INDUSTRY 4.0 for VET

Výukový materiál

Autor: bit schulungscenter GmbH

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Obsah

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

1 ZÁKLADY DIGITALIZACE A PRACOVNÍ PROSTŘEDÍ 4.0

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

1.1 Téma

První seznámení

Naše obchodní a pracovní prostředí se mění. Továrny, roboti a stroje zvládají čím dál tím více úkolů, ve firmách je poptávka po IT specialistech, kteří umí řídit a udržovat nové typy technologií, a v supermarketech nahrazují zaměstnance samoobslužné pokladny. Jaké dopady má však probíhající digitalizace na naši společnost a jaké výhody a výzvy jsou s ní spojeny? Opravdu bychom se měli začít obávat, že budeme v budoucnu kompletně nahrazeni roboty a stroji, nebo nám pracovní prostředí 4.0 nabízí také nové příležitosti a možnosti?

Praktický význam – k čemu využijete znalosti a dovednosti

Digitalizace a digitální transformace se staly nedílnou součástí naší moderní společnosti. Ať už se jedná o studenty používající e-learningovou platformu, zaměstnance v automobilové továrně pracující společně s roboty nebo překlad textu vytvořený pomocí programu strojového překladu, pracovní prostředí 4.0 je již realitou. Je proto důležité, aby všichni budoucí zaměstnanci měli základní povědomí o digitalizaci a pracovním prostředí 4.0.

Stručný přehled učebních cílů a kompetencí

Tato kapitola vás naučí základním konceptům digitalizace, dozvíte se více o historii průmyslových revolucí a získáte přehled o výzvách a příležitostech, které digitalizace a digitální transformace představují pro firmy i jednotlivce. Kromě toho se dozvíte, jaké dovednosti budou poptávány na budoucím trhu práce a jaké aktivity budou pravděpodobně naopak odstaveny na druhou kolej. Tyto základní vědomosti vám pomohou lépe pochopit pracovní prostředí budoucnosti a jak co nejlépe využít příležitosti a možnosti, které s sebou digitalizace přináší.

Učební cíle
Budete umět vysvětlit, co se rozumí pod pojmem digitalizace.
Budete vědět, co je průmyslová revoluce a jak se jednotlivé průmyslové revoluce liší.
Zjistíte, jak mohou společnosti úspěšně využívat digitalizaci.
Dozvíte se, co znamená pracovní prostředí 4.0 pro zaměstnance.
Zjistíte, jak by mohlo vypadat pracovní prostředí zítřka.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

1.2 Co je to digitalizace?

Jak byste vysvětlili pojem digitalizace? Spojíte si jej s digitálním zpracováním a přehráváním zvuku na CD? Nebo s použitím robotů na montážní lince? Nebo dokonce se zdánlivě „inteligentním“ chováním postav v počítačové hře? Možná jste si již všimli, že ačkoli se neustále mluví o digitalizaci, tento termín je pro mnoho lidí stále trochu nejasný a těžko pochopitelný.

Správně řečeno, **digitalizace** je pouze digitální zpracování a reprodukce informací, např. ve videu nebo na počítači, kde jsou analogové informace, jako jsou obrázky nebo zvuk, uloženy v digitálních jednotkách. V našem jazyce se však digitalizace často rovná digitální transformaci či automatizaci.

V našem světě se neustále stává, že analogové signály jsou převáděny na digitální signály a naopak. Ale víte, jaký je vlastně **rozdíl** mezi **analogovým** a **digitálním signálem**?

Analogový signál je nekonečně variabilní a může přenášet více než jednu jedinečnou informaci. To zahrnuje například cvrlikání ptáka, zpěv člověka, zobrazení hodin s číselníkem nebo fotografii v albu. Tyto signály mají společné to, že se jejich kvalita časem snižuje (např. fotografie se zbarvují žlutě) a nelze je prostorově dobře transportovat.

Na druhé straně **digitální** signály obsahují informace, které lze jasně identifikovat. Můžou být vždy reprodukovány ve stejné kvalitě a přepravovány prostorem bez problémů. Patří sem například soubor MP3, ve kterém je uložena hudba, hodinky s digitálním displejem nebo naskenované a digitalizované fotografie uložené na PC. Kvalita souborů v průběhu času neklesá, fotografie lze vytisknout znovu a znovu ve stejné kvalitě a hudbu lze vždy ve stejné kvalitě přehrávat.

Zde můžete vidět, jak kdysi vypadala pokladna s analogovým displejem:

Digitální transformace se týká zavedení digitálních pracovních metod a programů - procesů uvedených digitalizací do pohybu.
S digitální transformací je přímo spojena také automatizace jednotlivých pracovních kroků nebo celých procesů. V tomto případě stroje, továrny nebo zařízení provádějí pracovní kroky nebo celé procesy nezávisle na člověku.

Zde hraje důležitou roli **umělá inteligence**: stroj, robot atd. je vyroben tak, aby dokázal nezávisle a samostatně provádět pracovní kroky a řešit problémy. Například v počítačových hrách je lidská inteligence napodobována algoritmy, takže herní postavy „zdánlivě“ reagují inteligentně.

Definice
Digitalizace …původně znamená pouze **digitální zpracování a reprezentace informací**. V běžném užívání je však často chápána jako **digitální transformace a automatizace.**

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Definice
Digitální transformace …popisuje **změny ve společnosti způsobené digitalizací**. Zahrnuje také **automatizaci pracovních postupů a procesů.**

Digitalizace (vytvoření CD nebo videa, zaznamenání informací do počítače atd.) -> vede k ->
Digitální transformaci (automatizace, využití počítačových programů, tvorba umělé inteligence, nakupování na Amazonu atd.)

Příklad
Pan Weber již od roku 1990 pracuje jako pokladní pro jeden známý řetězec supermarketů. Jeho pokladna digitálně zobrazuje čísla, které pan Weber zadá a vypočítá konečnou částku. **Digitalizace** byla v tomto případě již dokončena. Když jsou testovány první samoobslužné pokladny, ve kterých lidé skenují své zboží sami a pak platí přímo stroji, je pan Weber zpočátku skeptický. Co to bude znamenat pro jeho každodenní práci a bude vůbec v práci potřebný? Nahrazení starých pokladen novými automatickými samoobslužnými pokladnami s digitálním displejem a skenovacím zařízením lze označit jako **digitální transformaci**. Skutečnost, že tyto registrační pokladny samostatně zobrazují splatnou částku, hotovost a dávají zbývající peníze po zadání jednotlivých produktů, se nazývá **automatizace**. Pan Weber se mezitím dostal na novou pozici. Nyní pomáhá nemalému počtu zákazníků, kteří mají problémy se samoobslužnými pokladnami. Některé výrobky nejsou tak snadno skenovatelné, někdy se objevuje chybová zpráva, protože zboží nebylo na přístroj položeno správně, při nákupu alkoholu musí navíc ještě zkontrolovat věk zákazníků a mnoho dalšího. Ve špičce pan Weber nadále sám sedí u pokladny a současně se ujímá úkolů řízení. Pan Weber se tak dostal do pracovního prostředí 4.0, kde jsou naštěstí lidské dovednosti stále zapotřebí. Nicméně, počet zaměstnanců může být změnami obecně snížen.

Koho ale přesně ovlivňuje digitalizace a digitální transformace a jakým způsobem? Zde lze obecně rozlišit mezi vlivy na společnosti, jednotlivce, vědu, výzkum a stát, které můžeme souhrnně označit jako **aktéry digitalizace:**

- **Společnosti**
  Společnosti používají roboty na montážní lince, například ke zvýšení produktivity, nebo samoobslužné pokladny v **supermarketech** ke snížení osobních nákladů. Například pro řetězec supermarketů digitalizace na jedné straně znamená, že pracovní procesy mohou být efektivnější, čímž se šetří náklady, ale na druhou stranu také to, že musí být neustále aktualizovány, aby udržely krok s konkurencí.
- **Jednotlivci**
  Když jsou procesy ve společnosti digitalizovány, jsou to obvykle lidé, které to ovlivní nejvíce. Například pokladní v **supermarketu** je pověřena novým úkolem nebo je v případě použití samoobslužných pokladen propuštěna. Ovlivňuje to však i **manažery**, jako je například **generální ředitel mobilní telefonní společnosti**, který musí přijít s novou strategií pro vývoj cenově dostupného chytrého telefonu.
- **Věda a výzkum**
  Věda a výzkum se podrobně zabývají procesy digitalizace, vyvíjejí se nové počítačové programy, stroje a roboty. Například na univerzitách je digitalizace vnímána také z etického hlediska a zkoumají se dopady digitalizace na naši společnost a to, jak s nimi nejlépe zacházet.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

- **Stát**
  A nakonec, do digitalizace je zapojen i stát. Vláda ČR schválila svým usnesením č. 629 dne 3. října 2018 průřezový strategický dokument **Digitální Česko**, který se týká veškerých dopadů digitalizace na hospodářství a společnost. Jde o soubor koncepcí zajišťující předpoklady dlouhodobé prosperity České republiky. Jeho náplň je možné definovat pojmem: "Strategie koordinované a komplexní digitalizace České republiky 2018+". "Digitální Česko" zastřešuje tři pilíře (dílčí koncepce), které tvoří jeden logický celek: Česko v digitální Evropě, Informační koncepce ČR a Koncepce Digitální ekonomika a společnost.
  Pokrývá oblasti od interakce České republiky v Evropské unii v digitální agendě, přes digitální veřejnou správu, až po přípravu a interakci společnosti a ekonomiky ČR na digitalizaci.
  (zdroj:https://www.mpo.cz/cz/podnikani/digitalni-spolecnost/program-digitalni-cesko---243487/)

1.3 Průmyslová revoluce v kostce

Jistě jste již něco slyšeli o průmyslových revolucích. Nejspíš vás v první řadě napadne:

- Vynález parní lokomotivy
- Henry Ford a první sériová výroba automobilů
- První počítače
- Roboti

Jsou to všechno zásadní inovace, ke kterým došlo během různých průmyslových revolucí. Podívejme se však nejprve na to, co vůbec definuje průmyslovou revoluci:

Změna je ve společnosti normální a přirozená, stejně jako **pokrok.** Od konce 18. století se vyskytují fáze, ve kterých došlo k průlomovým pokrokům ve výrobě, jako je například vynález parního pohonu nebo práce na montážní lince, známé pod názvem **průmyslové revoluce.**

Charakteristickým rysem průmyslové revoluce jsou **změny v životních podmínkách** lidí. Nové výrobní technologie, jako je parní stroj nebo počítač, měly značný dopad na ekonomiku a společnost. Jak zaměstnavatelé, tak i zaměstnanci se museli přizpůsobit **novým podmínkám.**

Definice
Průmyslová revoluce …popisuje hlavní pokroky ve výrobě, které vedly ke změnám v ekonomických a sociálních podmínkách.

Rozlišujeme **čtyři průmyslové revoluce**, které jsou klasifikovány od **průmyslu 1.0 až po průmysl 4.0.** V současné době se nacházíme ve čtvrté průmyslové revoluci:

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

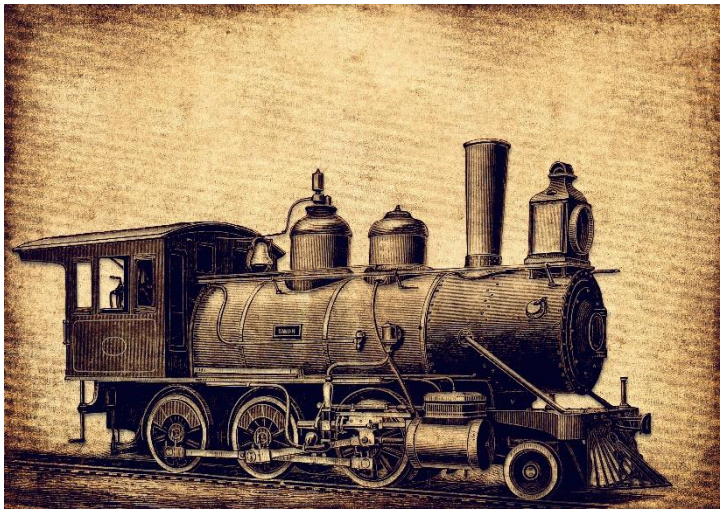
První průmyslová revoluce – Průmysl 1.0

- **mechanizace**
- **od roku 1784**

V továrnách byl představen **parní stroj**, tkalcovské stavy nebo šicí stroje tak již nebyly poháněny silou svalů, ale mechanicky parní silou. To umožnilo vyrobit mnohem více za méně času a s menším úsilím a v továrnách se lidem vytvořila **nová pracovní místa**.

V roce 1802 postavil Brit Richard Trevithick první **parní lokomotivu**. Nebyla však funkční, protože litinové kolejnice koněspřežných drah nebyly dostatečně silné. Teprve o několik let později byla na vhodných kolejích uvedena do provozu první parní lokomotiva. Pár let před tím byla **vynalezena** první parní loď.

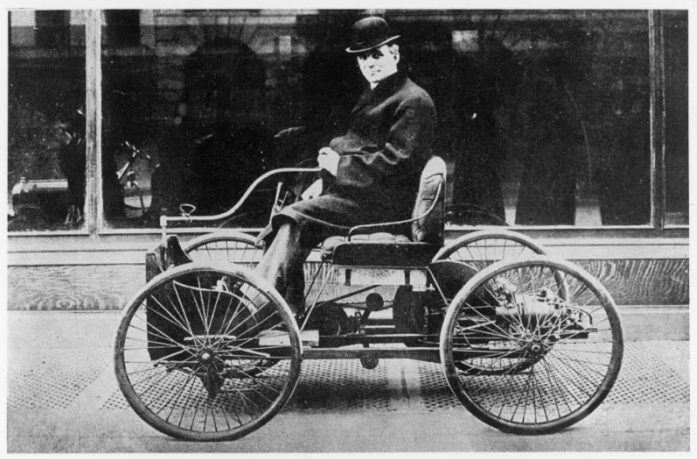
Zapamatujte si
Nejdůležitější inovací první průmyslové revoluce byla mechanizace výrobních závodů, které byly poháněny vodou a parou (např. tkalcovské stavy a šicí stroje),vynález parní lokomotivy a parní lodi.



Druhá průmyslová revoluce - Průmysl 2.0

- **elektrifikace**
- **od roku 1870**

Během 2. průmyslové revoluce byla objevena elektřina a zavedena jako hnací síla. V továrnách byly použity první **výrobní linky**. Američan **Henry Ford** převzal myšlenky montážní linky z jatek a představil ji v roce 1913 pro výrobu svých aut. Automobilové díly byly vyráběny na montážní lince a několik pracovníků **sdílelo** stejné **pracovní postupy.**



Výroba se stala **rychlejší a levnější** a čím dál tím více lidí si mohlo dovolit automobil. Tím, jak automobil přecházel z luxusního

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

zboží na dostupný produkt, jeho výroba vzrostla a přibývalo tak více **pracovních míst** v továrnách. Kromě toho byl vynalezen **telefon**, výroba oděvů se stala vysoce automatizovanou a Američan Thomas Alva Edison v roce 1879 vynalezl **žárovku.**

Zapamatujte si
Nejdůležitějšími inovacemi během druhé průmyslové revoluce byla **masová výroba** prostřednictvím **elektřiny, montážní výrobní linka, telefon** a **žárovka**.

Třetí průmyslová revoluce - Průmysl 3.0

- **kontrola výroby**
- **od roku 1969**

V průběhu třetí průmyslové revoluce byly vynalezeny první programovatelné **řídící prvky**, které vedly k **automatizaci jednotlivých pracovních kroků** a jejich provádění bez lidské „pomoci“. Dobrým příkladem toho jsou **roboti**, kteří dokáží samostatně vysávat. Továrny naléhavě potřebovaly programátory, kteří by mohli tyto řídící prvky ovládat.

Jeden z **prvních robotů** byl vynalezen v Kalifornii v roce 1972. Byl již schopen vnímat a cítit jeho okolí a pohybovat se. Jelikož jeho nohy byly stále poměrně vratké, nazývali ho **„Shakey“** (z angl. shake = třást se).

První počítače byly obrovské a těžkopádné výpočetní stroje, ale byly rychle vylepšeny. Když byl v roce 1982 uveden na trh legendární Commodore C64, **PC** (angl. personal computer = osobní počítač) se stal lákavým i pro soukromé domácnosti.

Zapamatujte si
Nejdůležitějšími inovacemi třetí průmyslové revoluce jsou další **automatizace a řízení výroby** pomocí elektroniky a IT a první **robot**. Počítač si navíc našel cestu do soukromých domácností.

Čtvrtá průmyslová revoluce – Průmysl 4.0

- **„Networking“ – vzájemná výměna informací**
- **Přibližně od roku 2010**

Průmyslová výroba se stále více digitalizuje a používají se **moderní informační a komunikační technologie**. Jsou vzájemně **propojeny**, aby automatizovaly nejen jednotlivé pracovní kroky, ale celé **procesy**.

V automobilových závodech již používají k montáži **roboty** schopné samostatně řešit problémy. V nových digitálních továrnách **si závody vzájemně vyměňují informace**; výrobní systémy, komponenty a lidé spolu komunikují.

Počítače jsou teď schopny **použít se ze svých zkušeností**, například v dnešní době existují autonomní automobily s vlastním řízením, která se učí od řidiče a po několika dnech jsou schopny **samostatně rozhodovat** např. při brždění nebo zrychlení. Mohou se také propojit s mobilními telefony a jinými zařízeními.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

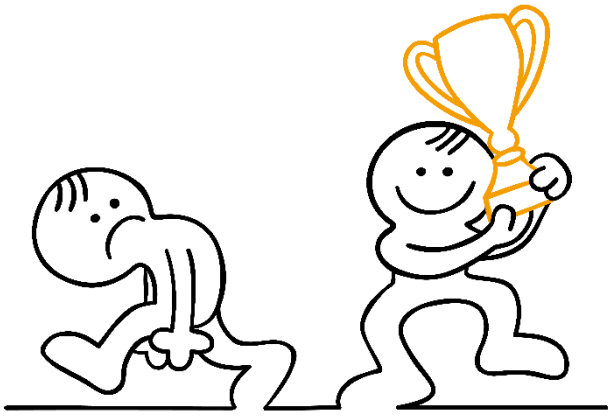
Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Zapamatujte si
Nejdůležitějšími inovacemi čtvrté průmyslové revoluce je rostoucí **digitalizace výroby**, **propojení inteligentních systémů** a **interakce mezi člověkem a strojem**. **Počítače a stroje** jsou nyní schopné **použít** se ze zkušeností (např. automobily s vlastním řízením).

1.4 Digitalizace ve firmách

Jak jsme již zjistili, digitalizace znamená řadu **změn**. V této kapitole se zaměříme konkrétně na to, jak jsou digitalizací ovlivněny **firmy**. V následující části se dozvíte o **příležitostech a výzvách**, které digitalizace přináší společnostem, a kterým aspektům je třeba v této souvislosti věnovat zvláštní pozornost. Dozvíte se také více o **vítězích** a **poražených digitalizací**, jelikož pokud jde o digitalizaci, platí následující:

Musíte se hýbat s dobou, jinak doba bude hýbat s vámi!



Začněme s **výhodami**, které použití **digitálních informačních a komunikačních technologií** společnostem přináší:
Pravděpodobně jste si všichni již někdy koupili něco online a znáte mnoho výhod, které si jako online zákazník můžete užít - ušetříte čas a stres a možná i peníze, protože můžete porovnat různé online nabídky. Výsledkem je **zvýšená spokojenost zákazníka**.

Protože nové technologie zefektivňují pracovní postupy nebo je automatizují, lze výkon společnosti **zvýšit**. Zaměstnanci jsou flexibilnější, schůzky se mohou konat prostřednictvím videokonferencí atd. Kromě toho lze **ušetřit pracovní sílu**, což **snižuje** osobní **náklady společnosti**. Nové technologie také umožňují **nové obchodní modely**, jako jsou internetové obchody nebo dodávky potravin, které lze objednat online.

Zapamatujte si
V souhrnu **digitalizace** nabízí společnostem následující **výhody**: • Spokojenější zákazníci • Zvýšení výkonu • Úspora nákladů • Nové obchodní modely

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Vítězové digitalizace

Pokud se firmě podaří chytře využít těchto výhod, stává se jedním z **vítězů digitalizace**. Dobrým příkladem je online zásilková společnost **Amazon**, která vytlačila zavedené zásilkové společnosti jako je Quelle z trhu s inovativním online konceptem zahrnujícím různé zprostředkovatele.

Pravděpodobně znáte mnoho dalších **vítězů digitalizace**. Například společnost **Uber**, která nabízí online možnosti přepravy lidí, nebo trh **Airbnb**, který nabízí ubytování přes online platformu jak pro krátkodobé, tak i pro delší pobyty. Dalším známým vítězem digitalizace je vývojář hardwaru a softwaru **Apple**.

Příklad
V roce 1967 založili v Kalifornii Steve Jobs a Steve Wozniak společně se svým přítelem Robertem Waynem společnost Apple Computers Inc. Trio nejprve pracovalo na prvních **osobních počítačích (PC)**, ale brzy si uvědomilo, že je třeba inovativních nápadů, aby dokázali zvítězit nad konkurencí jako je např. IBM. V roce 1984 společnost slavila velký úspěch s vývojem počítače **Macintosh (Mac),** který mohl být ovládán **myší** a měl **grafické uživatelské rozhraní** - obě inovace byly nově na trhu. Nakonec byl v roce 2007 s velkým úspěchem představen **iPhone** – **telefon** s novým typem **dotykové obrazovky**, který lze použít také pro **práci s internetem**. Navzdory počátečním technickým problémům, jako byly přetížené sítě mobilních telefonů, se Apple nikdy neodklonil od své vize. Zákazníci byli brzy přesvědčeni a Apple po léta ovládal mobilní trh chytrých telefonů a tabletů a je stále jednou z nejcennějších značek, celosvětově.

Příklad společnosti Apple ukazuje, že firmy potřebují jak **smysl pro trendy a vynalézavost**, tak **odvahu** zavést slibnou inovaci, i přesto, že existuje riziko **selhání.** To nás přivádí k výzvám, se kterými se musejí společnosti v průběhu digitalizace potýkat. V následující části se podíváme na **výzvy**, kterým musí společnosti čelit, pokud se chtějí **stát vítězi digitalizace**.

Výzvy digitalizace pro společnosti

Aby společnost dokázala udržet krok s digitalizací, musí vyvinout **vhodnou strategii**, která by měla být také komunikována se zaměstnanci. Koneckonců, zejména co se týče digitalizace, pracovníci potřebují k výkonu práce jasnou orientaci a bezpečnost. Rovněž by měly být nabízeny **flexibilní modely pracovní doby** nebo možnost **pracovat z domova**, protože to nové technologie jednoduše umožňují. Kromě

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

toho by měly firmy investovat do **nových informačních a komunikačních nástrojů** a do vzdělávání pracovníků, které jim umožní nové technologie používat.

Nakonec je třeba zohlednit **právní požadavky**, zejména co se ochrany údajů týče, protože v tomto ohledu nové technologie ještě vyvolávají mnoho otázek. Větší společnosti proto mají často své vlastní referenty pro ochranu osobních údajů.

Příklad
Co vlastně pro menší obchod s oblečením znamená, když si najednou můžete jako zákazník koupit vše online? Manažer se může rozhodnout zřídit internetový obchod, aby nabídl zákazníkům stejné výhody jako velká online zásilková společnost. Již vypracoval strategii a investuje do restrukturalizace: bude zapotřebí méně zaměstnanců na prodejně, ale pro založení, provoz a údržbu internetového obchodu bude potřeba několik nových lidí. Samozřejmě je také třeba dodržovat příslušné pokyny k ochraně údajů. Někteří zaměstnanci budou rekvalifikováni, jiní nově najati.

Zapamatujte si
Jednoduše řečeno, **výzvy, které digitalizace přináší firmám jsou**: • navržení vhodné strategie • nabídka flexibilních modelů pracovní doby a možnosti práce z domova • investice do nových informačních a komunikačních nástrojů a školení • dodržování právních předpisů

Poražení digitalizací

Společnosti, které si včas neuvědomí, že je čas na změnu nebo jednoduše na to nemají odvahu, patří mezi **poražené digitalizací**. Pravděpodobně znáte společnost **Kodak**, bývalého lídra na světovém trhu s fotografickým zařízením. Se strachem z ohrožení svého klasického filmového podnikání, Kodak pomalu vyvíjel digitální technologii. Až příliš pomalu, protože po roce 2000 se tradiční filmový průmysl zhroutil. Společnost Kodak již nedokázala dohnat digitální fotografii a v roce 2012 musela vyhlásit bankrot.

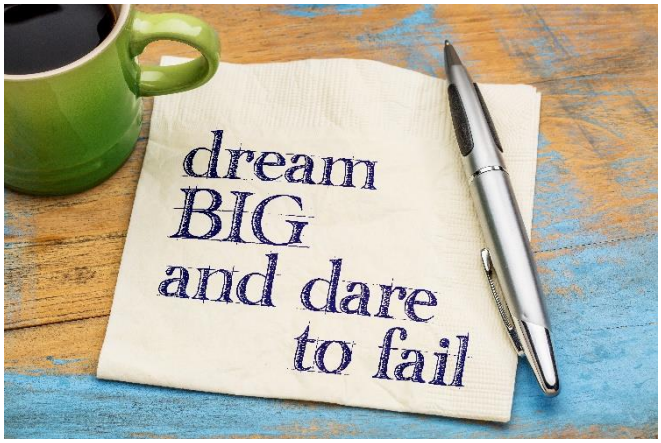
Quelle, dříve největší evropská zásilková společnost, také neuspěla v procesu digitalizace, protože vstoupila do online obchodu příliš pozdě. Dalším příkladem poraženého digitalizací je finský výrobce mobilních zařízení a bývalý vůdce světového trhu **Nokia**.

Příklad
Již v 90. letech společnost Nokia vyvinula **chytrý telefon** o něco dříve než společnost Apple. Nokia však nepředvedla toto zařízení na trhu. Důvodem byla mylná představa, že zařízení bylo **příliš drahé na výrobu** a že by za něj spotřebitelé nebyli ochotni zaplatit tak vysokou cenu. Kromě toho bylo veřejně známo, že v té době byla v Nokia Group velmi **špatná pracovní atmosféra**, která se vyznačovala hlavně **strachem z chyb**. Někteří zaměstnanci se tolik obávali ztráty zaměstnání, že falšovali výsledky studií, aby uspokojili svého ředitele. Když Apple úspěšně uvedl na trh **iPhone** v roce 2007, bylo pro Nokii příliš pozdě - společnost již nedokázala provést přechod na digitalizaci. Po Microsoftu převzala Nokii finská společnost HMD Global a má dnes na trhu průměrný úspěch.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Shrnutí:
Pokud chce společnost patřit mezi vítěze digitalizace, jsou důležité zejména tyto věci:
• firemní klima, které podporuje inovace
• dlouhodobé myšlení
• kultura selhání



Každý, kdo dává po celé měsíce přednost diskuzi a testování svého slibného produktu místo toho, aby jej jednoduše testoval na trhu a **vědomě riskoval selhání**, zůstane pozadu. Ve světě podnikání, který podléhá stále **rychlejším změnám**, by se neměl ztrácet čas **zbytečnými pochybnostmi**.

1.5 Nové pracovní prostředí z pohledu zaměstnanců

Kromě společností jsou změnami způsobenými digitalizací ovlivněni zejména **zaměstnanci**. Mnoho lidí je nejistých, jiní se již přizpůsobují změnám nebo z nich dokonce benefitují. V následující kapitole blíže prozkoumáme otázku, co ve skutečnosti znamená **pro zaměstnance „nový způsob práce“** v **pracovním prostředí 4.0**.

Co si představíte pod názvem **pracovní prostředí 4.0** a konceptem **„New Work“**?

O čtvrté průmyslové revoluci jsme již slyšeli hodně a také víme, že momentálně stále probíhá. Pracovní prostředí 4.0 nyní spojuje všechny formy **práce** a **pracovních podmínek čtvrté průmyslové revoluce** neboli **Průmyslu 4.0**. Charakteristickým rysem pracovního prostředí 4.0 je především **digitalizace**.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Pracovní procesy jsou **digitálně podporovány** a někdy **zcela automatizovány**, mnoho lidí pracuje **nezávisle na čase a místě** a celá ekonomika je **síťově propojena**

V **pracovním prostředí 4.0** zaměstnanci často tráví velkou část svého pracovního času **digitální prací** na **PC**. Zaměstnanci ve výrobě většinou pouze obsluhují IT systémy pro řízení strojů, které vykonávají skutečnou práci.

Samozřejmě stále existují úkoly, které jsou prováděny **manuálně**, tj. **rukama**. Sotva si někdo nechá odstranit svoje slepé střevo **robotem**. **Roboti** ale již také vstupují na **operační sály**. Zatím však pouze jako **asistenti**, protože práce chirurga je prostě **příliš složitá**, než aby byla plně automatizována.

Termín **„New Work“** se používá, když se mluví o **dopadu digitalizace na pracovní prostředí**. Hlavním prvkem je to, že pracovníci mají možnost organizovat svou práci podle svých vlastních přání a potřeb. To mimo jiné zahrnuje **flexibilitu času a místa výkonu zaměstnání**, kterou umožňuje práce z vlastního PC.

Definice
Pracovní prostředí 4.0 …popisuje pracovní prostředí, které sjednocuje všechny **formy práce** a **pracovní podmínky čtvrté průmyslové revoluce** nebo **Průmyslu 4.0** a které se především vyznačuje procesem **digitalizace**.
Definice
New Work ...česky Nová Práce, popisuje, jak **digitalizace ovlivňuje pracovní prostředí**. To zahrnuje především **svobodu,** kterou mají **zaměstnanci** při **utváření** svých **pracovních podmínek** v novém pracovním prostředí.

Výhody pracovního prostředí 4.0 pro zaměstnance

Tento nový koncept nabízí zaměstnancům řadu **výhod**. Stále více společností nabízí práci z domova, tzv. **home office**. Zaměstnanci tak mohou například lépe **kombinovat pracovní a rodinný** život a mohou být například doma, když je jejich dítě nemocné. Cestování již není nezbytně omezeno na dovolenou; teoreticky je také možné pracovat z pláže v Thajsku, pokud zde samozřejmě funguje připojení k internetu.

Díky novým informačním a komunikačním technologiím, jako je Skype, je **komunikace** mezi zaměstnanci a nadřízenými možná také prostřednictvím **chatu nebo video konference**. To znamená, že zaměstnanci nemusejí být vždy osobně přítomni na schůzkách a mohou být ušetření zdlouhavého cestování. Díky tomu mohou ušetřit čas i peníze.

Na druhou stranu, zaměstnanci **zodpovídají** za **plánování** své pracovní doby podle potřeb společnosti a musí zajistit, že jejich práce bude včas dokončena. Tato větší **osobní zodpovědnost** je pro spoustu lidí motivací k práci s větším nasazením, ale pro některé se může stát spíše přítěží.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Kromě toho se objevují **nové pracovní modely**, například stále více společností outsourcuje jednotlivé pracovní postupy nezávislým profesionálům, kteří je provádějí nezávisle na společnosti na svých vlastních počítačích, a to jak z hlediska času, tak umístění. Překladatelské agentury často zaměstnávají externí korektory, aby z vlastních počítačů zkontrolovali, zda texty neobsahují chyby.

Zapamatujte si
V souhrnu, pracovní prostředí 4.0 nabízí zaměstnancům následující **výhody**: • Flexibilita času a místa výkonu práce, lepší kompatibilita práce a volného času a snadnější plánování cest, volnočasových aktivit atd. • Digitální komunikace s kolegy a nadřízenými • Větší individuální zodpovědnost • Nové pracovní modely

Nicméně, kde je mnoho světla, musí být také stín. Protože pracovní prostředí 4.0 zaměstnancům nejen přináší výhody, ale také od nich hodně vyžaduje. V následující části se dozvíte o **výzvách**, kterým zaměstnanci musejí čelit v pracovním prostředí 4.0:

Výzvy pracovního prostředí 4.0 pro zaměstnance
Pro mnoho zaměstnanců znamená digitalizace zejména jednu věc: nejistotu. Mnoho lidí se obává, že **bude nahrazeno roboty** nebo že se jejich oblast odpovědnosti změní tak, že budou muset získat zcela **nové dovednosti**.

Na rozdíl od společností, zde však není potřeba ani tak odvaha, ale spíše **přizpůsobivost a flexibilita**. Ale pozor, pokud společnost nabízí svým zaměstnancům například práci z domova, ale na oplátku vyžaduje, aby byli k dispozici mimo běžnou pracovní dobu ve sjednaných dnech, měla by být stanovena jasná pravidla, která jsou slučitelná s pracovním právem.
Nepřetržitá dostupnost je jednou z nevýhod tohoto snadnějšího způsobu sladění práce s rodinou a volným časem. Koneckonců ti, kteří mají povoleno trávit čas během dne s dětmi nebo volnočasovými aktivitami, budou muset akceptovat posezení před PC ve večerních hodinách, kdy ostatní již dávno svou práci dokončili. Skutečnost, že se s kolegy již nesetkáváte v kanceláři, může také vést k **sociální izolaci.** Aby se sen o flexibilní práci nestal noční můrou, která může skončit vyhořením, je také nutno umět **čas dobře plánovat**. **Tlak** na zaměstnance roste. V mnoha případech se očekává nejen neustálá dostupnost zaměstnanců, často se také jejich **úkoly** stávají **rozsáhlejšími a komplexnějšími**. Někteří zaměstnanci navíc žijí v neustálém strachu, že budou brzy zcela nahrazeni počítačem.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Co je v každém případě pro zaměstnance důležité, je moderní **IT vybavení, následné školení** a ochota zapojit se do procesu **celoživotního učení.** Konec konců, i když firma zavede nové počítačové programy, jsou to zaměstnanci, kteří s nimi musí být schopni pracovat.

Odborníci na volné noze musejí držet krok s dobou, aby byli obeznámeni s nejnovějšími programy a systémy ve svém oboru. I zde je vyžadována **osobní odpovědnost** k tomu, aby mohli být v pracovním prostředí 4.0 úspěšní.

Zapamatujte si
Stručně řečeno, pracovní prostředí 4.0 představuje pro zaměstnance následující **výzvy:** • flexibilita vs. trvalá dostupnost • zvyšující se tlak na zaměstnance • společenská izolace • organizace času • moderní IT vybavení • další vzdělávání a celoživotní učení

Jaká je však **realita v Evropě** a jaký vliv má **stupeň digitalizace** v zemi na její konkurenceschopnost?

Již v roce 2016 srovnání Evropské komise ukázalo, že **konkurenceschopnost** zemí (měřená např. průměrným příjmem, produktivitou nebo lidským kapitálem) přímo souvisí s mírou digitalizace. Proto země s vysokým stupněm digitalizace dosahují vysokého průměrného příjmu na obyvatele. Zpráva Evropské komise z roku 2019 také ukazuje, že investice a odhodlaná snaha o digitalizaci zvýší výkon členských států. Stupeň digitalizace v České republice (měřený úrovní rozvoje) je však **podprůměrný** ve srovnání s ostatními zeměmi EU, přičemž vedoucí postavení mají skandinávské země, země Beneluxu a Irsko. V některých oblastech je na tom však Česká republika také poměrně dobře:

Česká republika je například napřed v **integraci digitálních technologií** a v **oblasti připojení a dostupnosti rychlého širokopásmového internetu**. Naopak je však potřeba dohnat evropský průměr v oblasti **využívání internetu a digitalizace veřejných služeb**.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

1.6 Pracovní prostředí zítřka

Otázka, která nejspíše zaměstnává pracovníky a školitele nejvíc je, jak bude moje **pracoviště** vypadat v **budoucnu**? Koneckonců, jak již bylo uvedeno, mnoho lidí je **digitalizací a změnami**, které s sebou přinesla, znepokojeno. Které činnosti budou v **pracovním prostředí zítřka** stále požadovány a jakou **roli** v něm budou hrát **počítače** a **roboti**?

Studie ukazují

Mnoho povyku kolem studie

V roce 2013 dva vědci z Oxfordské univerzity, Carl Benedikt Frey a Michael A. Osborne, zveřejnili studii o **budoucnosti pracovního prostředí**, která mnoho lidí vyděsila. Studie uvedla, že **47 procent všech pracovních míst** v USA riskuje v příštích 10 až 20 letech automatizaci (viz Frey a Osborne (2013): Budoucnost zaměstnanosti: Jak citlivé jsou pracovní místa pro informatizaci?; pracovní dokument Oxford Martin School (OMS), University of Oxford, Oxford).
Studie **Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD)** z roku 2016 však ukázala, že tyto obavy jsou neopodstatněné, a uvádí, že ve **21 studovaných zemích OECD** lze automatizovat pouze průměrně **9 procent všech pracovních míst**.

Aby bylo možné vytvořit **prognózu do budoucna**, je nejprve třeba podívat se na **vývoj** v **nedávné minulosti.**

Pro lepší pochopení jsme rozdělili pracovní činnosti do 6 různých kategorií:

- **analytické činnosti** (aktivity, které vyžadují abstraktní myšlení, jako je například tvorba prognózy pro výzkum trhu)
- **interaktivní činnosti** (činnosti týkající se jiných lidí, např. prodej obuvi)
- **kognitivní činnosti** (činnosti, které vyžadují kognitivní procesy jako je pamatování, učení, porovnávání atd., například překlad textu)
- **manuální činnosti** (činnosti prováděné ručně, např. pěstování zeleniny)
- **rutinní činnosti** (činnosti zahrnující velké množství opakování, např. práce na montážní lince)
- **nerutinní činnosti** (různé činnosti, ve kterých je třeba se vždy přizpůsobit novým okolnostem**)**

Dokážete uhodnout, které činnosti v posledních letech nabyly na významu a které se staly méně důležitými? Následující graf ukazuje vývoj od roku 1995:

Analytické kognitivní nerutinní činnosti jako je

- průzkum
- vypracování pravidel
- controlling
- zpěv

Interaktivní kognitivní nerutinní činnosti jako je

- vyjednávání
- koordinování
- marketingové aktivity
- školení

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Kognitivní rutinní činnosti jako je

- výpočet
- korekce textů
- účetnictví
- mechatronika

Manuální nerutinní činnosti jako je

- renovace domů
- manuální terapie
- restaurování umění
- řemeslné činnosti, jako je např. tesařství

Manuální rutinní činnosti jako je

- výroba
- obsluha nebo ovládání strojů
- sklizeň obilovin, ovoce nebo zeleniny
- pěstování potravin

Zapamatujte si
Manuální činnosti a rutinní činnosti (s výjimkou **kognitivně rutinních činností**) se od roku 1995 staly méně důležitými a lze předpokládat, že tento **trend** bude v **budoucnu pokračovat** nebo dokonce naroste. Nicméně, **analytické** a **interaktivní kognitivní nerutinní činnosti** výrazně nabývají na důležitosti.

Práce s budoucností

Nejlepším opatřením proti nezaměstnanosti je stále **vzdělávání**. Přibližně dvě třetiny všech pracovních míst ohrožených digitalizací jsou pracovní místa pro **nekvalifikované pracovníky, řemeslníky nebo poskytovatele služeb**. Čím vyšší je úroveň ukončeného vzdělání zaměstnance, tím menší je pravděpodobnost, že jeho činnost budou plně automatizována.

Větší význam budou mít pravděpodobně **sociální a kreativní profese**, jako je učitel, grafik nebo zdravotní sestra. Rovněž bude stoupat poptávka po pracovních pozicích v oblasti řízení, jako je řízení projektů nebo controlling a **technická pracovní místa** nebo práce, které vyžadují silné **jemné motorické schopnosti**. Zaměstnanci v následujících oblastech proto budou i v budoucnu nadále žádáni:

Sociální profese:

- lékaři
- učitelé
- ošetřovatelský personál a vedoucí pracovníci
- sociální pracovníci

Kreativní profese:

- grafici
- copywriteři
- manažeři sociálních médií

Kariéra v managementu:

- controlling

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

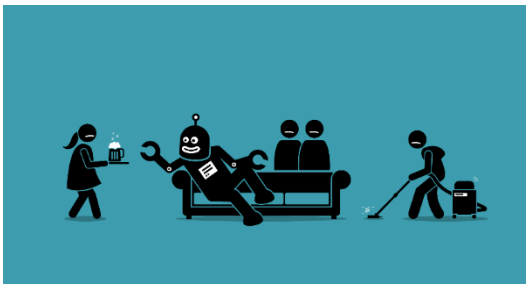
Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

- projektové řízení
- zákaznický servis a podpora

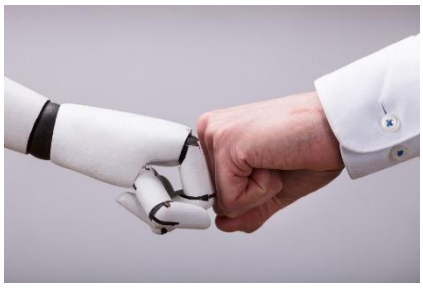
Technické profese:

- mechatroničtí inženýři
- vedoucí IT projektů
- odborníci na IT bezpečnost
- potravinářští technici

Scénáře budoucnosti



nebo



Jak konkrétně si představujete **pracovní prostředí budoucnosti**? Vidíte **lidi** jako **podřízené služebníky strojů** nebo sníte o světě, ve kterém jsou **stroje věrnými pomocníky lidí** a pomáhají jim dosáhnout nových výšin?

Ve skutečnosti existují jak pozitivní, tak i negativní prognózy do budoucna s ohledem na **interakci mezi člověkem a strojem**. Může se stát, že se bude zavádět stále větší automatizace, **stroje** budou ovládat samy sebe, a pouze „podřadné" činnosti (např. ve skladu) zůstanou **lidem**. Více žádoucí je však případ, že **asistenční IT systémy budou** poskytovat kvalitní služby **vysoce kvalifikovaným odborníkům**, jako jsou například lékaři, ale důležitá rozhodnutí budou stále na lidech.

Nemělo by se především zapomínat na to, že lidé oplývají **kreativitou, pocity, vášněmi, představivostí, respektem, názorem a schopnostmi zvládnout nepředvídatelné situace**, a jsou proto v těchto oblastech robotům stále nadřazeni. Skutečnost, že stále neexistuje způsob, jak plně digitalizovat, by již měla být v této kapitole objasněna. Jak je s tím však v praxi nakládáno je ponecháno na společnosti, a tedy na každém z nás.

1.7 Shrnutí

Digitalizace a **digitální transformace** - digitální zpracování a reprezentace informací a změny, které s ní souvisejí, jako je **automatizace** práce a vývoj **umělé inteligence** - jsou dnes všudypřítomné a přinášejí s sebou jak nejistotu, tak i nové příležitosti a možnosti. Nicméně, změny a transformace jsou ve společnosti zcela přirozené. Je skutečně působivé, kolik jsme jich zvládli za posledních 250 let, od **první průmyslové revoluce** a vynálezu parního stroje po **Průmysl 4.0** a autonomní vozidla.

Digitalizace je důležitým faktorem dnešní **konkurenceschopnosti**. To se vztahuje jak na jednotlivé zaměstnance, tak i na firmy a ekonomiky celých zemí. Zatímco firmy potřebují být inovativní, rychle přizpůsobivé a odvážné, aby dokázaly udržet krok, zaměstnanci musí získat potřebné dovednosti, které jsou vyžadovány v pracovním prostředí 4.0.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Pro **společnosti** znamená úspěšné zavedení digitalizace zlepšení výkonu, snížení nákladů, vznik nových obchodních modelů a zvýšení spokojenosti zákazníků. Musí však věnovat více pozornosti pravidlům pro ochranu údajů, navrhnout vhodnou strategii digitalizace, investovat do nových informačních a komunikačních nástrojů a poskytnout zaměstnancům odpovídající školení a pružné pracovní podmínky.

Zaměstnanci těží z flexibility času a místa výkonu práce, jsou schopni lépe kombinovat pracovní a rodinný život a nemusí při plánování svých cest brát v úvahu firemní dovolenou nebo podobné faktory. Digitalizace jim navíc dává větší osobní odpovědnost. To však také znamená zvýšení tlaku. Vědomí nutnosti být neustále k dispozici a zvyšující se prolínání pracovní doby a volného času může vést ke snížení kvality života a v nejhorším případě k vyhoření. Je také potřeba, aby zaměstnanci vyvinuli vlastní úsilí v oblasti celoživotního učení a osvojení dovedností operovat s moderním IT vybavení.

Pokud jde o **trh práce,** je důležité vědět, že **manuální činnosti** budou mít v budoucnu menší význam, zatímco **kognitivní činnosti** budou nabývat na důležitosti. Kromě IT specialistů bude v budoucnu také velká poptávka po zdravotních sestrách, zdravotnickém personálu, učitelském sboru a technicích. Není jednoduché předpovědět, jak bude **budoucnost digitalizace** vypadat. Je však zřejmé, že jsme momentálně všichni vyzváni k jejímu utváření.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

1.8 Cvičení

1. Doplňte text správnými slovy:

Průmyslová revoluce _____ je ve společnosti normální a přirozená stejně jako _____. Od konce 18. století existují fáze, ve kterých došlo k průlomovým pokrokům ve výrobě, jako je například zavedení parních šicích strojů nebo práce na montážní lince, známé jako _____. Charakteristickým znakem průmyslových revolucí jsou změny v _____ lidí.
Nové výrobní technologie, jako je parní stroj nebo počítač, měly výrazný dopad na ekonomiku a společnost. Zaměstnavatelé i zaměstnanci se museli přizpůsobit _____.

1 životních podmínkách, 2 pokrok, 3 novým podmínkám, 4 průmyslové revoluce, 5 změna

2. Digitalizace znamená _____ změn pro zapojené společnosti.
a. žádné
b. pár
c. mnoho
d. nějaké

3. Jedna z výhod, které digitalizace nabízí firmám, je _____.
a. spokojenost zákazníků
b. fixní náklady
c. větší zaměstnanost
d. méně konferenčních hovorů

4. Možnost pracovat z domova by měla být _____.
a. menší než obvykle
b. obecně nabízena
c. zrušena
d. pouze pro administrativní pracovníky

5. Jedním z vítězů digitalizace je vývojář hardware a software _____.
a. Microsoft
b. Huawei
c. Apple
d. IBM

6. Příkladem firem poražených digitalizací jsou _____.
a. Motorola a Nokia
b. Kodak a Motorola
c. Nokia a Ericsson
d. Nokia a Kodak

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

7. Doplňte text správnými slovy:

Pracovní prostředí 4.0 and koncept New Work
O čtvrté průmyslové revoluci jsme již slyšeli hodně a také víme, že stále pokračuje. Pracovní prostředí 4.0 nyní spojuje všechny formy práce a_____ čtvrté průmyslové revoluce neboli Průmyslu 4.0. Charakteristickým rysem pracovního prostředí 4.0 je především _____.
Procesy jsou digitálně podporovány a někdy i zcela automatizovány, spousta lidí pracuje nezávisle na místě a čase a celá ekonomika je _____. V pracovním prostředí 4.0_____ často tráví část své pracovní doby digitální prací na počítači.
Zaměstnanci ve výrobě často obsluhují pouze IT systémy pro řízení strojů, které vykonávají skutečnou práci. Samozřejmě stále existují úkoly, které jsou prováděny manuálně, tj. ručně. Sotva si někdo nechá odstranit svoje slepé střevo robotem.
Roboti již také pronikají do _____. Zatím však pouze jako asistenti, práce chirurga je stále příliš složitá na to, aby mohla být plně automatizována.
Pojem New Work je často používán v souvislosti s dopadem digitalizace na _____.
Jeho hlavní charakteristikou je, že pracovníci mají možnost organizovat svou práci podle svých vlastních přání a potřeb. To mimo jiné zahrnuje flexibilitu v čase a místě výkonu práce, která však vyžaduje práci z vlastního PC.

1 operačních sálů, 2 pracovní prostředí, 3 síťově propojena, 4 pracovních podmínek, 5 zaměstnanci, 6 digitalizace

8. Rozhodněte, zda je tvrzení pravdivé (P) nebo nepravdivé (N):

a. Pro prognózu vývoje budoucnosti je užitečné podívat se nejdříve na vývoj nedávné minulosti.
P □ N □
b. V budoucnu nebude poptávka po řídících pracovních pozicích jako je např. projektový manažer.
P □ N □
c. Nejlepším opatřením proti nezaměstnanosti je stále vzdělání.
P □ N □
d. Analytické a interaktivní kognitivní nerutinní činnosti ztrácejí význam.
P □ N □
e. Je pravděpodobné, že sociální a kreativní profese jako je učitel, grafik nebo zdravotní sestra ztratí význam.
P □ N □

9. Doplňte text správnými slovy.

Digitalizace a digitální _____ - digitální zpracování a reprezentace informací a změny, které s ní souvisejí, jako je _____ práce a vývoj umělé inteligence - jsou dnes všudypřítomné a přinášejí s sebou jak nejistotu, tak i nové příležitosti a možnosti. Nicméně, změny a transformace jsou ve společnosti zcela přirozené. Je skutečně působivé, kolik jsme jich zvládli za posledních 250 let, od první průmyslové revoluce a vynálezu parního stroje po _____ a autonomní vozidla. Digitalizace je důležitým faktorem dnešní _____. To se vztahuje jak na jednotlivé zaměstnance, tak i na firmy a ekonomiky celých zemí. Zatímco firmy potřebují být inovativní, rychle přizpůsobivé a _____aby dokázaly udržet krok, zaměstnanci musí získat potřebné dovednosti, které jsou vyžadovány v pracovním prostředí 4.0.

1 transformace, 2 automatizace, 3 Průmysl 4.0, 4 konkurenceschopnosti, 5 odvážné

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

2 CLOUD COMPUTING

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

2.1 Téma

Seznámení s tématem
Určitě znáte tuto situaci: paměť vašeho telefonu je plná a stahování aktualizace softwaru selže. Tento problém má snadné řešení! Prostě přesunete složku s fotkami z poslední dovolené na "cloud".

Nyní máte opět dostatečnou paměť a můžete aktualizovat. Ten samý večer můžete fotografie stáhnout do počítače a sdílet s rodinou a přáteli přes Dropbox nebo Google drive. A když už jste u toho, uložte si tam i ten důležitý soubor, který potřebujete na zítra do práce.

Ale co vlastně znamená "**uložit něco na cloud**"? Co je "**cloud**"? Co se skrývá pod pojmem "**Cloud Computing**"?

Praktické uplatnění - budete potřebovat znalosti a dovednosti
Nezáleží na tom, jestli vedete firmu s tradicí, pokud začínáte se start-upem s inovativním podnikatelským záměrem, či zda používáte internet jen pro soukromé účely. Pojem "Cloud Computing" zná každý a je těžké si bez něj představit moderní technologie. Na základě dotazníku EU, v roce 2018 více než čtvrtina všech společností EU využívala služeb Cloud Computingu. A jeho obliba stále stoupá!

Tato kapitola se zaměřuje na seznámení se se základy Cloud Computingu. Zjistíte, co vše se skrývá pod pojmem "cloud" a jaké jsou jeho výhody a nevýhody. Budete schopni posoudit, jak moc a k čemu je Cloud computing užitečný v profesním i v osobním životě.

Učební výstupy a kompetence
Tato kapitola vám dá náhled do Cloud Computingu. Zjistíte, co je to cloud a jak jsou Cloud Computingové služby charakterizovány. Navíc se dozvíte něco nového o nejdůležitějších oblastech Cloud Computingu a získáte informace o různých typech cloudů. Také zjistíte výhody a nevýhody tohoto IT trendu.

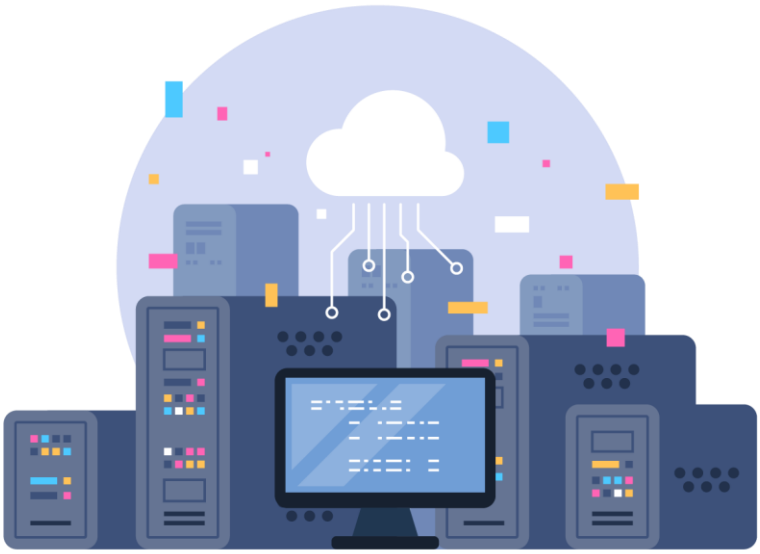
Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Učební cíle
Vědět, co znamená pojem Cloud Computing.
Definování pěti nejdůležitějších charakteristik Cloud computingu.
Znát a popsat tři základní okruhy Cloud computingu.
Znát a popsat 4 typy cloudů.
Znát a vyjmenovat výhody a nevýhody Cloud Computingu.

2.2 Co znamená Cloud Computing?

Pod pojmem Cloud Computing rozumíme **nabídku a využití informačních technologií skrz síť** několika počítačů. Této síti říkáme **Internet**.



S Cloud Computingem nejsou programy a data ukládány pouze na vašem vlastním počítači, ale na všech možných externích serverech.

Toto dále **poskytuje přístup k počítačové paměti a platformám** pro nezávislý vývoj softwaru. Používáte koncentrované zdroje a velkou síť, která nezávisí na výkonu vašeho hardwaru.

To je velkou výhodou Cloud Computingu, jelikož nemusíte investovat do vlastního IT vybavení. Obecně s Cloud Computingem platíte pouze za službu, kterou aktuálně používáte. **V podstatě si "pronajímáte" IT službu.**

Jediné, co je potřeba, je mít vyhledávač a připojení k internetu. Internet hraje v Cloud Computingu klíčovou roli.
Samozřejmě, že důležitost internetu je nám jasná, už když se podíváme na název této IT inovace. Možná se sami sebe ptáte, proč se to jmenuje zrovna "Cloud Computing", nebo ne?

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

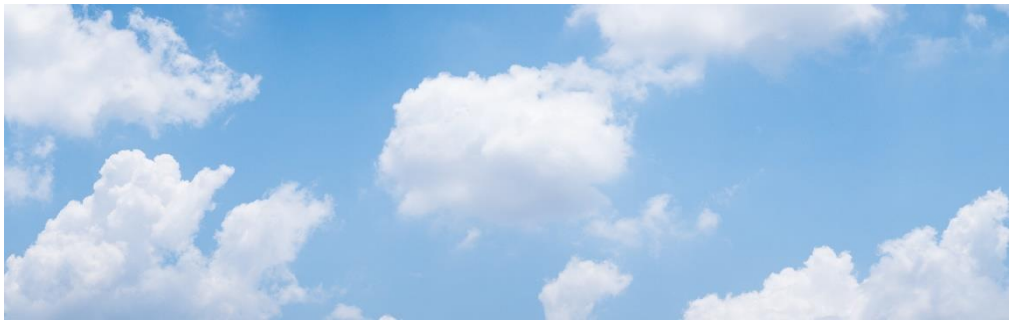
Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Odpověď na tuto otázku je velmi jednoduchá: termín "cloud" je pouze **metaforickým vyjádřením internetu**. Takže, v podstatě, Cloud Computing může být zjednodušeně popsán jako **Internet-based computing**.

Zapamatujte si

Proč je obláček metaforickým vyjádřením internetu?

Metaforické srovnání s obláčkem naráží na fakt, že internet je abstraktní a beztvarý digitální prostor, který je těžké zachytit – přesně jako obláček.



Když si představíte obláček, vybaví se vám jistě i charakteristické rysy, jako je komplexnost a neprůhlednost.

Reálně na internetu nebo Cloudu není nic tajemného! Pod internetem se skrývá síť s**kutečně existujícího hardwaru**, např.: mnoho různých počítačů. Nicméně, zbytek je pro jedince při používání internetu neviditelný.

Nejasnosti spojené s internetem jsou aplikovatelné i na Cloud Computing: Pokud používáte Cloud Computing, nikdy nevíte, na kterém z externích serverů vaše data skutečně jsou, nebo odkud se získává počítačová paměť. Ale tyto znalosti pro vás nejsou nezbytné. Přístup ke zdrojům je možný bez vašeho zásahu – automaticky. Což znamená, pro vás – běžné uživatele Cloud Computingu - že metafora obláčku se dá velmi snadno aplikovat. Pro lepší porozumění byste si měli pamatovat, že za pojmem “cloud” se skrývá síť různých existujících serverů.

Zapamatujte si

Pojem cloud poukazuje na Internet.
Například, pokud si ukládáte něco na cloud, vaše data jsou uložena na velké, globální síti existujících serverů. Ale ve skutečnosti nevíte, kde jsou tato vaše data vlastně uložena. Toto je ten důvod, proč je používána metafora komplexního a netransparentního cloudu.

Takže teď už víte, co se skrývá pod - skutečně – neprůhledným termínem = cloud. Také už víte, že Cloud Computing je jednoduše **IT zdroj založený na internetu**.

Nyní jsme schopni jednoduše definovat Cloud Computing:

Definice

Cloud Computing

… odkazuje na zajištění a použití IT služeb napříč sítěmi, nejčastěji internet.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Díky Cloud Computingu, máte přístup k širokému spektru IT služeb **kdykoliv, kdekoliv,** bez závislosti na vlastním hardwaru. Máte přístup k úložišti, počítačové energii, programům a dalších IT služeb na velkém množství síťových serverů. Nicméně většinou platíte jen za jednu službu, kterou aktuálně využíváte.

2.3 Charakteristika Cloud Computingu

Nyní máte základní povědomí o Cloud Computingu a víte, co je cloud. Dalším krokem je podívat se zblízka na klíčové vlastnosti tohoto IT trendu.

Federální autorita NIST (zkratka pro Národní Institut Standardů a Technologie) z USA publikovala report zaměřený na Cloud Computing v roce 2011. V návaznosti na tento report bylo definováno **pět nejdůležitějších charakteristik** Cloud Computingu.

Mezi charakteristické vlastnosti Cloud Computingu patří:

- **Samoobsluha na vyžádání (On-demand Self Service)**
- **Široký přístup k síti (Broad Network Access)**
- **Sdílení zdrojů (tzv. "resource pooling")**
- **Rychlost a pružnost (Rapid Elasticity)**
- **Měrné služby**

Než si vysvětlíme do detailu každou charakteristiku zvlášť, zde je stručný příklad:

Příklad

Představte si, že máte **malou firmu,** ale musíte z procesovat a ukládat **velké množství dat**. Musíte mít uložené obrázky ve vysokém rozlišení, nebo videa, která zaberou také dost místa. **Vaše staré uložiště je již pěkně zaplněné.**

Za pár měsíců můžete obdržet velikou objednávku, což znamená další velká data. Samozřejmě je možné, že tato objednávka nikdy nedorazí – vaši zákazníci ale mohou cokoliv objednat takřka z minuty na minutu.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Co uděláte?

Teď nastává velké dilema! Můžete si dovolit koupi nového, velmi drahého hard disku? A pokud ano, jak by měl být velký, aby to stačilo? A co když ho vlastně nakonec nebudete potřebovat? Pak jste investovali do velmi drahého, nového hard disku, který aktuálně vůbec nepotřebujete a na který bude tak akorát padat prach ve vašem skladu.

Možná už jste dospěli k tomu, že v tomto případě je **Cloud Computing** dobrým řešením. Namísto nákupu nového hard disku je jednodušší pronajmout si uložiště od vybraného poskytovatele.

Můžete se **rozhodnout** a **přizpůsobit** velikost uložiště svým potřebám. Pokud potřebujete větší, logicky zaplatíte víc. Pokud potřebujete menší, zaplatíte méně.

Plná kapacita cloudu je dostupná jedním kliknutím myši a je plně **flexibilní**.

Další příklad již poukazuje na konkrétní vlastnosti Cloud Computingu. Pojďme se na něj společně podívat.

Jak bylo zmíněno výše, důležitou vlastností Cloud Computingu je něco, čemu se říká **on-demand self-service**. Zjednodušeně se jedná o **samoobsluhu**.

S Cloud Computingem, máte nezávislý přístup k IT službám skrz cloud – skutečně jen, když je potřebujete. Nemusíte nikam volat nebo psát email, například abyste získali větší uložiště. Přístup je **automatický**. Nemusíte vůbec komunikovat s poskytovatelem uložiště.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Definice
On-demand Self Service **… to znamená, že ke službám cloudu máte automatický přístup, např.: bez interakce s poskytovateli cloudu.** Tak pomozte sami sobě. Jednoduše využívejte tolik uložišť (cloud, počítačová paměť), kolik právě potřebujete a není potřeba cokoliv řešit s poskytovatelem cloudu.

Další důležitou vlastností Cloud Computingu je **Broad Network Access**. To znamená, že služby Cloud Computingu jsou nabízeny skrz **síť**, nejčastěji přes internet.

To znamená, že používání služeb cloudu je možné napříč širokou škálou elektronických zařízení (počítač, laptop, chytrý telefon atd.) a není to vázané na nějakou speciální lokaci. Máte přístup ke službám a k datům **kdykoliv** a **kdekoliv**. Jediným požadavkem je přístup k internetu.

Definice
Broad Network Access **… znamená, že služby cloudu jsou přístupné skrz síť z jakéhokoliv elektronického zařízení.** Takže máte ke svému cloudu přístup odkudkoliv a kdykoliv, pokud máte po ruce elektronické zařízení s internetovým připojením (laptop, tablet, chytrý telefon atd.).

Další charakteristickou vlastností Cloud Computingu je **sdílení zdrojů**. To znamená, že IT zdroje (např.: uložiště, počítačová paměť) jsou virtuálně dostupné ve velkém sdíleném zdroji. **Z tohoto sdíleného zdroje** pak mohou lidé čerpat data.

Je třeba si uvědomit, že uživatelé nevědí, z kterých zdrojů konkrétně jsou IT zdroje získávány.

Zkuste se nad tím zamyslet takto: Sdílíte svůj bazén se sousedy. Když ho plníte, plníte ho všichni dohromady vodou z vlastních zdrojů. V samotném bazénu pak, ale už nezjistíte, která kapka vody pochází, z jakého zdroje, od jakého souseda.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Definice
Sdílení zdrojů **… znamená, že IT zdroje jsou dostupné na jednom místě a může je využívat spousta lidí najednou.** Během tohoto procesu jsou IT zdroje z různých serverů dohromady na jednom místě. Takže osoba používající Cloud Computing neví, z jakého serveru aktuálně čerpá.

Další základní vlastností Cloud Computingu je **Rapid Elasticity**. IT zdroje jsou dostupné **rychle a flexibilně**, tzn. že se **flexibilně přizpůsobují požadavkům**.

Vzpomínáte si na předešlý příklad? Ptali jsme se sami sebe na to, jestli bychom si měli koupit do své firmy nový harddisk a pokud ano, jak velký by měl být. Protože jste nevěděli, jak velkou kapacitu uložiště potřebujete a pravděpodobně byste si nakonec koupili zbytečně velký harddisk. Investovali byste víc peněz, než kolik by bylo nutné. A zároveň byste po nějaké době museli znovu investovat do dalšího nového harddisku, s rostoucí firmou a zvětšující se potřebou uložiště dat. Na druhé straně, pokud by vaše podnikání nakonec úplně nevycházelo, harddisk by zůstal nevyužitý = zbytečná investice. S Cloud Computingem nemusíte tyto problémy vůbec řešit. Můžete rychle a flexibilně pronajmout nebo zrušit veškeré IT zdroje dle potřeby. Jednoduše do té doby a míry, do jaké tato uložiště potřebujete. Tato vlastnost Cloud Computingu je často přirovnávána k **rozšiřitelnosti**. To znamená, že IT zdroje mohou růst s vašimi potřebami či potřebami vašeho podnikání. Jedním stisknutím tlačítka můžete zvýšit či snížit cloudové uložiště – dle potřeby.

Definice
Rapid Elasticity **… znamená, že s Cloud Computingem můžete rychle a flexibilně adaptovat využití IT dle aktuálních potřeb.** Služby Cloudu jsou nekonečně pružné. Můžete si pořídit službu, jako je kapacita uložiště a počítačový výkon. Pokud nastane situace, že tyto služby už nepotřebujete, jednoduše je přestaňte používat nebo snižte kapacitu uložiště. Toto vám umožňuje reagovat rychle a flexibilně na ekonomický vývoj.

Tato vlastnost Cloud Computingu se nazývá **Měrné služby**. To znamená, že poskytovatel cloudu průběžně měří a monitoruje využití IT služeb z hlediska jednotlivce. V této souvislosti poskytovatel zajišťuje mnoho dostupných zdrojů dle vašich potřeb. Současně si, ale účtuje jen za ty služby a zdroje, které používáte.

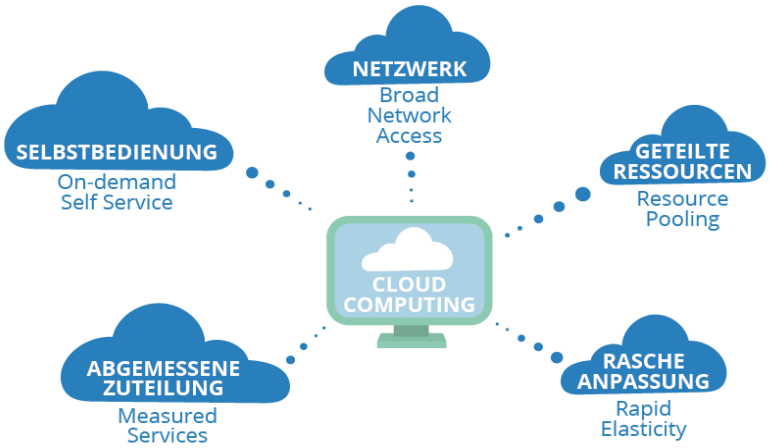
Definice
Měrné služby **… znamená, že využití IT služeb je měřené a kontrolované poskytovatelem.** Poskytovatel cloudu kontroluje a optimalizuje alokaci IT zdrojů. To znamená, že v rámci Cloud Computingu neplatíte pevně stanovenou částku, ale platíte vždy jen za to, co skutečně využijete.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Nyní jsme si definovali pět nejdůležitějších vlastností Cloud Computingu. Pojďme si je znovu shrnout:

Zapamatujte si
Cloud Computing je charakterizovaný: (1) **On-demand Self Service**, (2) **Broad Network Access**, (3) **Sdílení zdrojů**, (4) **Rapid Elasticity** and (5) **Měrnými zdroji**.



2.4 Oblasti Cloud Computingu

Nyní už máte spoustu informací o Cloud Computingu a o jeho vlastnostech. A pravděpodobně už vám došlo, že v oblasti tohoto IT trendu nejsou žádné limity. V zásadě lze vše, co se dříve dělo jen v rámci vlastní IT struktury firmy, řešit na úrovni Cloudu. Služby Cloudu pokrývají všechny oblasti nových informačních technologií. Ačkoliv to zároveň znamená, že aplikace v rámci cloudu nemusí být nutně nové. **Používání cloudu je samo o sobě inovací!**

Důležité
Cloud Computing jako digitální revoluce Zvláštností na Cloud Computingu není, co se děje v Cloudu, ale co se dělá v Cloudu! 

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Cloud Computing chápe **informační technologii jako servis nebo dodávku zboží/služeb**, jako je voda, tepelná energie nebo elektřina.

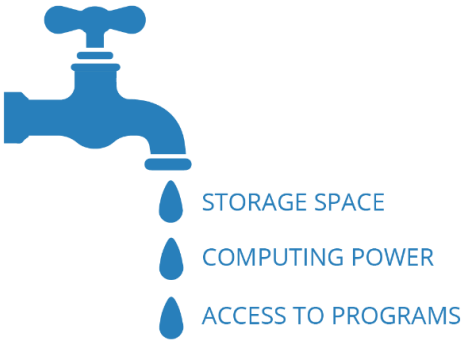
V dnešní době ne všichni vlastní kamna nebo elektrický generátor, stejně tak přeci není potřeba investovat do pořizování a udržování IT struktury. Výkon počítače, úložný prostor a aplikace lze snadno získat pomocí Cloud Computingu, přes internet. Nicméně, účtuje se pouze to, co je skutečně spotřebováno.

Model placení je zde velmi podobný jako náklady za vodu či elektřinu. To je důvod, proč je Cloud computing často přirovnáván k **utility computing** (výpočetní technice).

A stejně jako voda a elektřina, kde lidé v dnešní době nepoužívají svou vlastní infrastrukturu (představte si, jak by to vypadalo, kdyby si měl každý například vykopat svou vlastní studnu pro přívod vody), ale čerpají se zdroje od **externích poskytovatelů.**

Pro dodávku vody to znamená, že stačí jednoduše natočit vodu z kohoutku. Můžete si natočit tolik vody, kolik zrovna potřebujete.

Podobně to platí i pro Cloud computing. Namísto investování do drahé lokální IT infrastruktury využijte IT služby skrz Cloud. Zkrátka si otevřete pomyslný “internetový kohoutek” a využívejte a plaťte za tolik zdrojů, kolik zrovna v danou chvíli potřebujete.



Stěžejní je pro Cloud Computing myšlenka **informační technologie jakožto služby**. To znamená, že ne každý se stará o svou IT infrastrukturu sám, ale raději si pronajme zdroje od poskytovatele Cloudu.

Jak bylo zmíněno výše,spektrum oblastí využití Cloud computingu je nekonečné. My si nyní můžeme vyjmenovat tři základní oblasti, které definujeme jako:"**X** as **a** Service" (**XaaS**, kde "X znamená služba).
Můžeme rozlišovat:

- **Infrastructure as a Service (IaaS) = Infrastruktura jako služba:** Použití infrastruktury jako Cloudu. To je primárně o úložném prostoru, ale i o počítačovém výkonu.

- **Platform as a Service (PaaS) = Platforma jako služba:** Využití vývojového prostředí a dalších zdrojů pro programování softwaru prostřednictvím Cloudu. Tato služba je zaměřena na lidi, kteří chtějí sami vyvíjet aplikace, tzn. bavíme se zde o programátorech.

- **Software as a Service (SaaS) = Software jako služba**: Využití různých softwarů skrz Cloud. S touto službou máte přístup, k již hotových programům. Tyto již nejsou instalovány v počítači, ale fungují skrz internet.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Infrastruktura jako služba (IaaS) je **základem** pro všechny ostatní služby. Uložiště a surový počítačový výkon jsou získány prostřednictvím fondu zdrojů Cloudů. To je možné dále použít ke spuštění vlastního softwaru společnosti. Tato služba je primárně zaměřena na **IT oddělení firem** nebo **veřejné autority**.

IaaS poskytovatelé jsou většinou **velké společnosti**, které poskytují své enormní IT zdroje pro ostatní skupiny uživatelů.

Příklady IaaS poskytovatelů jsou:

- Amazon Web Services (AWS)
- Microsoft Azure
- Google Cloud Platform
- IBM cloud

Platforma jako služba (PaaS) je o level výš. Neposkytuje pouze základní zdroje (uložiště a počítačový výkon), ale vyvíjí i prostředí pro tvorbu softwaru. Tento servis je určený pro lidi, kteří pracují na vývoji softwarů.

Příklady PaaS poskytovatelů jsou:

- Google App Engine
- Apache Stratos
- Salesforce App Cloud

Software jako služba (SaaS) je konečně ten nejvyšší level cloudových služeb. Kompletní programy jsou dostupné skrz cloud. Není potřeba si “zastarale” instalovat cokoliv do vašeho počítače, vše se používá skrz internet. Tato forma cloudu je tou, kterou si soukromníci, **stejně jako společnosti**, vybírají a využívají nejčastěji.

Příklady SaaS služby jsou:

- Microsoft Office 365
- Dropbox
- ICloud
- Google Drive

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Od té doby, co jsou SaaS adresy pro spotřebitele nejrozšířenější cílovou skupinou, hraje tato oblast v našem každodenním životě pravděpodobně nejdůležitější roli. Proto se nyní blíže podíváme na jednu z oblastí výše uvedených SaaS služeb:

Příklad

Poskytovatel cloudového uložiště: Ukládejte a sdílejte svá data na cloudu

Michael to dokázal! Dokončil svou magisterskou práci. Spokojeně se protáhl a moc se těšil, až tento úspěch později oslaví se svými přáteli.

Už chtěl vypnout svůj laptop, když v tom viděl zprávy. Michael zblednul. Vzpomněl si na případ Sabine Z., studentky, která zapomněla svůj laptop ve vlaku s jedinou verzí své disertační práce. Z pouhého pomyšlení na tuto situaci se Michaelovi udělalo zle.

Co kdyby se mu teď rozbil laptop? Nebo se někdo vloupe do jeho bytu a ukradne ho? Raději nebude riskovat! Je třeba rychle jednat! Ale naneštěstí si Michael zapomněl svůj USB disk v kanceláři. “Sakra” pomyslel si Michael. Okej, prostě si to pošlu na e-mail. Ale zde vyvstává další problém, protože jeho magisterská práce je příliš velká na to, aby mohla být přiložena do emailu. Michael nemá daleko k šílenství. Čím déle nad tím přemýšlí, tím více si je jistý, že jeho laptop dnes večer zkolabuje.

Naštěstí zrovna přijde Michaelův spolubydlící Alex. Okamžitě zjistí, co se děje a kde je problém a doporučí Michaelovi, ať si uloží svou magisterskou práci na nějaké uložiště, jako je **Dropbox**, **Google Drive** nebo **Microsoft OneDrive**. Takže večer už jsou Michaelovy nervy zachráněny!

Ale co jsou to služby cloudových uložišť?

Se službami cloudového uložiště mohou být soubory ukládány a sdíleny s ostatními. Vše, co k tomu potřebujete, je založit si účet a zaplatit si online úložiště. Někteří poskytovatelé nabízejí určité množství úložného prostoru zdarma.

Zkrátka **skladujete** svá data, která můžete vždy sdílet s ostatními. To je užitečné zejména pokud chcete s ostatními pracovat na nějakém projektu, či pokud vytváříte společně nějaký dokument atp. Služby cloudového uložiště mohou být vhodné i pro **přesouvání dat**: kdykoliv chcete poslat

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

nějaká data svému kamarádovi, kolegovi, není nic jednoduššího než přesunout data z jednoho zařízení do druhého.

Služby cloudového uložiště jsou skvělé také pro uchovávání **kopií vašich dat**. Zkrátka jako Michael, s cloudovým uložištěm se nemusíte bát, že vaše úložné zařízení (laptop, tablet, mobilní telefon,) zapomenete ve vlaku, nebo že se třeba rozbije.

Poznámka: Pro služby cloudového uložiště platí, že jsou zaměřeny na využití úložné kapacity. Nemají však přímý přístup k surovým úložným prostředkům cloudu. Zdroje využívají prostřednictvím **hotového softwaru, tzn. programu,** což je důvodem, proč služba uložiště není **Infrastruktura jako služba (IaaS),** ale **Software jako služba (SaaS)!**

2.5 Typy cloudů

Nyní již víte, že oblasti, ve kterých lze využít Cloud computing, jsou takřka neomezené. Zbývá jen objasnit, jaké typy cloudů existují.

NIST (Národní Insititut Standardů a Technologie) vymezila **čtyři základní typy cloudů:**

- **Veřejný Cloud**
- **Soukromý Cloud**
- **Komunitní Cloud**
- **Hybrid Cloud**

Tato kategorizace je o doručování Cloud Computingu na základě poptávky cílové skupiny. Pojďme nyní projít jednotlivé kategorie.

Veřejný Cloud: V případě tohoto typu cloudu jsou cloudové zdroje dostupné široké veřejnosti. **Což znamená, že jsou dostupné pro každého**. Jednotliví uživatelé tohoto typu cloudu neví, kdo další má do cloudového uložiště přístup. Cloud je sdílen se všemi, kteří ho chtějí používat.

V této "klasické podobě" cloudu je **infrastruktura tohoto cloudu spravována a řízena jejím poskytovatelem. Toto se děje mimo síť.** To znamená, že infrastruktura není umístěna u jednotlivců, kteří ji využívají, ale je distribuována do externích datových center a serverů. Poskytovateli takto velkých cloudů jsou většinou velké společnosti.

Výše byly uvedeny konkrétní příklady těchto veřejných cloudů: Google and Microsoft operate public clouds.
Všechny služby cloudu, které jsou dostupné pro širokou veřejnost, spadají pod Public Cloud Computing.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Zapamatujte si

Amazon Web Services (AWS) je průkopníkem mezi veřejnými cloudy a poskytovateli IaaS

Amazon Web Services (AWS), dceřiná společnost gigantu Amazon, byli průkopníkem v Cloud Computingu.

Amazon se velmi rychle na to rozhodl pronajímat své obrovské serverové kapacity jiným společnostem. Z ekonomického hlediska to byl velmi dobrý tah. Od svého založení v roce 2006 se Amazon Web Services stala jednou z nejprodávanějších divizí společnosti.

Od roku 2019 je AWS předním světovým poskytovatelem cloudových služeb typu **Infrastruktura jako služba (IaaS),** jejími zákazníky je mnoho velkých společností.

Věděli jste například, že v roce 2019 streamingová služba Netflix, bookingová Airbnb nebo dokonce americká kosmická agentura NASA využívali úložné kapacity AWS?

Soukromý Cloud: Tento typ cloudu je exkluzivní. **Tato cloudová infastruktura je využívána pouze jednotlivcem**. Síťové servery jsou vyhrazené, nebo dokonce vytvořené pouze pro jednu společnost. Nikdo jiný k tomuto cloudu nemá přístup.

Soukromé cloudy mohou být lokalizovány v areálu společnosti, případně je možné si je pronajmout od poskytovatelů. Také mohou být **on-site nebo off-site.**

Takže, pokud je cloud **rezervovaný pouze pro korporátní účely**, je to soukromý cloud. To znamená, že společnost Amazon poskytovala své soukromé cloudy předtím, než byla založená společnost AWS – ale pouze Amazon využíval své vlastní IT zdroje.

Důležité

Typ Cloudu = Typ rozmístění

U cloudů nezáleží jen na tom, jak jsou používané, ale kým jsou používané. Jinými slovy jde o to, jak je **nabídka IT dodávána** a kolik společností či jednotlivců má přístup ke cloudu!

Z toho vyplývá, že vaše soukromě využívané uložiště, jako je např.: Dropbox, není soukromý cloud, ale veřejný cloud.

A to proto, že pod Dropboxem se neskrývá žádný exkluzivní cloud, který by byl vytvořený pouze pro vás. Právě naopak, cloudová struktura Dropboxu je otevřena každé společnosti i jednotlivci, kteří ji chtějí využívat.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

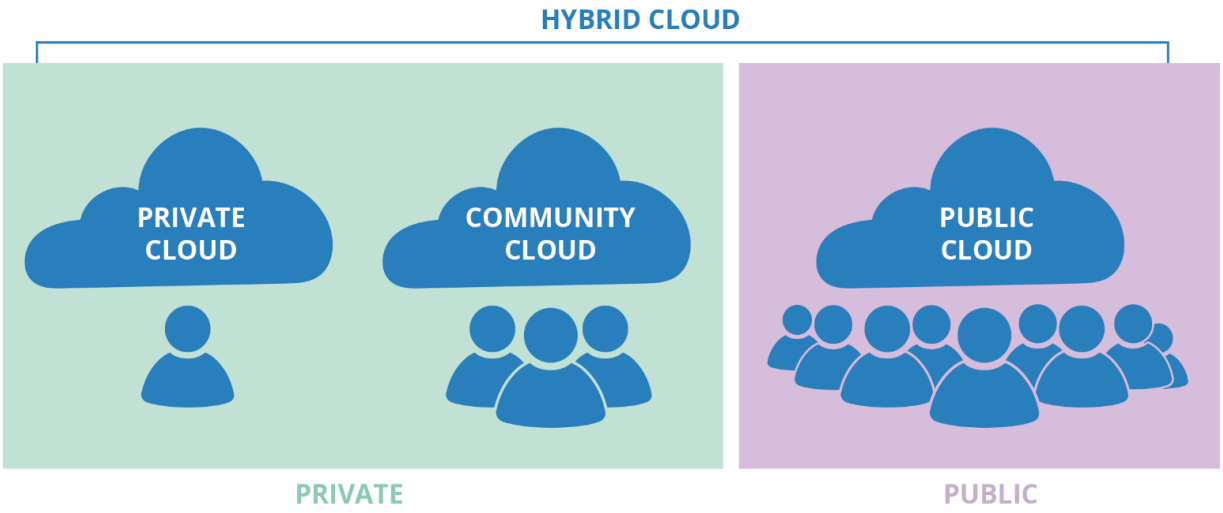
Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Komunitní Cloud: Tento typ cloudu je v jistém smyslu soukromým cloudem, ale s poněkud rozšířeným okruhem uživatelů. V tomto cloudovém modelu sdílí **konkrétní komunita** cloudové zdroje.
Tato komunita je obvykle tvořena **jednotným podnikatelským sektorem**, jež má podobné zájmy a potřeby. Cílem komunitního cloudu je ušetřit výdaje v porovnání s privátním cloudem.

Hybrid Cloud: A konečně hybrid cloud. **To je v podstatě něco mezi privátním a komunitním cloudem.**

V případě hybridního cloudu se mohou společnosti rozhodnout, jestli budou ukládat jen nějaká (a jaká) **data do veřejného cloudu.** Některá data, ale chtějí firmy ponechat uložená na soukromém cloudu. Ve většině případů je pořád prioritou ochrana údajů a zabezpečení dat. Zkrátka, firmy využívající hybrid cloud mohou některá data ukládat na veřejném cloudu, a jiná – např. interní data – mohou ukládat na soukromém cloudu.

To nám definuje **čtyři typy cloudů(four types of clouds)**. Obrázek níže nám je všechny shrne a jak vidíte, je to zkrátka o tom, jak se lidé ke svým datům uloženým na cloudu dostanou.



2.6 Výhody a nevýhody Cloud Computingu

Nyní si řekneme pár **výhod a nevýhod** Cloud Computingu. Začneme s **benefity**. Cloud Computing je trendem moderních informačních technologií. Může se zdát, že "vše by se mělo házet na cloud". A tak si uvedeme několik dobrých důvodů, proč používat Cloud Computing.

Cloud Computing je:

- **úsporný:** výhodná investice do vlastních IT zdrojů
- **praktický:** přístup k IT zdrojům a datům kdykoliv a kdekoliv
- **flexibilní:** aktivace a deaktivace zdrojů v závislosti na aktuální potřebě klienta

S Cloud Computingem už nikdy nebudete muset investovat do nákupu drahého hardwaru. To platí jak pro jednotlivce, tak pro firmy.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Pokud podnikáte, můžete **snížit** pracovní vytížení svého IT týmu za pomoci Cloudu. Vaši kolegové či zaměstnanci se nemusí starat o údržbu hardwaru, díky tomu se mohou věnovat jiným, důležitějším činnostem. To **šetří vaše peníze** a **zefektivňuje** pracovní postupy ve vaší firmě. **Vždy platí**, že platíte jen za to co, skutečně využijete.

Další velkou výhodou Cloud Computingu je, že jedinci či malé firmy mají úplně stejné podmínky, jako velké společnosti. To platí jak na **investice**, tak na **inovace**.

"Velcí hráči" jako třeba Amazon, Microsoft a Google chtějí udržet krok s nejnovějšími IT trendy. Tyto firmy na to mají finanční prostředky. Cloud computing vám dává možnost **profitovat z těchto velkých společností**.

Někteří lidé si myslí, že Cloud Computing vede k **rovnosti příležitostí,** a to z toho důvodu, že Cloud Computing může používat prakticky kdokoliv, kdo má připojení k internetu, přístup k moderním IT technologiím a v neposlední řadě také finanční prostředky. Využití Cloudových uložišť je celosvětové.

Dalším poznatkem, který je potřeba zmínit, je **ochrana dat.** Pro spoustu z nás představuje **ukládání dat na externím uložišti** příležitost, jak uchovat důležité dokumenty, fotky z dovolených atp.

Cloud není závislý na, metaforicky řečeno, “délce života harddisku” či “zdravotním stavu harddisku”, což je pro mnoho lidí důležitým aspektem z hlediska ukládání dat.

Zde je malé shrnutí:

Příklad
Uchovávání dat v Cloudu Představte si, že ukládání dat na cloudu funguje na podobném principu, jako když si v bance ukládáte své peníze. Vaše úspory jsou mnohem lépe a bezpečněji uložené v bance, než kdybyste je měli doma pod polštářem. Ačkoliv, pokud banku vykradou, vaše úspory budou fuč – a nejen vaše, ale i mnoha dalších lidí.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Je jasné, že banky se snaží dělat všechno proto, aby je nebylo možné vykrást. Poškodilo by to nejen mnoho lidí, jejichž peníze by zmizely, ale i pověst dané banky. To je důvodem, proč banky investují velké množství finančních prostředků do zabezpečovacího a protipožárního zařízení.

To samé platí i pro poskytovatele cloudu. Poskytovatelé dělají vše pro to, aby maximálně zabezpečili ukládaná data. Veškeré servery jsou chráněny před krádeží či poškozením. V případě Cloud Computingu nicméně neexistuje stoprocentní bezpečnost. A pokud se s Cloudem cokoliv stane, nezmizí pouze vaše data, ale i data všech ostatních.

Je jasné, že i Cloud Computing má svá rizika a stinné stránky.

Zde jsou některé **nevýhody**, které byste měli znát:

- **Závislost na poskytovateli:** Změna poskytovatele může být obtížná
- **Ochrana dat a zabezpečení:** Je problematické, pokud pracujeme s citlivými daty
- **Potřeba dobrého připojení k internetu:** Bez dobře fungujícího internetu je Cloud nepoužitelný
- **Ochrana klimatu:** Velká spotřeba energie v místě, kde se uchovává velké množství dat

Než se rozhodnete, že chce používat Cloud Computing, je velmi důležité popřemýšlet i nad nevýhodami a možnými riziky. I přes mnoho významných výhod nemusí být Cloud Computing vždy tou nejvhodnější volbou!

Představte si, že bydlíte v místě, kde není úplně nejlepší připojení k internetu. V tom případě by bylo lepší využít jiné prostředky, než je Cloud. A to takové, kde není potřeba stabilní internetové připojení. Díky tomu se vyhnete neustálému přerušování práce, pokud potřebujete s těmito daty pracovat. Pravděpodobně by vám internet neustále vypadával.

Dalším negativem Cloud Computingu je závislost na **poskytovateli** Cloudu. Pokud má poskytovatel problém, máte ho i vy. To je důvod, proč mnoho firem preferuje spolupráci s velkými a ověřenými poskytovateli. Ale i zde se mohou vyskytnout určité problémy. Co když se rozhodnete poskytovatele změnit? V takovém případě budete zřejmě čelit jistým překážkám a obtížím. Zkusili jste se někdy vyvázat ze smluvního vztahu s poskytovatelem? To je totiž stejně složité, jako změnit poskytovatele.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Klimatické problémy jsou dalším problémem, který je třeba zmínit. Centra, ve kterých se data shromažďují, využívají obrovské množství elektrické energie a dalších zdrojů. Pokud si vybíráte poskytovatele, zkuste se zaměřit na ty, kteří se snaží myslet **ekologicky a šetrně ke klimatu.** Například ti, kteří využívají znovu obnovitelné zdroje.

A konečně **ochrana dat.** Jak již víte, v případě Cloud Computingu zkrátka nevíte, odkud se IT zdroje berou. To může být velký problém, pokud chcete ukládat citlivá data. Možná jsou ukládána na amerických serverech a jejich pravidla zásad ochrany osobních údajů se nemusí slučovat s těmi ve vaší zemi.

Měli byste se také zamyslet nad tím, jak jsou citlivá data kódovaná. To platí jak pro ukládání, tak pro přeposílání těchto dat po internetu.

Takže si shrneme, co je potřeba brát v potaz v rámci ochrany dat, pokud se rozhodnete využívat služby Cloud Computingu :

- Kde se nachází infrastruktura Cloudu, tzn. místo, kde se uchovávají data?
- V jaké zemi se nachází sídlo poskytovatele Cloudu? Umožňují evropské zákony ho využívat?
- Jsou data zakódovaná, pokud je přesouváme z a do Cloudu?
- Jsou data uchovávána v zakódované formě?
- Kde je zdrojový kód? Kdo data zakódoval?

Důležité

Kódování a Cloud Computing

Pokud chcete mít svá data v bezpečí, je dobré je zakódovat.

To platí jak pro **uchovávání**, tak pro **přenos** dat!

V ideálním případě si kódování zajistěte sami, ne skrz poskytovatele Cloudu. Pokud je poskytovatel Cloudu napaden hackerem, získá nejen vaše zakódovaná data, ale i daný kód.

2.7 Shrnutí

Cloud Computing je informační technologie fungující napříč sítí, nejčastěji internetem. Záměrem Cloud Computingu není použití jednou firmou či jednotlivcem, ale **sdílení IT zdrojů napříč rozsáhlou sítí (nejčastěji Internetovou).** Cloud Computing je nedílnou součástí dnešního IT světa. Pokrývá všechny oblasti moderní informační technologie a jeho možnosti jsou **takřka nekonečné**. Ve virtuálním světe je zkrátka možné všechno.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

I přes množství nabídek a složitost tématu lze základy Cloud Computingu rozdělit dle jednoduchého vzorce: **5-3-4.**

Existuje **pět vlastností,** které Cloud Computing charakterizují:

- **On-demand Self Service**: samoobsluha
- **Broad Network Access**: Přístup ke zdrojům prostřednictvím sítě, kdykoliv a kdekoliv
- **Resource Pooling**: sdílené zdroje
- **Rapid Elasticity**: snadná adaptace na různé zdroje dle aktuálních potřeb
- **Měrné služby**: měřené a monitorované použití

A tři **oblasti využití**:

- **Infrastruktura jako Služba (IaaS):** Použití IT struktury skrz Cloud
- **Platforma jako Služba (PaaS)**: Použití IT zdrojů skrz naprogramovaný software skrz Cloud
- **Software jako Služba (SaaS):** Použití softwaru skrz Cloud

Je třeba zmínit i **čtyři typy Cloudů**:

- **Veřejný Cloud:** pro širokou veřejnost
- **Soukromý Cloud:** pro firmy (jednotlivě)
- **Komunitní Cloud:** pro firmy (skupinově) s podobným/stejným zaměřením
- **Hybrid Cloud:** Spojuje veřejný a soukromý Cloud

Hlavními **výhodami** Cloud Computingu jsou **nízké náklady, flexibilita a neomezený přístup** k IT zdrojům a datům.
Nevýhodami jsou **závislost** na poskytovateli Cloudu a **nutnost stabilního internetového připojení**. Dále možné problémy s **ochranou dat a IT zabezpečením**. A v neposlední řadě je důležitá i ochrana klimatu, takže je dobré najít si takového poskytovatele, který se snaží smýšlet a fungovat ekologicky.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

2.8 Cvičení

1. Rozhodněte, zda se jedná o pravdivé (P) či nepravdivé (N) tvrzení:

a. Na základě vyjádření NIST můžeme říci, že existují tři důležité charakteristiky definující Cloud Computing
P □ N □

b. S Cloud Computingem máte neomezený přístup k IT službám právě tehdy, když potřebujete
P □ N □

c. Abyste získali větší uložiště, nemusíte telefonovat či psát e-mail poskytovateli
P □ N □

d. Máte přístup ke svým datům kdykoliv, ale ne kdekoliv
P □ N □

e. Sdílení zdrojů (tzv. Resource pooling) je virtuálně dostupný jako velký, sdílený "bazén"
P □ N □

2. Doplňte:

Cloud Computing
Cloud computing chápe_____ jako službu nebo dodávku zboží/služeb, jako je voda, dálkové vytápění nebo elektřina. Ne každý vlastní v dnešní době kamna nebo generátor elektřiny, stejně tak není třeba investovat do_____ a údržby interní IT infrastruktury. _____, úložný prostor a aplikace lze snadno získat pomocí Cloud Computingu přes internet. Účtuje se pouze to, co je skutečně spotřebováno. Model placení je zde velmi podobný provozním nákladům za vodu nebo elektřinu. To je důvod, proč je Cloud Computing někdy _____k výpočetní technice. A stejně jako u vody a elektřiny, kde dnešní lidé již nepoužívají svou vlastní infrastrukturu (představte si, že by si každý musel vykopat např. svou vlastní studu pro přívod vody), ale čerpají ze zdroje od extérních poskytovatelů. Podobně to platí i pro Cloud Computing. Namísto investování do drahé lokální IT_____ využijte IT služby skrz Cloud.

1 pořizování, 2 výkon počítače, 3 infrastruktura, 4 informační technologie, 5 přirovnáván

3. Doplňte:

Veřejný Cloud
Ve veřejném cloudu jsou jeho prostředky_____(1) široké veřejnosti. V jistém smyslu jsou pro každého. Ale_____(2) veřejného cloudu neví ,kdo jiný má přístup ke cloudovým prostředkům. Cloud je sdílen s_____(3),kteří ho chtějí používat. V této "klasické formě" cloudu jsou _____(4) provozovány a udržovány poskytovateli cloudu. To se děje _____(5).To znamená, že infrastruktura_____(6) u jednotlivých lidí využívajících cloud, ale _____(7) do externích datových center a serverů. Poskytovatelé veřejných cloudů jsou obvykle_____(8)._____(9) jsme viděli výše uvedené příklady veřejných provozovatelů: Amazon, Google a Microsoft provozujících veřejné cloudy. Všechny_____(10), které jsou dostupné široké veřejnosti, se označují termínem Public Cloud Computing.

1. a. nedostupné **b.** je dostupný **c.** dostupné
2. a. jednotliví uživatelé **b.** běžní uživatelé **c.** uživatel

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

3. a. všemi	**b.** některými	**c.** nikým
4. a. služby cloudu	**b.** infrastruktura cloudu	**c.** poskytovatel cloudu
5. a. Webové stránky	**b.** on-site	**c.** off-site
6. a. nelze najít	**b.** není umístěna	**c.** je umístěna
7.a. jsou distribuovány	**b.** je distribuována	**c.** není distribuována
8. a. malé firmy	**b.** střední společnosti	**c.** velké společnosti
9. a. stále	**b.** již	**c.** už
10. a. služby cloudu	**b.** infrastruktura cloudu	**c.** poskytovatel cloudu

4. Rozhodněte, zda se jedná o pravdu (P) či lež (L)

a. Pokud provozujete firmy, nemůžete pomocí cloudu snížit pracovní zatížení IT týmu.
P □ L □

b. Cloud Computing vám dává příležitost profitovat z velkých společností.
P □ L □

c. Někteří lidé dokonce věří, že Cloud Computing nevede k rovnějším příležitostem.
P □ L □

d. Externí úložiště dat je prvním bodem kontaktu s Cloud Computigem.
P □ L □

e. Před využitím Cloud Computingu je určitě vhodné zamyslet se nad nevýhodami a možným rizikem .
P □ L □

5. Která z následujících charakteristik odpovídá definici Cloud Computingu:

a. On-demand Self Service: samoobsluha
b. Široké sdílení: sdílené zdroje
c. Měřená elasticita: měřené a rychlé využití zdrojů

6. Mezi tři oblasti patří:

a. Infrastruktura jako služba (IaaS): Použití softwaru skrz cloud
b. Platforma jako služba (PaaS): Použití IT zdrojů skrz naprogramovaný software skrz Cloud
c. Software jako služba (SaaS): Využití cloudu skrz IT infrastrukturu

7. Mezi čtyři typy cloudů patří:

a. Veřejný Cloud: pro jednotlivé firmy
b. Soukromý Cloud: pro širokou veřejnost
c. Hybrid Cloud: Spojení veřejného a soukromého Cloudu

8. Hlavními výhodami Cloud Computingu jsou:

a. Vysoké náklady
b. Nepraktický přístup k datům
c. Flexibilita

9. Nevýhodami Cloud Computing jsou:

a. Závislost na poskytovateli Cloudu
b. Úspora nákladů
c. Není třeba mít internetové připojení

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

3 BIG DATA

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

3.1 Téma

První seznámení

Dokážete si představit, že by běžný člověk potřeboval 181 miliónů let ke stažení veškerých dat z internetu? Toto obrovské množství všech dnes dostupných dat a způsob, jakým jsou zpracovány, se nazývá **big data** (česky **velká data**).

Jak se dozvíte v této kapitole, s velkými daty se setkáváme denně, často aniž bychom o tom sami věděli. Dozvíte se o **výhodách** i **nevýhodách** velkých dat a jak je často správné zacházení s tímto obrovským množstvím údajů důležitější než data sama.

Praktický význam – k čemu využijete znalosti a dovednosti

Nejen IT specialisté, ale téměř každý narazí na tzv. big data v **každodenních situacích**, například při návštěvě doktora, surfováním po sociálních sítích jako je Facebook, Instagram anebo hledáním na Googlu. Znalost použití velkých dat a **možnosti i nástrahy**, které s tím mohou souviset, může být relevantní jak pro vaše **osobní používání internetu**, tak i pro váš **profesní život**, možná ve společnosti, která se analyzováním velkých dat zabývá.

Stručný přehled učebních cílů a kompetencí

Tato kapitola vám poskytne základní znalosti o velkých datech. Poznáte **3-V model** a zjistíte, jak je velké množství dat shromažďováno a analyzováno. Poté se dozvíte o **účelech**, pro které jsou využívány **znalosti** získané z velkého množství dat a rizika spojená s jejich zpracováním. Uvidíte, proč v posledních letech **ochrana dat** nabývá na **důležitosti**, a pochopíte, že **nakládání** s velkými daty představuje pro společnosti i jednotlivce velké výzvy.

Učební cíle
Pochopíte a dokážete popsat pojem big data.
Budete vědět, jak používat big data.
Pochopíte a dokážete vysvětlit, jak je velké množství dat sbíráno a analyzováno.
Dozvíte se, jaké výzvy a rizika velká data přinášejí.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

3.2 Co jsou to big data?

Věděli jste, že 90 % všech dat, která jsou dnes na světě dostupná, bylo vytvořeno v posledních letech? Díky množství nových informaci a komunikačních technologiích, celosvětový **objem dat** neuvěřitelně narostl a nabízí dříve neznámé možnosti. **Big data** je názvem pro tento **objem** strukturovaných a nestrukturovaných **dat**, které vzhledem ke své velikosti nemohou být zpracovány konvenčním softwarem nebo hardwarem.

Tyto objemy dat jsou, mimo jiné, vytvářeny s každým z našich **kliknutí na internetu**. To může být například jen platba na Amazonu, vyhledávací příkaz na Googlu, aktivita na sociálních sítích jako je Instagram nebo Facebook apod.

Velké množství dat však samo o sobě big data netvoří. Pouze **analýza** a **zpracování** těchto objemů dat, např. společností, big data charakterizuje. V roce 2001 analytik Doug Lane vytvořil definici velkých dat pomocí svého **3-V modelu**, který je dodnes uznávaný. Podle Lanea mají big data tyto tři následující charakteristiky:

- **Objem („Volume“):** Společnosti sbírají velký objem dat z různých zdrojů. Tyto zdroje zahrnují inteligentní nástroje (anglicky „intelligent devices“, IoT) jako jsou mobilní telefony, videa, sociální média atd. V minulosti by nebylo možné ukládat tyto obrovské objemy dat, dnes pro tento účel existují úložné platformy.

- **Rychlost („Velocity“):** Firmy jsou v dnešní době zaplaveny toky dat nebývalých rychlostí, které je třeba rychle zpracovat.

- **Různorodost („Variety“):** Sesbíraná data jsou různorodá a mají širokou škálu formátů: numerická data, která jsou k dispozici ve strukturované podobě a jsou uložena v běžných databázích, stejně jako nestrukturované textové dokumenty, data z finančních transakcí nebo e-maily.

Definice
Big data …znamená **velké množství** dostupných **dat**, která jsou **analyzována** a **zpracována** pro konkrétní účel. Podle Douga Lanea, big data charakterizuje **objem**, **rychlost** a **různorodost**.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Big data vs. small data

**"Let's shrink Big Data into Small Data ...
and hope it magically becomes Great Data."**

Na rozdíl od velkých dat, se malá data (anglicky small data) vztahují k datům v objemu a formátu dostupnému lidem. Následující body ukazují, jak lze velká data odlišit od malých dat:

- **Cíle:** Malá data jsou používána pro určitý cíl, použití velkých dat se často vyvíjí nečekaně.
- **Umístění:** Malá data jsou běžně uchovávána na jednom místě, obvykle v jednom souboru na počítači, kdežto velká data se obvykle šíří do několika souborů na rozlišných serverech umístěných v různých zemích.
- **Struktura dat:** Malá data jsou často strukturována v rovné linii, zatímco velká data mohou být nestrukturovaná a mohou být získána v různých formátech z různých oblastí.
- **Příprava dat:** Na přípravě malých dat se obvykle podílí pouze jeden koncový uživatel. V případě velkých dat se však často stává, že data připravuje jedna skupina lidí, jiná skupina je analyzuje, a nakonec je použije třetí skupina. Každá z těchto skupin může také sledovat jiné cíle.
- **Trvanlivost:** Malá data jsou obecně uchovávána po určitou dobu po dokončení projektu. V případě velkých dat však data zůstávají uložena po neomezenou dobu.
- **Původ**: Malá data jsou uložena na jednom místě po krátkou dobu a ve specifických měrných jednotkách. Velká data, na druhé straně, pochází z různých míst, zemí, společností, organizací atd.
- **Reprodukovatelnost:** Malá data lze obecně zcela reprodukovat. Naproti tomu velká data pochází z mnoha různých zdrojů a jsou k dispozici v mnoha podobách, takže reprodukce není možná.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

- **Kvalita:** Význam informací v malých datech je jednoznačný, tato data se proto mohou popsat sama. Velká data jsou naopak mnohem složitější a můžou také obsahovat neidentifikovatelné informace, které nemají konkrétní význam. To může snížit kvalitu dat.

- **Analýza:** Pro analýzu malých dat je většinou postačující pouze jeden proces, jelikož data jsou analyzována pouze z jednoho počítačového souboru. V případě velkých dat musí být data extrahována, zkontrolována, zredukována atd. v časově náročném procesu.

Jak můžete vidět z rozlišení velkých a malých dat, velká data jsou často doslova obtížně uchopitelná.

3.3 Možná využití a příležitosti, které big data přinášejí

Analýza velkých dat umožňuje získat **informace**. Tyto výsledky mohou sloužit jako základ pro rozhodování, například v souvislosti se **strategickým směřování** společnosti. Společnosti chtějí například vědět více o preferencích svých zákazníků za účelem přizpůsobit jim svůj sortiment, reklamu atd.

Deep Learning neboli „hluboké učení“ také používá big data: jedná se o speciální metodu **zpracování informací** a podoblast **strojového učení**. Stroj je „nakrmen“ velkým množstvím dat, která jsou analyzována a použita k trénování stroje. Stroj je schopen vzájemně propojit nové informace a na tomto základě může vytvářet předpovědi a přijímat svá vlastní rozhodnutí.

Jedním z příkladů je systém strojového překladu, který se „učí“ správně překládat technické pojmy ve firmě pomocí zadávání dat (existujících překladů).
Úřady a tajné služby navíc používají velké množství dat k odhalování nesrovnalostí a anomálií, které by mohly naznačovat trestnou či teroristické činnost.
Ve **vědě** slouží velká data ke zkoumání **složitých přírodních jevů**, jako je změna klimatu nebo výskyt zemětřesení a epidemií.

Nicméně, s velkými daty není vždy zacházeno **zodpovědně**. Některé společnosti nebo instituce nedodržují zásady ochrany dat, což znamená, že informace mohou unikat na veřejnost. Ač to možná vypadá jako drobnost, v některých případech může být únik velmi nebezpečný a může vést k **podvodům a vydíráním**.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Příklad
V roce 2015 se stal obětí hackerského útoku záletnický portál Ashley Madison, kde si profil mohli vytvořit lidé hledající mimomanželské dobrodružství. V důsledku toho byly informace o registrovaných uživatelích portálu zveřejněny na internetu. Byly zveřejněny informace o záletech celebrit a osobní informace, jako jsou např. čísla kreditních karet. Poškození uživatelé byli navíc požádání e-mailem o zaplacení výkupného, aby se jejich životní partneři nedozvěděli o jejich profilu na tomto portále.

Zapamatujte si
Big data mohou být mimo jiné použita k následujícím **účelům**: • Strategické směřování společnosti • Deep Learning • Boj proti zločinu a terorismu • Vědecké zkoumání přírodních jevů (např. zemětřesení a změna klimatu) • Protiprávní užití dat, které může vést k vydírání nebo podvodům Rozhodujícím faktorem u velkých dat nejsou ani tak samotná data, ale to, co se s nimi stane.

Společnosti především těží z analýzy a vyhodnocení velkých dat. Vědomě i nevědomě dnes vytvářejí a ukládají obrovské množství dat. Nyní se dozvíte, jaké možnosti správná analýza velkých dat firmám nabízí.

Rozhodování
Analýzou velkého množství generovaných dat mohou společnosti identifikovat vzorce a odfiltrovat informace. To umožňuje firmám přijímat lepší obchodní rozhodnutí, která zvyšují úspěch společnosti. Vyhodnocením strojových dat je například možné vypočítat, v jakých intervalech se stroj porouchává. Společnost může tyto znalosti použít k opravě stroje dříve, než selže. Big data se také používají ve finančním a pojišťovacím průmyslu k lepšímu výpočtu rizik.

Příklad
Paní Schmidtové je 47 let a chtěla by uzavřít soukromé zdravotní pojištění. Při návštěvě svého pojišťovacího makléře je překvapena vysokými náklady a množstvím dotazů, které jsou jí pokládány. Ukazuje se, že její poskytovatel analyzuje velké množství dat, aby lépe vypočítal jednotlivé náklady na pojištění. Společnost například zjišťuje, jaká konkrétní zdravotní rizika nesou ženy tohoto věku, které jsou, stejně jako paní Schmidtová, kuřáky, nemají děti a nesportují.

Zvýšení efektivity
Konkurenceschopnost je pro společnosti velmi důležitá. Aby společnost udržela krok s konkurencí, musí navrhnout strategie, jak ušetřit náklady, aniž by došlo ke snížení výkonu. K tomu pomáhá analýza a propojení velkých dat.

Příklad
Už jste někdy slyšeli, že řidiči UPS téměř vždy odbočí doprava? Je to proto, že společnost UPS pomocí analýzy velkých dat zjistila, že tak může ušetřit skoro 10 milionů dolarů ročně. Nejspíše jste zvědaví, jak je to možné: sloučení různých datových souborů, jako jsou statistiky nehod, údaje o spotřebě paliva atd., ukázalo, že vozidla UPS jsou mnohem méně

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

zapojena do nehod, pokud neodbočí doleva. To může ušetřit spoustu peněz, a to i v případě, že v důsledku toho budou trasy komplikovanější.

Prognózy ve výzkumu a vývoji

Tím, že si stávající či potenciální zákazníci nebo klienti uvědomí, že preferují určité produkty, může výzkum identifikovat a předpovídat trendy, navrhovat vhodné marketingové strategie a vyvíjet produkty šité na míru. Pomocí vhodných analytických metod je také možné například předvídat bezpečnost výrobku při poškození, zatímco je ještě vyvíjen.

Příklad
Provozovatel internetového obchodu instaluje tzv. cookies a online sledování pohybu svých návštěvníků. Může zjistit, odkud návštěvníci pocházejí, na které produkty kliknou, jak často navštěvují stránky apod. Pomocí těchto údajů tak může provozovatel přizpůsobit obsah stránky a nabízené produkty preferencím návštěvníků a zvýšit tak svůj obrat.

Personalizovaný zákaznický servis

Uložením rozhodnutí zákazníků jsou společnosti schopné poskytovat personalizovaný zákaznický servis. Pokud například uživatel sleduje na Netflixu konkrétní film nebo seriál, systém jej uloží a při příštím přihlášení uživatele budou doporučení vycházet z filmů nebo seriálů, které už uživatel sledoval. Ne vždy se však tato přizpůsobená nabídka setká s uznáním:

Příklad
Když si pan Majer uvědomil, že jeho staré horské boty již dávno nejsou použitelné, zadal do Googlu dotaz na „nové horské boty pro muže“. Následně byl zahlcen mnoha různými nabídkami a také zjistil, že spousta produktů nelze dodat do jeho domovské země, Rakouska. Pan Majer se rozhodl získat osobní radu v specializovaném obchodě a také si pár horských bot zakoupil. V následujících dnech a týdnech však vidí na internetu více a více reklam na horské boty, jelikož jeho vyhledávací dotaz byl uložen a analyzován na Googlu. Pan Majer je popuzen a cítí se být sledován. Rozhodne se, že v budoucnu už nebude na Google vkládat žádné další vyhledávací dotazy.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Zopakujme si to znovu:

Zapamatujte si
Společnosti mají mnoho možností, jak využít big data ke zvýšení svého úspěchu. Ty zahrnuje: • **Rozhodování** Analýza velkých dat pomáhá společnostem dělat lepší obchodní rozhodnutí a lépe zvládat rizika. • **Zvýšení efektivity** Analýza a propojování dat (jako jsou například data o počasí a data s cenami pohonných hmot) pomáhá společnostem zefektivnit procesy. • **Prognózy ve výzkumu a vývoji** S pomocí velkých dat mohou být vytvořeny předpovědí týkající se trendů, vlastností produktu atd. • **Personalizovaný zákaznický servis** Ukládáním rozhodnutí zákazníků jim mohou společnosti při jejich další návštěvě nabídnout personalizovanou zákaznickou nabídku.

3.4 Jak jsou big data analyzována?

Již jste se naučili definici velkých dat a jaké možnosti nabízí jejich používání. V této kapitole půjdeme více do detailu a podíváme se na **analýzu** velkých dat. Tato specializovaná oblast je známá jako **big data analýza neboli analýza velkých dat**.

Analýza velkých dat – teorie:
Prvním krokem je shromáždění **velkého množství dat** z různých zdrojů v různých formátech, což se často provádí pomocí vyhledávajících příkazů. Poté jsou data **připravena** k dalšímu zpracování. Jedním z častých problémů je to, že je velké množství dat dostupné v nestrukturované podobě a ve zcela odlišných formátech, tudíž je nelze zachytit klasickým databázovým softwarem.

Analýza velkých dat proto používá **složité procesy** k extrahování a získání dat. Data jsou poté **analyzována** pomocí big data softwaru. Nakonec jsou výsledky **zpracovány a prezentovány.**

Je důležité, aby byl použitý software schopen rychlého uskutečnění mnoha požadavků na vyhledávání a rychlého importu a zpracování různých datových záznamů. Za účelem zvýšit svoji výkonnost, spousta systémů nepoužívá **místo na pevném disku** (jako klasické databázové aplikace) ke zpracování dat, ale spíše obvykle mnohem rychlejší **hlavní paměť**. Díky tomu může být dosažená rychlost vyšší a analýza může být provedena téměř ihned.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Zapamatujte si
Analýzu velkých dat lze v podstatě rozdělit na tři různé kroky: • Získávání dat z mnoha různých zdrojů pomocí vyhledávacích dotazů • Vyhodnocení a optimalizace shromážděných údajů • Analýza dat a shrnutí a prezentace výsledků Velmi důležitým je **výkonný a vhodný software**.

Analýza velkých dat v praxi

Je důležité upozornit, že analýza velkých dat je ve většině společností stále ještě v plenkách a **příležitosti**, které nabízí, **nejsou zdaleka vyčerpány**. V průměru společnosti analyzují pouze o něco více než třetinu dat generovaných digitálním kontaktem s jejich zákazníky (např. prostřednictvím online obchodů nebo webových stránek).

Důvodem jsou často přísná **pravidla ochrany údajů**, která stěžují analýzu velkých dat. Zákony a předpisy upravující ochranu údajů jsou podrobněji popsány v následující kapitole. Ve skutečnosti však společnosti ještě nejsou v mnoha ohledech připraveny efektivně využívat velké množství dat. Důležitou roli hrají následující faktory:

Především je vhodné výsledky správně distribuovat: **zdroje dat** by měly pocházet z různých oblastí, výsledky by měly být použity v několika sférách společnosti. Je vyžadována také vhodná **strategie**: společnost by měla vědět, za jakým účelem je velké množství údajů analyzováno. Vhodná **firemní kultura** je také velmi důležitá, například nové technologie by se v zásadě neměly odmítat, ale spíše realisticky zvažovat.

Většina firem nemá vlastní oddělení pro analýzu dat. Nicméně, někteří zaměstnanci by však měli s sebou do firmy přinášet potřebné odborné znalosti nebo je získat v odborných kurzech. V některých případech je potřeba najmout nové zaměstnance. V rámci společnosti musí být také jasně definovány odpovědnosti a oprávnění jednotlivých zaměstnanců.

K analýze velkých dat je nutná **efektivní technologie** ve formě vhodných nástrojů pro analýzu velkých dat. Jaké nástroje jsou však vhodné, závisí na dříve definované strategii nebo na definovaném účelu analýzy. V neposlední řadě je rovněž nezbytná vhodná strategie ochrany údajů, aby bylo zajištěno, že

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

osobní údaje jednotlivců nebudou zveřejňovány. Specializovaný odborník na ochranu údajů v rámci společnosti zajišťuje, aby analýza údajů byla v souladu s platnými zákony a předpisy.

Zapamatujte si
V souhrnu jsou pro úspěch analýzy velkých dat ve společnosti důležité následující body: • Strategie velkých dat – definovat účel analýzy • Vhodná firemní kultura – otevřenost vůči novým technologiím • Personál s nezbytným know-how – školení nebo nábor • Výkonná technologie – nástroje vhodné pro analýzu velkých dat • Vhodné zásady ochrany osobních údajů – soulad s platnými zákony a předpisy

3.5 Výzvy a rizika velkých dat

V předchozích kapitolách jsme byli svědky toho, jak složité je big data analyzovat a používat. Minimálně stejně složité jsou i výzvy a rizika spojená s užitím velkého množství dat. Pravděpodobně největší **výzvou** pro společnosti v souvislosti s velkými daty je **ochrana dat**:

Přestože společnosti v posledních letech věnují více pozornosti ochraně údajů, stále se objevují problémy s tím spojené. Například osobní údaje uživatelů internetu mohou být užity bez jejich souhlasu a dotyčné osoby mohou být identifikovány, kontrolovány a v nejhorším případě vydírány.

Definice
Osobní údaje …jsou **údaje** které se vztahují k určité osobě a umožňují vyvozovat závěry o její osobnosti. Patří mezi ně například číslo poznávací značky automobilu, datum narození nebo výpis z bankovního účtu.

Příkladem **narušení ochrany osobních údajů** ve spojitosti s velkými daty je případ portálu Ashley Madison, který již byl zmíněn v kapitole 2. V tomto případě se zveřejněné **osobní údaje** použily k **vydírání** vlastníků těchto dat.

Předpisy a zákony o ochraně osobních údajů pomáhají chránit spotřebitele před zneužitím. **Základem obecného zákona o ochraně údajů** v Evropské unii je **obecné nařízení o ochraně údajů (anglicky „General Data Protection Regulation“)**, které vstoupilo v platnost dne 25. května 2018.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Exkurz

Obecné nařízení o ochraně osobních údajů

Obecné nařízení o ochraně osobních údajů (anglicky General Data Protection Regulation, zkráceně GDPR) se nazývá v celém rozsahu „Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/679 ze dne 27. dubna 2016 o ochraně fyzických osob při zpracování osobních údajů a o volném pohybu těchto údajů o zrušení směrnice 95/46 / ES ". Je přímo aplikovatelné v České republice a je doplněno zákonem o zpracování osobních údajů.

Toto nařízení umožňuje občanům EU lépe kontrolovat shromažďování a používání jejich osobních údajů. To by mělo posílit důvěru spotřebitelů v jednotlivých společnostech. Stávající práva občanů EU jsou konsolidována v GDPR a jsou rovněž zavedena nová práva v souladu s obecným nařízením, která zahrnují:

- **zjednodušený přístup k osobním údajům – to** zahrnuje poskytování komplexních, jasných a srozumitelných informací o zpracování údajů
- nové **právo na přenositelnost dat** – osobní údaje budou předávány zjednodušeným způsobem
- jasnější **právo na výmaz („právo být zapomenut“)** - údaje se vymažou, pokud občan nesouhlasí se zpracováním svých údajů a neexistuje legitimní důvod k jejich uchování
- právo na **informace o zneužitých osobních údajích** – společnosti a organizace neprodleně informují dotčené osoby o závažném porušení ochrany osobních údajů. Rovněž musí být informován odpovědný kontrolní orgán pro ochranu údajů.

Pro společnosti GDPR představuje možnost vytvořit více obchodních příležitostí a podporovat inovace pomocí řady opatření, které zahrnují:

- vytvoření **jednotných pravidel pro celou EU**, což povede k velkým úsporám
- **jmenování referenta pro ochranu údajů** v rámci orgánů a společností, které pracují s velkým množstvím dat
- **určení jediného kontaktního místa** ve své zemi, na které se podniky musí obrátit
- vytvoření **pravidel EU pro společnosti ze třetích zemí**, které musí dodržovat při nabídce zboží nebo služeb nebo sledování chování lidí
- vytvoření **pravidel, která podporují inovace** a zajišťují, aby se pravidla ochrany údajů zohledňovala v rané fázi vývoje služeb nebo produktů
- **používání technik slučitelných s ochranou údajů**, jako je pseudonymizace (nahrazení pasáží v datovém záznamu, které umožňují identifikaci přidružené osoby) a šifrování (data jsou šifrována tak, aby je mohla číst pouze oprávněná osoba)

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

- odstranění povinnosti společností **podávat zprávy** s cílem podpořit volný pohyb osobních údajů v rámci Evropské unie
- provádění **posouzení výše dopadů**, kdy je pravděpodobné, že zpracování údajů ohrožuje práva a svobody jednotlivců

Úplné znění obecného nařízení o ochraně osobních údajů je k dispozici na https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/ALL/?uri=CELEX%3A32016R0679.

Další výzvou pro společnosti je to, že stávající zaměstnanci nemají vždy potřebné **odborné znalosti** a nejsou vždy otevřeni možnostem, které analýza velkých dat firmám nabízí.

Často je plýtváno časem a prostředky, protože zúčastněným stranám není jasný cíl projektu velkých dat nebo jaká infrastruktura je k tomu zapotřebí. Najít a udržet si **kvalifikované zaměstnance** je pro společnosti obvykle obtížné, jelikož je po nich obvykle velká poptávka.

Navíc, technologie velkých dat může být pro začátečníky rozsáhlá a matoucí. Slyšeli jste někdy o Spark, Hadoop MapReduce, Cassandra nebo Hbase? Jedná se o big data technologie s různými nástroji a výhodami.

Technologie se navíc vyvíjejí rychlým tempem, takže společnosti mají často problém držet krok s rychlostí osvojování. Pro společnosti, které zvažují zavedení analýzy velkých dat, tak může být užitečná **rada odborníků**.

Dále je důležité zmínit, že projekty velkých dat jsou velmi **nákladné**. To platí jak pro společnosti, které si zvolí **on-premise model**, tak i pro ty, co preferují **cloudový model.** Rozdílem je to, že s on-premise modelem společnost používá big data software ve svém vlastním datovém centru a je zodpovědná za jeho provoz a údržbu. Naopak v cloudovém modelu je software firmou pouze pronajat a data zůstávají u poskytovatele.

Definice
On-Premise model ...označuje řešení, kdy si firma **koupí** nebo **pronajme** big data software a nastaví jej ve **vlastním datovém centru**. Společnost se musí starat o hardware sama, je zodpovědná za použití softwaru a data zůstávají uložena ve společnosti.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Definice
Cloud model ...označuje řešení, kdy si firma hradí software velkých dat jako službu; poskytovatel přebírá zodpovědnost za údržbu a použití. Společnost platí pronájem, který zahrnuje náklady na hardware, provoz a údržbu. V případě tohoto řešení jsou data uložena u poskytovatele.

Pokud se společnost rozhodne pro používání on-premise modelu, musí zainvestovat do nového hardwaru a přijmout nové zaměstnance na provoz a údržbu. V případě cloudového řešení musí firma pouze najmout zaměstnance na provoz a údržbu a musí platit za cloudové služby.

Kvalita dat ostatně bývá často nízká a firmy čelí výzvám sladit údaje z různých zdrojů v různé kvalitě. Například, jeden online obchodník může chtít analyzovat data současně ze sociálních sítí, protokolů webových stránek, call center a webů, které mají různé formáty.

Ale i v případě, že všechny výše zmíněné problémy a otázky jsou vyřešeny, není často pro firmy tak jednoduché získat z velkého množství dat **užitečné informace**. Naopak může být velmi nebezpečné, pokud jsou informace vzájemně propojeny a dochází tak k nesprávným závěrům. Například, člověk může být považován bankou, která provádí analýzu velkých dat, za nedůvěryhodného, jelikož žije ve stejném sousedství jako spousta nedůvěryhodných lidí a řídí stejné auto jako lidé, kteří nejsou podle banky kredibilní. Následující příklad také ukazuje, proč je správné využití velkých dat zásadní:

Příklad
Online prodejce se spoléhá na analýzu velkých dat, která je založena na historických údajích o chování zákazníků. Ukáže se, že lidé, kteří kupují v jeho obchodě černé tenisky, často přidávají k nákupu i pár černých ponožek. Maloobchodník odpovídajícím způsobem upraví svoji nabídku na jaro. Nicméně těsně před začátkem jara známý rapper zveřejní na Instagramu fotografii sebe s černými teniskami a žlutými ponožkami. Spousta mladých lidí se tak začne dívat po žlutých ponožkách, které by šly s jejich černými teniskami. Bohužel prodejce nebyl připraven na vysokou poptávku, a tak mu žluté ponožky brzy dojdou. Prodejce jednoduše použil špatnou strategii velkých dat, spoléhal se pouze na historické výsledky a ignoroval jiné důležité zdroje dat, jako jsou například sociální média, konkurenční obchody apod.

Zapamatujte si
V souhrnu, toto jsou hlavní **výzvy**, kterým musí firmy čelit při používání velkých dat: • zajistit **ochranu dat** – soulad s obecným nařízením o ochraně osobních údajů (GDPR) • **odborná způsobilost** zaměstnanců – **zdatné používání** rozmanité a rychle se rozvíjející technologie velkých dat • **vysoké náklady** big data projektů (hardware a software nebo náklady na pronájem, údržbu atd.) • **nízká kvalita** dat, standardizace dat v různých formátech a s různou kvalitou • **správná interpretace** výsledků

Jak jste si jistě všimli, big data nabízejí obrovské možnosti a příležitosti, které ještě firmy zdaleka plně nevyužívají. Nicméně, velké množství dat je také spojeno s výzvami a riziky, která by neměly být podceňovány a které mohou být pro spoustu lidí znepokojující. Rozhodujícím faktorem, který zajišťuje úspěšné využití dat bez způsobení škody jiným lidem, je proto **zodpovědné a odborné** nakládání s velkými daty.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

3.6 Shrnutí

Big data označují velké množství dat, která již nemohou být zpracována klasickým softwarem nebo hardwarem a jejichž zpracování a analýza jsou provedeny pro konkrétní **účel**. Na rozdíl od **velkých dat, malá data** označují data, která jsou díky jejich objemu a formátu lidem dostupná.

S velkými daty se setkáváme v každodenních situacích, například při surfování na sociálních sítích nebo při vyhledávání na Googlu. Pro lepší vymezení velkých dat, analytik Doug Lane navrhl **3-V model**, který uvádí, že big data jsou charakterizována svým **objemem, rychlostí** a **různorodostí**.

Big data mohou být použita mimo jiné pro zlepšení strategického směřování společnosti, pro **deep-learning** systémy, v **boji proti zločinu a terorismu**, k **vědeckému zkoumání přírodních jev**ů (např. zemětřesení nebo změny klimatu), ale také pro **nezákonná vyhodnocení**, které mohou vést k vydírání nebo podvodům. Rozhodujícím faktorem nejsou ani tak velké objemy dat samy o sobě, ale to, co se s nimi následně stane.

Firmy mohou použít big data ke **zvýšení** svého **obchodního úspěchu**. Analytici velkých dat umožňují společnostem, kromě jiného, **zlepšovat jejich obchodní rozhodnutí** a **vyhodnocovat rizika** s větší přesností. Navíc, **efektivnost** obchodních procesů může být **zvýšena** díky analýze, vyhodnocení a propojení dat. Big data pomáhají společnostem ve výzkumu a vývoji vytvářet **předpovědi** o trendech, charakteristikách produktů atd. V poslední řadě, informace získané z velkých dat mohou být použity k nabídnutí **personalizovaného zákaznického servisu**.

Pro úspěšnou analýzu velkých dat je nutná vhodná **strategie velkých dat**, vhodná **podniková kultura**, **personál** s nezbytným **know-how**, **efektivní technologie** a v neposlední řadě **vhodná strategie ochrany údajů**. Analýza a zpracování velkých dat však nejen nabízejí příležitosti a šance, ale nesou s sebou také výzvy a rizika.

Hlavní výzvou pro společnosti je **zajištění bezpečnosti dat** a dodržování **obecného nařízení o ochraně osobních údajů (GDPR)**. Pro firmy je navíc často obtížné najít a udržet si **vhodné odborníky**, kteří zvládnou **komplexní technologii velkých dat**. Projekty velkých dat jsou často spojené s **velkými náklady** a **kvalita dat** je často **nízká**. Nakonec je třeba z výsledků analýzy údajů vyvodit správné **závěry** a musí být učiněna správná **rozhodnutí**.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

3.7 Cvičení

1. **Téměř 90 % všech dostupných dat po celém světě…**
   a. bylo vytvořeno v posledních letech.
   b. bylo vytvořeno postupně v celé historii.
   c. bylo vytvořeno v posledním století.
   d. Jedná se o velmi komplikovaná data, a proto nelze správně určit, kdy byla vytvořena.

2. **Charakteristikou/charakteristikami velkých dat je/jsou:**
   a. Objem
   b. Rychlost
   c. Množství
   d. Různorodost

3. **Doplňte správně větu:**

_____ velkého množství _____ umožňuje získat _____ . Tyto výsledky mohou sloužit jako základ pro _____.

4. **Rozhodněte, které tvrzení je správné:**
   a. S velkým množstvím dat se vždy zachází zodpovědně. Některé společnosti nebo instituce dodržují předpisy o ochraně údajů, což znamená, že informace jsou zveřejňovány. Může se to zdát jako drobnost, ale v některých případech to může být nebezpečné a vést k podvodu a vydírání.
   b. S velkým množstvím dat není vždy zacházeno nezodpovědně. Některé společnosti nebo instituce nedodržují předpisy o ochraně údajů, což znamená, že informace jsou zveřejňovány. Může se to zdát jako drobnost, ale v některých případech to může být také prospěšné a budovat důvěru.
   c. S velkým množstvím dat není vždy nakládáno zodpovědně. Některé společnosti nebo instituce nedodržují předpisy o ochraně údajů, což znamená, že informace jsou zveřejňovány. Může se to zdát jako drobnost, ale v některých případech to může být také nebezpečné a vést k podvodu a vydírání.

5. **Rozhodněte, zda je tvrzení pravdivé (P) nebo nepravdivé (N).**

Big data jsou užitečná pro:

   a. Trénování stroje ke zlepšení strojového překladu.
      P □ N □
   b. Odhalení nesrovnalostí a anomálií, které by mohly naznačovat kriminální nebo teroristické aktivity.
      P □ N □
   c. Ve vědě se velké množství údajů používá ke zkoumání složitých přírodních jevů, jako je změna klimatu nebo výskyt zemětřesení a epidemií.
      P □ N □

6. **Doplňte text správnými slovy.**

Prvním krokem je sběr velkého množství _____z různých zdrojů, které mají různé formáty. To je často prováděno pomocí vyhledávacích příkazů. Poté jsou data připravena k dalšímu zpracování.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Jedním z častých problémů je to, že velké množství dat je dostupné v _____ podobě a ve zcela odlišných formátech, a proto je nelze běžným databázovým softwarem zachytit.

Analýza velkých dat proto používá složité _____ k extrahování a zachycení dat. Data jsou _____ pomocí speciálního big data softwaru. Nakonec jsou výsledky _____ a _____ .

1 prezentovány, 2 procesy, 3 zpracovány, 4 analyzována, 5 dat, 6 nestrukturované

7. Rozhodněte, zda je tvrzení pravdivé (P) nebo nepravdivé (N).

Big data v praxi:

a. Je zajímavé, že analýza velkých dat je ve většině společností stále ještě v plenkách a příležitosti, které může nabídnout, jsou firmám stále velmi vzdálené.
   P □ N □
b. Společnosti v průměru analyzují více než čtvrtinu údajů generovaných digitálním kontaktem se svými zákazníky.
   P □ N □
c. Většina společností nemá vlastní oddělení pro analýzu dat.
   P □ N □

8. Rozhodněte, které tvrzení je správné:

a. Ačkoli společnosti věnují v posledních letech větší pozornost ochraně údajů, stále existují problémy. Například osobní údaje uživatelů internetu mohou být použity bez jejich souhlasu a zúčastněné osoby mohou být identifikovány, kontrolovány a v nejhorším případě vydírány.
b. Společnosti věnují v posledních letech větší pozornost ochraně údajů a již neexistují žádné další problémy. Například osobní údaje uživatelů internetu mohou být použity s jejich souhlasem a zúčastněné osoby mohou být identifikovány, kontrolovány a v nejhorším případě polichoceny.
c. Společnosti věnují v posledních letech méně pozornosti ochraně údajů, stále existuje více problémů. Například osobní údaje uživatelů internetu mohou být použity s jejich souhlasem, ale zúčastněné osoby mohou být identifikovány, kontrolovány a v nejhorším případě vydírány.

9. Doplňte text správnými slovy.

Big data nabízejí spoustu _____ a _____, které společnosti ještě ani zdaleka nevyužívají. Velké objemy dat jsou však také spojeny s _____ a _____, které by neměly být podceňovány a které znepokojují mnoho lidí. Rozhodujícím faktorem pro úspěšné používání velkých dat bez poškození ostatních je proto _____ a _____ zacházení s velkými objemy dat.

1 výzvami, 2 zodpovědné, 3 možností, 4 oprávněné, 5 příležitostí, 6 riziky

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

4 SMART FACTORY

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

4.1 Téma

První seznámení

„Jeden stroj říká druhému…“ ačkoli to může znít jako začátek vtipu, ve skutečnosti je to současný velký sen výrobního průmyslu. Smart Factory (neboli chytrá továrna) je KLÍČOVÝM slovem současné průmyslové revoluce – známé také jako Průmysl 4.0.

Digitální revoluce umožňuje lidem žít v propojeném světě, ve kterém každodenní předměty ožívají a neustále spolu komunikují. Nejen váš mobilní telefon je „chytrý“ – od automobilů přes hlasové asistenty až po lednice, neustále kolem nás probíhá výměna údajů a informací, která dělají náš život příjemnější.

Nyní si představte ten obrovský potenciál ve výrobě: Stroje a počítače, které si neustále vyměňují data a informace, jež se vzájemně regulují a koordinují, přičemž samostatně vyrábějí a zpracovávají produkty bez potřeby lidského zásahu. Nejen, že se může výrazně zvýšit výrobní produktivita a efektivita, mohly by se také snížit nehody, nadměrná produkce a zatížení životního prostředí. Takže, jak vidíte, Smart Factory je budoucnost. Ale zároveň i přítomnost: spousta výrobců, například v automobilovém průmyslu, již koncepty Smart Factory úspěšně implementuje.

Samozřejmě, Smart Factory není tak jednoduchá, ale současně není ani tak složitá, jak si můžete myslet. V této kapitole se seznámíte se základy a oblasti využití Smart Factory neboli tzv. chytré továrny.

Praktický význam – k čemu využijete znalosti a dovednosti

Smart Factory je podstatnou součástí Průmyslu 4.0. Základy a oblasti využití, které se zde naučíte, vám pomohou získat povědomí o oboru moderní výrobní technologie a budete schopni se v budoucnu podílet na jeho formování.

Stručný přehled učebních cílů a kompetencí

Tato kapitola vám poskytne přehled o základech, procesech, aplikačních oblastech a problémech chytrých továren. Seznámíte se s nejdůležitějšími termíny v daném tématu, zjistíte, jak je Smart Factory ukotvena v Průmyslu 4.0 a jaké její součásti jsou již k dispozici. Získáte také vhled do oblastí

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

využití a možných problémů s tím spojených a zjistíte, proč jsou tak důležité pro budoucnost průmyslu. Rovněž bude vysvětlena role člověka v automatizovaném prostředí.

Učební cíle
Porozumíte základům, smyslu a rozhodujícím faktorům Smart Factory.
Budete schopni rozlišit a pochopit provozní a technologické komponenty Smart Factory.
Porozumíte oblastem použití a současným problémům Smart Factory.

4.2 Co znamená Smart Factory?

Nejen váš každodenní a profesní život, ale i průmysl prochází celosvětovým procesem digitalizace. Tento proces má mnoho jmen: Průmyslový internet, internet věcí, Internet služeb – ale nejdůležitějším názvem je „Průmysl 4.0“.

Definice

Průmysl 4.0

... je popisován jako „průmysl založený na převážně digitalizovaných a vzájemně propojených procesech“. To se týká neustálé výměny informací a dat mezi lidmi, výrobou, logistikou a zbožím.

Cílem Smart Factory je tedy zavedení digitalizace do zpracovatelského průmyslu, abychom dokázali vyrábět optimálněji. Průmysl 4.0 zahrnuje spoustu různých oblastí technologie, jako je například použití tak zvaného „cloudu“, správa velkých dat, ochrana údajů, mobilní komunikace a další.

Smart Factory neboli chytrá továrna je tak momentálně jedním ze základních pilířů Průmyslu 4.0 - v obchodních publikacích je dokonce označována za jádro systému. Pokud se blíže podíváme na její definici, zjistíte proč.

Definice

Smart Factory

...REFA (Německá asociace pro organizaci práce, provozní organizaci a vývoj podnikání) definuje pojem Smart Factory jednoduše jako „výrobní prostředí, které se organizuje samo“.

Výrobní prostředí by tedy mělo fungovat autonomně a, pokud je to možné, bez lidského zásahu. Výrobní prostředí tohoto typu zahrnuje:

- **Výrobní zařízení**
  Výrobní a zpracovatelské stroje, které vyrábějí a dále zpracovávají produkt nebo jeho součásti (např. frézovací nebo svařovací stroje, ale také konstrukční a balící stroje).
- **Logistické systémy**
  Pohyb a skladování výrobního zboží a dílů (např. zajištění správného množství adhezivního materiálu nebo dočasné skladování hotových výrobků).
- **Produkt**
  Produkt samotný nebo jeho součásti jsou také složkou výrobního prostředí (např. dveře automobilů nebo displeje chytrých telefonů).

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Základem autonomní výroby je inteligentní spolupráce všech tří výše zmíněných složek. Výrobek by měl být schopen komunikovat s výrobním závodem a logistickým systémem a nezávisle jim poskytovat informace o výrobě. (např. jakou velkost displeje vyžaduje rám, kolik a jaké šroubky jsou potřeba).

To na jedné straně vyžaduje velké množství dat, na druhé straně to také vyžaduje způsob, jak tato data vůbec předávat. Řešení je jednoduché: čipy a senzory!

Každý výrobek (nebo jeho součástka) v továrně je vybaven čipem, a tudíž se stává „chytrým produktem“. Čip obsahuje informace o výrobních a logistických požadavcích a sděluje je výrobnímu prostředí. Výrobní prostředí a logistické systémy dokáží správně zpracovat tyto informace a následně koordinovat a provádět další nezbytné kroky.

Tento technologický základ se nazývá „kyber-fyzikální systém“. Neznamená to nic jiného než propojení mechanických nebo elektronických součástí se součástmi softwaru nebo informační technologie – to se ve zjednodušených podmínkách přesně stane, když je produkt vybaven čipem. Každý výrobek sám „ví“, v jakém stádiu výroby se právě nachází, jak a kde bude zpracován a co je k tomu potřeba. Sdílí tyto informace s celým výrobním prostředím tak, aby vědělo, jak s ním zacházet.

Pro lepší pochopení uvádíme následující příklad:

Příklad

Příklad automobilového průmyslu

Představte si, že jste dveře od automobilu a máte to štěstí, že jste mohly být vyrobeny ve Smart Factory. Vaše výrobní prostředí obsahuje spoustu komponentů finálního produktu – automobilu. Je to místo, kde se skladují pneumatiky, vyrábí se podvozky, montuje se palubní elektronika, natírají se jednotlivé díly apod.

Za tímto účelem má továrna správné výrobní stroje a také vhodné logistické prostředky dopravy (např. dopravní pás ze stroje A do stroje B). Dnes je váš velký den, protože dnes dochází k montáži dveří. Víte to, jelikož produkt (automobil) řekl výrobnímu prostředí pomocí čipu, že vše ostatní je již v automobilu nainstalováno. Takže jste vybrání z dočasné úschovny pomocí logistického systému a nabarveni zeleně – vůz sdělil barvu předem. Přesto musíte s pomocí vašeho čipu také něco sdělit: „Já jsem dveře v předním levém rohu automobilu a potřebuji 8 šroubů…ale nejdřív potřebuji, aby mi uschl lak.“

Tudíž výrobní prostředí ví, co má dělat, uloží dveře k vyschnutí, poskytne 8 šroubů a poté vás upevní v levé přední části automobilu.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

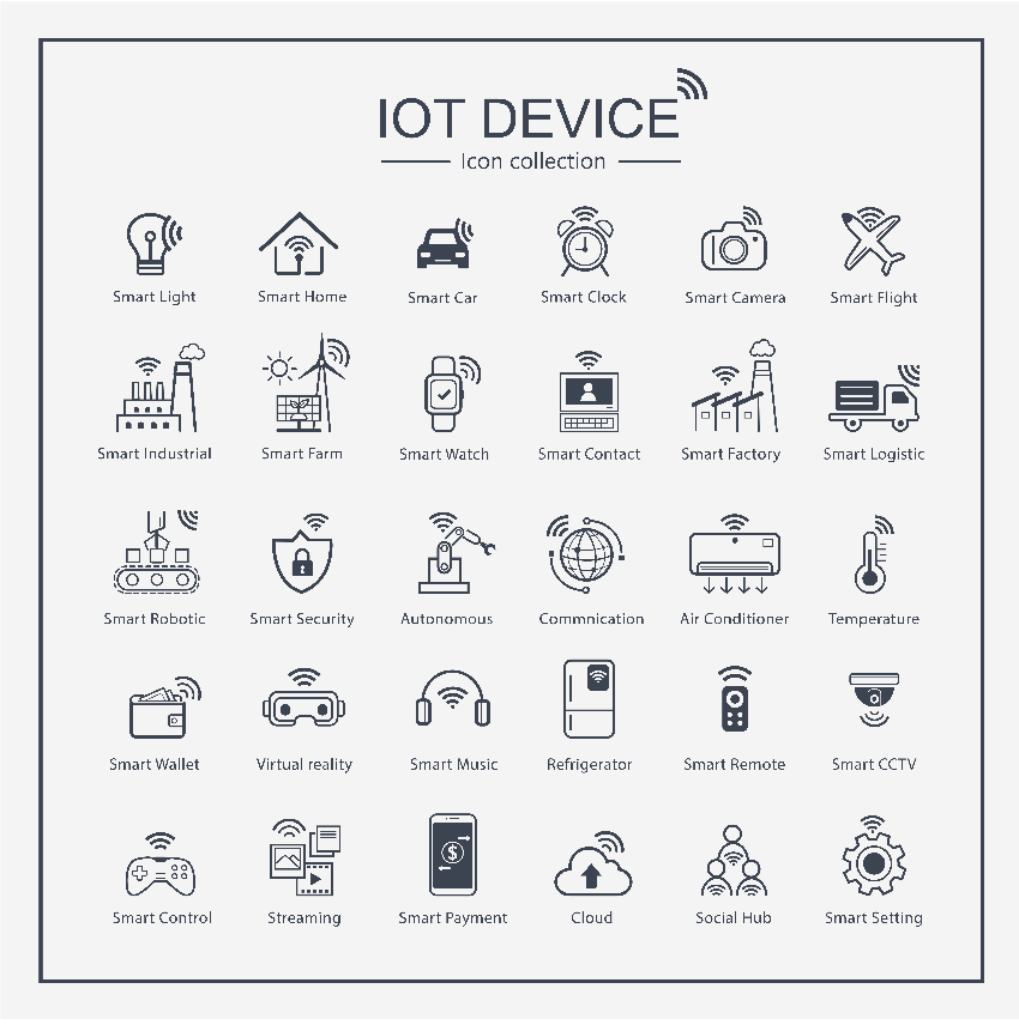
Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Samozřejmě, aktuální proces výroby je pouhým začátkem. Vezměme si ku příkladu ledničku, která sama objedná mléko, když si všimne, že již dochází. Nebo autosalon, kde jsou náhradní díly nebo dokonce celá auta automaticky objednány od výrobce aut v závislosti na aktuální úrovni zásob.

Jak můžete vidět, možnosti Smart Factory nejsou omezeny na samotnou továrnu. V budoucnu by mělo být možné automaticky vyrábět (také se tomu říká „Just in Time“ výroba), dodávat a spotřebovávat v reálném čase podle nabídky a poptávky. Tímto způsobem mohou být zdroje využity s větší přesností a problémová místa lépe zvládnutá.

Důležité
Ekonomické faktory Vývoj a implementace takovýchto technologií není samozřejmě levná, nicméně průmyslové společnosti očekávají i ekonomické výhody. Smart Factory například umožňuje hromadnou výrobu a samostatnou výrobu ve stejné továrně. To umožňuje vytvořit úspory při nákupu strojů. Kromě toho lze rychle objednat zdroje a průmyslové zboží a snížit tak přebytek nebo opotřebení.

Chytrá továrna je tak jedna z nejdůležitějších součástí digitalizace a hraje hlavní roli nejen v průmyslu, ale i v propojeném „chytrém“ každodenním životě lidí. Následující diagram ukazuje, kolik „chytrých“ zařízení může existovat:



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Smart Factory je proto pouze jednou oblastí ve velkém souboru chytrých konceptů. Pro (výrobní) průmysl je však jádrem všeho.

Zapamatujte si
Smart Factory je podstatnou součástí digitalizace průmyslu. V tomto procesu… • výrobní závody, logistické systémy a produkty si vzájemně vyměňují informace tak… • …aby se výrobní prostředí co nejvíce organizovalo samo. Použité stroje a produkty vyžadují… • propojení mechanických a elektronických komponent se softwarem nebo informační jednotkou (chipem)… • …k účasti v síti výměny dat. Toto zajistí že… • výroba a logistika mohou být řízeny v reálném čase podle potřeby, • zdroje jsou spravovány efektivněji, • výrobní náklady jsou sníženy.

4.3 Co Smart Factory potřebuje?

Chytrá továrna je poměrně moderní záležitostí. Aby mohla fungovat, vyžaduje pár základních provozních a technických požadavků. V této části se dozvíte, co chytrá továrna rozhodně potřebuje. Uvidíte, že je toho poměrně dost.

Důležité
Výměna dat Požadavky na chytrou továrnu začínají se samotnou výměnou dat. Smart Factory si vyměňuje velké množství informací. Tato výměna informací musí probíhat podle následujících základních pravidel: • **Obousměrný přenos dat** Výměna informací funguje oběma směry (odesílání i přijímání informací). • **Horizontální a vertikální přenos dat** Informace jsou vyměňovány vertikálně napříč různými odděleními (např. správa zákaznických objednávek, továrna, produkt) a horizontálně (ze stroje A na stroj B v továrně).

Protože cílem je zaznamenávat důležitá procesní data ve výrobě v reálném čase, musí být do výměny dat integrovány operační řídicí systémy. Tyto operační kontrolní systémy jsou koncepty, které pomáhají řídit, monitorovat a kontrolovat společnosti ve výrobním sektoru. Musejí zahrnovat následující:

- **Plánování podnikových zdrojů**
  Zde jsou plánovány, kontrolovány a spravovány zdroje, jako je materiálové a provozní vybavení, ale také personál, kapitál a obecné informační technologie.

- **Výrobní provedení**
  Týká se kontroly a monitorování produkce v reálném čase (v němčině také označováno jako systém řízení výroby).

- **Správa životního cyklu produktu**
  Koncept, který se zabývá životním cyklem (od návrhu, konstrukce a výroby po prodej, použití a likvidaci) a správou informací získaných v procesu.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

- **Řízení dodavatelského řetězce**
  Řízení a zlepšování dodavatelského řetězce, tj. dodání a příjem výrobního a servisního zboží.

Technologické základní stavební kameny a předpoklady jsou samozřejmě také nezbytné pro to, aby Smart Factory fungovala v reálném čase. Některé z nejdůležitějších jsou již vyvinuty a používány. Jedná se o velmi obecné komponenty, jako jsou senzory ("snímací prvky", které mohou detekovat fyzikální nebo chemické vlastnosti jejich prostředí) a akční členy (komponenty, které provádějí mechanické pohyby při elektrickém ovládání). Zde je důležité zmínit moderní automatizované výrobní techniky, jako je robotika a 3D tisk, ale také různé provozní IT aplikace, např. pro řízení a kontrolu výroby. Již je také technicky možné propojení prostřednictvím širokopásmového internetu a řízení pomocí cloudových systémů (externí servery, které poskytují výpočetní výkon).
Jiné systémy a komponenty, jako je např. rozšířená realita, kde je vnímaná realita „rozšířena“ informacemi z počítače (např. Google Glass), jsou však stále ještě v plenkách. Následující tabulka uvádí stručný přehled požadovaných základních technologických stavebních kamenů chytré továrny:

	SENSOR TECHNOLOGY	INNOVATIVE PRODUCTS	ICT
TECHNOLOGY	Actuators Sensors Cyber-physical Systems Logistics Systems	Digital upgraded production lines Cyber-physical Systems MES M2M-Solustions HMI Human Machine Interface (secured terminal devices) Additive Production (3D-Druck) Robotics	IP v6 Cyber-Physikal Systems IKT-Infrastructure Broadband Network communication ERP PLM SCM Databases, In-Memory Cloud Computing Big Data Analytics Augmented Reality Cyber Security
PROCESS PERFORMANCE	Real-time-capability Traceability Reliability Completeness	Complete networking Self-configuration	Wireless & Mobile networking Real-time-capability Data protection

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Exkurz

Průmysl a továrny v transformaci

Pokud definujeme Smart Factory jako součást Průmyslu 4.0, jasně vyplývá, že musel existovat Průmysl 1.0, 2.0, 3.0.

Zatímco první a druhé stádium industrializace vedlo k zavedení mechanických výrobních zařízení a masové výroby, Průmysl 3.0 byl již o automatizaci, užití IT a elektroniky, nicméně bez toho, aniž by tyto komponenty mezi sebou v reálném čase komunikovaly a vzájemně se ovlivňovaly.

Jak již bylo zmíněno, některé z nezbytných technologií se již používají jako další vývoj těchto průmyslových předchůdců, ale jiné se ještě musejí od základu vyvinout. Existují také vlivy z ne-průmyslových oblastí. „Internet věcí" zde hraje významnou roli a je již všeobecněji známější v soukromém sektoru, než je např. propojení domácích spotřebičů (např. mobil automaticky rozpozná, že přicházíte domů a automaticky v bytě rozsvítí světla, současně kávovar začne připravovat espresso a televize zapne zprávy).
Průmysl 4.0 musí dovést technologie internetu věcí na průmyslovou úroveň a uvést je do ekonomicky výhodného rámce. To je jediný způsob, jak může skutečně nová a čtvrtá „průmyslová revoluce" uspět.

Samozřejmě, na první pohled je mnoho z těchto technologií poněkud neprůhledných, pokud jde o jejich význam a funkci. Ty nejdůležitější budou proto následně detailněji vysvětleny:

Kybernetické fyzikální systémy (anglicky cyber physical systems, zkráceně CPS)

V první řadě, CPS jsou technickým základním kamenem každé inteligentní továrny. Jsou známé také jako vestavěné systémy, což se vztahuje na jakékoli elektronické a informačně technologické vybavení objektů ve výrobním prostředí. Mohou to být:

- **Senzory,** pro přímé prostředí objektu
- **Pohony,** které aktivně pohybují objekty (například páky)
- **Identifikátory** pro jednoznačnou identifikaci a přiřazení objektů (např. čárový kód)
- **Mikrokontroléry (výše uvedené čipy),** které analyzují data, určují stav a další kroky
- **Komunikační systémy**, které umožňují přístup k síti pomocí kabelu nebo rádia

To je to, co dělá předmět „chytrým" - jinými slovy inteligentním. Příklady takovýchto chytrých objektů ve výrobním prostředí jsou nářadí nebo inteligentní kontejnery. Takový kontejner lze identifikovat prostřednictvím čárového kódu a může poskytnout informace o své pozici a obsahu pomocí senzorů a mikrokontrolérů.

IPv6 – mnoho a mnoho internetových adres

Dalším základem pro rozvoj Smart Factory je nový internetový protokolu. Tento protokol může zajistit dostatečně velký tzv. „adresní prostor". Čím více jsou inteligentní objekty vzájemně propojeny, tím více internetových adres je potřeba k jejich nezaměnitelnému přiřazení.

Širokopásmové sítě

Chytré továrny generují, odesílají, přijímají a zpracovávají obrovské množství dat, což musí probíhat rychle, jinak není možné pracovat v reálném čase. To vyžaduje, aby širokopásmové sítě zajišťovaly dostatečně rychlé datové přenosy, udržovaly nízké doby zpoždění a zajišťovaly bezpečný provoz.

Důležité

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

WLAN a mobilní komunikace

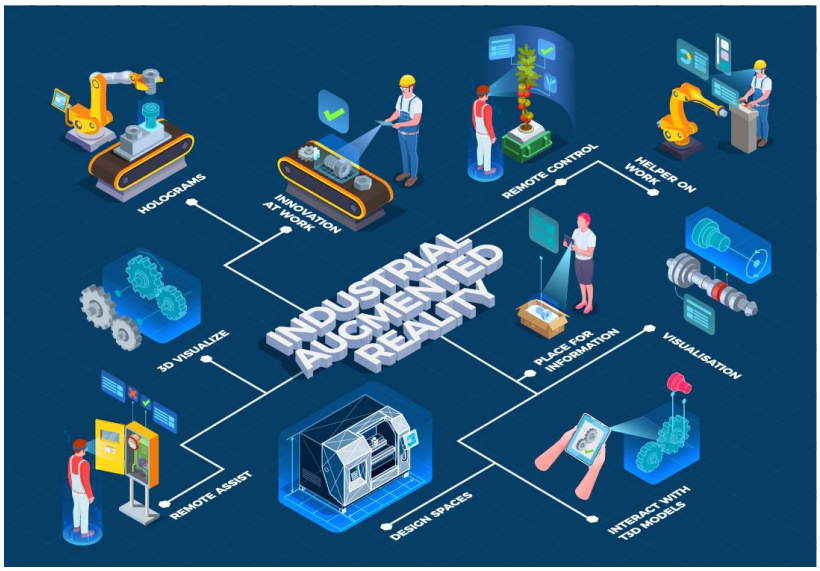
Jednoduše řečeno, interně je ve firmě samozřejmě vyžadována silná WLAN, ale mimo společnost musí být brány v potaz také sítě mobilních telefonů (příklad: kamion, který automaticky informuje pomocí mobilního telefonu přijímající továrnu o dopravní zácpě a tím zpoždění dodávky zdrojů).

Komunikace mezi stroji - tzv. machine-to-machine komunikace (M2M) – inteligentní stroje
Dalším technologickým stavebním kamenem jsou interakční stroje, které si automatiky vyměňují informace s ostatními stroji a výrobky. Komunikují údaje o materiále, informace o objednávce, současný stav a opatření údržby. Také sbírají data o stavu svého systému, v podstatě „jak se jim daří“. Probíhající procesy tak mohou být analyzovány a (znovu) kontrolovány v reálném čase.

Rozhraní člověk-stroj (anglicky Human-Machine-Interfaces, zkráceně HMI)
Interakce člověka, stroje a produktu (poznámka: ve skutečných chytrých továrnách musí být všichni tři inteligentní) je obzvláště vzrušující. Zatímco vysoce mobilní zařízení jako jsou tablety a chytré telefony již nabízejí přímou integraci člověka do sítě a komunikaci chytré továrny, je ještě stále v této oblasti dost prostoru pro výzkum.

Vysoce moderní, alternativní metodou je izolované použití brýlí rozšířené reality (angl. augmented reality – AR), které poskytují zaměstnancům ve výrobním prostředí dodatečné virtuální informace.

Řídící systémy výroby – výrobní informační systémy (angl. Manufacturing Execution Systems - MES)
Tyto systémy již byly zmíněny výše v operačních řídících systémech a jsou používány pro správu zdrojů (provozní zdroje, personální a dodací části) a pro komplexní zaznamenávání výrobních dat (provozní, strojní a personální údaje).



Takové systémy řízení kontroly již existují velmi dlouho, ale ještě nejsou plně propojeny. Jakmile budou schopny výměny informací v reálném čase s výrobními závody, logistickými systémy a produkty, chytrá továrna bude schopna využít svůj plný potenciál.

Analýza velkých dat
Pokud všechno a všichni generují, zpracovávají a odesílají data v reálném čase, pak je samozřejmě výsledkem vytvoření obrovského množství dat – ty musejí být řádně zpracovány správnou IT infrastrukturou a IT vybavením. Další analýza také vyžaduje vysokou výpočetní kapacitu.

Správa a analýza velkých dat jsou již nabízeny na trhu se standartním řešením nebo jsou prováděny jako integrovaná cloudová řešení, nicméně požadavky na ně stále narůstají.

Cloud computing a úložný prostor

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Cloud computing označuje externí využití výpočetní síly a úložného prostoru, které jsou dostupné prostřednictvím internetu nebo intranetu. Vzhledem k vysokým nárokům na výkon dat není zavedení „cloudu“ do výrobního prostředí špatným nápadem. To umožňuje centrálně spravovat a koordinovat všechny aplikace a data. Dříve používaná interní serverová řešení již nemohou splňovat požadavky na zpracování velkých dat a požadavky inteligentní továrny na analýzu, plánování, řízení a optimalizaci v reálném čase.

Důležité

A co lidé?

V předchozí kapitole jsme se dozvěděli, že výroba by měla z velké části fungovat bez lidí, ale teď jsou zase lidé do výroby zapojeni prostřednictvím rozšířené reality – takže, co teď?

No, i když by měla být chytrá továrna v zásadě zcela samostatná a automatizovat výrobní proces, lidská bytost je stále její součástí jen ne na místě výroby, ale při další optimalizaci a kontrole výrobních systémů. Koordinuje při tom například rozhraní s jinými systémy nebo výrobními prostředími. Důležitá je zde také rozšířená realita jako koncept, umožňuje virtuální zásah bez fyzického kontaktu.

Chytrá továrna také potřebuje zobecněné standardy a normy. Je naprosto nezbytný společný sémantický základ (tj. kompatibilní programovací jazyky a univerzální výrobní jazyk). Standardizace výrobních operací v chytrých továrnách může předcházet tomu, aby si systémy, které by měly mezi sebou komunikovat, nakonec navzájem nerozuměly kvůli technologickým rozdílům.

Příklad

Právní výzvy v chytré továrně

Rychlý technologický výzkum také přináší právní výzvy a některé z nich ještě nebyly zcela vyřešeny. Ukážeme si problém na příkladě:

Dodavatel obdrží od společnosti objednávku. Společnost zpracovává plastelínu na zábavná zvířátka a poté je prodává hračkářstvím. Společnost používá Smart Factory, což znamená že je automaticky propojena jak s dodavatelem (surová modelovací hmota), tak i se zákazníky (hračkářství). Objednávka však byla odeslána, protože systém nesprávně zpracoval požadavek zákazníka a je mnohem vyšší, než může společnost zpracovat nebo uskladnit. Společnost samozřejmě nechce platit přebytek, prodejci hraček stejně nepotřebují takové obrovské množství plastelíny a dodavatel je naštvaný, protože vyráběl modelovací hmotu zdarma.

Na čí straně je vina? Kdo by měl zaplatit za chybu, kterou způsobil systém, který zahrnoval všechny tři strany? Zákon v tomto případě ještě není dostatečně jasně vyložen.

Kromě toho vyvstávají otázky ohledně ochrany údajů, dodržování předpisů a utajení v rámci partnerství, jelikož během výměny veškerých dat je vše současně odhaleno. Například to, které z poskytnutých údajů může dodavatel použít? Za jakým účelem? I v tomto případě je ještě nutno vyvinout potřebné koncepty.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Zapamatujte si

Smart Factory vyžaduje určité technické a provozní předpoklady pro to, aby mohla uskutečnit vyžadovanou výměnu informací a dat v reálném čase.

Základními technickými stavebními kameny jsou:

- Kyber-fyzikální systémy
- Big data a Cloud computing
- Širokopásmové připojení a dostatečný adresní prostor
- Rozhraní člověk-stroj
- Integrace operačních systémů řízení výroby

Člověk již není součástí výroby, ale pouze kontroluje a optimalizuje výrobní procesy.

Chytré továrny však musí být také posuzovány v právním rámci, v tomto případě mohou pomoci normy a směrnice.

4.4 Jaké jsou současné aplikační a problémové oblasti chytrých továren?

Chytré továrny jsou nejdůležitější součástí digitalizovaného Průmyslu 4.0 a jsou tedy budoucností výrobního a zpracovatelského průmyslu. Ale jak daleko pokročily továrny a průmysl v praxi? Jaké oblasti využití již existují a jaké problémy je ještě třeba vyřešit?

Důležité

Inovace vs. standardní řešení

Jak jsme již vysvětlili výše, normy a směrnice na (softwarové) technické úrovni by jistě prospěly rozvoji chytrých továren. Nicméně, existuje zde velký problém.

Aby mohla být firma úspěšná, musí být napřed před konkurencí, tudíž ti, co čekají na standardizovaná řešení mohou mít jasnou konkurenční nevýhodu.

Proto pracujeme v plné rychlosti na individuálních, chráněných řešeních. To je však na druhou stranu v rozporu s celkovým univerzálním řešením.

Zejména výrobci automobilů jako je BMW a Audi již používají ve výrobě a v konstrukci vozidel alespoň části chytré továrny. Obzvláště v oblasti robotiky již průmysl pokročil poměrně daleko.

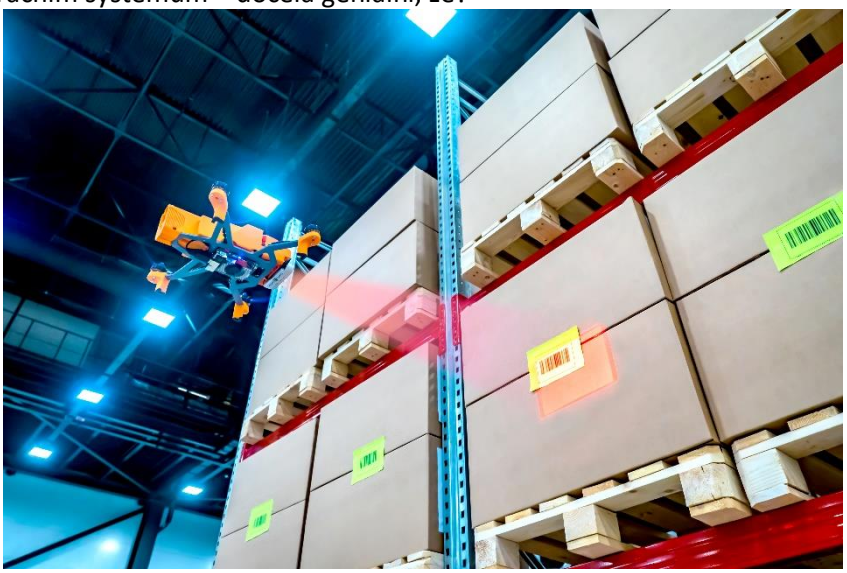
Například Audi aktuálně používá ***PART4you*** **systém.** Jedná se o robota, který používá integrované kamery a vakuové kelímky k vyzvednutí jednotlivých komponent a jejich samostatnému přesunutí do správné polohy v továrně. Senzory a čipy se také používají k zajištění toho, aby byly ve výrobním prostředí dodržovány bezpečnostní normy.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

V BMW se stále více používají **chytré hodinky** jako virtuální rozhraní mezi člověkem a továrnou. Lidé, kteří se podílejí na výrobě, jsou tak informováni o požadavcích (např. vybavení, počet šroubů atd.) a v reálném čase o samotných částech chytrého výrobku. K tomuto účelu se používají například snímače čárových kódů, které se nosí na zápěstí. Audi již v této oblasti testuje brýle s rozšířenou realitou, což zajišťuje zejména kratší dobu výcviku.

Také se již v továrnách používají drony. Některé továrny je například používají k inventarizaci svých zásob. V podstatě takový **„inventární dron“** je létající snímač čárových kódů, který dokáže identifikovat a alokovat každé úložiště a každý produkt na základě čárových kódů. Tyto informace jsou pak předávány operačním systémům – docela geniální, že?



Zemědělský průmysl již také těží z některých výhod chytré továrny. Zde také hrají hlavní roli drony. Ty jsou používány především pro vyhodnocení rizik (např. hledají zvířecí nory nebo hnízda). Drony komunikují se sklízejícími vozy a zajišťují lepší navigaci.

Jak vidíte, Smart Factory se již v některých oblastech hojně využívá a testuje, ale stále má před sebou dlouhou cestu, než bude zcela implementována. Kromě toho je ještě třeba objasnit **některé otevřené otázky a problémy** jako jsou:

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

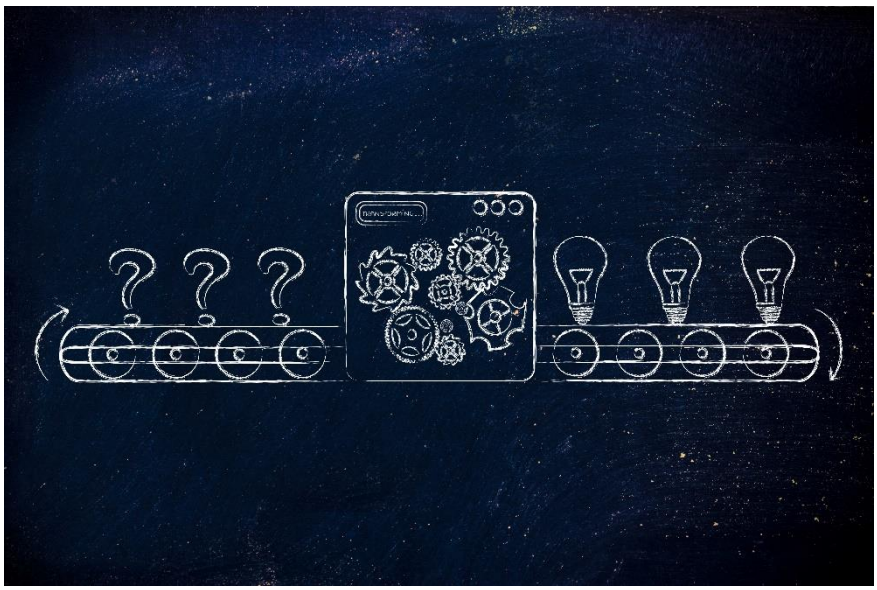
- **Směrnice a normy**
  Jak jsme již zmínili: v propojeném (průmyslovém) světe by měly všechny počítače mluvit, pokud možno, stejným jazykem. Což není jednoduché v případě individuálních inovačních výzkumů prováděných jednotlivými firmami.

- **Zákon a ochrana údajů**
  Na čí straně je vina, pokud stroj udělá chybu? Na straně společnosti, která jej používá? Výrobce? Člověka zodpovědného za směnu? Stále v tom ještě není jasno. Otázka utajení dat také zůstává nezodpovězenou – konec konců, žádná společnost nechce odhalit své vlastní patenty nebo výsledky výzkumu.

- **Zabezpečení a hackování**
  Počítače a systémy propojené s internetem jsou více náchylné ke kybernetickým útokům zvenčí. Kybernetické válčení nebo špionáž se stává stále vážnějším problémem. Co se může stát, pokud je inteligentní továrna hacknuta?

- **Závislost**
  Kompletně propojený systém musí také fungovat, i když jednotlivé součásti selžou. V případě, že jednotlivé části systému nefungují správně, musí být zajištěno, aby továrna dokázala, pokud možno, pokračovat ve výrobě bez nich. V opačném případě by výrobní ztráty mohly mít pro společnost závažné ekonomické následky.

- **Stává se člověk hloupějším?**
  A jako vždy, pokud jde o moderní, inteligentní technologie, vyvstává otázka – stanou se lidé hloupějšími, pokud se stroj stane inteligentnějším? Není to velmi pravděpodobné. Následující myšlenka je však zcela opodstatněná: pokud lidé ve výrobním procesu jednají pouze jako kontrolní orgán, budou moci v případě selhání „zasáhnout“? Je možné, že se vytratí know-how, pokud samotná továrna vždy ukazuje, co je třeba udělat?



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Zapamatujte si
Chytré továrny se již využívají v sektorech různých průmyslových odvětví, z nichž nejvyspělejší je automobilový průmysl. Používají se již, mimo jiné, následující techniky: • Chytří roboti • UAV • Chytré hodinky jako rozhraní pro komunikaci člověk-továrna Stále však existují některé otevřené otázky a problémy: • Standardizace vs. inovace • Zákon a ochrana údajů • Zabezpečení a hackování • Závislost na systému • Ztráta lidského know-how Ještě je třeba ujít dlouho cestu předtím, než bude možné chytré továrny plně implementovat. Ačkoli již společnosti zkoumají, testují a vyvíjejí pod velkým tlakem, stále je potřeba vyřešit spoustu **technických, bezpečnostních a právních problémů** předtím, než bude možné zkombinovat všechny podoblasti.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

4.5 Shrnutí

Smart Factory je **podstatnou součástí procesu digitalizace v průmyslu**. Výrobní závody, logistické systémy a produkty by si měly navzájem vyměňovat informace tak, aby bylo **výrobní prostředí co nejvíce samostatné**.

Za tímto účelem vyžadují příslušné stroje a výrobky spojení mechanických a elektronických komponentů se softwarovou nebo informační jednotkou, aby se mohly účastnit **sítě pro výměnu dat.**

Člověk již není součástí výroby, ale pouze kontroluje a optimalizuje výrobní procesy.

Tím je zajištěno, že výroba a logistika jsou **řízeny v reálném čase, jak je vyžadováno**, zdroje jsou řízeny efektivněji a výrobní náklady jsou sníženy.

Chytrá továrna vyžaduje k uskutečnění požadované spolupráce a výměny dat v reálném čase některé **provozní a technické předpoklady**.

Hlavními technickými stavebními kameny jsou rychlý širokopásmový internet, využití velkých dat a cloud computingu, rozhraní člověk-stroj a kyber-fyzikální systémy.

Chytrá továrna **se již používá v sektorech různých průmyslových odvětví**, z nich nejvyspělejší je automobilový průmysl. Především chytrá robotika, drony a chytré hodinky (jako rozhraní člověk-továrna) jsou již úspěšně používány.

Nicméně, v souvislosti s chytrou továrnou stále existují některé **nezodpovězené otázky a problémy** jako jsou například právní otázky, ochrana dat, používání standardizovaných technologií, obavy o zabezpečení a zranitelnost systému.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

4.6 Cvičení

1. **Průmysl prochází celosvětovým procesem digitalizace, tento proces nese mnoho názvů, ale tím nejdůležitějším je…**
   a. Průmyslový internet
   b. Internet věcí
   c. Průmysl 4.0
   d. Internet služeb

2. **Průmysl 4.0 zahrnuje spoustu různých technologických oblastí, mezi ně patří také tzv….**
   a. Cloud
   b. Carpet
   c. Management
   d. Network

3. **Výrobní prostředí by mělo fungovat autonomně a pokud možno bez lidského zásahu. Výrobní prostředí takového druhu zahrnuje:**
   a. Všechny odpovědi jsou správné.
   b. Výrobní zařízení
   c. Logistické systémy
   d. Produkty

4. **REFA (Německá asociace pro organizaci práce, provozní organizaci a vývoj podnikání) definuje pojem Smart Factory jednoduše jako „výrobní prostředí, které se organizuje _____”**
   a. neustále
   b. s vnější pomocí
   c. samo
   d. měsíčně

5. **Přenos dat je v Průmyslu 4.0 realizován prostřednictvím _____ a_____.**
   a. Autobusů a počítačů
   b. Kabelů a uzlů
   c. Mobilů a satelitů
   d. Čipů a senzorů

6. **V chytré továrně dochází k výměně velkého množství informací. Tato výměna dat musí být schopna provozu podle následujících základních pravidel (spojte správně definice v pravém sloupci s levým sloupcem):**

1. Horizontální a vertikální přenos dat	a. Výměna informací funguje oběma směry (odesílání i přijímání informací).
2. Obousměrný přenos dat	b. Informace jsou vyměňovány jak vertikálně napříč různými odděleními (např. řízení objednávky zákazníka, výrobní hala, produkt), tak horizontálně (ze stroje A na stroj B).

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

7. **Vzhledem k tomu, že cílem je zaznamenat důležitá provozní data ve výrobě v reálném čase, musí být do výměny údajů integrovány operační řídicí systémy. Tyto operační kontrolní systémy jsou koncepty, které pomáhají řídit, monitorovat a kontrolovat společnosti ve výrobním sektoru. Musejí být zahrnuty následující položky (spojte správně definice v pravém sloupci s levým sloupcem):**

1. Plánování podnikových zdrojů	a. Koncept, který se zabývá životním cyklem produktu (od návrhu, konstrukce a výroby, po prodej, použití a likvidaci) a správu informací získaných v procesu.
2. Výrobní provedení	b. Řízení a zlepšování dodavatelského řetězce, tj. dodávka a příjem výrobního a servisního zboží.
3. Správa životního cyklu produktu	c. Místo, kde jsou plánovány, kontrolovány a spravovány zdroje, jako je materiálové a provozní vybavení, ale také personál, kapitál a obecné informační technologie.
4. Řízení dodavatelského řetězce	d. Týká se kontroly a monitorování výroby v reálném čase (v němčině také označováno jako systém řízení výroby).

8. **CPS jsou technickým základním stavebním kamenem každé chytré továrny. Jsou známé také jako vestavěné systémy, což se vztahuje na jakékoli elektronické a informačně- technologické vybavení objektů ve výrobním prostředí. Mohou to být (spojte správně informace v pravém sloupci s levým sloupcem):**

1. Senzory	a. Čipy, které analyzují data a určují další kroky.
2. Identifikátory	b. Aktivně pohybují objekty (např. páky).
3. Akční členy	c. Jedinečně identifikují a přiřazují objekty, např. čárový kód.
4. Komunikační systémy	d. Pro přímé prostředí objektu.
5. Mikrokontroléry	e. Systém, který umožňuje přístup k síti prostřednictvím kabelu nebo rádia.

9. **Dalším základem pro vývoj inteligentní továrny je nový internetový protokol. Takový protokol může zajistit dostatečně velký tzv. „adresní prostor“. Čím inteligentnější objekty jsou vzájemně propojeny, tím více internetových adres je potřeba k jejich nezaměnitelnému řešení. Tento protokol se nazývá:**

a. Protokol IPv6
b. MTV
c. Protokol IPv4
d. DNS

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

10. Hlavními technologickými prvky Průmyslu 4.0 jsou:

a. Pneumatické, hydraulické a mechanické systémy
b. Senzory, akční členy, identifikátory a mikrokontroléry
c. Žádná z odpovědí není správná.
d. Kyber-fyzikální systémy, velká data a cloud computing, širokopásmové připojení a dostatečný adresní prostor, rozhraní člověk-stroj a integrace operačního řízení výroby

11. V Průmyslu 4.0 se již používají následující techniky:

a. Automatické čištění automobilů, zastavení narušitelských systémů a chytré hodinky
b. Chytrá robotika, drony a chytré hodinky jako rozhraní člověk-stroj
c. A a B jsou správně
d. Autonomní dopravní pásy, programované výrobní alarmy a analyzační roboti

12. Ale ani v Průmyslu 4.0 není vše dokonalé. Je stále ještě potřeba objasnit některé otevřené otázky a problémy (spojte správně problémy v pravém sloupci s levým sloupcem):

1. Standardy a normy	a. Na čí straně je vina, když stroj udělá chybu? Na straně firmy, která stroj používá? Nebo na straně výrobce? Člověka zodpovědného za směnu? Ještě v tom není úplně jasno. Otázka utajení dat zůstává rovněž nezodpovězena, přece jen žádná firma nechce zveřejnit svůj vlastní výzkum nebo patent.
2. Závislost	b. V propojeném průmyslovém světě by měly všechny počítače mluvit, pokud možno, stejným jazykem. Pro individuální výzkum jednotlivých firem je to však obtížné.
3. Odnaučení	c. Počítač a systém propojený s internetem jsou zranitelné vůči kybernetickým útokům zvenčí. Kybernetické válčení nebo špionáž se stává stále vážnějším problémem. Co se může stát, když je inteligentní továrna „hacknuta“?
4. Zákon o ochraně údajů	d. Pokud bude člověk ve výrobním procesu působit pouze jako kontrolní orgán, bude v případě selhání schopen „zasáhnout“? Je možné, že se zde ztratí know-how, pokud továrna sama vždy poukazuje na to, co je třeba udělat?
5. Zabezpečení a „hackování „	e. Plně propojený systém musí fungovat i při výpadku jednotlivých součástí. Pokud jednotlivé jednotky v systému nefungují správně, musí být zajištěno, že továrna bude, pokud možno, i nadále fungovat bez nich, jinak by výrobní ztráty mohly mít pro společnost závažné ekonomické důsledky.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

5 IT BEZPEČNOST

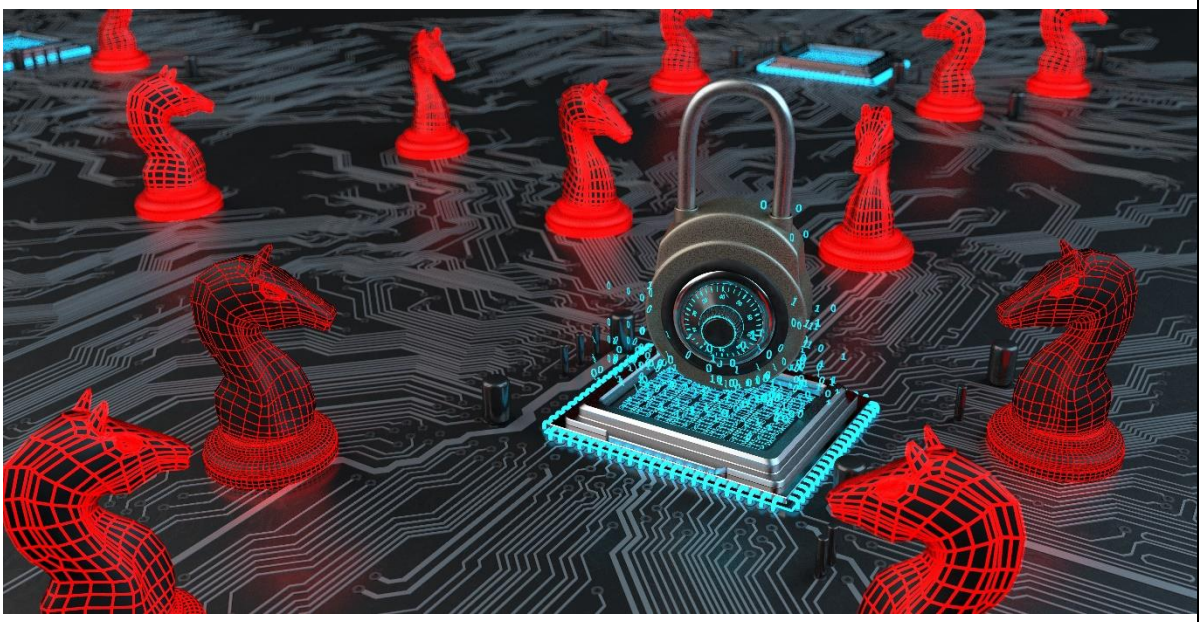
Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

5.1 Téma

První seznámení
Zálohování dat bylo dříve mnohem snadnější než dnes. V minulosti byly důležité dokumenty (smlouvy, vkladní knížky atd.) z důvodu bezpečnosti uloženy v trezorech nebo ukryté na jiném místě. Díky tomu se neoprávněné osoby k datům nemohly dostat vůbec nebo jen s velkými obtížemi.

Dnes už to tak snadné není. Dokumenty a data jsou dnes digitalizována a často již nejsou fyzicky dostupné. Ukázkovým příkladem je online banking, kde jsou důležité smlouvy podepisovány elektronicky a posílány přes e-mail, nebo soukromá data jako jsou fotografie. Stejně jako analogové dokumenty bývaly uzamčené a schované i nyní musí být data dobře a bezpečně schovaná. Potenciální krádež dat nebo nezákonné zpracování a manipulace s daty mohou s sebou totiž nést vysoké riziko a vážné důsledky jak pro jednotlivce, tak pro celé firmy nebo organizace.



IT bezpečnost, jinak také “informační bezpečnost”, není zcela novým pojmem, aktuálně je čím dál tím důležitější vzhledem k rapidně rychlému vývoji digitálních technologií v posledních letech. My bychom měli být s tímto pojmem obeznámeni, protože digitální technologie jsou jednoduše součástí moderního života, ať už jsme si toho vědomi nebo ne.

Praktický význam – k čemu využijete znalosti a dovednosti
Od soukromého života po pracovní život, od jednotlivých společností ke globálním korporacím – data a informace jsou přítomny ve všech oblastech života a jejich přínos je veliký. Ať už se jedná o počítačovou kriminalitu, ztrátu dat nebo padělání dat, IT bezpečnost by se měla opravdu týkat každého. Tento dokument vám pomůže zajistit bezpečnost vašich soukromých dat a cenným způsobem přispět k zabezpečení dat ve vaší společnosti. Budete schopni v tomto ohledu správně a sebevědomě jednat.

Stručný přehled učebních cílů a kompetencí
V této kapitole se seznámíte s pojmem IT bezpečnost a jeho nejdůležitějšími aspekty. Dozvíte se více o jeho významu a cílech, ale také o tom, jaké hrozby a opatření v současné době existují v

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

oblasti IT bezpečnosti. Dozvíte se, jak můžete osobně přispět k bezpečnějšímu informačnímu prostředí, ať už v soukromí nebo v pracovním prostředí.
Učební cíle
Porozumíte obecným definicím IT bezpečnosti a poznáte její oblasti využití.
Dokážete pojmenovat a vysvětlit cíle a úkoly IT bezpečnosti.
Seznámíte se s aktuálními IT hrozbami, a budete je schopni správně přiřadit k oblasti využití IT bezpečnosti.
Poznáte opatření a obranné mechanismy ve využití IT bezpečnosti.

5.2 Definice a oblasti využití

Hned na začátku je potřeba si vyjasnit jednu věc - **IT bezpečnost se netýká pouze bezpečnosti informací**, ačkoli jsou oba termíny často používány stejným způsobem (zejména pokud nejsou přesně přeloženy z angličtiny do jiného jazyka), existuje mezi nimi malý rozdíl, který vám pomůže oba výrazy přesněji definovat.

V principu je rozdílem především „T“ v názvu - protože „IT“ je zkratka pro „Information Technology“ neboli v češtině „informační technologie“. Jelikož je tento název poměrně dlouhý, budeme se raději držet pojmu „IT bezpečnost“.

Definice

Informační bezpečnost vs. IT bezpečnost

Pojem **informační bezpečnost** představuje ochranná opatření pro VŠECHNY systémy, které jakýmkoli způsobem zpracovávají nebo ukládají informace. Nezáleží na tom, zda jsou digitální nebo „analogové“. V tomto případě je brán v potaz počítač stejně jako hromada ručně psaných důvěrných dokumentů.

IT bezpečnost je podoblastí informační bezpečnosti. Ve skutečnosti se v rámci ní berou v potaz pouze ochranná opatření tzv. “sociálně-technických“ systémů. Sociálně-technické systémy nejsou ničím jiným než systémy, ve kterých lidé používají k ukládání a zpracování dat informační technologie.

Mimochodem, podle slovníku je **informační technologie** definována jako „technologie pro sběr, přenos, zpracování a ukládání informací pomocí počítačů a telekomunikačních zařízení“.

Zatím to zní všechno poměrně jednoduše. Jenže v dnešní době se jen ve výjimečných situacích nepoužívají žádné informační technologie, tudíž IT bezpečnost tvoří velmi velkou část informační bezpečnosti.

Příkladem využití informační bezpečnosti bez IT může být ručně psaný tajný recept uložený v trezoru vaší oblíbené restaurace. Ale o tom tato kapitola není. V oblasti IT bezpečnosti existují i další dílčí pojmy, mezi kterými má smysl si udělat hned na začátku jasno a zejména vysvětlit, jak jsou vzájemně propojeny:

- **Počítačová bezpečnost:** Týká se konkrétně bezpečnostních opatření lokálních i síťových počítačových systémů jako takových. Jak bezpečný je počítač před neoprávněným přístupem nebo manipulací? Co se stane, když je počítač „nabourán“?

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

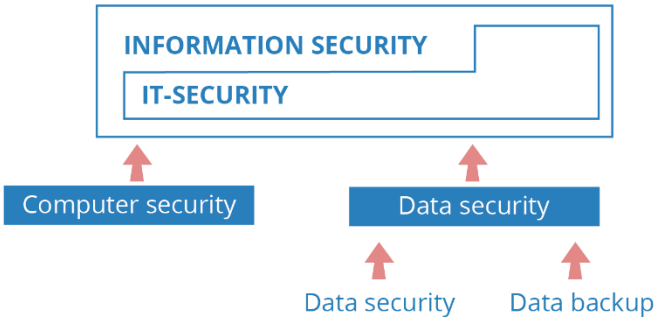
Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

- **Ochrana údajů:** Jedná se o skutečně moderní pojem, a to zcela oprávněně, protože „ochrana údajů = ochrana lidí“. Tento pojem je pro jedince nejdůležitější, protože se týká ochrany vlastních osobních údajů před zneužitím. Soukromí a anonymita jsou v digitalizovaném světě poměrně citlivým tématem.

- **Bezpečnost dat:** Tento pojem je opět technické povahy. Nejedná se tolik ani o právní otázky, ale spíše o to, jak chránit data před manipulací nebo ztrátou. Bezpečnost dat lze chápat jako předběžnou technickou fázi úspěšné ochrany údajů.

- **Zálohování dat**: Jedná se konkrétně o (vícenásobné) zálohy dat - nejspíše jste se s termínem „záloha“ již setkali. Zálohování dat tedy není nic jiného než správná duplikace dat, která má zabránit jejich ztrátě.

Následující diagram lépe objasní kontext výše uvedených pojmů:



IT bezpečnost tvoří velkou část informační bezpečnosti a skládá se zejména z počítačové bezpečnosti a bezpečnosti dat. Bezpečnost dat je základem pro úspěšnou ochranu údajů a zálohování dat.

Důležité

Data a informace

Nyní už jste viděli pojmy „data“ a „informace“ tolikrát, že určitě budete chtít znát rozdíly mezi nimi:

- Data jsou v podstatě zbytečné znaky a symboly, které bez kontextu zůstávají prázdná a nelze s nimi nic dělat. Vezměme si například posloupnost čísel 19081974.

- Informace jsou data, která jsou již dána do kontextu. Tato data tak získají smysl a přinášejí informace, např. „datum narození 08-19-1974“. Nyní je již jasné, co daná posloupnost čísel znamenala.

Mimochodem toto je také základní předpoklad šifrování bez ohledu na to, zda se provádí na počítači nebo ručně. Při šifrování data necháváte bez kontextu, možná je dokonce smícháte. Pouze někdo, kdo také zná kontext, může sledu čísel a znaků rozumět.

Pro koho je dnes zavedení IT bezpečnosti důležité?
V podstatě pro každého, kdo používá počítač, ať už se jedná o jednotlivce nebo celou organizaci. Nicméně, bude lepší oblasti implementace IT bezpečnosti trochu přesněji klasifikovat i z toho důvodu, aby bylo později možné správně přiřadit hrozby a odpovídající opatření k oblasti využití IT bezpečnosti. Hlavní rozdíl spočívá v tom, zda jsou zařízení a data užívána v soukromí nebo v organizaci.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Soukromý sektor: Týká se jednotlivých osob a zařízení, která se používají v soukromí. Patří sem například váš vlastní notebook nebo chytrý telefon. To, zda je používáte veřejně, například v univerzitní síti WLAN, má sekundární význam. Důležité je, že zařízení používáte ke správě svých soukromých dat.

Firmy a organizace: Jedná se o zařízení, která lze použít pro přístup k datům společností nebo organizací, například firemní notebooky nebo firemních telefony. To se týká jak komerčních podniků, tak i státních institucí a organizací. Jedná se o *sdílená data*, která patří konkrétní organizaci.

Jaké jsou konkrétně rozdíly mezi těmito dvěma oblastmi využití?

- **Soukromý sektor**
  Téměř každý software má vždy nějaké chyby v kódu. Mohou být způsobeny nepřesností, ale také jednoduše nevědomostí. Nikdo nemůže dopředu vědět, jakými „zadními vrátky“ nebo jakou speciální funkcí v softwarovém kódu může být získán nežádoucí přístup.
  To může představovat obzvlášť velký problém, protože většina zařízení je neustále připojena k internetu, ať už se jedná o osobní počítač, chytrý telefon, chytré hodinky, ale také televizi nebo hlasového asistenta. Ve většině případů dochází k „vloupání“ nebo k neoprávněnému přístupu k osobním údajům prostřednictvím internetu. Krádež dat ale může probíhat také fyzicky, např. vloupáním a odcizením počítače.

  Je třeba poznamenat, že k tomu může dojít velice rychle a v jednom momentě jsou vaše hesla pro online bankovnictví odcizena, důležité dokumenty ztraceny a vaše soukromé fotografie zveřejněny. IT bezpečnost je v soukromém sektoru důležitým tématem, ale i přesto jsou v této oblasti používány méně účinné prostředky než v podnikovém sektoru, ať už je to kvůli malé informovanosti osob, které systém používají, nebo kvůli menšímu množství technických možností.
- **Firmy a organizace**
  Co se týče IT bezpečnosti ve firmách, hlavní důraz je samozřejmě kladen na ekonomické zájmy. Ačkoli je technické zavedení IT bezpečnosti obvykle kvalitnější než v soukromém sektoru, četnost IT útoků je současně mnohem vyšší.

  Ať už se jedná o banky nebo pojišťovací společnosti, které spravují velké množství peněz, nebo „high-tech“ společnosti, které chtějí ochránit své prototypy a nápady před konkurencí, v obou případech jsou systémy IT připojeny přes internet.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Jako příklad by mohlo posloužit použití cloudových služeb z několika míst ve firmě najednou. Cloudový server poskytuje úložný prostor pro dokumenty, které lze číst a upravovat přes internet ze všech míst ve firmě. V tomto případě je třeba především zajistit, aby k těmto dokumentům měly přístup pouze oprávněné osoby.

Velké firmy mají v současné době celá vlastní oddělení, která mají na starosti pouze IT bezpečnost a investují spoustu peněz do jejich pravidelné aktualizace. I v tomto případě totiž platí, že JAK dojde k IT útoku není předem známo, tudíž je především potřeba být dobře připravený, POKUD k útoku dojde.

Mimochodem, již existují standardizované dokumenty pro IT bezpečnost, tzv. základní katalogy ochrany, které představují podrobné modely IT bezpečnosti. Nicméně, informační technologie se vyvíjejí tak rychle, že pouhé sledování těchto katalogů k zajištění bezpečnosti nestačí a některé z nich se rychle stávají neaktuálními.

Zapamatujte si
IT bezpečnost je podoblastí informační bezpečnosti a zahrnuje všechna ochranná opatření týkající se zpracování a ukládání dat pomocí systémů informačních technologií. To zahrnuje jak počítače, tak všechny ostatní telekomunikační prostředky v soukromém i podnikatelském prostředí. IT bezpečnost může být také definována svými podoblastmi, které jsou vzájemně propojené: • Počítačová bezpečnost • Ochrana údajů • Zálohování dat • Bezpečnost dat Oblasti využití IT bezpečnosti zasahují do soukromého i podnikatelského a veřejného sektoru. Protože je většina zařízení připojena k internetu, míra nebezpečí IT útoků a opatření pro IT zabezpečení je ve všech oblastech velmi podobná, rozdíly lze najít v povědomí jednotlivců o IT bezpečnosti a technologických faktorech.

5.3 Cíle a úkoly IT bezpečnosti

Nejdůležitějším úkolem IT bezpečnosti je **sledování technického vývoje**. Digitalizace a propojení světa postupuje technologicky velmi rychle. Nové technologie vyžadují nové softwary a nové oblasti využití vyžadují nová bezpečnostní opatření. Zatímco v minulosti několik výkonných počítačů jednoduše převzalo úkoly celých společností a bylo provozováno hrstkou lidí, dnes existuje nesčetné množství malých, vzájemně propojených zařízení. Může být dokonce poměrně obtížné přesně určit, co má být před čím chráněno, jaké hrozby existují a jaké mezery v bezpečnostních systémech by mohly být zneužity. Nicméně, jsou definovány tzv. **cíle ochrany**, které jsou považovány za hlavní cíle IT bezpečnosti, jde o:

diskrétnost – integrita – dostupnost

Pokud si vědomě vezmete tyto tři cíle ochrany k srdci, již jste implementovali polovinu IT bezpečnosti.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Pojďme se na ně nyní podívat z blízka:

- **Diskrétnost**
  Data, informace a výsledné znalosti by měly být skryty před osobami, které na ně nemají právo nahlížet.

- **Integrita**
  Data, informace a výsledné znalosti by měly být ochráněny proti neoprávněnými změnami a manipulací.

- **Dostupnost**
  Data, informace a výsledné znalosti by měly být v případě potřeby dostupné všem, kteří k nim mají povolený přístup.

Tyto tři cíle jsou hlavní a velmi důležité jak v soukromém, tak i v obchodním kontextu. Pojďme se podívat na následující příklady:

Příklady
Tři cíle ochrany v soukromém kontextu pomocí příkladu „online bankovnictví“ Používáte online přístup ke svému bankovnímu účtu? Jedná se o poměrně citlivou záležitost, protože v sázce jsou vaše peníze. Jak jsou zde zajištěny cíle ochrany? • Diskrétnost: Váš přístup, hesla a data na účtu by měla být dostupná pouze vám. • Integrita: Nikdo jiný, než vy by neměl mít možnost provádět neautorizované online převody. • Dostupnost: Měli byste mít neomezený přístup ke svému účtu kdykoli a kdekoli. **Tři cíle ochrany v podnikovém kontextu pomocí příkladu „vývoje produktu“** Společnost vyvíjí zcela nový produkt, který by způsobil revoluci na trhu. K tomu by mělo samozřejmě dojít bez toho, aniž by z toho těžila konkurence. Jak by mohly být v tomto případě cíle ochrany splněny? • Diskrétnost: Na veškeré informace o vývoji nového produktu mohou nahlížet pouze oprávněné osoby. • Integrita: Data získaná z vývoje produktu jsou chráněna před sabotáží a manipulací zvenku. • Dostupnost: Všechny zúčastněné a pověřené osoby mají zabezpečený přístup k vývoji nového produktu a výsledným údajům.

Kromě toho existují také rozšířené cíle ochrany, které je také třeba na základě konkrétních požadavků brát v potaz. Ty nemusí být nutně zakotveny v IT zabezpečení a mohou se značně lišit v soukromém a v podnikovém kontextu.

- **Odpovědnost** nebo **anonymita**
  Úkon v IT prostředí může nebo nemusí být jasně přiřazen konkrétní osobě. V podnikovém kontextu lze například identifikovat osobu odpovědnou za interní sabotáž. V soukromém životě se však spíše setkáme s pravým opakem, konkrétně s tím, že daná osoba si chce v souvislosti se svými údaji zachovat co největší možnou anonymitu – například při vyhledávání témat na internetu spojených se zdravím.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

- **Pravost**
  Údaje, informace a výsledně získané znalosti by měly být ověřitelné z hlediska pravosti, například zda jsou předávané výsledky výzkumu originální nebo byly manipulovány třetí stranou.

- **Uznatelnost**
  Činnosti v prostředí IT by neměly jít snadno zamítnout – to je obzvlášť důležité pro elektronicky zpracované smlouvy, kde se například používají elektronické podpisy.

Jak je možné dosáhnout těchto cílů v praxi?

Tato otázka se především týká **slabých stránek** IT bezpečnosti. Nebo spíše jde o hledání a odstraňování zranitelných míst. Jak jste se již dozvěděli, každý software má slabiny. Ty nejsou předem jasně identifikovatelné. Často je to kvůli špatnému programování použitého softwaru nebo navržení IT systému. To nutně nemusí znamenat, že došlo k „špatnému“ programování, ale jednoduše to, že ne všechny známé hrozby IT systému byly brány při programování v potaz. Slabými stránkami však mohou být i lidé nebo nesprávné zacházení s IT systémy.

Důležité
IT bezpečnost lze samozřejmě obejít nejen prostřednictvím softwaru, ale **také prostřednictvím hardwaru**. Je to však více „nepraktické“, protože k manipulaci nebo odcizení dat pomocí hardwaru musíte být fyzicky přítomni, například s USB klíčem v ruce nebo odcizením celého počítače. Přístup k softwaru pomocí internetu je tedy pohodlnější, a především je mnohem obtížnější jej vysledovat, pokud jste přichyceni uprostřed činu.

Pro dosažení cílů ochrany v IT bezpečnosti je proto nesmírně důležité identifikovat tyto slabiny a možné scénáře hrozeb. A tady se začínají věci stávat komplikovanějšími, protože stoprocentní pokrytí všech slabých stránek není kvůli neustálému vývoji systémů a obecně kvůli neschopnosti nahlédnout do budoucna vůbec možné – člověk může pouze co nejblíže odhadovat.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Zapamatujte si
IT bezpečnost **silně závisí na aktuálním technologickém vývoji** – nové oblasti využití informačních technologií přinášejí také nová nebezpečí. Je potřeba rychle reagovat, aby bylo možné navrhnout vhodná opatření. Ve všech oblastech využití musí být splněny následující **tři cíle ochrany**: • Diskrétnost • Integrita • Dostupnost Existují další tři cíle ochrany, které se liší v závislosti na oblasti využití a měly by být odpovídajícím způsobem zváženy: • Odpovědnost nebo anonymita • Pravost • Uznatelnost K dosažení těchto cílů ochrany je **klíčovým úkolem IT bezpečnosti identifikovat slabá místa systémů** a odpovídajícím způsobem je odstranit. Může se to také týkat hardwaru, ale v současné době spíše softwaru, a to především chyb nebo nezohledněných nedostatků v programování. K dokonalé IT bezpečnosti se lže přiblížit, ale nelze ji na 100 % docílit. Z tohoto důvodu musí být s IT bezpečností zacházeno jako s celkem.

5.4 Hrozby v IT

Hrozby v oblasti IT jsou rozmanité a nemusí být nutně úmyslné nebo mít trestní povahu. IT může být také ohroženo „vyšší mocí“ nebo technickým selháním, například zemětřesení by mohlo způsobit výpadek napájení, který by vedl ke ztrátě dat.

Samozřejmě je však myslitelná i lidská chyba. Klasickým příkladem je zapomenutí hesla pro online bankovnictví a ztráty přístupů k důležitým informacím. Nyní se dozvíte o možných IT hrozbách, přičemž mějte stále na paměti cíle ochrany z předchozí kapitoly.

Důležité
Potenciální hrozba nebo zranitelnost neznamená automaticky, že je IT v ohrožení. O skutečnou hrozbu se jedná pouze v případě, pokud se zranitelnost (např. chyba programování nebo snadno přístupná WLAN) setká s hrozbou (např. útok hackerů).

Cílené útoky lidí nebo organizací
V první řadě musí IT bezpečnost zabránit útokům, obvykle nazývaným jako „hacking“, které jsou prováděny záměrně. Jednotlivec nebo dokonce celá organizace obvykle získává neoprávněný přístup k cizím datům a pokouší se obejít cíle ochrany. To může probíhat za různými účely: krádež finančních prostředků, sabotáž konkurenčních společností, politická motivace a někdy dokonce jen „pro zábavu“. Vždy se ale jedná o získávání, manipulaci nebo ničení cizích informací prostřednictvím sítě, ke které jsou cílová zařízení připojena.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Nejdůležitější nástroje takových hackerských útoků jsou známé z hollywoodských filmů z přelomu tisíciletí a obvykle mají legrační jména - „viry“, „trojské koně“, „červi“, „spoofing“, „phishing“ a další. Podívejme se blíže na některé z těchto příkladů:

- **Viry**
  Počítačové viry jsou jednoduše programy, které automaticky provádějí své naprogramované úlohy v cílových systémech: například vysledují heslo. Viry potřebují k jejich šíření tzv. hostitele. Může se jednat o hromadný e-mail nebo o tzv. „vyskakovací okno“ - například samo otevírací web, který odkazuje na údajně nutnou aktualizaci.

- **Počítačoví červi**

  Jedná se o viry, které se dokáží samy aktivně šířit – to znamená, že aktivně detekují slabá místa v systémech a sítích a podle toho postupují vpřed bez nutné přítomnosti takzvaného „hostitele“.
- **Trojský kůň**
  Jedná se o na první pohled užitečné programy, které si oběť nainstaluje, ale v pozadí instalace trojské koně otevírají zadní vrátka v systému, předávají data a informace a mohou například zaznamenávat zadaná hesla.

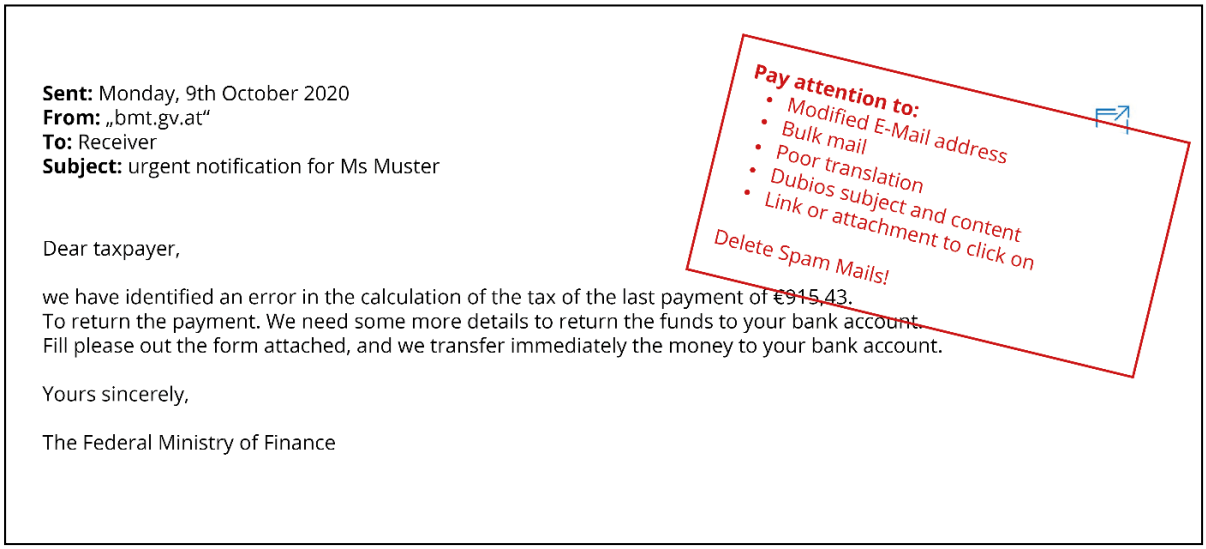
- **Odepření služby (anglicky „denial of service attacks“, zkráceně DoS)**
  V tomto případě je pravděpodobnější manipulace s daty – záměrným přetížením systému zvenčí (to lze provést například automatickým opakovaným vyvoláním webové stránky) se systém zastaví. Někdy se to stane, dokud například postižená organizace nezaplatí výkupné. Mimochodem, software pro metody vydírání je také označován jako „ransomware“ (složení anglických slov „ransom“ - výkupné a „software“).

- **Spoofing/Phishing**
  Jedná se zejména o krádež identity. Falešné weby na internetu a e-maily, které na ně odkazují, lákají oběť k aktivnímu sdílení hesel nebo informací o účtu. Vyskytují se hlavně v soukromém sektoru IT bezpečnosti.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

- **Spam**
  Asi nejznámější termín v oblasti IT bezpečnosti nepopisuje nic jiného než nevyžádané e-maily – může se jednat o obtěžující e-mail s novinkami, ale samozřejmě také o hostitele virů nebo phishingových pokusů.



Výše uvedený malware lze samozřejmě také osobně „vpustit“ do počítačového systému – informace mohou být odcizeny nebo manipulovány fyzickým vloupáním do budovy společnosti nebo do domu. Vzhledem k propojení počítačových systémů to však obvykle již není nutné.

K fyzické manipulaci však někdy dochází jednoduše interně. Například když pracovníci vaší společnosti ukradnou data o zákaznících nebo produktová tajemství bez povolení, aby je mohli externě prodat.

Neúmyslné ohrožení lidskými chybami
Hrozby pro IT bezpečnost však nemusí být vždy vysoce trestné a úmyslné. Někdy dochází k ohrožení jednoduše kvůli neznalosti zacházení s IT:

- **Hesla**
  Dobré heslo je v nejlepším případě těžko zapamatovatelné, což je samozřejmě nepraktické. Mnoho lidí stále používá hesla, která jsou příliš slabá. **12345** je například slabé heslo. Heslo **UfNS3-? SssDa-hUdk&** už vypadá trochu jinak. Čím více různých symbolů, speciálních znaků, čísel a písmen, tím lépe. Ale ne v případě, že je heslo zaznamenáno znovu na kus papíru a nalepeno přímo na obrazovku počítače.

  Jak vidíte, že najít vhodné a bezpečné heslo, které si dotyčná osoba zapamatuje, není tak snadné. Zejména proto, že mnoho systémů vás pravidelně vyzývá k změně hesel a stejné heslo se nedoporučuje používat víckrát než jednou.

Exkurz
Existuje tzv. **správce hesel**, který lze použít jak soukromě, tak i ve společnostech. Jedná se o programy, které mohou generovat a ukládat zabezpečená hesla pro weby nebo jiné programy. Samotný program je zabezpečen tzv. **hlavním klíčem**, tj. jedním hlavním heslem.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Výhody a nevýhody jsou zřejmé: můžete použít celou řadu různých zabezpečených hesel a nemusíte si je jednotlivě pamatovat. Pokud je však hlavní klíč odhalen, lze získat přístup ke všem uloženým heslům. Správce hesel je bezpečný pouze v případě, že hlavní heslo je silné a pokud možno pravidelně měněné.

Problém je však také předávání hesel, což nemusí být úmyslně nedbalé. Chcete pomoci kolegovi a rychle mu dát svůj vlastní přístup do systému. Nebo správce systému požaduje heslo pro kontrolu. To může vést ke kritickým situacím, zejména pokud se jedná o lidi, kteří tímto způsobem záměrně hesla ukradnou.

- **Přines si vlastní zařízení (anglicky „Bring Your Own Device“)**
  "Přines si vlastní zařízení" - to neznamená divoký vánoční večírek ve firmě, ale spíše nošení vlastních zařízení, jako jsou externí pevné disky, USB klíče, chytré telefony a podobně do firmy. Pokud jsou interní informace společnosti uloženy nebo upravovány na těchto zařízeních, pak interní IT bezpečnost opravdu nedokáže pomoci. To je potřeba si obzvlášť uvědomit v případě tzv. „home office“, tj. práci pro firmu z domova.

  Mimochodem, paměťová média mohou být někdy záměrně třetími stranami „připravena“ s malwarem a poté distribuována lidem, kteří pracují například pro určité společnosti. To se děje například na profesionálních veletrzích, kde jsou USB klíče často rozdávány.

- **Instalace neautorizovaných aplikací**
  Váš firemní notebook je příliš pomalý, takže se o něj „staráte sami“ pomocí instalace antivirových programů a dalších věcí. Nebo rádi hrajete ve svém volném čase v práci hry a stahujete malware do svého firemního počítače. To také může kvůli nedostatečnému věnování pozornosti vést k ohrožení IT bezpečnosti.

Toto jsou v podstatě největší hrozby pro IT bezpečnost. Jak již bylo vysvětleno, zcela nepředvídatelné události mohou samozřejmě také ohrozit IT, například přírodní katastrofy, jako je požár, zásahy bleskem nebo povodně, mohou zcela ochromit nebo zničit počítačové systémy.

Zapamatujte si

O skutečné hrozbě, co se IT bezpečnosti týče, mluvíme v případě, **když se interní zranitelnost setká s externí hrozbou**. Takovou hrozbou může být úmyslný útok nebo může být neúmyslně způsobena lidmi nebo „vyšší mocí“ jako jsou přírodní katastrofy.

Úmyslné útoky:

- Malware jako jsou viry, počítačoví červi a trojské koně
- Fyzické vniknutí a krádež nebo manipulace s informacemi nebo počítačovými systémy
- Krádež identity nebo vydírání pomocí phishingu, ransomwaru a odepření služby.

Neúmyslné nebezpečí:

- Slabá nebo předaná hesla
- Používání soukromých zařízení v prostředí firmy
- Instalace neautorizovaných aplikací

Vyšší moc

- Přírodní katastrofy, které následně vedou ke zničení nebo ochrnutí počítačových systémů

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

5.5 Opatření IT bezpečnosti

IT zabezpečení nabízí různá opatření nejen po technické stránce. **Informovanost lidi o malwaru nebo škodlivému nevědomému chování ve firmě nebo jejich soukromém životě** už obvykle znamená hodně.

Za tímto účelem jsou často nabízeny školení a workshopy, které mohou zabránit tomu či onomu IT problému ve vašem soukromém životě. V rámci společností jsou někdy navrženy celé strategie tak, aby integrovaly zabezpečení IT do procesů komplexně a co nejúplněji. To však nemůže fungovat bez předchozího zvýšení povědomí zaměstnanců.

Investice do informování a zvyšování povědomí jako taková však samozřejmě nestačí. Co tedy ještě IT bezpečnost zahrnuje?

Software
V první řadě samozřejmě existuje tzv. **antivirový software**, který automaticky kontroluje váš IT systém a hledá, zda se v něm nevykytuje malware. K tomu by mělo docházet v krátkých, pravidelných intervalech a je užitečný v soukromém i podnikatelském prostředí. Bezpečnostní mezery a škodlivé programy, které chceme stáhnout z internetu, tak mohou být včas detekovány a zakázány.

Jak již dobře víte, stále se na něj ještě nelze stoprocentně spolehnout. Někdy jednoduše malware jako takový není detekován nebo je zabezpečený software identifikován jako malware a poté je automaticky odstraněn a počítač přestane fungovat. Slepá důvěra v antivirový systém se proto nedoporučuje.

Takzvané brány **firewall** jsou také oblíbeným prostředkem IT bezpečnosti v soukromém i obchodním prostředí. Zabývají se síťovými připojeními IT, například sítí WLAN. Dokáží detekovat a zabránit neoprávněnému přístupu zvenčí přes síť. Ve většině případů jsou takové brány firewall již integrovány do antivirových softwarových produktů.

Sandbox (česky „pískoviště“) je něco obzvláště zajímavého, nejen pro děti. V oblasti IT zabezpečení představuje program, který uzamkne malware. Tento relativně nový koncept je zvláště účinný pro speciální typy dat. Například dokumenty PDF se otevřou v samostatném „sandboxu“ odděleně od ostatních programů. Pokud je soubor PDF poškozen, v nejhorším případě je napaden pouze sandbox a zbytek systému je ušetřen.

Použití odlišných softwarů a někdy i důvěra v menší poskytovatele se může vyplatit, mimochodem, **čím rozmanitější je systém IT, tím obtížnější je prolomit jej jako celek**. Útoky hackerů někdy postihují nejznámější antivirové softwarové společnosti jednoduše proto, že jsou nejobvyklejší.
Kontrola přístupu
Kontrola přístupu neznamená pouze příliš dlouhé heslo. Společnosti si v tomto případě navzájem pomáhají s různými uživatelskými právy. **Pouze velmi málo lidí ve společnosti má přístup ke všem údajům**, které jsou obvykle omezené a rozdělené podle funkce ve společnosti.

Lze také zavést **omezený přístup k internetovým stránkám** nebo prevenci před externími softwary na firemních počítačích. WLAN ve firmě může být také navržena tak, aby bylo možné stahovat a používat pouze velmi omezený výběr aplikací a programů.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Kromě toho existuje také možnost zabránit „aktivnímu obsahu“ - tímto způsobem je vypnut samočinný software (často se jedná o pomocné programy), což může být také účinné v použití proti možnému malwaru. Zde uvedená opatření se samozřejmě spíše uplatní v obchodním kontextu. **Kryptografie** neboli šifrování dat může být použita pro obchodní i soukromé účely. To znamená, že přístup k datům je nejen zabezpečen heslem, ale samotná data jsou také „šifrována“.

Exkurz
Koncové šifrování dat a informací Koncové šifrování (angl. „end-to-end encryption“, zkr. E2EE) je běžným standardem v kryptografii dat. V tomto případě používá odesílatel i příjemce dat šifrovací kód. Zprávy nebo obrázky jsou zaslány odesílatelem. Šifrovací kód však automaticky změní data zprávy na nepochopitelné posloupnosti čísel a symbolů. Příjemce je obdrží a zprávu nebo obrázek dokáže přečíst v původní podobě opět díky dešifrovacímu klíči. Tento proces jednoduše slouží k tomu, **aby data, která mohou být v průběhu odesílání zachycena, nemohla být přečtena a uvedena do kontextu** a zůstala tak pro třetí stranu nepochopitelná.

Zálohy a aktualizace
Pravidelná aktualizace softwaru také samozřejmě pomáhá. Čím starší je software, tím dříve jsou objeveny jeho slabiny. Zejména operační systémy a antivirové programy by měly být co nejdříve aktualizovány, protože největší hrozbu představují externí přístupy.

Proti ztrátě dat může samozřejmě pomoci pouze jedna věc (například pokud je počítač poškozen nebo odcizen): pravidelné zálohy, tj. vlastní kopírování dat a informací, nejlépe oddělené od IT systému na externím pevném disku nebo na takzvaném „cloudu“. Cloudové systémy jsou externí servery a úložiště, které jsou dostupné přes internet. Zde lze zálohovat také automaticky, ale samozřejmě opět existuje riziko, že se samotný poskytovatel cloudu stane obětí IT útoku.

Zapamatujte si
Pouhá informovanost lidí o správném zacházení s IT bezpečností, ať už v soukromí nebo v podnikovém prostředí, se sama o sobě vyplatí. Existuje také řada bezpečnostních opatření v oblasti IT: **Software** • Antivirové programy • Firewall • Sandboxy • Rozmanité sestavení IT systému **Kontrola přístupu** • Různá uživatelská oprávnění • Omezený přístup k webovým stránkám a internetovým programům • Kryptografie **Dodatečná opatření** • Pravidelné zálohování • Poslední aktualizace

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

5.6 Shrnutí

IT bezpečnost je podoblastí informační bezpečnosti a představuje všechna ochranná opatření při zpracování a ukládání dat v IT systému v soukromém i podnikovém sektoru. To zahrnuje **počítačovou bezpečnost, ochranu údajů, zálohování dat a bezpečnost dat.**

IT bezpečnost do značné míry závisí na **současném technologickém vývoji**. Především je nutné rychle reagovat na změnu, abychom mohli použít vhodná protiopatření. Ve všech oblastech činnosti musí být splněny **tři základní cíle ochrany**:

diskrétnost - integrita – dostupnost

K dosažení těchto cílů ochrany je **hlavním úkolem IT bezpečnosti identifikovat slabiny v systémech a odpovídajícím způsobem je odstranit**. Skutečnou hrozbou ve smyslu IT bezpečnosti je situace, kdy se interní zranitelnost setká s externí hrozbou.

Takovou hrozbou může být **úmyslný útok** za účelem krádeže nebo manipulace s daty (např. prostřednictvím malware přes internet nebo fyzickým vloupáním do IT oddělení společnosti).

IT systém však může být **ohrožen i neúmyslně**, například slabým heslem nebo přírodními katastrofami, při nichž dojde k poškození počítačových systémů.

Informovanost lidí o správném zacházení s IT bezpečností může pomoci jak v soukromém, tak i v podnikovém sektoru. Kromě toho existují **ochranné softwary, omezení přístupu** a další bezpečnostní opatření v oblasti IT, která mohou minimalizovat potenciální hrozby.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

5.7 Cvičení

1. **Pokud si tyto tři cíle ochrany vezmete vědomě k srdci, již jste implementovali polovinu IT bezpečnosti. Zblízka vypadají takto:**

1. Diskrétnost	a) Data, informace a výsledné znalosti by měly být chráněny před neoprávněnými změnami a manipulací.
2. Integrita	b) Data, informace a výsledné znalosti by měly být v případě potřeby dostupné těm, kteří k nim mají povolený přístup.
3. Dostupnost	c) Data, informace a výsledné znalosti by měly být skryty před osobami, které na ně nemají právo na ně nahlížet.

2. **Existují tři další cíle ochrany, které se liší v závislosti na oblasti použití a měly by být odpovídajícím způsobem zohledněny:**

a) Odpovědnost nebo anonymita

b) Pravost

c) Uznatelnost

d) Autentičnost

e) Rychlost

3. **Doplňte správně následující text:**

a.

K dosažení těchto _____ je _____IT bezpečnosti identifikovat _____ systémů a odpovídajícím způsobem je odstranit. To se může týkat také _____, ale v současné době spíše _____ - jedná se především _____nebo nezohledněné nedostatky v programování.

b.

Mimochodem, potenciální_____ nebo _____neznamená automaticky, že je IT systém_____. O skutečnou hrozbu se jedná pouze v případě, pokud se zranitelnost (např. chyba programování nebo _____WLAN) setká s hrozbou (např. útok hackerů).

O skutečné hrozbě v IT zabezpečení hovoříme v tom případě, pokud se interní zranitelnost systému setká s externí hrozbou. Takovou hrozbou může být úmyslný útok nebo může být neúmyslně způsobena lidmi nebo „vyšší mocí“ jako jsou přírodní katastrofy.

4. **Úmyslné útoky:**

a. Fyzické vniknutí a krádež nebo manipulace s informacemi či počítačovými systémy

b. Krádež identity nebo vydírání pomocí phishingu, ransomwaru a odepření služby

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

c. Slabá nebo předávaná hesla
d. Používání soukromých zařízení v podnikovém prostředí
e. Instalace neautorizovaných aplikací
f. Malware jako jsou viry, počítačoví červi nebo trojské koně

5. Neúmyslné nebezpečí

a. Slabá nebo předávaná hesla
b. Přírodní katastrofy, které následně vedou ke zničení nebo ochromení počítačových systémů
c. Používání soukromých zařízení v podnikovém prostředí
d. Instalace neautorizovaných aplikací

6. Vyšší moc

a. Malware jako jsou viry, počítačoví červi nebo trojské koně
b. Fyzické vniknutí a krádež nebo manipulace s informacemi či počítačovými systémy
c. Přírodní katastrofy, které následně vedou ke zničení nebo ochromení počítačových systémů
d. Krádež identity nebo vydírání pomocí phishingu, ransomwaru a odepření služby

7. Doplňte správně následující text:

Koncové _____ je běžným standardem v _____. V tomto případě používá odesílatel i příjemce dat _____. Šifrovací kód automaticky změní _____ na nepochopitelné posloupnosti _____ a _____. Příjemce je obdrží a zprávu nebo obrázek dokáže přečíst v původní podobě opět díky dešifrovacímu klíči.

Pouhá informovanost lidí o správném zacházení s IT bezpečností, ať už v soukromí nebo v podnikovém prostředí, již stojí za to. Existuje také řada bezpečnostních opatření v oblasti IT:

8. Software

a. Antivirové programy
b. Firewally
c. Různá uživatelská oprávnění
d. Omezený přístup k webovým stránkám a internetovým programům
e. Kryptografie
f. Sandboxy
g. Rozmanité sestavení IT systému

9. Kontrola přístupu

a. Kryptografie
b. Pravidelné zálohování
c. Omezený přístup k webovým stránkám a internetovým programům

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

d. Různá uživatelská oprávnění
e. Poslední aktualizace

10. Dodatečná opatření

a. Antivirové programy
b. Pravidelné zálohování
c. Firewally
d. Sandboxy
e. Poslední aktualizace
f. Rozmanité sestavení IT systému

11. IT bezpečnost je podoblastí informační bezpečnosti a zahrnuje všechna ochranná opatření při zpracování a ukládání dat v IT systému v soukromém i podnikovém sektoru. To zahrnuje:

a. Hardware
b. počítačovou bezpečnost
c. Software
d. šifrování
e. ochranu údajů
f. zálohování dat
g. šifrování dat
h. bezpečnost dat

12. IT bezpečnost do značné míry závisí na současném technologickém vývoji. Především je nutné rychle reagovat na změnu, abychom mohli nabídnout vhodná opatření. Ve všech oblastech činnosti musí být splněny tři základní cíle ochrany:

a. Různá uživatelská oprávnění
b. Používání soukromých zařízení v podnikovém prostředí
c. Fyzické vniknutí a krádež nebo manipulace s informacemi či počítačovými systémy
d. diskrétnost
e. integrita
f. dostupnost

13. Doplňte správně následující text:

a.

K dosažení těchto cílů ochrany je _____bezpečnosti IT identifikovat _____v systémech a odpovídajícím způsobem je odstranit. Skutečnou hrozbou ve smyslu IT bezpečnosti je situace, kdy se _____zranitelnost setká s _____hrozbou.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

b.

IT systém však může být ohrožen _____, například slabým _____nebo _____ , při nichž dojde k poškození počítačových systémů.

c.

Informovanost _____o správném zacházení s IT bezpečností může pomoci jak v soukromém, tak i v podnikovém sektoru. Kromě toho existují _____, omezení přístupu a další bezpečnostní opatření v oblasti IT, která mohou minimalizovat potenciální _____.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

6 KYBER-FYZIKÁLNÍ SYSTÉMY

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

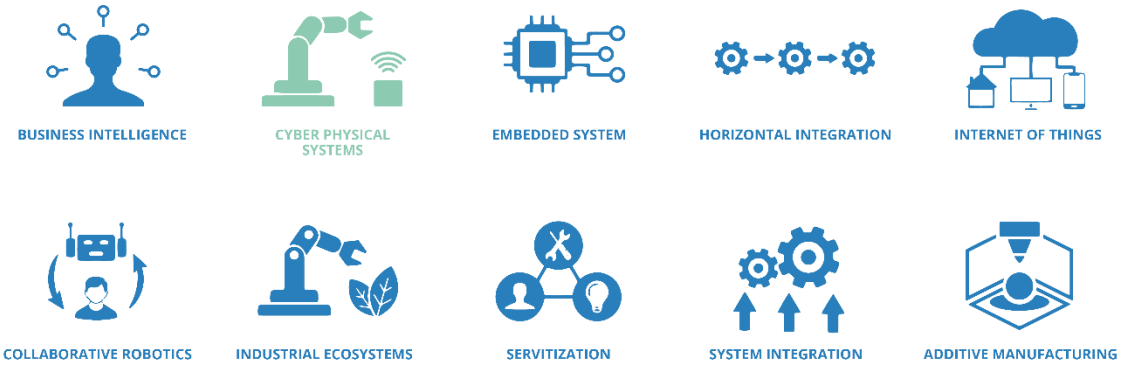
Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

6.1 Téma

První seznámení

Big data jsou olejem budoucnosti, jsou totiž nejdůležitějším zdrojem a současně mazivem pomyslných kol digitalizovaného Průmyslu 4.0, ve kterém dochází k propojení fyzického světa se světem digitálním. Ačkoli to může znít trochu jako „sci-fi“, pravdou je, že k tomu v současnosti již dochází.

Nejdůležitější stavební kámen Průmyslu 4.0 se totiž v současné době již používá. Kyber-fyzikální systémy (anglicky Cyber Physical Systems, zkráceně CPS) jsou právě ty zázračné technologie, které vám dokáží propojit svět, který vidíte, s virtuálním světem plným dat a informací.



Kyber-fyzikální systémy jsou v podstatě smyslové orgány přidané ke strojům a produktům budoucnosti. Shromažďují vjemy a procesy z jejich prostředí a následně poskytují přesná data, která zvyšují efektivitu a kvalitu výrobního procesu. Pokud je Průmysl 4.0 budoucností výrobního průmyslu, potom jsou kyber-fyzikální systémy jeho základním kamenem. Tato kapitola vám tento základní stavební kámen blíže představí.

Praktický význam – k čemu využijete znalosti a dovednosti

Kyber-fyzikální systémy jsou jedním z nejdůležitějších funkčních nositelů Průmyslu 4.0 a jejich spektrum využití je obrovské. Vědomosti, které zde získáte, vám mohou pomoci v průmyslové výrobě a logistice, ale také ve zdravotnických, dopravních, obranných nebo environmentálních technologiích a v mnoha dalších oblastech. V podstatě všude tam, kde je možné použít Průmysl 4.0.

Stručný přehled učebních cílů a kompetencí

Tato kapitola vám umožní pochopit kyber-fyzikální systémy a jejich zařazení v rámci Průmyslu 4.0. Nejprve budete seznámeni s podmínkami užití a obecnými funkcemi. Poté budeme diskutovat o technologických základech a oblastech využití a některých konkrétních příkladech použití v průmyslu. Vaši základní znalost tématu nakonec doplní náhled na aktuální problematické oblasti kyber-fyzikálních systémů.

Učební cíle
Dokážete pochopit a vnímat kyber-fyzikální systémy (CPS) jako součást Průmyslu 4.0.
Poznáte technologické požadavky a komponenty CPS a dokážete je propojit.
Seznámíte se s oblastmi využití CPS v průmyslu, společnosti i v osobním životě.
Poznáte a budete schopni zvážit a vyhodnotit příležitosti a rizika CPS.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

6.2 Kyber-fyzikální systémy v Průmyslu 4.0

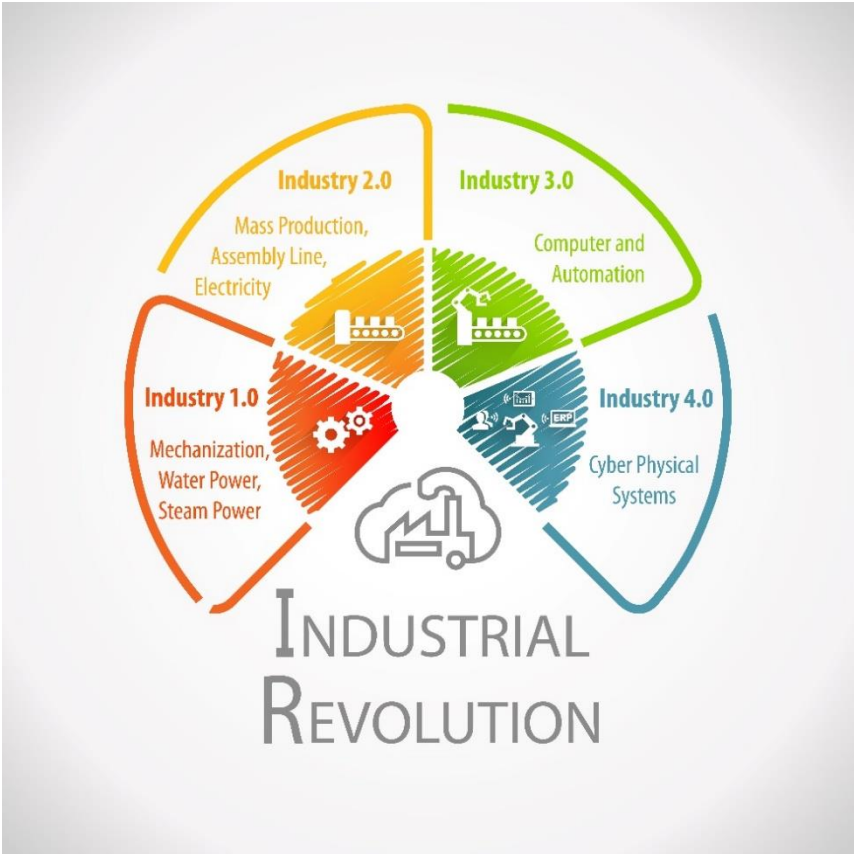
V moderním světě převládá touha vše propojit. Chytré telefony s auty, kávovar s budíkem, žaluzie s východem slunce, chytré hodinky s aplikací pro zdraví a nejvíce ze všeho toužíme po propojení lednice s digitálním nákupním seznamem. Proč? Aby byl náš život pohodlnější, lepší a o něco víc efektivnější.

Každý den si zařízení mezi sebou vyměňují informace, posílají si data sem a tam, a tím se navzájem ovládají v reálném čase. V tomto ohledu je potřeba dosáhnout jakési „automatizace“ každodenního života, která se sama dokáže přizpůsobit vnějším potřebám.

Tyto procesy se v zásadě nazývají „internet věcí“ (anglicky Internet of Things, zkráceně IoT). Zařízení jsou vzájemné propojena a navzájem se řídí a vyměňují si informace.

Definice
Internet věcí … REFA (Německá asociace pro organizaci práce, provozní organizaci a vývoj podnikání) definuje pojem internet věcí jako „rostoucí propojenost přístrojů, senzorů a dalších zařízení využívající IP (z anglického „Internet protocol“) síť. Cílem je zajistit, aby fyzické věci, které dokáží poskytnout informace o vlastním stavu, poskytovaly tyto svá data i pro další zpracování v síti.“

To je přesně to, čeho chce Průmysl 4.0 dosáhnout. Zejména ve výrobním a logistickém průmyslu lze pomocí správně implementovaného internetu věcí dosáhnout skutečné zázraky ve výkonnosti a v úsporách nákladů.



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Průmysl 4.0 jednoduše znamená, že všechna zařízení zapojená do výrobního prostředí jsou prostřednictvím sítě propojena a probíhá mezi nimi neustálá výměna informací v reálném čase. To zahrnuje jak výrobní závody a logistické systémy, tak produkty, které mají být vyrobeny (nebo jejich součásti) ale i lidi.

Pro tuto vzájemnou výměnu informací jsou především zapotřebí tři věci: data, data a znovu data. A to nás přivádí zpět k hlavnímu tématu této kapitoly: kyber-fyzikálním systémům (CPS). Ty jsou totiž základem Průmyslu 4.0 právě z toho důvodu, že CPS dodává, můžete hádat co, ano jsou to data.

Exkurz

Data, informace a vědomosti – svět CPS

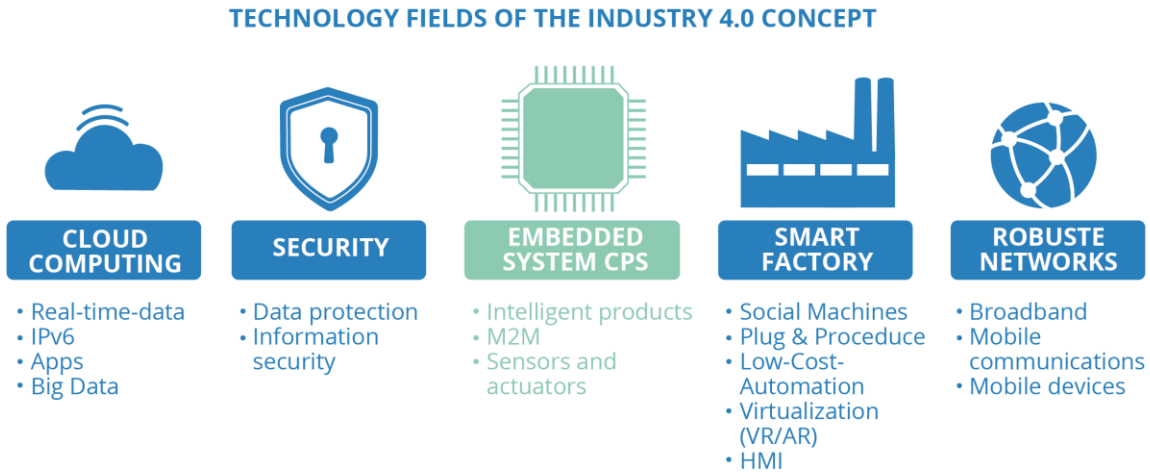
Data jsou věc dobrá, ale ve skutečnosti poměrně zbytečná, pokud nejsou zpracovaná smysluplným způsobem. V propojeném (průmyslovém) světe jsou data surovinou a tím opravdovým využitelným zdrojem jsou ve skutečnosti znalosti získané z dat. Jelikož CPS je hodně o datech, je důležité abyste dokázali rozeznat rozdíly.

Data jsou **jednoduché znaky**, symboly a čísla generována systémem, například strojem vygenerované číslo „1992“, se kterým toho zatím nelze moc udělat.

Informace vznikne, když jsou tyto **data zařazena do kontextu**. V tomto procesu vznikají znalosti o nějaké situaci. Například výstupem z průmyslové váhy je jedna jednotka: „1,992 gramů“ - s touto hodnotou už toho dokážeme udělat mnohem víc. Informace však mají stále velmi malou hodnotu, protože nevíme, kam je vložit.

Nyní stále potřebujeme **skutečnosti nebo produkt**, ke kterému lze informace přiřadit. Např.:“ Ke spojení dvou elektronických součástí je zapotřebí 1,992 gramů lepidla“. Tímto způsobem nejprve zjistíte, co je k čemu potřeba, a můžete posléze učinit rozhodnutí nebo vyřešit problém.

Aby Průmysl 4.0 fungoval, musí být fyzický svět (tj. výrobní prostředí se všemi stroji a produkty) připojen k digitálnímu světu (síť a software). To je přesně úkol CPS.



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

K tomu dochází **zkombinováním mechanických a elektronických komponentů s informačními a softwarovými komponenty**. Ty pak mezi sebou komunikují prostřednictvím datové infrastruktury (např. internetu). Proces tvoří především dva základní úkony:

- generování a výměna dat
- monitorování a řízení infrastruktury

Důležité
“Vestavěné systémy” a CPS Pozorný čtenář si již všiml na obrázku výše, že v souvislosti s CPS jsou zmiňovány vestavěné systémy (angl. embedded systems). Co to znamená? Vestavěné systémy jsou technologickými předchůdci CPS a zahrnují klasické technologie pro měření a řízení. I v tomto případě je digitální („kybernetický“) svět spojen s mechanickým („fyzickým“) světem, ale každá jednotka, každé zařízení existuje samo o sobě. CPS jsou nyní celou skupinou takových zařízení, připojených k síti a propojených konstantní výměnou dat („systémy“ - odtud název kyber-fyzikální systémy).

Nicméně, podstatou CPS není to, že tyto úkoly přebírá, ale JAK RYCHLE je přebírá. Protože ve výrobním prostředí Průmyslu 4.0 (nazývaném také jako „chytrá továrna“) existuje pouze jedno krédo a to je: plnou rychlostí vpřed. Aby mohlo propojené výrobní prostředí tuto síť plně využívat, musí být data načtena v reálném čase, zpracována do informací a vědomostí a poté musí být výrobní proces odpovídajícím způsobem upraven.

Statická a mobilní zařízení, vybavení a stroje (jako jsou dopravní pásy nebo roboti), tedy všechny propojené objekty, jsou poté řízeny v reálném čase. To může vést k obrovskému zvýšení efektivity výroby, snížení nákladů a optimalizaci složitých postupů a procesů v době jejich obsluhy.

Zapamatujte si
Kyber-fyzikální systémy (CPS) jsou technologickým základem Průmyslu 4.0 nebo internetu věcí. Věnují se: • generování a vyhodnocení dat při výrobě a dalším zpracování • řízení a kontroly infrastruktury ve výrobním prostředí v reálném čase Za tímto účelem je fyzický svět (výrobní zařízení, logistické systémy, stroje atd.) kombinován s digitálním světem (software) prostřednictvím datové sítě (internet). To se provádí propojením mechanických nebo elektronických součástí se součástmi softwaru nebo informačních technologií. Tato propojení se nazývají CPS.

6.3 Technologie skrývající se za CPS

CPS je síť mnoha různých technologií, které slouží k propojení skutečného světa s virtuálním světem. Z profesionálnějšího technického hlediska poukazují na sítě mechanických systémů, které jsou řízeny a monitorovány pomocí počítačového procesu.

Tyto různé technologie se používají k **vnímání opatření** a **pojmenování procesů dle kontextu** a poté z toho odvozují a implementují odpovídající přístup. To je prováděno napříč stroji prostřednictvím sítě.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Samozřejmě je třeba najít tu správnou technologii. Dobrou zprávou je, že byla vynalezena a již se používá! CPS jsou páteří Průmyslu 4.0, zejména proto, že jejich vývoj na prvním místě umožnil, aby bylo síťové výrobní prostředí vůbec teoreticky představitelné.
Nyní se nám však začnou věci lehce komplikovat. Technologie použité v rámci CPS skutečně vytvářejí systémy samy o sobě. Například „vestavěné systémy“, diskutované výše jako součást CPS, se „systémy“ nenazývají bezdůvodně. Na CPS lze tedy pohlížet spíše jako na „supersystém“ složený z menších subsystémů.

Následující příklad by měl situaci lépe vysvětlit:

Příklad

Systém systémů

Kancelářská budova má ve všech svých místnostech nainstalován samostatný systém požární ochrany. Každý z těchto systémů se skládá ze senzoru, který detekuje ohnisko požáru, alarmu, který zazní v případě požáru, a hasicího systému, který se nachází na stropě.

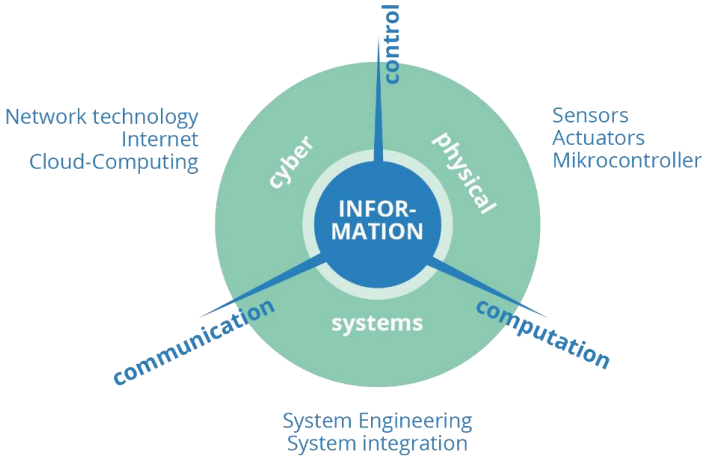
Předpokládejme, že v místnosti A začne hořet odpadkový koš – senzor to detekuje, zazní zvukový signál alarmu a hasicí systém začne stříkat vodu. Místnost B na dalším podlaží nicméně situaci ještě vůbec nezaznamenala.

Pokud by byl však systém v místnosti A propojen se systémem v místnosti B, senzor A může nahlásit senzoru B: “Hoříme!“ Senzor B se pak může okamžitě rozhodnout spustit poplach, aby byla tato místnost také evakuována, ale neaktivovat hasicí systém, protože v místnosti B (zatím) ´žádný oheň nevypukl. Kontextově závislé rozhodnutí bylo tedy automatizováno napříč systémem a prováděno v reálném čase.

Požadované technologie lze rozdělit do tří základních kategorií:

- Ovládání
- Komunikace
- Výpočet

Následující diagram ukazuje, jak jsou tyto technologie vzájemně propojeny:



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Takový model vám však moc dobře neposlouží, pokud nerozumíte jednotlivým složkám:

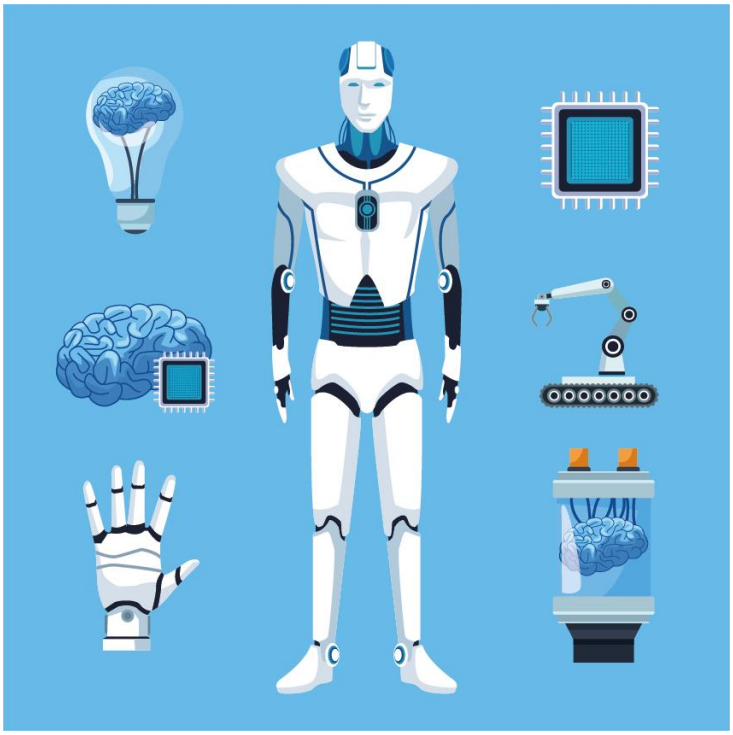
Fyzické prvky – mezi ovládáním a výpočtem

Jedná se především o vestavěné systémy, tj. subsystémy uvedené výše. Tvoří je:

- **Akční členy:** Většinou se jedná o komponenty technologie pohonů – to nutně nemusí znamenat, že se něco pohybuje, ale že je alespoň s něčím hýbáno. Například robotické rameno, které dokáže otáčet součástkou, potřebuje motor, aby jím mohl pohnout. Je nezbytné, aby takový akční člen byl ovládán elektrickým signálem.

- **Senzory:** Jedná se o protějšky akčních členů - „snímají“ své prostředí podle jeho fyzikálních nebo chemických vlastností (např. tlak, teplo, jas atd.) a reprezentují je pomocí měřené veličiny (např.: teplota obrobku = 10 stupňů Celsia). Tato měřená veličina může být dále zpracována jako elektrický signál.

- **Mikrokontrolér:** Mozek vestavěného systému, nazývaný také jako „jednočipový počítač“. Mikrokontrolér totiž vykonává počítačové úkoly stejně jako počítač. Monitoruje, řídí a přenáší procesy automaticky v závislosti na jeho programování.



Všimněte si: ve skutečnosti kombinace fyzických prvků CPS není nic víc než robot! Senzory snímá své okolí, pohybuje se a chová se podle svých akčních členů a jedná přesně podle pokynů svého mikrokontroléru. Je důležité, aby mohl dynamicky reagovat na své okolí a aby akce a měření mohly být prováděny současně.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Kybernetické prvky – mezi ovládáním a komunikací
Kybernetické prvky slouží ve virtuálním světě k přenosu a zpracování dat. Zde se data stávají informacemi a informace se stávají znalostmi. K tomu je nutná jedna důležitá věc – správná síťová technologie!

- **Internet**: S množstvím dat v reálném čase musí být k dispozici super rychlý internet. S přenosem dat však mohou pomoci i nové standardy mobilních telefonů jako je 5G.

- **Adresní prostor:** Každý prvek potřebuje také svou vlastní internetovou adresu. Nové komplexnější internetové protokoly, jako je IPv6, které umožňují mnohem více různých internetových adres najednou, mohou zajistit, aby každý prvek měl svou vlastní jedinečnou a jednoznačnou adresu.

- **Cloud Computing:** Aby bylo možné rychle zpracovat množství dat, potřebujete velký počítačový výkon – díky Cloud Computingu máte přístup k externím serverům, které přebírají výpočetní výkon a poskytují další úložný prostor pro databáze.

Data musí být získána, zpracována a uvedena do kontextu v reálném čase. Na základě těchto znalostí musí být poté učiněno rozhodnutí o tom, jak postupovat ve výrobním prostředí (pamatujte na příklad požárního poplachu), a to musí být předáno příslušným subsystémům. Ty pak rozhodnutí implementují a poté vše začne od znova.

Systémové prvky – mezi komunikací a výpočtem
V tomto případě se jedná o propojení a využití velkého systému, nicméně to je ještě stále spíše teorií. V tomto ohledu je velmi užitečná disciplína, která se nazývá tzv. „systémové inženýrství“. Zde jsou definovány požadavky na CPS a přijata vhodná opatření:

- **Požadavek:** Co je potřeba udělat? Které stroje je potřeba nastavit do vzájemného vztahu, aby mohly spolupracovat (např. na výrobní lince)?

- **Systémová integrace:** Která rozhraní potřebují jednotlivé systémy integrovat do většího? Jaký software je přitom použit?

- **Zajištěná kvality:** Jak jsou analyzovány chyby? Jak jsou napravovány? Jaká je tolerance chyb jednoho systému ve srovnání s celým systémem?

Zapamatujte si
CPS generují data, informace a znalosti z fyzikálních procesů. Ty jsou zpracovávány v reálném čase, dynamicky řídí procesy a jsou propojeny přes síť. To vyžaduje tři základní technologie: ovládání, výpočet a komunikaci. Ty jsou splněny následujícími technologickými moduly a koncepty: - Fyzikální prvky: akční členy, senzory a mikrokontroléry - Kybernetické prvky: síťové technologie jako je internet - Systémové prvky: vymezení konceptu celého systému v souladu s požadavky „systémového inženýrství“

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

CPS nejsou ničím jiným než „supersystémy“ složenými z různých subsystémů s těmito technologickými stavebními prvky.

6.4 Oblasti využití CPS

Oblasti využití CPS jsou ve skutečnosti neomezené, kromě čistě průmyslových (ale spíše na budoucnost orientovaných) oblastí využití, jako jsou inteligentní zpracovatelská a výrobní prostředí v různých průmyslových odvětvích („chytré továrny“), se CPS již používají i v jiných oblastech. Patří mezi ně inteligentní energetické sítě („inteligentní sítě“), elektronické záznamy o zdraví, asistenční systémy odpovídající věku, ale také inteligentní systémy sledování provozu nebo automatické systémy včasného varování v rámci kontroly katastrof.

Následující příklady by vám měly ukázat ve světě již probíhající integraci CPS:

Průmysl 4.0 – Smart factory (česky „chytrá továrna“)

Představte si, že existuje výrobní prostředí, které se ovládá a řídí samostatně, ví, co dělat v závislosti na produktu a komponentech a také nezávisle zefektivňuje svoje procesy. To by bylo něco! Současně by se tomu říkalo „konečná úroveň Průmyslu 4.0“.

Ve skutečnosti se již některé společnosti snaží o integraci CPS do své průmyslové výroby. Zejména automobilový průmysl již v některých případech používá CPS k automatizaci pracovních kroků. Průmysl je však stále daleko od úplného propojení. Dosud ještě nebyly dostatečně prozkoumány všechny potřebné technologie.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Chytrá továrna je již velkým tématem v automobilovém průmyslu, jak můžete vidět na obrázku výše. Takže pokud si chcete v automobilovém průmyslu udělat jméno, již víte, s čím se budete v budoucnu muset vy nebo vaše společnost potýkat!

Příklad

Údržba strojů

Jednou z největších nákladových položek v průmyslových podnicích je údržba strojů. CPS již pomáhá v této oblasti průmyslovým společnostem šetřit náklady. Podívejte se na následující srovnání:

Údržba bez CPS

Zde se provádí buď reaktivní, nebo preventivní údržba.

Reaktivní údržba: Výroba jednoduše pokračuje, dokud stroj nepřestane fungovat. To má sice na začátku extrémně nízké náklady na údržbu, ale riskujete dlouhé prostoje a vysoké náklady na výměnu stroje.

Preventivní údržba: Bez ohledu na skutečné poruchy se údržba provádí v pravidelných intervalech, tj. vyměňují se součástky nebo celé stroje. Toto je poměrně bezpečné, ale dlouhodobě nákladné.

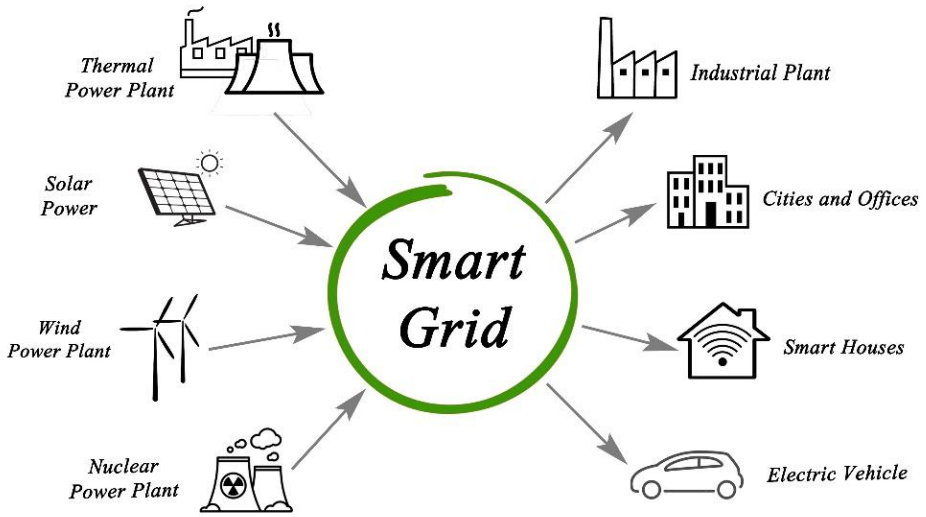
Údržba pomocí CPS

Stroje si mohou prostřednictvím svých senzorů samy určit, kdy proběhne údržba. Výsledkem je, že opotřebení mohou být detekovány velmi rychle a údržba může být prováděna daleko efektivněji.

Kromě toho lze „předvídat“ možné poruchy a podle toho na ně reagovat nebo jim zcela předcházet.

Inteligentní síť (anglicky „smart grid“) – internet energie

Dokonce i elektrická síť se může stát „inteligentní“ pomocí CPS. Proč je to vůbec zapotřebí? V současné době se elektřina vyrábí stále decentralizovanějším způsobem. To znamená, že ve většině případů (zejména ve venkovských oblastech) již neexistuje jediný centrální zdroj, odkud elektřina pochází, ale je zde mnoho menších zdrojů, jako jsou větrné turbíny, fotovoltaické systémy, bioplynové stanice atd.



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

To je však velmi komplexní a vyžaduje to určitý systém, zejména v oblasti řízení zátěže (tj. které zařízení právě spotřebovává kolik energie). I zde může pomoci CPS. Umožňuje všem článkům v elektrické síti (výroba, skladování, dodávka a spotřeba) vzájemně si vyměňovat informace v reálném čase.

Výsledkem je, že zařízení komunikují v energetické síti, kolik energie musí být generováno a uvolněno. Tato zařízení reagují, mohou podle toho vybrat zdroj a v případě přetížení také zablokovat proud.

Civilní ochrana, vojenská obrana a doprava
CPS mohou být také opravdoví zachránci života. CPS, které předem dokáží detekovat a varovat pomocí vhodných senzorů před přírodními katastrofami, jako jsou tornáda nebo zemětřesení, se staly nezbytnými v evakuačních situacích. CPS může také poskytnout pomoc v otázkách životního prostředí, například může automaticky detekovat půdní podmínky a vyvodit závěry o rostlinách a zvířatech v okolí na základě změn v těchto podmínkách.

Tento způsob využití se zas tolik neliší od průmyslových využití, konec konců, i zde je třeba zvýšit účinnost a snížit potřebný čas a náklady.

CPS se také používají v armádě. Moderní systémy protivzdušné obrany a vojenské drony jsou vzájemně propojeny pomocí těchto systémů, aby mohly rychle a koordinovaně reagovat.

Doprava také těží z výhod CPS a je jasným příkladem systémové regulace v reálném čase. Dopravní zácpy, nehody a poškození silnic jsou díky CPS zaregistrovány v reálném čase a jsou prováděna příslušná opatření pro odklon nebo uzavírání silnic, čímž se odlehčí provoz a zabrání se dalšímu přetížení nebo nehodám. Dokonce si takto můžeme představit fungování zcela autonomních vozidel. Nicméně, ty jsou však stále jen hudbou budoucnosti, nejprve je třeba vybudovat odpovídající silniční infrastrukturu.

eHealth (neboli „elektronické zdravotnictví“)
Kromě veřejných a firemních využití může každý člověk těžit z CPS individuálně. Jedním z příkladů může být eHealth (neboli elektronické zdravotnictví, tj. elektronické zpracování zdravotních údajů).

Díky němu lze elektronicky propojit prevenci, monitorování, diagnostiku, ošetřování a léčbu pacientů. Národní zdravotnický informační systém v České republice (zkráceně NZIS) je součástí elektronického zdravotnictví, stejně jako online lékárny nebo chytré hodinky a fitness náramky (zařízení nošená na zápěstí, která detekují zdravotní údaje, jako je například tepová frekvence nebo nahlášení pádu).

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Příklad
U pacienta je diagnostikovaná cukrovka. Dostane digitální zařízení pro odběr krve, aby bylo možno pravidelně sledovat hladinu cukru v jeho krvi. To je propojeno s jeho chytrými hodinkami, které využívají přenášená data k tomu, aby doporučila opatření týkající se sportu, výživy a léků. V případě nouze chytré hodinky rychle reagují a mohou samostatně přivolat záchranu. Když záchrana dorazí, je záchranář informován prostřednictvím chytrých hodinek, že pacient je diabetik. Zdravotník poté může rychle přijmout vhodná opatření.

Další oblastí využití je (věkově vhodná) technologická podpora – program asistovaného žití v domácnosti (angl. „Ambient Assistant Living“, zkráceně AAL)

Jedná se v zásadě o lidi, kteří potřebují nějakou podporu pro samostatný život – ať už kvůli problémům spojeným s věkem nebo s fyzickým omezením.

CPS se zde používají k vytváření technologií, které mohou reagovat na specifické potřeby lidí. Podpora je poskytována nejen jim, ale také například ošetřovatelskému personálu a příbuzným.

Domy mohou být například navrženy tak, že hlas lze použít k ovládání vytápění, ovládání žaluzií nebo aktivaci osvětlení. To lze také provést automaticky, např. vypnutí světel a sporáku, kdykoli osoba opustí byt. To může ušetřit starším lidem některé manuální činnosti a kroky. Také v případě nebezpečí požáru může být hasičský sbor automaticky upozorněn na poplach.

Kritický bod: Provoz takových systémů však musí být předem naučen - např. které hlasové příkazy je třeba použít. Pro zdravotně postižené nebo starší lidi může být i toto poměrně obtížné. Zvláštní pozornost tedy musí být věnována jednoduchosti a uživatelské přívětivosti těchto systémů.

Zapamatujte si
CPS nabízí řadu možností využití, některé z nich již byly implementovány a jiné jsou teprve plánovány do budoucna. Některými příklady jsou: **Průmysl 4.0** • chytré továrny a plně automatizovaná výrobní prostředí • systémy údržby a logistické systémy **Sociální oblasti využití:** • inteligentní elektrická síť • civilní ochrana • ochrana životního prostředí • vojenská obrana • doprava **Individuální:** • eHealth • program asistovaného žití v domácnosti

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

6.5 Příležitosti a hrozby CPS

Jak jste se již dozvěděli, CPS existuje především proto, aby složité systémy zrychlil a zefektivnil. Existují však různé výhody i nevýhody.

Jaké jsou **výhody**? O některých z nich jste se již dozvěděli v předchozí kapitole:

a. Zvýšení efektivity a úspora nákladů

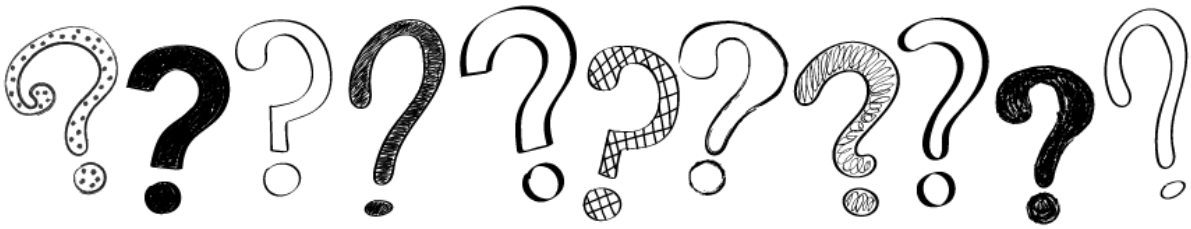
Systémy mohou běžet mnohem efektivněji. V důsledku neustálého sebeovládání a opětovného nastavení jsou problémy jako je údržba, opotřebování, spotřeba zdrojů a prostoje výroby minimalizovány, vnímány v reálném čase a podle toho je na ně reagováno. Logistické systémy mohou například automaticky určovat úroveň zásob a poptávku a podle toho zadávat objednávky.

b. Přizpůsobivost

CPS umožňuje síťovému prostředí reagovat extrémně rychle, přizpůsobovat a řídit samotné procesy. Například stejné výrobní prostředí lze použít pro hromadnou výrobu i pro práci na jednotlivých prototypech. To se obvykle v konvenčních továrnách neobejde bez vysokých dodatečných nákladů. V rámci jednoho velkého systému lze kombinovat různé systémy. Díky tomu se v první řadě stanou možnými koncepty budoucnosti, jako jsou automobily s vlastním řízením a síťové silniční systémy.

c. Průmyslová bezpečnost

V mnoha nebezpečných situacích již lidé nejsou potřeba přímo na místě. Řízení katastrof, vojenské operace nebo dokonce i výrobní procesy jsou prováděny jednotkami CPS. Člověk má pouze monitorovací a kontrolní funkci.



A jaké jsou nevýhody?

No, tady to začíná být trochu složitější. Ve skutečnosti existují určitá nebezpečí, která je třeba zvážit a v současné době jsou stále velkým otazníkem:

a. Složitá technologie

Jak už jste zjistili, CPS zahrnuje spoustu technologií. Ty musí pracovat nejen samostatně, ale především společně. Pokud je subsystém vadný, může být ovlivněn celý systém. Vzhledem k mnoha technickým

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

prvkům, které jsou vzájemně propojeny, jsou CPS považovány za docela náchylné k poruchám. Čím složitější je technologie, tím větší je možnost chyb. To může vést k tomu, že i malá individuální chyba paralyzuje celý systém. Odstraňování problémů je pak odpovídajícím způsobem zdlouhavé a obtížné.

b. Naprogramovaná rozhodnutí

CPS by měly jednat co nejvíce autonomně. „Špatné“ rozhodnutí může být učiněno kvůli softwarové chybě nebo nepředvídatelné události. Stroj může „myslet“ pouze tak daleko, jak byl naprogramován. V některých situacích to nemusí stačit, zejména v případě provozních chyb u lidí.

c. Hacking a bezpečnost

Jak jste se již dozvěděli, CPS také zažívá velkou integraci v sociálních otázkách. Nicméně, technické systémy však mohou být hacknuty a poté sabotovány nebo manipulovány. To může být obzvlášť kritické v oblastech jako je dodávka energie nebo vojenské využití.

Je neustále třeba splňovat opravdu vysoké bezpečnostní předpisy. To je jedna z největších nevýhod propojených systémů.

d. Soukromí a osobní práva

Žijeme ve světě, v němž je spousta věcí vzájemně propojena a kde je na internetu volně k dispozici velké množství informací. Zde samozřejmě vyvstává otázka, jaká data jsou zasílána kam a kým jsou používána.

To se týká jak firemních dat, tak i vysoce soukromých údajům. Využívání energie ve vlastní domácnosti může mít dopad na životní návyky, zdravotní údaje mohou přinést nevýhody v pojišťovacích záležitostech a společnosti zas mohou přijít o data, která jsou důležitá pro jejich konkurenci.

I v tomto případě je nutné si objasnit nejen informační technologie, ale také právní otázky, a zavést nové standardy.

Zapamatujte si
CPS má množství výhod i nevýhod. Výhody: • zvýšení efektivity a úspory nákladů • přizpůsobivost • bezpečnost práce Nevýhody: • zranitelná technika • špatná rozhodnutí • hacking • ochrana dat

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

6.1 Shrnutí

Kyber-fyzikální systémy (CPS) jsou technologickou základnou Průmyslu 4.0 nebo internetu věcí. To zahrnuje **generování a vyhodnocení dat za účelem řízení a adaptace procesů v reálném čase.**

Za tímto účelem je **fyzický svět kombinován s digitálním světem prostřednictvím datové sítě**. To se provádí spojením mechanických nebo elektronických součástí se součástmi softwaru nebo informačních technologií.

CPS je supersystém různých subsystémů. Tyto subsystémy zahrnují vestavěné systémy, mechatronické koncepty, jako jsou roboti, a síťové systémy, jako je internet a cloud computing.

Nejdůležitějšími technologickými stavebními kameny a koncepty kyber-fyzikálních systémů jsou **akční členy, senzory, mikrokontroléry, moderní datové sítě a systémové inženýrství.**

CPS nabízí řadu moderních způsobů využití. Ty můžou být buď průmyslové (např. koncept chytré továrny), sociální (např. v civilní ochraně, vojenské obraně, inteligentní síti nebo dopravě) nebo individuální (např. elektronické zdravotnictví nebo asistované žití v domácím prostředí).

Výhodou CPS je vysoká účinnost, přizpůsobivost, bezpečnost práce a úspora nákladů. Nevýhodami jsou technologie náchylné k poruchám, možná nesprávná rozhodnutí systémů, hrozba hackování a výzva na splnění požadavků pro ochranu údajů v souvislosti s těmito systémy.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

6.6 Cvičení

1. Doplňte správně následující text:

CPS je _____ skládající se z mnoha různých _____, které slouží k propojení skutečného světa se světem virtuálním. Z profesionálního technického _____ poukazují na sítě mechanických_____, které jsou řízeny a monitorovány pomocí počítačového _____.

2. Subsystémy se skládají z (spojte správně definice v pravém sloupci s levým sloupcem):

1. Akčních členů	a) Mozek vestavěného systému - nazývaný také jako „jednočipový počítač“ - vykonává výpočetní úkoly jako počítač. Monitoruje, řídí a přenáší procesy automaticky, v závislosti na jeho programování.
2. Senzory	b) Většinou se jedná o komponenty technologie pohonů - to nutně nemusí znamenat, že se něco pohybuje, ale že je alespoň s něčím hýbáno. Například robotické rameno, které dokáže otáčet součástkou, potřebuje motor, aby jím mohl pohnout. Je nezbytné, aby takový akční člen byl ovládán elektrickým signálem.
3. Mikrokontroléry	c) Jedná se o protějšky akčních členů - „snímají“ své prostředí podle fyzikálních nebo chemických vlastností (např. tlak, teplo, jas atd.) a reprezentují je pomocí proměnné veličiny (např.: teplota obrobku je 10 stupňů Celsia). Tato proměnná veličina může být dále zpracována jako elektrický signál.

3. CPS generuje data, informace a znalosti z fyzikálních procesů. Jsou zpracovávány v reálném čase, dynamicky řídí procesy a jsou připojeny přes síť. To vyžaduje tři základní technologie: řízení, výpočet a komunikaci. Ty jsou splněny následujícími technologickými moduly a koncepty:

	Pravda	Nepravda
Fyzické prvky: akční členy, senzory a mikrokontroléry		
Průmysl 4.0		
Systémové prvky: Konceptualizace celého systému v souladu s požadavky „systémového inženýrství“.		
Kybernetické prvky: Síťové technologie, jako je internet.		
Oblasti sociálního využití		
Individuální		

4. Doplňte správně následující text:

Oblasti využití CPS jsou ve skutečnosti neomezené, kromě čistě_____ (ale spíše na budoucnost orientovaných) oblastí využití, jako jsou_____ zpracovatelská a výrobní prostředí v_____ průmyslových odvětvích („chytré továrny“), se CPS již používají i v jiných oblastech. Patří mezi ně inteligentní energetické sítě („inteligentní sítě“),_____záznamy o zdraví, asistenční systémy _____, ale také _____systémy sledování provozu nebo _____ systémy včasného varování v rámci kontroly katastrof.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

5. CPS nabízí mnoho oblastí využití, z nichž některé již byly implementovány a jiné jsou plánované do budoucna. Některými příklady jsou (spojte správně pravý sloupec s oblastí využití v levém sloupci):

1. Průmysl 4.0	a. • E-Health • Asistované žití v domácím prostředí
2. Sociální oblasti využití	b. • Chytré továrny a plně automatizované výrobní prostředí • Údržba a logistické systémy
3. Individuální	c. • Inteligentní sítě • Civilní ochrana • Ochrana životního prostředí • Vojenská obrana • Doprava

6. Jak jste se již dozvěděli, CPS existuje především proto, aby složité systémy zrychlil a zefektivnil. Má různé výhody, ale i nevýhody.
Jaké jsou výhody? (rozhodněte, zda je tvrzení pravdivé nebo nepravdivé)

a) Nárust efektivity a úspora nákladů

Systémy mohou běžet mnohem efektivněji. V důsledku neustálého sebeovládání a opětovného nastavení jsou problémy, jako je údržba, opotřebování, spotřeba zdrojů a prostoje výroby minimalizovány, vnímány v reálném čase a podle toho je na ně reagováno. Logistické systémy mohou například automaticky určovat úroveň zásob a poptávku a podle toho zadávat objednávky.

☐ Pravda ☐ Nepravda

b) Přizpůsobivost

CPS umožňuje síťovému prostředí reagovat extrémně rychle, přizpůsobovat a řídit samotné procesy. Například stejné výrobní prostředí lze použít pro hromadnou výrobu i pro práci na jednotlivých prototypech. To se obvykle v konvenčních továrnách neobejde bez vysokých dodatečných nákladů.
V rámci jednoho velkého systému lze kombinovat různé systémy. Tímto způsobem budou v první řadě možné koncepce budoucnosti, jako jsou automobily s vlastním řízením a síťové silniční systémy.

☐ Pravda ☐ Nepravda

c) Průmyslová bezpečnost

V mnoha nebezpečných situacích již lidé nejsou potřební přímo na místě. Řízení katastrof, vojenské operace nebo dokonce výrobní procesy jsou prováděny jednotkami CPS. Člověk má pouze monitorovací a kontrolní funkci.

☐ Pravda ☐ Nepravda

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

7. **Jak jste se již dozvěděli, CPS existují především proto, aby složité systémy zrychlily a zefektivnily. Mají však i jisté nevýhody. Jaké to jsou? Existují určitá nebezpečí, která je třeba zvážit a v současné době jsou stále velkými otazníky. (rozhodněte, zda jsou tvrzení správně přiřazena k dané nevýhodě)**

a) Složitá technologie

Jak už jste zjistili, CPS zahrnuje spoustu technologií. Ty musí pracovat nejen samostatně, ale především společně. Pokud je subsystém vadný, může být ovlivněn celý systém. Vzhledem k mnoha technickým prvkům, které jsou vzájemně propojeny, jsou CPS považovány za docela náchylné k poruchám. Čím složitější je technologie, tím větší je možnost chyb. To může vést k individuálním, malým chybám, které však mohou paralyzovat celý systém. Odstraňování problémů je pak odpovídajícím způsobem zdlouhavé a obtížné.

☐ Pravda ☐ Nepravda

b) Naprogramovaná rozhodnutí

CPS by měly jednat co nejvíce autonomně. „Chybné“ rozhodnutí může být učiněno kvůli softwarové chybě nebo nepředvídatelné události. Stroj může správně „myslet“, pouze pokud byl správně naprogramován. V některých situacích to nemusí stačit, zejména v případě provozních chyb u lidí.

☐ Pravda ☐ Nepravda

c) Hacking a bezpečnost

Žijeme ve světě, v němž je spousta věcí propojených a na internetu je k dispozici nespočet informací. Zde samozřejmě vyvstává také otázka, jaká data jsou zasílána, kam a kým jsou používána.
To sahá od firemních dat až k vysoce citlivým datům. Využívání energie ve vlastní domácnosti může ovlivnit životní návyky, zdravotní údaje mohou přinést nevýhody v pojišťovacích záležitostech a společnosti mohou ztratit pro svoji konkurenci důležitá data.

☐ Pravda ☐ Nepravda

d) Soukromí a osobní práva

Jak jste se již dozvěděli, CPS také zažívá velkou integraci v sociálních otázkách. Technické systémy by však mohly být také hacknuty a poté sabotovány nebo manipulovány. To je zvláště důležité v oblastech, jako je dodávka energie nebo vojenské aplikace. Musí být neustále splňovány opravdu vysoké bezpečnostní předpisy. To je jedna z největších nevýhod síťových systémů.

☐ Pravda ☐ Nepravda

8. **Doplňte správně následující text:**

a.

Kyber-fyzikální systémy (CPS) jsou _____ základem Průmyslu 4.0 nebo internetu věcí. To _____generování a vyhodnocení dat za účelem_____ a _____ procesů v reálném čase.

b.

Za tímto účelem je _____kombinován s _____prostřednictvím datové sítě. To se provádí _____mechanických nebo elektronických _____ se součástmi softwaru nebo informačních technologií.

c.

CPS je _____ skládající se z různých subsystémů. Tyto _____zahrnují vestavěné systémy,_____jako jsou roboti a _____ jako je například internet nebo cloud computing.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

9. **Které jsou nejdůležitější základní stavební kameny a koncepty CPS? (vyberte všechny správné odpovědi)**
   a. Mikrokontroléry
   b. Hardware
   c. Akční členy
   d. Senzory
   e. Software
   f. Moderní datové sítě
   g. Systémové inženýrství
   h. Chyby programování

10. CPS nabízí velké množství různých využití (spojte správně pravý sloupec se způsobem využití):

1. Průmyslové využití	a. Koncept „chytré továrny“.
2. Sociální využití	b. eHealth, program asistovaného žití
3. Individuální využití	c. Civilní ochrana, obrana, inteligentní elektrická síť nebo doprava

11. Výhody a nevýhody CPS jsou (rozhodněte, zda se jedná o výhodu nebo nevýhodu):

	Výhody	**Nevýhody**
Zranitelná technika		
Riziko hackování		
Bezpečnost práce		
Úspora nákladů		
Vysoká efektivita		
Možná špatná rozhodnutí systému		
Přizpůsobivost		

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

7 VÝSLEDKY TESTŮ

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

7.1 Základy digitalizace a pracovní prostředí 4.0

1) 5, 2, 4, 1, 3
2) c
3) a
4) b
5) c
6) d
7) 4, 6, 3, 5, 1, 2
8) P, N, P, N, N,
9) 2, 5, 3, 4, 1

7.2 Cloud Computing

1) N, P, P, N, P
2) 4, 1, 3, 2, 5
3) 1c, 2a, 3a, 4b, 5c, 6b, 7b, 8c, 9c, 10a
4) N, P; N, P, P
5) a
6) b
7) c
8) c
9) a

7.3 Big Data

1) a
2) abd
3) analýza, dat, informace, rozhodování
4) c
5) P, P, P
6) 5, 6, 2, 4, 3, 1
7) P, N, P
8) a
9) 3, 5, 1, 6, 2, 4

7.4 Smart Factory

1) c
2) a
3) a
4) c
5) d
6) 1b, 2a
7) 1c, 2d, 3a, 4b
8) 1d, 2c, 3b, 4e, 5a
9) a
10) d
11) b
12) 1b, 2e, 3d, 4a, 5c

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

7.5 IT bezpečnost

1) 1c, 2a, 3b
2) abc
3) a) cílů ochrany, klíčovým úkolem, slabá místa, hardwaru, softwaru, programovací chyby
   b) hrozba, zranitelnost, ohrožen, snadno přístupná
4) abf
5) acd
6) c
7) šifrování, kryptografii dat, šifrovací kód, data zprávy, čísel, symbolů
8) abfg
9) acd
10) be
11) befh
12) def
13) a) hlavním úkolem, slabiny, interní, externí
    b) neumýslně, heslem, přírodními katastrofami
    c) lidí, ochranné softwary, hrozby

7.6 Kyber-fyzikální systémy

1) Síť, technologií, hlediska, systémů, procesu
2) 1b, 2c, 3a
3) P, N, P, P, N, N
4) Průmyslových, inteligentní, různých, elektronické, odpovídající věku, inteligentní, automatické
5) 1b, 2c, 3a
6) aP, bP, cP
7) aP, bP, cN, dN
8) a) technologickým, zahrnuje, řízení, kontroly
   b) fyzický svět, digitálním světem, propojením, součástí
   c) supersystém, subsystémy, mechatronické koncepty, síťové systémy
9) acdfg
10) 1a, 2c, 3b
11) N, N, V, V, V, N, V

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.