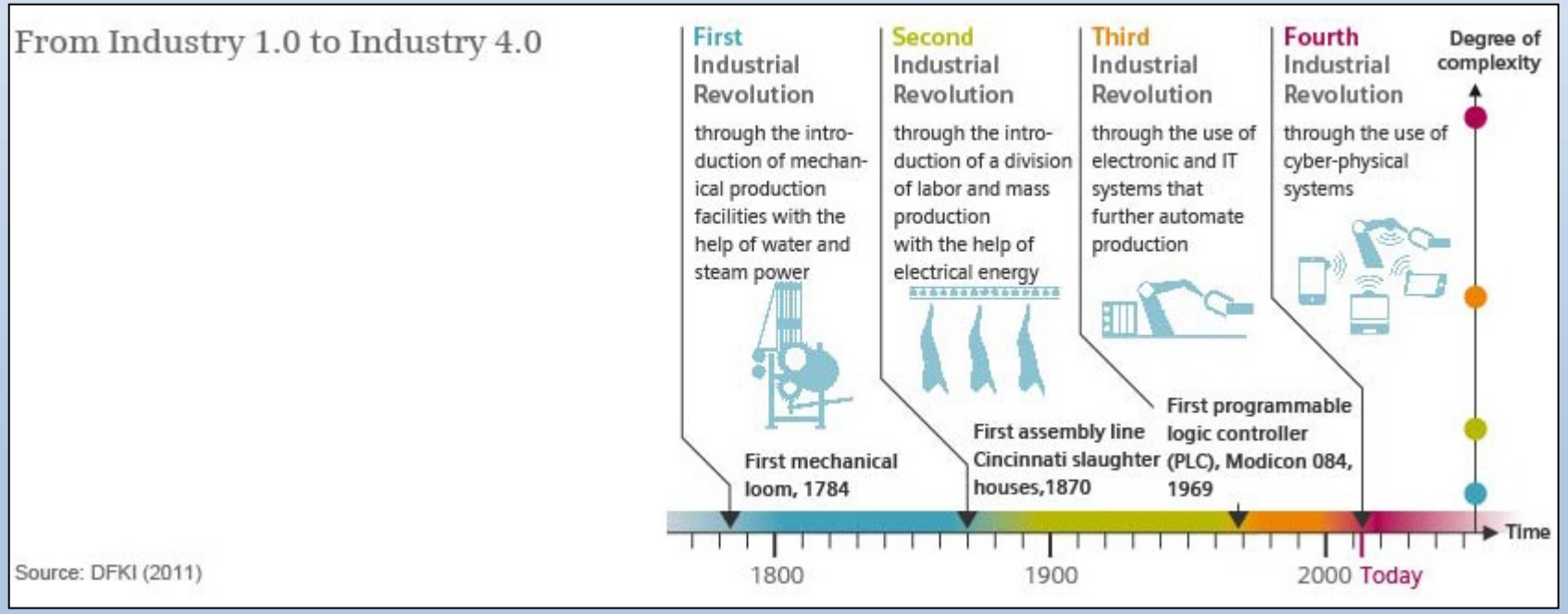
Obsah

- História
- Úvod do problematiky IoT
- Oblasti nasadenia
- Architektúra
- SWOT analýza
- Nové pracovné možnosti

História

- Priemysel 4.0 (Industry 4.0)



História

- Prvá priemyselná revolúcia použila paru na mechanizáciu výroby.
- Druhá už použila elektrickú energiu a pásovú výrobu k vytvoreniu sériovej výroby.
- Tretia už uplatnila elektroniku a informačné technológie pre automatizáciu výroby.
- Teraz prichádza štvrtá priemyselná revolúcia, vychádzajúca z tretej, môžeme ju nazvať digitálnou revolúciou, ktorá sa datuje niekedy od polovice minulého storočia. Je charakterizovaná zlúčením technológií, ktoré stierajú hranice medzi fyzickými, digitálnymi a biologickými sférami.

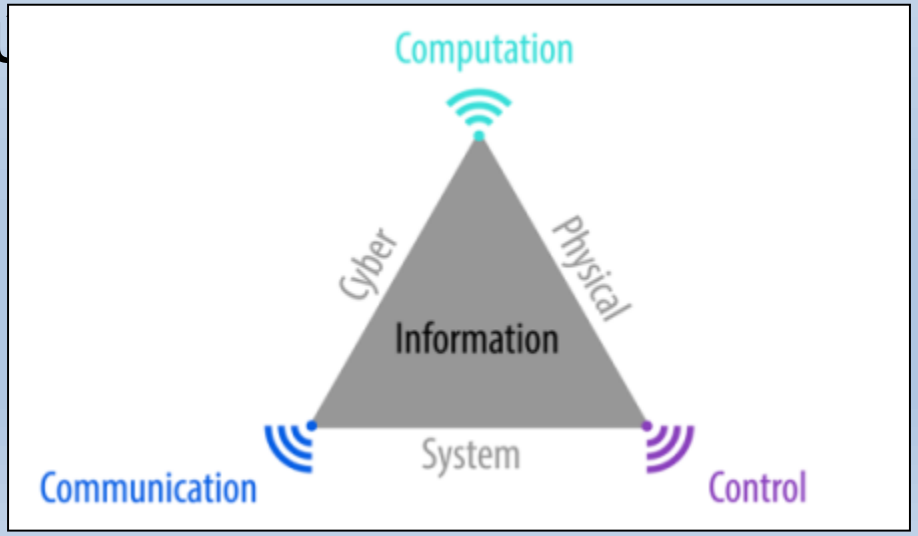
História

- Existujú tri dôvody, prečo sa dnešná transformácia predstavuje nielen ako predĺženie tretej priemyselnej revolúcie, ale skôr príchod štvrtej a to:

  - rýchlosť,
  - rozsah,
  - vplyv systémov.

Úvod do problematiky IoT

- Internet of Things (IoT), Internet vecí je sieť fyzických objektov (zariadení, vozidiel, strojov a iných predmetov so vstavanou elektronikou, softvérom, senzormi a pripojením k sieti (CPS)), ktorý umožňuje týmto objektom zber a výmenu u



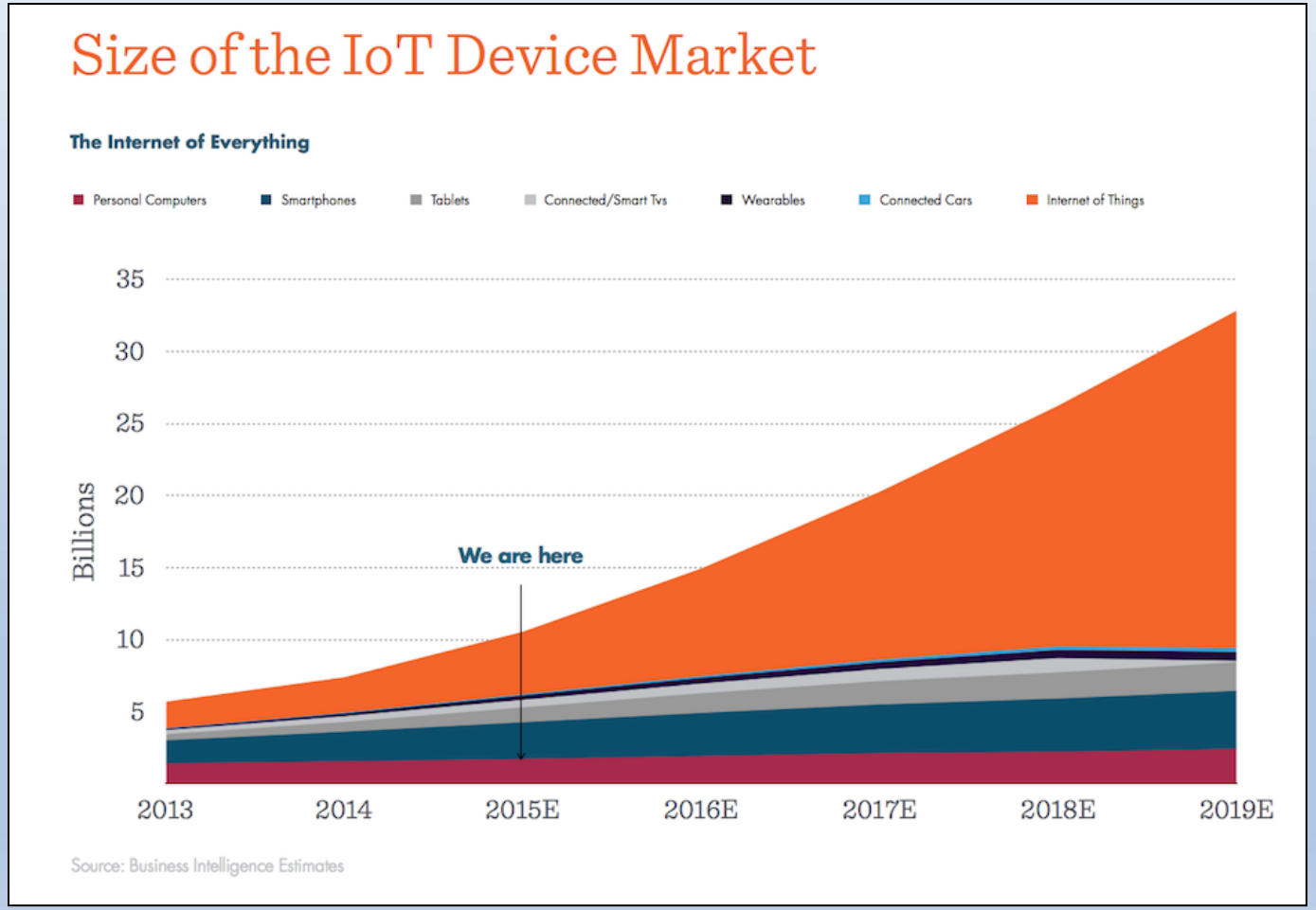
Úvod do problematiky IoT

- Internet vecí umožňuje pripojené predmety ovládať na diaľku cez existujúce sieťové infraštruktúry, a vytvárať príležitosti pre ďalšiu priamu integráciu fyzického sveta do počítačových systémov. Výsledkom je zvýšenie efektivity, presnosti a ekonomické prínosy.

Úvod do problematiky IoT

- Každý objekt je nielen jednoznačne identifikovateľný prostredníctvom vstavaného výpočtového systému, ale je schopný začleniť sa do existujúcej infraštruktúry internetu.
- Odborníci odhadujú, že internet vecí sa bude skladať z takmer 50 miliárd objektov do roku 2020.

Úvod do problematiky IoT



Úvod do problematiky IoT

- Nárast produktov, služieb a spoločností, ktoré sa zaoberajú IoT vytvára aj nové problémy, ktoré sa zároveň stávajú podnikateľskou príležitosťou. Ide napríklad o nasledujúce problémy:
  - Ako integrovať milióny zariadení od rôznych dodávateľov, ktorí používajú vlastné aplikácie.
  - Ako integrovať nové veci do existujúcej sieťovej infraštruktúry.
  - Ako zabezpečiť tieto nové zariadenia, kde každé z nich je konfigurované s rôznou úrovňou bezpečnosti.

Úvod do problematiky IoT

Rozdiel oproti štandardnému IT

- Komunikácia a prenos dát sa v IoT líši od tradičných IT systémov (web, video stream, databázy).
- Prenášané údaje môžu mať napríklad malú veľkosť a časté vysielanie.
- Počet zariadení alebo uzlov, ktoré sa pripájajú k sieti, je tiež väčší.

Úvod do problematiky IoT

Rozdiel oproti štandardnému IT

- Pri IoT sa objavuje presun hlavnej logiky systému a rozhodovania z centrálnych systémov (napríklad cloud) smerom ku koncovému zariadeniu.
- IoT vyžaduje špecifické procesy a riešenia bezpečnosti, prenosu dát, zaisťovania kvality a stability komunikačného kanálu.
- To všetko kvôli obmedzenému výpočtovému výkonu a obmedzeniam vyplývajúcich zo spôsobu napájania aplikácie.

Úvod do problematiky IoT

Snímanie a zber dát

- Zariadenia, ktoré sú pripojené do IoT infraštruktúry, využívajú jeden alebo viac senzorov pre snímanie fyzikálnych veličín a udalostí vo fyzickom svete. Každý senzor monitoruje špecifické podmienky, ako sú umiestnenie (geografická lokácia, poloha v priestore), vibrácie, pohyb, teplotu a mnoho iných. V rámci internetu vecí sa tieto senzory navzájom prepoja a vytvoria komplexné systémy, ktoré s pomocou sofistikovanej aplikačnej logiky dokážu pochopiť, alebo prezentovať informácie zo snímačov. Tieto snímače poskytnú nám ľuďom, nové informácie o reálnom svete, v ktorom žijeme.

Oblasti nasadenia

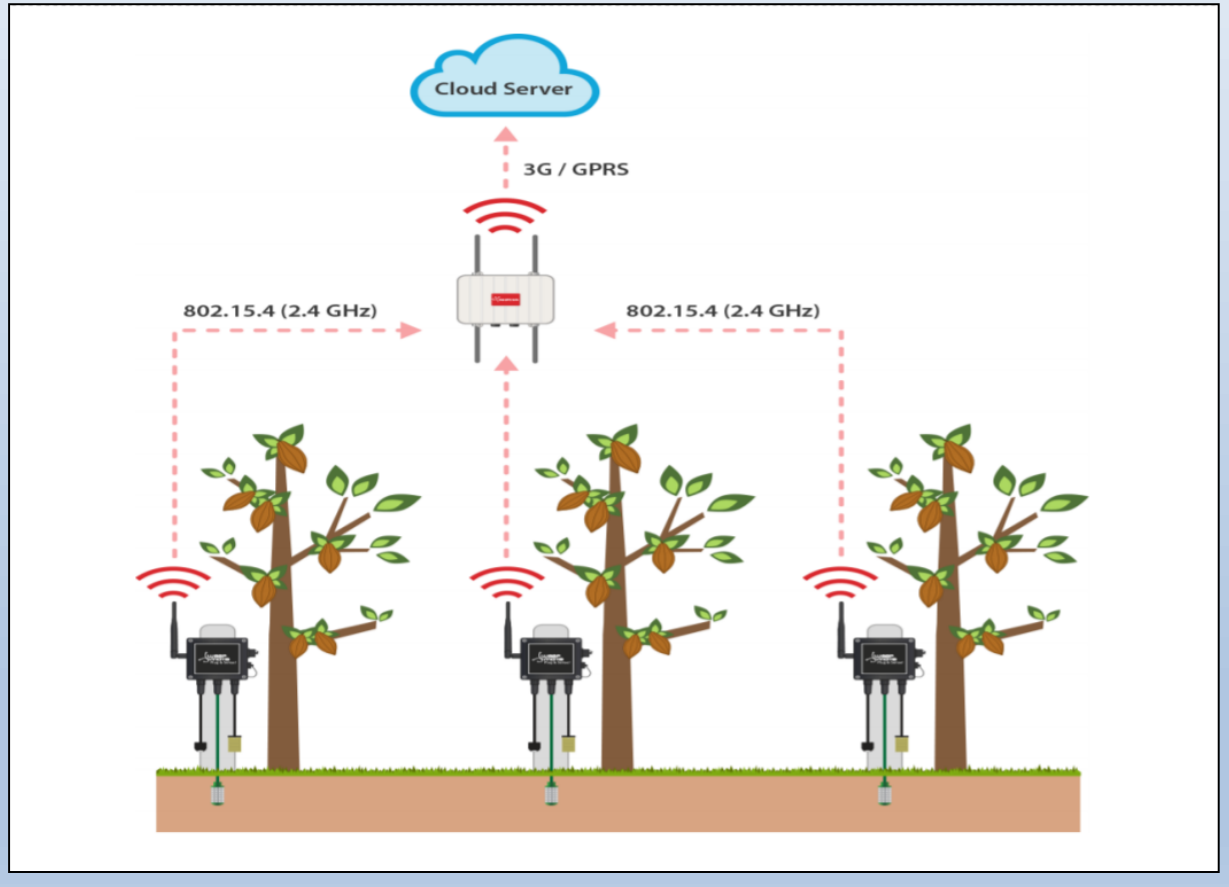
- Od automatizácie budov a inteligentných tovární až po inteligentné mestá.
- Vo väčšine oblastí je snaha aplikovať moderné technológie z dôvodu zvyšovania bezpečnosti, znižovania nákladov na energiu a údržbu.
- To všetko za pomoci špecializovaného hardvéru, softvéru a s podporou pripojenia k internetu.

Oblasti nasadenia

Poľnohospodárstvo

- Zariadenia IoT by sa mohli používať na monitorovanie pôdnych a poveternostných podmienok. Senzory by zhromažďovali údaje o vlhkosti pôdy, teplote a kyslosti. Ďalšie snímače by mohli zbierať údaje o hladinách CO_2 vo vzduchu, teplotu vzduchu, barometrickom tlaku a vlhkosti. Všetky tieto údaje majú samé o sebe len málo pridanej hodnoty, kým sa nezapracujú do kontextu.

Oblasti nasadenia

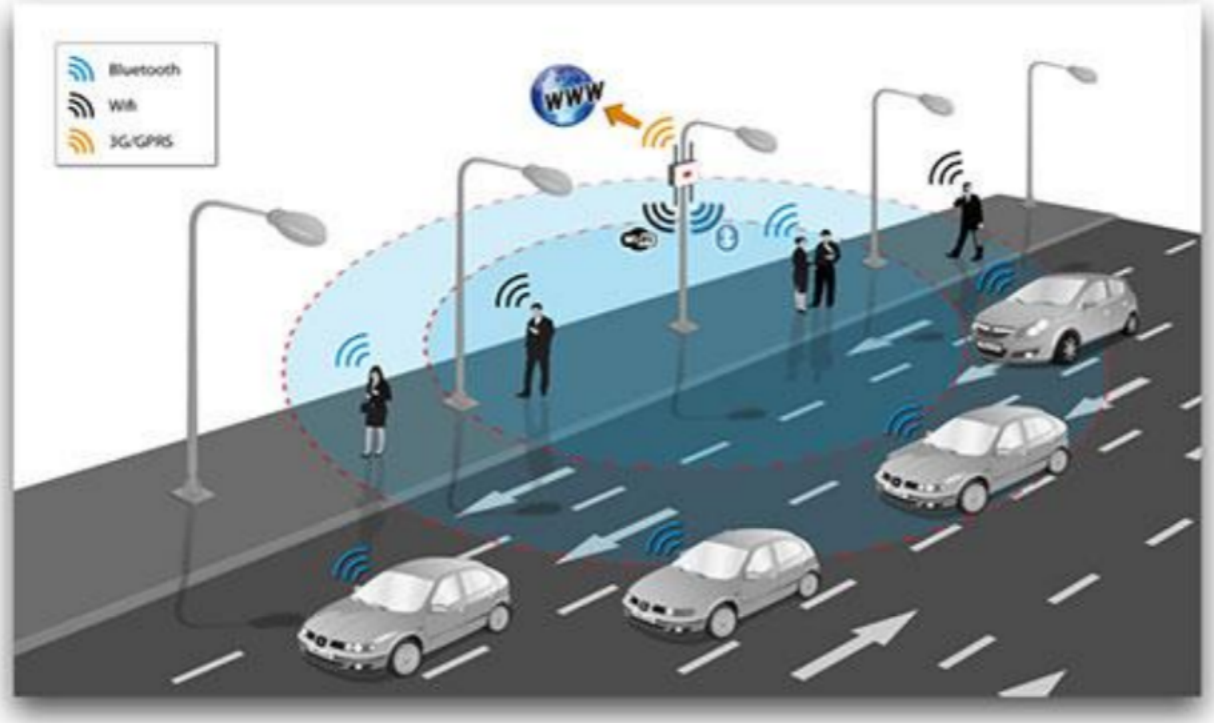


Oblasti nasadenia

Logistika

- Zhromažďovať údaje, ako napríklad počet nákladných vozidiel využívajúcich konkrétny úsek diaľnice, teplotu ciest, stav letných a zimných pneumatík, aktuálne zaťaženie automobilu, stav pohonných hmôt. Spracovanie údajov umožňuje optimalizovať plánovanie trás, rozloženie využitia vozidiel firmy, plánovať servisné intervaly, predchádzať neočakávaným poruchám.

Oblasti nasadenia



Oblasti nasadenia

Energetika

- Zvyšovanie počtu obyvateľov, rozvoj miest a zvýšené spoliehanie sa na elektrické prístroje sú v mnohých krajinách výzvou pre existujúce energetické systémy a výrobcov energií. Poskytovatelia energie sú tiež pod rastúcim tlakom na používanie zdrojov energie s nízkym obsahom uhlíka namiesto fosílnych palív.

Oblasti nasadenia

Smart Grid (Inteligentná sieť)

- Jedno navrhované čiastkové riešenie sa nazýva inteligentná sieť. Dominantnou stratégiou súčasnosti je centralizovaná výroba elektriny tečúcej jedným smerom od výrobcu k spotrebiteľovi. Inteligentná sieť je novým a alternatívnym prístupom oveľa zložitejších prepojení medzi výrobcami, skladovacími zariadeniami a spotrebiteľmi elektrickej energie.

Oblasti nasadenia



Oblasti nasadenia

Smart cities (Inteligentné mestá)

- Predpokladá sa, že v nasledujúcich 10 rokoch bude 70% svetovej populácie žiť v mestách. Vzhľadom k tomu, že sa svetové obyvateľstvo presúva do mestských oblastí, trh nalieha na riešenie nasledujúcich problémov:
  - Zvýšená hustota obyvateľstva
  - Zvyšovanie znečistenia
  - Zvyšovanie hustoty dopravy

Oblasti nasadenia

Smart cities (Inteligentné mestá)

- Nedostatočné parkovanie
- Nedostatočná infraštruktúra
- Plytvanie zdrojmi vody
- Chýbajúce efektívne riešenie problematiky odpadového hospodárstva
- Zvýšenie bezpečnosti v mestách
- Rozpočtové a zdrojové obmedzenia

Oblasti nasadenia



Oblasti nasadenia

Ďalšie možnosti nasadenia...

Architektúra IoT

- V súčasnosti existuje niekoľko modelov architektúry IoT. Vzhľadom na to, že IoT je pomerne nová oblasť, žiaden z modelov nie je všeobecne akceptovaný ako univerzálny, ako je tomu v prípade TCP/IP prípadne ISO OSI modelu.

Architektúra IoT

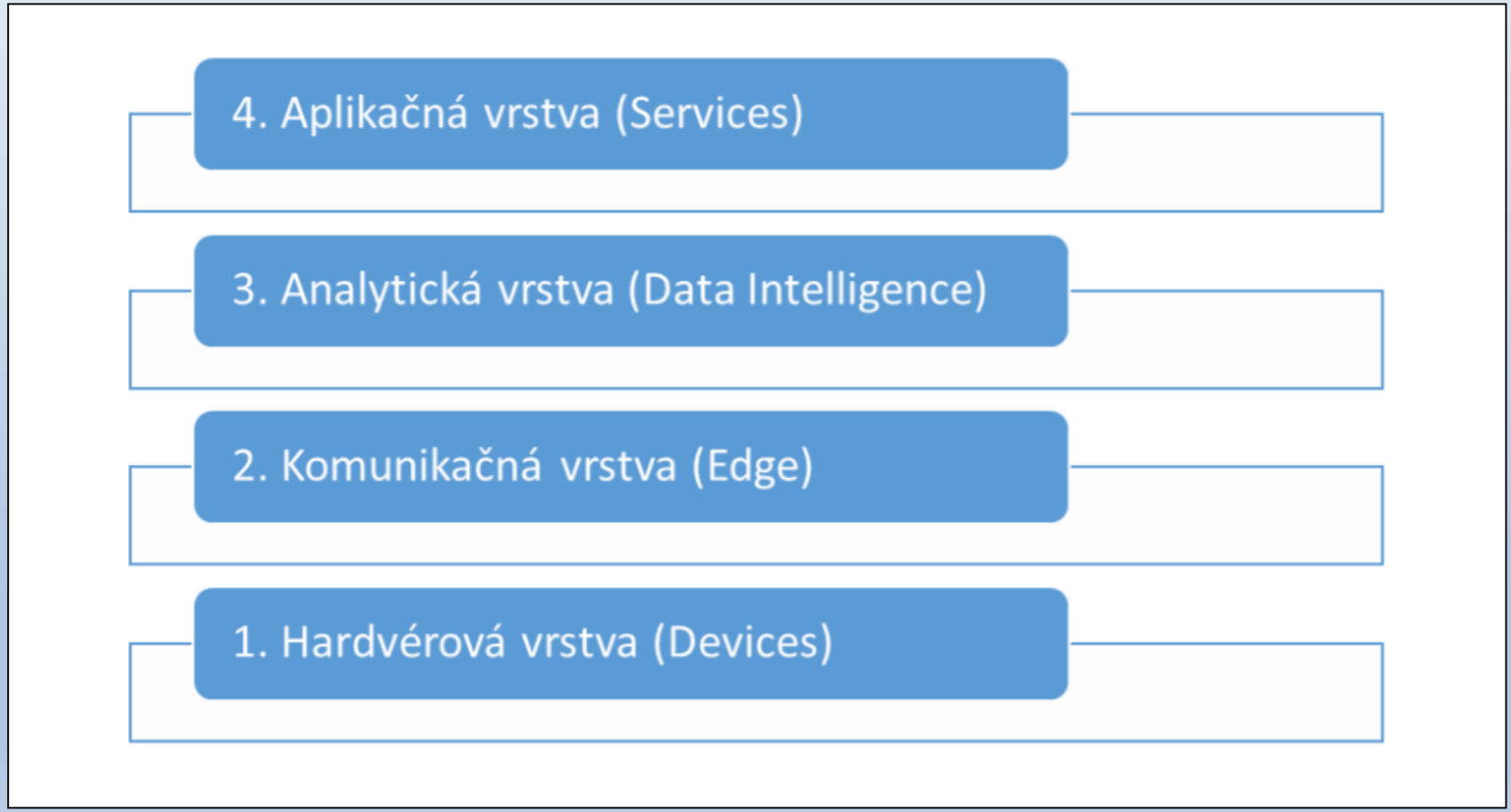
Základný pohľad na IoT z vyššej úrovne identifikuje tri základné elementy, ktorými sú:

a) Hardvér, zložený zo snímačov, aktuátorov a jednoúčelových riadiacich systémov,

b) Middleware, ktorý predstavuje úložisko dát a nástroje pre analýzy vykonávané nad údajmi,

c) Prezentačný systém, ktorý poskytuje možnosť ako jednoducho rozumieť údajom, získaným z reálneho sveta. Tieto prezentačné výstupy sú dostupné cez rôzne online rozhrania.

Architektúra IoT



Architektúra IoT

- Komponenty na prvej vrstve označovanej ako hardvér sú jednoduché zariadenia, ktoré obsahujú napríklad fyzické snímače a akčné členy (napríklad servomotorček).
- Snímače a akčné členy sa nepovažujú za "inteligentné" zariadenia, ale za senzory a ovládače, ktoré sa často pripájajú buď priamo alebo bezdrôtovo cez technológie ako Bluetooth do uzlu IoT siete. Tieto IoT zariadenia majú viac možností spracovania dát.
- Niektoré IoT zariadenia komunikujú priamo so súvisiacimi službami v cloude alebo inými aplikáciami, ktoré sú prevádzkované na internete.

Architektúra IoT

Z vrstvy hardvér sú výstupom informácie o reálnom svete, ako napríklad:

- Údaje o tlaku a teplote,
- Úroveň okolitého osvetlenia,
- Informácie o geolokácií,
- Počítadlá z výrobných procesov,
- Obrázky z fotoaparátu a kamery,
- Dáta z gyroskopu...

Architektúra IoT

Komunikačná vrstva

Komunikačná vrstva, tiež označovaná aj ako Edge. Kľúčovou vlastnosťou je zaistenie a udržiavanie komunikácie medzi cloudom a Edge zariadeniami. Táto komunikácia by mala byť bezpečná a odolná voči chybám. To všetko v snahe poskytnúť bezpečné a kvalitné služby predspracovania dát (takzvaný pre-processing). Spracovanie dát môže byť vykonávané v reálnom čase. To znamená, že údaje sa spracovávajú ihneď ako prichádzajú od zariadení.

Architektúra IoT

Medzi základné úlohy predbežného spracovania patria:

- Verifikácia dát - overovanie správnosti, úplnosti, neporušenosti prijatých dát.
- Filtrovanie dát - odstránenie chybných, neúplných, poškodených, podvrhnutých dát.
- Agregácia údajov - odstraňovanie viacnásobných záznamov, štatistické predspracovanie dát, znižovanie objemu dát odosielaných ďalej, úspora energie.

Architektúra IoT

Analytická vrstva

Dátová analýza je vrstva modelu, kde sa vykonáva samotné spracovanie dát a získavanie nových informácií, ktoré sa stávajú vstupom pre ďalšiu vrstvu. V konečnom dôsledku sú to práve informácie, ktoré sú monetizované (speňažiteľné).

Architektúra IoT

Medzi hlavné úlohy dátovej analýzy patria:

- Analýza dát - štatistická analýza získaných údajov. Týmto sa dajú odhaliť zaujímavé súvislosti medzi sledovanými premennými. S pomocou analýzy sa dá určiť, napríklad ktorý parameter nemá význam pre návrh predikčného modelu.
- Detekcia vzorov v dátach - jeden z možných prístupov pri tvorbe modelu. Identifikujú sa opakujúce vzory ako sa dáta menia v čase. Napríklad zmena teplôt v priebehu niekoľkých rokov.
- Vytváranie predikčných modelov - odhad budúcich hodnôt na základe údajov získaných z minulosti. To všetko na základe navrhnutej matematickej funkcie, ktorá s istou presnosťou popisuje ako sa premenná menila v minulosti.

Architektúra IoT

Aplikačná vrstva IoT produkty a služby často dopĺňajú aplikácie, ktoré slúžia ako používateľské rozhranie pre interakciu s IoT zariadeniami. Najčastejšie ide o mobilné a webové aplikácie, kde sú dostupné rôzne dashboardy (prehľady) a analýzy. Prostredníctvom týchto rozhraní, dokáže používateľ získať informácie s pridanou hodnotou, ktoré boli exportované z modelov a analýz vytvorených na analytickej vrstve. V niektorých prípadoch je možné cez tieto aplikácie ovládať koncové IoT zariadenia.

SWOT analýza IoT

SWOT analýza je strategický nástroj pre plánovanie, za účelom identifikovania kľúčových oblastí projektu. Označenie je vytvorené z anglických názvov Strengths (silné stránky), Weaknesses (slabé stránky), Opportunities (príležitosti), a Threats (hrozby).

SWOT analýza IoT

Analýza sa zameriava na nasledujúce aspekty projektu:

- Silné stránky - vlastnosti projekte, ktoré mu poskytujú výhodu nad ostatnými projektmi.
- Slabé stránky – vlastnosti, ktoré projekt znevýhodňujú v porovnaní s inými projektmi.
- Príležitosti – možnosti, ktoré je vhodné využiť pre úspech a propagáciu projektu.
- Hrozby – riziká, ktoré by mohli spôsobiť problémy pre projekt

SWOT analýza IoT

Silné stránky (S)	**Slabé stránky (W)**
Znižovanie nákladov Inovácie existujúcich produktov a služieb Záujem verejnosti Detailnejšie informácie o produkcii	Slabá bezpečnosť Slabá ochrana súkromia Správa dát Chýbajúca štandardizácia
Príležitosti (O)	**Hrozby (T)**
Aplikácie v náročných oblastiach (zdravotníctvo, logistika) Investičné príležitosti	Napadnutie hackermi Nesplnenie očakávaní zákazníkov Nedostatočný dopyt

Práca v odbore IoT

- Návrhár (dizajnér) - návrhár CAD, ktorý dokáže navrhnúť spotrebiteľské zariadenie IoT z pohľadu elektronických obvodov
- Materiálový špecialista - špecialista so znalosťou materiálov používaných pri zariadeniach a senzoroch. Z pohľadu úspory nákladov na výrobu, životnosti produktu v externom prostredí je výber materiálu kľúčový.
- Inžinier vstavaných (embedded) zariadení - špecialista, ktorý dokáže naprogramovať IoT zariadenie.
- Sieťový inžinier - odborník, ktorý pomôže vytvoriť počítačovú sieť.
- Cloud inžinier - špecialista schopný vytvoriť a nasadiť middleware a databázu pre zhromažďovanie údajov zo zariadení IoT a pripojených sietí.
- Dátový inžinier - špecialista na štatistiku, ktorý navrhne štatistické postupy pre získanie kľúčových informácií získaných z IoT dátových skladov.

Práca v odbore IoT

- Expert na vizualizáciu - odborník schopný vizuálne interpretovať informácie získané z analýz IoT dát.
- UI (user-interface) dizajnér - odborník, ktorý pomôže navrhnúť správne používateľské rozhranie na interakciu s koncovým zariadením IoT.
- Systémový architekt - technický špecialista, ktorého úlohou je navrhnúť správnu štruktúru systému, komunikačného modelu, zodpovedajúcich technických parametrov.
- Dátový architekt - človek zodpovedný za návrh správneho dátového modelu, identifikáciu kľúčových zdrojových dát a ich správny prenos do konečného dátového skladu.

Práca v odbore IoT

- Programátor - človek, ktorý vytvorí takzvaný back-end (systémy a aplikácie, ktoré fungujú na pozadí) tak, aby prepojil funkcionalitu cloudu a IoT zariadení.
- Test inžinier - špecialista, ktorý sa zameriava na testovanie funkčných aspektov zariadení a systémov IoT. Identifikuje chyby, nedostatky a pomáha pri zlepšovaní kvality produktu.
- Strojný inžinier - zodpovedný za návrh mechanických komponentov IoT systému, v spolupráci s elektro-inžinierom navrhuje prepojenia mechanickej časti na elektronickú ovládaciu časť.