



Youth & THE CITY

Youth & THE CITY



Modul 3

Role technologií v chytrých městech

Výukové cíle

- *Pochopit, jak konkrétní technologie ovlivňují rozvoj chytrých měst.*
- *Seznámit se s využitím technologií IoT, AI, Big Data a Blockchainu ve Smart Cities.*

YOUTH & THE CITY

Obsah kurzu

ÚVOD

JAK SE TECHNOLOGIE IMPLEMENTUJÍ V
CHYTRÝCH MĚSTECH.

KROKY TECHNOLOGICKÉHO
HODNOTOVÉHO ŘETĚZCE PŘI
IMPLEMENTACI CHYTRÝCH MĚST

3.1 Technologie pro sběr dat

3.2 Technologie pro přenos dat

3.3 Technologie pro ukládání a analýzu dat

3.4 Platforma pro poskytování služeb.

3.5 Koncové služby chytrých měst

TECHNOLOGIE POUŽÍVANÉ V CHYTRÝCH
MĚSTECH

4.1 Internet věcí (IoT)

4.2 Velká data

4.3 Umělá inteligence

4.4 Blockchain

ZÁVĚRY



ÚVOD

V současné době začala města měnit svou strukturu a fungování prostřednictvím technologických inovací, což vedlo ke vzniku konceptu „chytrých měst“. Tato města budoucnosti se snaží nejen zlepšit kvalitu života svých obyvatel, ale také optimalizovat správu zdrojů a služeb prostřednictvím integrace různých technologií. V tomto indexu se podrobně zaměříme na základní komponenty, které usnadňují implementaci technologií v tomto nově vznikajícím městském kontextu.

Nejprve prozkoumáme, jak se provádí technologická implementace v chytrých městech, a analyzujeme přístupy a strategie, které umožňují obcím přijímat inovativní řešení. Dále se podíváme na kroky, které tvoří technologické hodnotové řetězce, a zdůrazníme klíčové fáze od vzniku myšlenky až po její realizaci v udržitelných a efektivních projektech. Nakonec představíme přehled technologií, které se v těchto městských prostředích používají, od systémů řízení dopravy po platformy pro účast občanů a environmentální udržitelnost.

Tento index poslouží jako průvodce k pochopení toho, jak technologie nejen redefinuje městskou infrastrukturu, ale také podporuje sociální a ekonomický rozvoj v rámci inovací a udržitelnosti.



JAK SE TECHNOLOGIE IMPLEMENTUJÍ V CHYTRÝCH MĚSTECH

V tomto modulu se dozvíte, jaké různé technologie se používají při implementaci inteligentních měst a jak jsou vzájemně propojeny, aby poskytovaly občanům cenné informace a služby, které skutečně zlepšují jejich kvalitu života.

Nejprve je třeba si uvědomit, že inteligentní město je komplexní ekosystém zahrnující řadu technologií a mnoho aktérů, kteří je implementují, provozují a používají. Tyto technologie také čelí výzvám, jako je škálovatelnost, kapacita, mobilita a správa informační bezpečnosti a ochrany soukromí. Pro plné pochopení hodnotového řetězce navrhovaných služeb inteligentního města je proto také nutné pochopit, co tato technologie může nabídnout.

Vytvoření inteligentního města je mnohem více než jen poskytování určitých služeb jednotlivě (Medina et al. 2021). Zavedení inteligentního města je spojeno s vytvořením řady infrastruktur, stejně jako s mechanismy správy informací a různými platformami, které jsou všechny integrovány v globální perspektivě.



Stručně řečeno, v takzvaném „technologickém hodnotovém řetězci“ inteligentního města lze definovat pět kroků (Preukschat, 2017):

- Nejprve je to fáze sběru dat z města. To se provádí pomocí senzorů, akčních členů a různých zařízení, včetně mobilních telefonů lidí, různých zařízení v domácím prostředí, vozidel, jakož i měřicích zařízení umístěných ve stálých infrastrukturách, jako je městský mobiliář, budovy, kanálové a potrubní systémy, meteorologické stanice atd.
- Za druhé, data shromážděná z města jsou přenášena prostřednictvím komunikačních sítí. To se provádí kombinací bezdrátové, mobilní a pevné infrastruktury v závislosti na požadavcích konkrétní aplikace na mobilitu, šířku pásma a latenci.
- Třetí fáze zahrnuje ukládání a analýzu dat: data shromážděná v městském prostředí se ukládají na centrální platformě, což usnadňuje jejich další zpracování různými analytickými systémy. Za tímto účelem musí být úložiště informací energeticky nezávislé a data mohou být použita aplikacemi a službami v pozdější fázi.
- Za čtvrté, data jsou přiváděna do platformy pro poskytování služeb. Tato platforma usnadňuje poskytování služeb v prostředí inteligentního města a je tvořena moduly, které umožňují například správu cen, fakturaci, správu vztahů se zákazníky atd. Kromě toho má rozhraní, která budou použita k implementaci služeb, které budou poskytovány koncovým zákazníkům.
- A konečně jsou zde služby inteligentního města, které mohou být vyvíjeny stejnými subjekty, které se podílejí na zbytku technologického hodnotového řetězce, nebo jinými subjekty, v mnoha případech subjekty, které se již podílejí na poskytování jednotlivých konkrétních služeb v rámci města a patří do různých odvětví a ekonomických sfér.

V následující části tohoto modulu se budeme podrobněji zabývat jednotlivými kroky „technologického hodnotového řetězce“ a v další části tohoto modulu podrobně analyzujeme hlavní technologie používané v těchto hodnotových řetězcích.



KROKY TECHNOLOGICKÝCH HODNOTOVÝCH ŘETĚZCŮ PŘI REALIZACI CHYTRÝCH MĚST

3.1 Technologie sběru dat

Aby bylo chytré město schopné měřit puls města, potřebuje především masivní nasazení přístrojů, jako jsou senzory a další zařízení pro sběr dat, která umožňují shromažďovat informace, které budou obvykle velmi rozmanité a nestrukturované.

3.1.1. Co jsou to senzory?

Senzory jsou zařízení schopná převádět fyzikální veličiny, jako je teplota, svítivost, atmosférický tlak atd., na číselné hodnoty, které lze podle potřeby zpracovat. Existují různé typy senzorů (Bouskela, 2016):

- **Zdroje (elektrina, voda, plyn):** v tomto případě je lze rozdělit do dvou skupin podle jejich funkce. První skupina slouží k měření spotřeby (fungují jako měřiče) a druhá skupina nám umožňuje kdykoli zjistit dostupné zásoby daného zdroje (snímače hladiny).
- **Bezpečnost:** do této skupiny patří detektory kouře, které vydávají určitý signál, když je ve vzduchu přítomen kouř. Senzory plynu se naopak obecně skládají z fyzického prvku, který reaguje změnou svých fyzikálních nebo chemických vlastností v přítomnosti určitého plynu. Do této skupiny by patřily také systémy detekce znečištění, které sdružují sadu senzorů určených k zaznamenávání parametrů v tomto smyslu.
- **Osvětlení:** tato skupina senzorů se skládá z fotoelektrického převodníku, který je schopen přeměnit přijaté světlo na elektrický signál.
- **Senzory přítomnosti:** v tomto případě existují různé typy v závislosti na tom, jak detekují změny v okolí: infračervené, vibrační, fotoelektrické, ultrazvukové nebo akustické.
- **Klimatické podmínky:** do této skupiny patří senzory, jako jsou senzory teploty. Dalšími důležitými senzory v této oblasti jsou senzory vlhkosti a atmosférického tlaku.
- **Dopravní infrastruktura:** do této skupiny patří senzory určené ke sběru informací o co nejvíce aspektech silnic, železnic, křižovatek atd. Patří sem mimo jiné senzory přítomnosti (kamery, infračervené senzory atd.), senzory znečištění, radary pro měření rychlosti a systémy identifikace vozidel.
- **Pohyb:** v tomto případě je senzorem akcelerometr, který měří síly působící na něj a spolu s gyroskopem poskytuje informace o pohybu objektu.
- **Polohování:** jedná se o elektronický kompas, který udává směr horizontální složky přirozeného magnetického pole, a globální polohovací systémy neboli GPS.



Ačkoli se jedná o nejdůležitější senzory, jejich rozsah je širší a pokrývá většinu fyzikálních veličin. Kromě výše uvedených existují také senzory, které monitorují mimo jiné tlak vody, hladinu hluku, zákal, sluneční záření a ultrafialové záření. Na druhou stranu k této skupině bychom měli přidat také skupinu akčních členů a regulátorů, které usnadňují provádění různých akcí, kamery, senzory atd.

Většina těchto senzorů existuje již mnoho let, ale v současné době dochází k technologickému vývoji, který spočívá v jejich digitalizaci a následném připojení k internetu. Díky tomu je možné v reálném čase zpřístupnit veřejnosti velké množství informací o různých fyzikálních veličinách a navrhnout tak nové služby v rámci konceptu Smart City (Tarazona, 2020). Ve většině případů se těmto senzorům přisuzuje přídavné jméno „chytré“, protože využívají informace z okolního prostředí i informace o svém vlastním fungování.

Klíčem k této struktuře senzorových sítí, které tvoří takzvané „inteligentní prostředí“, je schopnost provádět zpracování díky mikroprocesoru, který mají, schopnost ukládat informace do vestavěné paměti a snadné odesílání dat díky bezdrátovému přenosovému modulu.

V současné době existuje velké množství senzorových sítí, jejichž data lze konzultovat přes internet, ale problémem je, že každá síť používá své vlastní standardy, protokoly a formáty zobrazení dat. Je proto důležité mít platformu, která pomáhá tuto heterogenitu spravovat, jak je popsáno v další části.

Je třeba poznamenat, že v projektu Smart City je obzvláště důležité, aby senzory měly následující vlastnosti:

- byly snadno instalovatelné
- samy se identifikovaly,
- prováděly vlastní diagnostiku,
- byly spolehlivé,
- koordinovaly se s ostatními uzly,
- obsahovaly software, který jim umožňuje digitálně zpracovávat signál,
- používaly standardní síťové a řídicí protokoly,
- měly nízkou spotřebu energie, která jim umožňuje být aktivní po dlouhou dobu, a byly snadno udržovatelné.

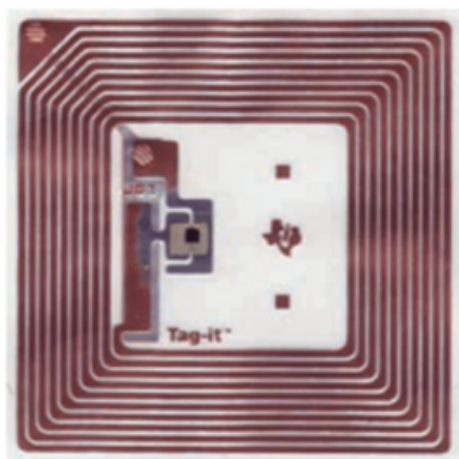
Kromě toho musí být vizuálně integrovány do prostředí, ve kterém budou umístěny, protože městská krajina je environmentální koncept, který musí být chráněn v právním systému. Je také důležité, aby tyto senzorové uzly mohly být přeprogramovány bezdrátově, aniž by bylo nutné vysílat operátora na místo. V tomto ohledu se pro údržbu často používá metodika bezdrátového programování (OTA).





Měřiče připojené k internetu

Další skupinou technologií, které jsou v tomto bodě technologického hodnotového řetězce seskupeny, jsou identifikační technologie, včetně RFID (Radio Frequency IDentification) tagů. RFID tag je malé zařízení, podobné nálepce, které lze připevnit nebo zabudovat do produktu, zvířete nebo osoby. RFID tagy obsahují antény, které jim umožňují přijímat a reagovat na rádiové frekvence od RFID transceiveru. Informace, které obsahuje, mohou být přijaty uživatelem k interpretaci nebo interpretovány koncovým bodem způsobem, který vede k nějakému druhu akce. Tato technologie je velmi užitečná při správě zásob, při bezpečné identifikaci majetku (dokumentace, vybavení atd.) atd.



RFID štítek

Zde je třeba zmínit také kódy BiDi a QR, které obsahují zakódované informace a umožňují vyhledávat rozšířené informace o různých objektech a prvcích. Jedná se o čtverce podobné čárovým kódům, které obsahují informace, k nimž lze přistupovat pomocí mobilního telefonu schopného je číst.





Použití kódu BiDi pro prohlížení informací

Do této skupiny patří také smartphony, které slouží jako zařízení pomáhající při sběru dat v městském prostředí.

Stručně řečeno, tyto technologie umožňují „vnímat“ infrastrukturu města, jeho vozidla a obyvatele.

Tato zařízení jsou stále častěji vybavena dalšími senzory, zvukovými, světelnými, akceleračními, kamerovými atd., které umožňují shromažďovat informace a odesílat je na internet. Jak se uživatelé stávají součástí platformy a generují více dat, bude vyvíjeno více aplikací. Data se již shromažďují v mnoha oblastech a ve skutečnosti se s nimi pracuje v reálném čase. Příkladem této myšlenky je aplikace WideNoise (Kyriazopoulou, 2015), která umožňuje měřit hlukové znečištění pomocí smartphonu a sdílet jej prostřednictvím sítě s ostatními uživateli v reálném čase. Dalším příkladem v této oblasti je její použití k získání přehledu o koncentraci lidí v jednotlivých částech města a o jejich pohybu po městě. Jedná se o aplikaci Citizen's connect pro iPhone ve městě Boston ve Spojených státech, která občanům umožňuje hlásit různé typy incidentů ve městě pomocí fotoaparátu smartphonu.

Tímto způsobem lze tyto incidenty řešit mnohem pružněji. Smartphone a občan jsou v tomto případě senzory města. To znamená, že jakákoli každodenní činnost může být předmětem interakce prostřednictvím jednoho z těchto zařízení.

3.2 Technologie přenosu dat

Po shromáždění dat je nutné usnadnit komunikaci, umožnit přenos informací do centrálních služeb a úložných platform nebo usnadnit komunikaci mezi samotnými inteligentními zařízeními.



Komunikační sítě hrají zásadní roli ve vývoji a zavádění služeb spojených s inteligentními městy, protože představují základní infrastrukturu, která umožňuje komunikaci mezi zařízeními, mezi lidmi a mezi lidmi a zařízeními. Sítě zapojené do takového zavádění jsou velmi heterogenní, proto bude nezbytná interoperabilita a transparentnost (Daneva, M, 2018).

Tento prvek technologického hodnotového řetězce usnadňuje ostatní články, které tvoří chytré město, sjednocenou komunikaci bez ohledu na použité síťové standardy a komunikační protokoly. Největší výzvou těchto technologií je právě správa rostoucího, rozptýleného a heterogenního počtu strojů, senzorů a akčních členů rozmístěných po celém městě. V této souvislosti budou nezbytné pevné sítě, které díky své kapilaritě pomohou odlehčit bezdrátovým sítím. V oblasti inteligentních měst jsou však bezdrátové sítě těmi, které skutečně pomáhají dotvořit koncept z hlediska všudypřítomnosti. Proto se tato část zaměřuje zejména na ně (Daneva, M, 2018).

V současné době existuje celá řada bezdrátových technologií, které se v každém případě snaží splnit předpoklady nabídky dostatečné šířky pásma v rámci nezbytného dosahu a s co nejnížší možnou spotřebou energie, která vzhledem k mobilní povaze mnoha zařízení umožňuje jejich rozumné využívání.

V každém případě se komunikace ve Smart City obvykle zvažuje na různých úrovních. V první síti blízkosti se data shromažďují ze senzorů v prvcích, které se obvykle nazývají opakovače. Ty navíc mohou někdy data šifrovat. Na druhé úrovni opakovače odesílají data do dalších prvků, které data směřují přes transportní síť vyšší úrovně. Tyto prvky se nazývají brány. K komunikaci mezi těmito úrovněmi lze například použít mesh síť (například s bezdrátovou technologií Zigbee) a poté k připojení k vyšší transportní síti se obvykle používají mobilní technologie, jako je GPRS nebo 3G, nebo v případě, že jsou tyto brány připojeny k pevným sítím, technologie jako ADSL nebo optické vlákno (Monzon, 2015).

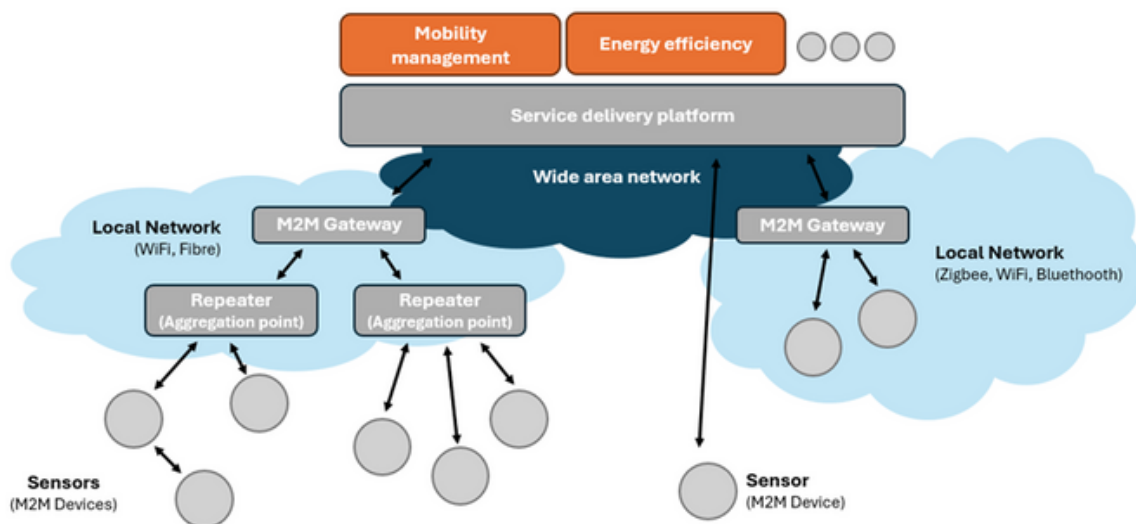
Praktický příklad

Všechny tyto informace lze lépe pochopit na praktickém příkladu:

V případě aplikací, které spravují parkoviště ve městech, je nutné rozmístit senzory umístěné uvnitř plastové kapsle zasazené do asfaltu na každém parkovacím místě, které tvoří síť bezdrátové komunikace. Tato síť je připojena prostřednictvím řady opakovačů k bráně, která odesílá data na centrální server přes internet. Jak je vidět, tento příklad zahrnuje několik technologií pro sběr informací a také pro jejich přenos.



Komunikace mezi zařízeními, známá také jako komunikace mezi stroji (M2M), která je v prostředí inteligentních měst velmi běžná, má rovněž velký vliv na vývoj nových bezdrátových sítí. Z tohoto důvodu většina normalizačních orgánů bere tuto skutečnost a specifické potřeby služeb M2M v úvahu jako základní aspekt v procesu normalizace nových verzí těchto technologií.



3.3 Technologie pro ukládání a analýzu dat

Tato skupina zahrnuje technologie, které usnadňují zpracování dat a jejich následnou homogenizaci pro ukládání do velkých databází. Zahrnuje také technologie pro analýzu a vizualizaci dat. Tato vrstva umožňuje na jedné straně mít k dispozici všechny informace potřebné k poskytování služeb v rámci inteligentního města a na druhé straně zlepšit rozhodovací procesy analýzou dat z různých částí města. Jedná se také o vytvoření jednotného modelu „města“, který mohou využívat různé aplikace a služby Smart City. Správa informací také vyžaduje určitou úroveň ochrany, zabezpečení a zajištění soukromí, a právě v této vrstvě je nutné tyto požadavky splnit (Telefónica, 2011).

Data jsou základním surovým materiálem pro všechny služby v rámci Smart City. Správa těchto dat je poměrně složitý úkol, protože se obvykle spotřebovávají v reálném čase, bývají velmi rozmanitá, mají různé formáty, často je třeba do nich začlenit informace o geolokaci a je třeba je integrovat do komplexního datového modelu, který v ideálním případě reprezentuje celé město. V této souvislosti je proto nutné mít k dispozici nástroje, které usnadňují jejich zpracování: extrakci, homogenizaci a ukládání do snadno přístupných struktur.





V tomto smyslu jsou datové sklady široce známými nástroji ve všech odvětvích, kde je třeba ukládat a zpracovávat velké množství informací. V těchto skladech se data, která jsou pro organizaci nezbytná nebo užitečná, zapisují jako mezikrok k jejich pozdější transformaci na užitečné informace pro uživatele. Použití různých systémů na podporu rozhodování, nástrojů pro výkonné informace a systémů pro vizualizaci informací pomůže při následné analýze.

V případě inteligentních měst musí datové sklady při svém návrhu zohlednit dvě základní charakteristiky: zpracování velkého množství dat v reálném čase a potřebu geolokace informací. Pro druhý typ případů se používá takzvaný „prostorový datový sklad“, který k datům přidává právě tyto geolokační informace. V tomto případě není geografická složka agregovaným datem, ale další dimenzí, takže lze modelovat celou složitost města a pomocí online analytických nástrojů lze nejen dosáhnout vysokého výkonu při multidimenzionálních dotazech, ale také prostorově vizualizovat výsledky: jak již bylo zmíněno, vizualizační techniky jsou obzvláště relevantní v kontextu inteligentního města (Telefónica, 2011).

Pro maximální využití dat a dokonce i pro provádění činností zaměřených na předpovídání chování a situací, které pomáhají plánovat různé veřejné politiky na místní úrovni, je proto nezbytná vrstva analýzy a kontroly. V tomto smyslu jsou nezbytné techniky těžby dat. Tato vrstva by také zahrnovala nástroje, které usnadňují sledování nejdůležitějších událostí, které se ve městě odehrávají, a které pomáhají například detekovat alarmy v reálném čase prostřednictvím oznámení.



Kromě toho budou informace prezentovány agregovaně různými způsoby a na různých úrovních podle cílové skupiny, přičemž se bude snažit, aby prezentace byla co nejintuitivnější. Cílem je prezentovat různé vize města v závislosti na cíli konzultace a různých tematických oblastech. Tento modul bude proto zásadní pro definici a sledování cílů a politik, které budou řídit fungování inteligentního města a které pomohou městu jak v jeho každodenním řízení, tak v jeho střednědobém a dlouhodobém vývoji (Ospina, 2013).

3.4 Platforma pro poskytování služeb

Platforma pro poskytování služeb Smart City nabízí sadu modulů, které jsou společné pro více služeb nabízených v rámci inteligentního města. Jedná se tedy o horizontální a škálovatelnou platformu, která umožňuje nabízet služby bezpečným způsobem a se zárukami ochrany soukromí.

Tato platforma bude plnit úkoly ověřování uživatelů, získávání oprávnění k přístupu k soukromým údajům, stanovování cen v reálném čase, transakčních schopností pro platby za služby, bezpečného ukládání dat, zařízení pro analýzu využívání služeb atd. Za poskytování těchto schopností ostatním službám jsou tedy odpovědné příslušné technologie. Tento typ platformy se nazývá SDP (Service Delivery Platform) a v městském prostředí se stal známý jako Urban Operating Systems (Urban OS). Jsou nezbytné pro budování inteligentního města, protože integrují vizi města a usnadňují běžné a již z velké části vyřešené úkoly ostatním službám, které musí poskytovat přidanou hodnotu inteligentnímu městu.

3.5 Konečné služby chytrých měst

Konečné služby cyhtrého města se opírají o všechny výše uvedené technologie, infrastruktury a platformy, aby občanům nabídly svou konečnou hodnotu. Existuje mnoho příkladů možných konečných služeb, stejně jako veřejných služeb poskytovaných městskou radou, ale nejen to. Existují také další služby, které mohou být poskytovány v rámci platformy Smart City jinými subjekty, které nemusí být nutně veřejnými službami, ale které se stanou nepostradatelnými pro zajištění kvality života a udržitelnosti ve městech. V tomto smyslu se otevírá mnoho obchodních příležitostí.

Proto se diskuse o technologiích v oblasti konečných služeb stává velmi širokým tématem, protože technologií bude tolik a budou tak rozmanité, kolik jich používají odvětví, která využívají platformu Smart City k poskytování svých služeb s přidanou hodnotou. V oblastech, jako je poskytování zdravotních služeb, se tedy použité technologie budou týkat systémů v oblasti zdravotnictví, například senzorů, které usnadňují monitorování životních funkcí, lékařských standardů, jako je DICOM pro lékařské snímky nebo IHE pro komunikaci mezi informačními systémy, telemedicíny, teleasistence atd.



Stručně řečeno, tato sada služeb je součástí internetu budoucnosti, ve kterém je využívání informačních a komunikačních technologií přítomno ve všech odvětvích a oblastech lidské činnosti, čímž se svět stává přístupnějším a udržitelnějším.

V modelu inteligentního města je město vnímáno jako soubor systémů, které spotřebovávají zdroje, aby mohly nabízet řadu služeb, a ve kterém vhodná technologická platforma může optimalizovat všechny procesy, poskytovat tyto služby ve vyšší kvalitě a zajistit efektivnější spotřebu těchto zdrojů.



TECHNOLOGIE POUŽÍVANÉ V CHYTRÝCH MĚSTECH

4.1 Internet of Things

4.1.1 Co je Internet of Things?

Internet of Things (IoT) označuje propojení fyzických zařízení přes internet, které jim umožňuje shromažďovat, vyměňovat a analyzovat data bez přímého zásahu člověka. V kontextu inteligentních měst se IoT stává základním prvkem pro optimalizaci správy zdrojů a zlepšení kvality života občanů. Toho je dosaženo pomocí senzorů, monitorovacích zařízení a technik analýzy dat, které umožňují informovanější a efektivnější rozhodování.

Chytrá města využívají IoT k transformaci městské infrastruktury a usnadňují propojení mezi dopravními systémy, veřejnými službami, bezpečností a životním prostředím. Například chytré semaforey se mohou v reálném čase přizpůsobovat dopravnímu toku, zatímco systémy nakládání s odpady využívají senzory k optimalizaci tras svozu odpadu. Toto neustálé shromažďování dat nejen pomáhá řešit okamžité problémy, ale také poskytuje cenné informace pro dlouhodobé plánování a udržitelný rozvoj měst.

Kromě optimalizace městských operací IoT také posiluje účast občanů a umožňuje obyvatelům interagovat s technologií kolem nich. Aplikace, které monitorují kvalitu ovzduší nebo hladinu hluku, posilují postavení občanů tím, že jim poskytují relevantní informace o jejich okolí. Internet věcí tak představuje základní pilíř při budování chytřejších, udržitelnějších a odolnějších měst, kde technologie a komunita spolupracují při hledání lepší městské budoucnosti.

4.1.2 Aplikace IoT v chytrých městech

Tato kapitola obsahuje krátký seznam aplikací a služeb založených na IoT. Jedná se však pouze o omezený popis, který má pomoci pochopit všechny možné nové aplikace a služby, které IoT může poskytovat:

- **Inteligentní propojené budovy:** Zlepšení efektivity (správa energie a úspory) a bezpečnosti (senzory a alarmy). Domotické aplikace včetně inteligentních senzorů a akčních členů pro ovládání domácích spotřebičů. Zdravotní a vzdělávací služby v domácnosti. Dálkové ovládání léčby pacientů. Kabelové/satelitní služby. Systémy pro skladování/výrobu energie. Automatické vypínání elektroniky, když se nepoužívá. Inteligentní termostaty. Detektory kouře a alarmy. Aplikace pro kontrolu přístupu. Inteligentní zámky. Senzory zabudované do infrastruktury budov pro navádění záchranářů a asistentů. Bezpečnost pro všechny členy rodiny.



- **Intelligentní města a doprava:** Integrace bezpečnostních služeb. Optimalizace veřejné a soukromé dopravy. Parkovací senzory. Intelligentní řízení parkovacích služeb a dopravy v reálném čase. Intelligentní řízení semaforů na základě dopravních kolon. Lokalizace vozidel, která překročila dobu parkování. Intelligentní energetické sítě. Bezpečnost (kamery, inteligentní senzory, informace pro občany). Hospodaření s vodou. Zavlažování parků a zahrad. Intelligentní odpadkové koše. Kontrola znečištění a mobility. Získejte okamžitou zpětnou vazbu a seznamte se s názory občanů. Intelligentní správa. Volební systémy. Sledování nehod, koordinace nouzových opatření.
- **Školství:** Propojení virtuálních a fyzických učeben pro učení, efektivnější a dostupnější e-learning. Přístupové služby k virtuálním knihovnám a vzdělávacím portálům. Sdílení zpráv a výsledků v reálném čase. Celoživotní vzdělávání. Výuka cizích jazyků. Řízení docházky.
- **Spotřební elektronika:** Chytré telefony. Chytré televizory. Notebooky, počítače a tablety. Chytré ledničky, pračky a sušičky. Chytré systémy domácího kina. Chytré spotřebiče. Senzory pro obojky pro domácí mazlíčky. Personalizace uživatelského prostředí. Samostatný provoz produktu. Osobní lokátory. Chytré brýle.
- **Zdraví:** Monitorování chronických onemocnění. Zlepšování kvality péče a kvality života pacientů. Sledovače aktivity. Vzdálená diagnostika. Propojené náramky. Interaktivní pásy. Monitorování sportovních a fitness aktivit. Chytré lékové štítky. Sledování užívání drog. Biočipy. Rozhraní mozek-počítač. Monitorování stravovacích návyků.
- **Automobilový průmysl:** Chytrá auta. Řízení dopravy. Předběžné informace o poruchách. Bezdrátové monitorování tlaku v pneumatikách. Intelligentní správa a řízení energie. Autodiagnostika. Akcelerometry. Senzory polohy, přítomnosti a přiblížení. Analýza nejlepší trasy v reálném čase na místo. GPS poloha. Řízení rychlosti vozidel. Autonomní vozidla využívající služby IoT.
- **Zemědělství a životní prostředí:** Měření a kontrola znečištění životního prostředí (CO₂, hluk, znečišťující látky přítomné v životním prostředí). Predikce klimatických změn na základě monitorování inteligentních senzorů. Pasivní RFID štítky spojené se zemědělskými produkty. Senzory na paletách s produkty. Nakládání s odpady. Výpočty nutričních hodnot.
- **Energetické služby:** Přesná data o spotřebě energie. Intelligentní měření. Intelligentní sítě. Analýza a predikce energie chování a vzorce spotřeby. Předpovídání budoucích energetických trendů a potřeb. Bezdrátové senzorové sítě. Výroba a recyklace energie.



- **Chytré připojení:** Správa dat a poskytování služeb. Využívání sociálních médií a sociálních sítí. Přístup k e-mailu, hlasovým a video službám. Interaktivní skupinová komunikace. Streamování v reálném čase. Interaktivní hry. Rozšířená realita. Zabezpečení sítě. monitorování. Dostupná uživatelská rozhraní. Afektivní výpočty. Biometrické autentizační metody. Spotřebitelská telematika. Komunikační služby M2M. Analýza velkých dat. Virtuální realita. Cloudové výpočetní služby. Všudypřítomné výpočty. Počítačové vidění. Chytré antény.
- **Výrobní:** Snímače plynu a průtoku. Inteligentní senzory pro vlhkost, teplotu, pohyb, sílu, zatížení, únik a hladiny. Strojové vidění. Akustická a vibrační detekce. Kompozitní aplikace. Inteligentní řízení robotů. Řízení a optimalizace výrobních procesů. Rozpoznávání vzorů. Automatické učení. Prediktivní analytika. Mobilní logistika. Řízení skladu. Prevence nadprodukce. Efektivní logistika.
- **Nakupování:** Chytré nakupování. RFID a další elektronické štítky a čtečky. Čárové kódy v maloobchodě. Zásoby. Kontrola zeměpisného původu potravin a výrobků. Kontrola kvality a bezpečnosti potravin.

4.2 Velká data

4.2.1. Co jsou to velká data?

Jedná se o technologii, která pracuje s velkým objemem dat. Prostřednictvím této technologie lze analyzovat různé informace, například za účelem zlepšení služeb nabízených ve městě nebo pro pomoc osobám s rozhodovací pravomocí přijímat lepší rozhodnutí a strategické kroky pro město. Tato data mají tři hlavní charakteristiky:

- **Extrémní objem dat.** Data mohou pocházet z různých zdrojů, např. od záznamů o prodeji až po senzory používané v technologiích internetu věcí, a mohou být nezpracovaná nebo předzpracovaná.
- **Rozmanitost datových typů:** může existovat široká škála typů datových souborů. Mohou být strukturované, např. databáze SQL; nestrukturovaná data, např. informace přijímané ze senzorů; nebo nestrukturované.
- **Rychlost zpracování dat:** měří čas potřebný k zadání všech dat z různých zdrojů. Během tohoto procesu jsou data analyzována, vzájemně korelována a tříděna specifickým způsobem (v závislosti na podnikání implementované aplikace).

Nejdůležitější částí vývoje této technologie však není ukládání dat ani samotná data, ale to, co se s nimi vším dělá a čeho se jejich zpracováním dosahuje. Nemá smysl mít velké množství dobře strukturovaných a kvalitních dat, pokud nemáte lidský přístup. operátoři tomu porozumět a zadávat správné dotazy pro správu projektu Big Data.



4.2.2 Rozměr velkých dat

IDC definuje Big Data jako novou generaci technologií a architektur navržených k získávání ekonomické hodnoty z velkých objemů široké škály dat prostřednictvím schopnosti zachytit, objevit a/nebo analyzovat je vysokou rychlostí.

Tato definice zahrnuje hardware, software a služby pro integraci dat, orchestraci, správu, analýzu a prezentaci, které jsou charakterizovány čtyřmi V: objem (Volume), rozmanitost (Various), rychlost (Velocity) a hodnota (Hodnota).

Podle IBM se řešení Big Data odlišují od tradičních ICT řešení čtyřmi aspekty:

- **Objem:** Řešení pro velká data musí spravovat a zpracovávat mnohem větší množství dat.
- **Rychlost:** Řešení pro velká data musí zpracovávat data, která přicházejí rychleji.
- **Rozmanitost:** Řešení pro velká data musí zpracovávat více typů dat, strukturovaných i nestrukturovaných.
- **Pravdivost:** Řešení pro velká data musí ověřovat správnost velkého množství dat přicházejících vysokou rychlostí.

V důsledku toho se řešení Big Data vyznačují komplexním zpracováním a korelací dat v reálném čase a pokročilými analytickými a vyhledávacími možnostmi. Tato řešení kladou důraz na tok dat a přesouvají analytiku z výzkumných center do klíčových procesů a funkcí organizací.

Podívejme se ale na tyto dimenze velkých dat z pohledu toho, co tato technologie může přinést chytrým městům:

- **Objem:** V kontextu chytrých měst je objem dat kolosální, protože široká škála zařízení a senzorů neustále generuje informace. Od monitorování dopravy a spotřeby energie až po kvalitu ovzduší a veřejné služby generují chytrá města denně terabajty dat. Toto obrovské množství informací umožňuje místním samosprávám analyzovat vzorce a trendy ve velkém měřítku, což usnadňuje informované rozhodování a zlepšuje urbanistické plánování.
- **Rychlost:** Rychlost, s jakou jsou data generována a zpracovávána v chytrých městech, je klíčová. Data ze senzorů a zařízení internetu věcí jsou shromažďována v reálném čase, což městům umožňuje rychle reagovat na neočekávané situace, jako jsou dopravní nehody nebo environmentální mimořádné události. Schopnost zpracovávat a analyzovat tato data ve vysoké Rychlosti je klíčová pro udržení optimálního toku služeb, čímž se optimalizuje provoz kritické infrastruktury a zlepšuje uživatelská zkušenost.



- **Odrůda:** Rozmanitost dat v rámci chytrých měst zahrnuje nejen strukturovaná data z konvenčních databází, ale i nestrukturovaná data ze sociálních sítí, záznamů z bezpečnostních kamer, informací o počasí a dalších. Tato rozmanitost zdrojů dat obohacuje analýzu a poskytuje ucelenější pohled na dynamiku měst. Integrací různých typů dat mohou města vytvářet inovativnější a efektivnější řešení, jako jsou například chytré dopravní systémy, které se přizpůsobují dopravě a povětrnostním podmínkám.
- **Pravdivost:** Pravdivost dat v rámci řízení chytrých měst je nezbytná pro zajištění toho, aby rozhodnutí byla založena na přesných a spolehlivých informacích. Validace dat zahrnuje implementaci mechanismů kontroly kvality, které zajišťují, že informace shromážděné z různých zdrojů jsou přesné a relevantní. To je obzvláště důležité pro kritické rozhodování a může to ovlivnit veřejnou politiku, protože chybná data by mohla vést k zavedení neefektivních nebo dokonce škodlivých řešení pro komunitu.

4.2.3. Velká data: Za hranicemi technologií, transformace

Jak jsme viděli, pro zlepšení řízení města a kvality života jeho občanů je nezbytné mít k dispozici správné kontextové informace pro rozhodování. Implementace řešení Big Data však jde nad rámec technologií a jejich rozměrů jako je objem, rychlost, rozmanitost a pravdivost; zahrnuje zásadní transformaci, která vyžaduje provozní a organizační změny; a to vše v souladu se strategickými cíli vytváření hodnoty pro město.

Každé město je jiné a jeho strategické cíle se liší město od města. Většina z nich však sdílí podobné problémy a výzvy, přičemž hlavní zaměření je doprava a veřejná doprava, veřejná bezpečnost a snižování kriminality, energetický management, integrovaný vodní cyklus a nakládání s městským odpadem. Zároveň kromě řízení každodenní činnosti města sledují cíle hospodářského rozvoje vytvářením nebo přilákáním hospodářské aktivity s cílem rozšířit a zlepšit svou podnikatelskou strukturu, která je v současnosti velmi zaměřena na vytváření pracovních míst. A mnoho z nich čelí těmto velkým výzvám se starou a zastaralou technologickou infrastrukturou, informačními síly a velmi byrokratickými procesy, v nichž neexistuje spolupráce mezi různými odděleními a orgány, chybí společné cíle sladěné pro celé město, což značně komplikuje realizaci nových iniciativ s globální hodnotou pro město.

Koncept chytrého města (Smart City) může pomoci strukturovat komplexní přístup k řešení těchto závažných výzev. V definicích, které jsme viděli dříve, je chytré město řešením, které s podporou technologie, zahrnuje transformaci měst udržitelným a škálovatelným způsobem, s otevřeností vůči občanům a podnikům a s transparentností v řízení.



Jednou z hlavních pák udržitelného růstu je zavádění kultury inovací a podpora spolupráce a zapojení občanů a podniků do řešení každodenních problémů města a do hledání a implementace řešení. Občané, s ohledem na současnou úroveň přístupu společnosti k technologiím, jsou hlavními „senzory“, které mají městští manažeři v současné době k dispozici.

Společnost IBM provedla velmi zajímavou a odhalující studii, která dospěla k závěru, že nejúspěšnější společnosti systematicky aplikují iniciativy datové analýzy v celé své organizaci, aby mohly činit informovanější a inteligentnější rozhodnutí, jednat rychleji a optimalizovat výsledky.

Ale kromě technologie je třeba odpovědět na zásadní otázku: jak mohou organizace zpeněžit své investice do analytiky využitím stávajícího a rychle rostoucího množství dat? Studie IBM dochází k závěru, že je potřeba řádná koordinace mezi strategií, technologií a organizační strukturou.

Strategie implementace analytických nástrojů musí pomáhat dosahovat klíčových obchodních cílů; stávající technologie musí podporovat analytickou strategii; a kultura organizace se musí vyvíjet, aby lidé technologii přijali. Správná koordinace mezi těmito třemi klíčovými dimenzemi je nezbytná pro dosažení hmatatelných výsledků.

IBM identifikuje devět nástrojů, které organizacím umožňují generovat hodnotu z neustále rostoucího objemu dat z různých zdrojů; hodnotu, která vyplývá z vygenerovaných znalostí a opatření přijatých na všech úrovních organizace.

Těchto devět faktorů představuje dovednosti, které nejvíce odlišují lídry od ostatních respondentů:

- Kultura: dostupnost a využití dat a analytických nástrojů v organizaci
- Data: struktura a formálnost procesů správy dat v organizaci a zabezpečení jejich dat
- Znalosti: rozvoj kompetencí a schopností v oblasti správy dat a analytiky a přístup k nim
- Financování: finanční náročnost procesu financování analytických nástrojů
- Měření: posouzení dopadu na obchodní výsledky
- Platforma: integrované funkce poskytované hardwarem a softwarem
- Zdroj hodnoty: akce a rozhodnutí, které vedou k výsledkům
- Sponzorství: podpora a zapojení managementu
- Důvěra: důvěra managementu

Závěry této studie jsou plně použitelné pro městské korporace a celý jejich ekosystém společností a organizací, které musí sladit své strategické cíle, technologie a organizační strukturu; a to i mimo volební cykly, které by neumožnily zavedení a přijetí skutečné kultury inovací.



4.3 Umělá inteligence

Umělá inteligence (AI) nabízí širokou škálu možností a je široce využívána ke zlepšení života občanů v tzv. chytrých městech. Můžeme říci, že AI umožňuje automatizovat a optimalizovat různé procesy a služby nabízené občanům ve městech.

Než se ale pustíme do různých aplikací, které má umělá inteligence ve městech, pojďme si podrobněji vysvětlit, co umělá inteligence vlastně je.

4.3.1 Co je umělá inteligence?

Umělá inteligence označuje vývoj počítačových řešení, která jsou schopna provádět činnosti a úkoly, které byly tradičně připisovány výhradně lidem; a která proto vyžadují lidskou inteligenci.

Evropská komise jej definuje jako softwarové systémy (a případně i hardware) navržené lidmi, které tváří v tvář komplexnímu cíli jednají ve fyzické nebo digitální dimenzi:

- Vnímání svého okolí prostřednictvím získávání a interpretace strukturovaných nebo nestrukturovaných dat.
- Uvažování o znalostech, zpracování informací odvozených z těchto dat a rozhodování o nejlepších postupech k dosažení daného cíle.

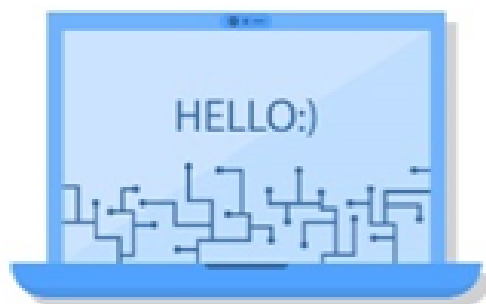
Systémy umělé inteligence mohou používat symbolická pravidla nebo se učit numerický model. Mohou také přizpůsobovat své chování analýzou toho, jak je prostředí ovlivněno jejich předchozími akcemi.

Mezi akcemi, které byly tradičně považovány za proveditelné pouze lidskou inteligencí a které je nyní schopna provádět umělá inteligence, najdeme následující:



Strojové učení: Jedná se o využití umělé inteligence, která se sama učí a zlepšuje předpovědi na základě poskytnutých informací, aniž by bylo nutné programovat software tak, aby se učil každý konkrétní úkol.

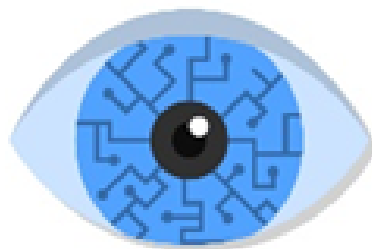




Generativní umělá inteligence: Generativní AI se nezaměřuje na učení a predikci, ale na tvorbu nového textového, obrazového, zvukového nebo video obsahu, který je relevantní a užitečný na základě předpokladů poskytnutých uživatelem. Generativní AI může autonomně navrhnout nová řešení konfliktů nebo vytvářet umělecká díla.



Zpracování přirozeného jazyka: Zpracování přirozeného jazyka označuje schopnost počítačového systému osvojit si verbální a každodenní jazykové dovednosti od lidí a komunikovat s uživatelem prostřednictvím tohoto jazyka. Příkladem mohou být nejmodernější hlasoví asistenti.



Počítačové vidění: Jde o umělou inteligenci, která simuluje lidské oko a dokáže interpretovat obsah obrázků a videí.



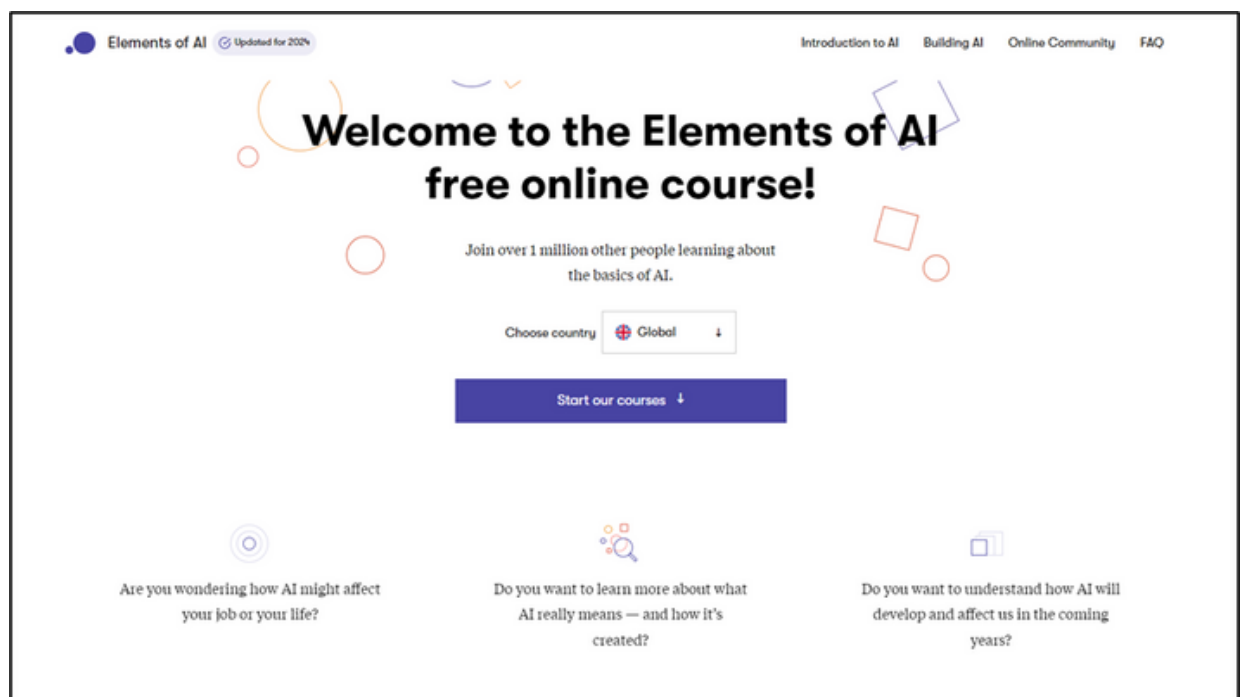


Kognitivní výpočty: Napodobuje lidské uvažování ve složitých situacích, kde neexistují přesné a konkrétní odpovědi.



Robotika a autonomní systémy: Kombinace použití softwaru založeného na umělé inteligenci s hardwarem, který umožňuje lokalizaci ve fyzickém prostoru a provádění manuálních nebo pohybových úkonů, identifikaci svého prostředí a autonomní jednání v něm.

Pokud se chcete dozvědět více o umělé inteligenci, pochopit, jak funguje a jaké jsou různé prvky, které umělou inteligenci tvoří, doporučujeme absolvovat následující bezplatný kurz, který navrhla Helsinská univerzita: [Prvky umělé inteligence](#)



4.3.2. Aplikace umělé inteligence při rozvoji a prohlubování chytrých měst

Hlavní funkce umělé inteligence v inteligentních městech spočívá v její schopnosti shromažďovat, zpracovávat a vyhodnocovat obrovské množství dat, která jsou sbírána prostřednictvím různých zařízení, jako jsou senzory, kamery, lokalizační zařízení atd.

Umělá inteligence může města zlepšovat různými způsoby:

- Simulace komplexních městských systémů.

Simulace městských systémů má velký význam, protože umožňuje testovat a experimentovat s různými veřejnými politikami. Pokud například město zvažuje zavedení nových předpisů ke snížení znečištění, umělá inteligence může modelovat, jak by se toto opatření projevilo na kvalitě ovzduší, dopravním chování a zdraví občanů. To umožňuje rozhodovacím orgánům vyhodnotit různé scénáře a vybrat nejúčinnější variantu. Umělá inteligence aplikovaná na chytrá města umožňuje provádět simulace komplexních městských systémů, což zlepšuje porozumění, plánování a správu měst.

- Zvyšování bezpečnosti měst.

Aplikace umělé inteligence při zvyšování bezpečnosti našich měst jsou rozmanité a velmi účinné. Umělá inteligence může být nejprve použita ve video kamerách. Tato technologie je schopna automaticky detekovat potenciální hrozby a sledovat pohyby a sociální chování. Zároveň přesné identifikační systémy umožňují identifikovat osoby pomocí biometrických systémů, které například dokážou provádět rozpoznávání obličejů. To je obzvláště užitečné, když úřady hledají osobu, která se dopustila trestného činu.

- Efektivnější využívání městských zdrojů.

AI hraje zásadní roli při optimalizaci správy různých zdrojů ve městech, jako jsou energie, voda a odpad. AI může činit vysoce optimalizovaná rozhodnutí na základě analýzy velkého množství informací při vypracovávání předpovědí, které umožňují velmi přesné a konstantní přizpůsobení nabídky poptávce. Kromě toho je AI schopna kontrolovat vzorce spotřeby energie v inteligentních budovách ve městech, předvídat jejich spotřebu a zajistit tak stabilní, efektivní a nízkoenergetickou elektrickou síť. Pokud jde o pitnou vodu, základní, ale stále vzácnější komoditu, je AI ve spojení s různými senzory schopna při předpovídání atmosférických jevů (epizody silných dešťů, sucha atd.) optimalizovat průtok vody a skladovací kapacitu, aby zajistila větší odolnost a spolehlivost zásobování měst pitnou vodou. AI je také schopna detekovat úniky vody, předcházet plýtvání a optimalizovat vodní zdroje. Strojové učení, robotika a autonomní systémy jsou specifické technologie umělé inteligence, které jsou schopny tyto akce provádět.



- Řízení dopravy a veřejné dopravy.

Řízení dopravy na základě dopravní zácpy, přesné předpovídání časů odjezdu a příjezdu autobusů na různých městských zastávkách, identifikace nejvíce znečišťujících automobilů v obdobích vysokého znečištění ovzduší, pomoc při prevenci dopravních nehod a v budoucnu bezpilotní vozidla – to jsou jen některé z funkcí, které umělá inteligence může mít v oblasti městské mobility.

- Inteligentní veřejné osvětlení.

Zvýšení energetické účinnosti měst prostřednictvím inteligentního řízení veřejného osvětlení je jednou z nejnázornějších aplikací umělé inteligence. Přizpůsobení intenzity veřejného osvětlení na základě přirozeného denního světla, vypínání světel, když kolem konkrétních míst neprocházejí žádní chodci ani vozidla, a dokonce i využití veřejného osvětlení jako varovného nástroje nebo ke zvýšení bezpečnosti lze provést pomocí umělé inteligence, konkrétně pomocí technologií, jako je počítačové vidění a kognitivní výpočetní technika.

- Personalizované a pokročilé služby pro občany.

Integrace umělé inteligence (AI) do zapojení občanů pomáhá zvýšit inkluzivitu vlády. AI a velké jazykové modely (LLM) umožňují více lidem přístup k vládním službám a usnadňují efektivní analýzu názorů občanů. To ukazuje, jak může AI pomoci lépe porozumět prioritám komunity pomocí dat ze sociálních sítí.

Stanovením jasných metod pro získávání informací a využíváním umělé inteligence k analýze dat mohou vlády zajistit, aby jejich kroky byly v souladu s tím, co komunita skutečně potřebuje. Tento přístup zdůrazňuje význam umělé inteligence pro zlepšení komunikace mezi občany a vládou a zajišťuje, aby politiky a služby odrážely rozmanité názory lidí, kterým mají sloužit.

- Efektivnější veřejná správa.

Generativní umělá inteligence spolu se zpracováním přirozeného jazyka může být pro správce měst velmi užitečná, protože zefektivňuje pracovní postupy a zvyšuje efektivitu. Lze automatizovat celou řadu rutinních úkolů. Umělá inteligence je také schopná transformovat surová, neuspořádaná data na vysoce hodnotné informace s křížovými odkazy a analyzovanými daty. Může například analyzovat e-maily a shrnovat je; může začlenit interaktivní grafy a mapy, které extrahují informace z desítek e-mailů do dokumentu, který je přehledný na první pohled.





4.3.4 Etické aspekty používání umělé inteligence ve městech.

Využití umělé inteligence ve městech umožňuje shromažďování a analýzu velkého množství údajů a informací o občanech, které mohou být použity pro eticky sporné účely, jako je větší kontrola obyvatelstva. Kromě toho budou zapotřebí přísné bezpečnostní protokoly, aby se zabránilo možnému odcizení informací, protože umělá inteligence bude mít záznamy o velmi citlivých údajích o občanech, jako jsou biometrické údaje, nepřetržitá geolokace atd.

Umělá inteligence zároveň není prostá možných předsudků, jejichž hromadění může vést k nespravedlivým rozhodnutím v oblastech, jako je veřejná bezpečnost, rozdělování zdrojů nebo územní plánování. Je třeba mít na paměti, že umělá inteligence je napájena veškerým obsahem na internetu; a všichni víme, že na internetu existují nejrůznější postoje, včetně těch, které jsou diskriminační nebo kriminalizují zranitelné skupiny, regiony atd. Je sice pravda, že všechny tyto dezinformace mohou ovlivnit umělou inteligenci, ale existuje stále více firewallů a ochran proti těmto příspěvkům, které kontaminují obsah generovaný prostřednictvím těchto systémů.

Úřady musí do centra etiky používání umělé inteligence postavit soukromí, bezpečnost, spravedlnost a transparentnost; pouze tak lze zajistit, aby tato technologie vyvolávala dostatečnou důvěru, aby z ní mohli těžit všichni občané.



Na závěr této části doporučujeme shlédnout následující video, které natočila BBC a které velmi ilustrativním způsobem spekuluje o tom, jaké by mohlo být město budoucnosti s hlubokou implementací umělé inteligence:

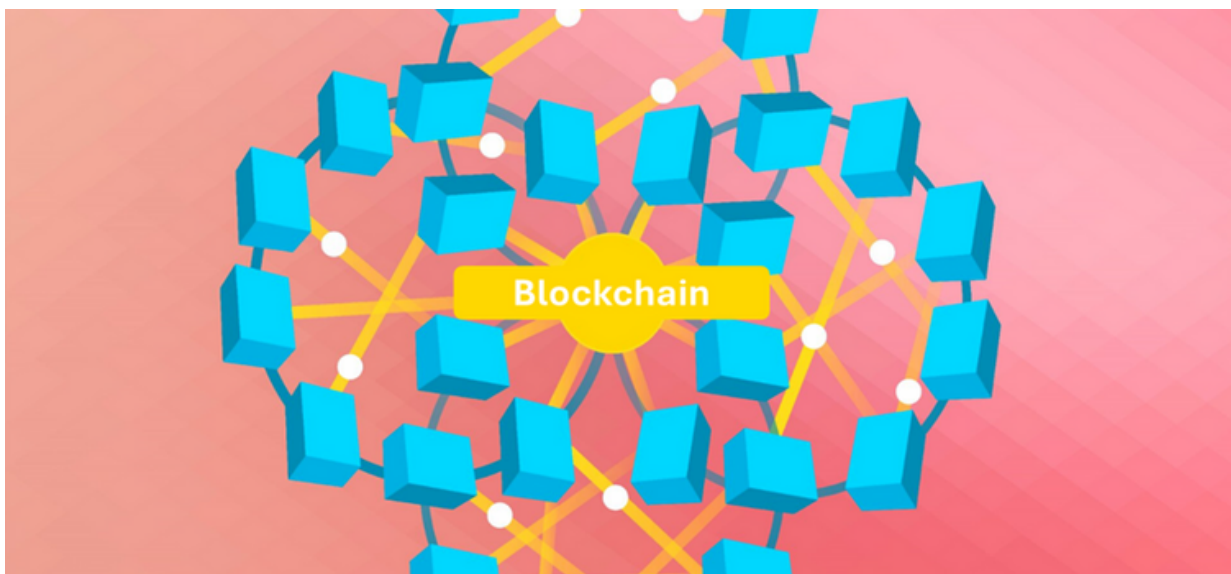
- [Jak umělá inteligence změní města, ve kterých žijeme? | BBC Ideas](#)

Kromě toho se v následujícím videu můžete dozvědět o různých příkladech měst po celém světě, která využívají umělou inteligenci se specifickými a odlišnými cíli:

- [Jak města po celém světě využívají umělou inteligenci? - YouTube](#)

4.4 Blockchain

Dnes žije více než polovina světové populace ve městech a mnoho měst čelí velkým výzvám při zvládání rychlé urbanizace. Mezi tyto výzvy patří pomoc rostoucí populaci s překonáním dopadu rozrůstání měst na životní prostředí a snižování zranitelnosti vůči přírodním, člověkem způsobeným nebo epidemiologickým katastrofám, jako je pandemie COVID-19.



Než ale budeme pokračovat, pojďme si jednoduše vysvětlit, co je blockchain:

4.4.1. Co je blockchain?

Představte si blockchain jako obrovskou účetní knihu, kterou může vidět a používat mnoho lidí, ale nikdo ji nemůže vymazat ani změnit. V této účetní knize se pokaždé, když někdo provede transakci, například nákup nebo půjčku peněz, zapíše nová stránka.



Nyní si představte, že každá stránka je propojena s předchozí a následující stránkou. Pokud by tedy někdo chtěl podvádět a změnit stránku, musel by změnit všechny předchozí stránky, což by bylo velmi obtížné. Kniha navíc není uložena na jednom místě, ale mnoho lidí má kopie stejné knihy. To znamená, že každý může vidět, že to, co je napsáno, je správné, a nikdo nemůže snadno podvádět.

Stručně řečeno, blockchain je bezpečný a transparentní systém, který lidem pomáhá sledovat, co se děje, aniž by potřebovali zprostředkovatele, jako je banka. Je to jako účetní kniha, kterou může vidět každý, ale nikdo ji nemůže změnit, což zajišťuje, že vše je spravedlivé a pravdivé.

Kromě toho města čelí výzvám, jako jsou ekonomická nerovnost, chudoba, nezaměstnanost, zhoršující se životní podmínky a vysoké emise skleníkových plynů.

V důsledku růstu populace spojeného s rozvojem výroby a průmyslu budou města spotřebovávat značné množství zdrojů a budou vyžadovat efektivnější a udržitelnější služby. Bez poskytování těchto služeb městům kontrolovanějším způsobem budou trpět městské oblasti a jejich okolí, což omezí potenciál měst pohnout růst, inovace a prosperitu pro sebe i pro celou zemi.

Pokrok v oblasti technologií je klíčovou součástí řešení těchto výzev pro města. Jeho integrace do města pomůže zvýšit jeho efektivitu, ekologičnost a sociální inkluzi.

Pokud potřebujete více informací o tom, co je blockchain, můžete se podívat na toto video na YouTube:

https://www.youtube.com/watch?v=SSo_ElwHSd4&t=40s

4.4.2. Příspěvek blockchainu k chytrým městům

Technologie blockchain je považována za nástroj pro zajištění transparentnosti a sledovatelnosti dat v inteligentních městech.

Jako distribuovaná infrastruktura může technologie blockchain sloužit jako vhodný prostředek pro správu rostoucích sítí vycházejících z inteligentních měst, pokud jde o monitorování dodavatelských řetězců, provádění a ověřování datových stop, jakož i zajištění autenticity a integrity dat.

Technologie blockchain prostřednictvím bezpečné a transparentní infrastruktury slibuje neměnnou a sledovatelnou výměnu důvěrných dat a proprietárních hodnot, a to nejen mezi lidmi, ale i mezi stroji. V důsledku toho technologie blockchain stále více přitahuje pozornost podniků i veřejných institucí.



NMěsta mohou blockchain využít k vytvoření bezpečného sdíleného registru pro správu dat v reálném čase v oblasti dopravy, energetiky a veřejných služeb.

Zavedení této technologie může městům pomoci optimalizovat způsob interakce s občany, snížit spotřebu zdrojů a sdílet veřejná data s oprávněnými třetími stranami.

Kromě toho bude infrastruktura budoucnosti vyžadovat vysoké bezpečnostní standardy, aby spolehlivě zaručovala požadovanou míru propojení, automatizace, decentralizace a participace. Tyto požadavky jsou v souladu s cílem udržitelného rozvoje (SDG) 11: Vytvořit inkluzivní, bezpečné, odolné a udržitelné města a obce.

Výhody technologie blockchain ve srovnání s cíli, které definují chytrá města, potvrzují, že technologie blockchain představuje následující společné cíle: transparentnost, neměnnost, sledovatelnost, úspory, efektivita, bezpečnost a soukromí, distribuovaná síť a technologie.

Stále rostoucí požadavky občanů na transparentnost mohou najít oporu v technologii blockchain, protože, jak bylo uvedeno v předchozích kapitolách, transparentnost je nedílnou součástí této technologie, stejně jako neměnnost dat po jejich ověření.

Stejně tak distribuovaná povaha této technologie zvyšuje bezpečnost sítě, protože není závislá na centrálních uzlech, a spolu s možností anonymity v síti uspokojuje potřeby občanů v oblasti bezpečnosti dat a soukromí, které jsou v této informační společnosti stále více žádané.

Tento distribuovaný model sítě a rovných práv posiluje účast občanů a podporuje myšlenku transversálního systému, na rozdíl od tradiční vertikality městských služeb.

Na druhou stranu systém Peer to Peer (P2P), který je charakteristický pro technologii blockchain, tím, že se zbavuje zprostředkovatelů, znamená větší efektivitu procesů a také úsporu nákladů a času. Efektivita je klíčovým faktorem pro dosažení chytrého města.

Dále existuje souvislost mezi blockchainem a cíli udržitelného rozvoje. Implementace této průlomové technologie může přispět k dosažení cílů udržitelného rozvoje v rámci chytrého města, jak uvidíme v další části s případovými studiemi.

Stručně řečeno, pokrok technologií, jako je blockchain, podrobně a s přesností studovaný, je klíčovým prvkem pro dosažení odolných měst, připravených čelit změnám a situacím, které mohou nastat, tím nejlepším možným způsobem.



Města mohou blockchain využít k vytvoření bezpečného sdíleného registru pro správu dat v reálném čase v oblasti dopravy, energetiky a veřejných služeb.

Zavedení této technologie může městům pomoci optimalizovat způsob interakce s občany, snížit spotřebu zdrojů a sdílet veřejná data s oprávněnými třetími stranami.

Kromě toho bude infrastruktura budoucnosti vyžadovat vysoké bezpečnostní standardy, aby spolehlivě zaručovala požadovanou míru propojení, automatizace, decentralizace a participace. Tyto požadavky jsou v souladu s cílem udržitelného rozvoje (SDG) 11: Vytvořit inkluzivní, bezpečné, odolné a udržitelné města a obce.

Výhody technologie blockchain ve srovnání s cíli, které definují chytrá města, potvrzují, že technologie blockchain představuje následující společné cíle: transparentnost, neměnnost, sledovatelnost, úspory, efektivita, bezpečnost a soukromí, distribuovaná síť a technologie.

Stále rostoucí požadavky občanů na transparentnost mohou najít oporu v technologii blockchain, protože, jak bylo uvedeno v předchozích kapitolách, transparentnost je nedílnou součástí této technologie, stejně jako neměnnost dat po jejich ověření.

Stejně tak distribuovaná povaha této technologie zvyšuje bezpečnost sítě, protože není závislá na centrálních uzlech, a spolu s možností anonymity v síti uspokojuje potřeby občanů v oblasti bezpečnosti dat a soukromí, které jsou v této informační společnosti stále více žádané.

Tento distribuovaný model sítě a rovných práv posiluje účast občanů a podporuje myšlenku transversálního systému, na rozdíl od tradiční vertikality městských služeb.

Na druhou stranu systém Peer to Peer (P2P), který je charakteristický pro technologii blockchain, tím, že se zbavuje zprostředkovatelů, znamená větší efektivitu procesů a také úsporu nákladů a času. Efektivita je klíčovým faktorem pro dosažení chytrého města.

Dále existuje souvislost mezi blockchainem a cíli udržitelného rozvoje. Implementace této průlomové technologie může přispět k dosažení cílů udržitelného rozvoje v rámci chytrého města, jak uvidíme v další části s případovými studiemi.

Stručně řečeno, pokrok technologií, jako je blockchain, podrobně a s přesností studovaný, je klíčovým prvkem pro dosažení odolných měst, připravených čelit změnám a situacím, které mohou nastat, tím nejlepším možným způsobem.



Následuje několik možných využití blockchainu v různých částech města:

- **Obnovitelná energie:** zefektivňuje transakce mezi agenty, certifikuje obnovitelný původ a umožňuje uživateli vyrábět a přenášet obnovitelnou energii.
- **Vládní instituce:** poskytování informací v reálném čase a transparentnost.
- **Elektronické hlasování:** zabezpečuje podpisy a zabraňuje hackerským útokům.
- **Internet věcí:** domácí spotřebiče si mohou samy nakupovat.
- **Potraviny;** zajišťuje sledovatelnost.
- **Finanční transakce:** agilnější a levnější.
- **Ochrana soukromí databází:** ve zdravotnictví, bezpečnosti a cestovním ruchu atd.
- **Chytré smlouvy neboli chytré smlouvy:** samy se provádějí, když obě strany dodržují to, co podepsaly, a v případě nedodržení je zaručena automatická náhrada.



ZÁVĚRY

Tento modul byl navržen tak, aby poskytl komplexní přehled o klíčových technologiích, které tvoří ekosystém inteligentních měst. V celém obsahu je zdůrazněn význam pokročilé technologické infrastruktury pro sběr, přenos, ukládání a analýzu dat. Technologie jako internet věcí (IoT), big data, umělá inteligence a blockchain nejsou jen inovativními nástroji v oblasti rozvoje měst, ale také hnacími silami transformace, které městům umožňují řešit současné výzvy, jako je udržitelnost, efektivní využívání zdrojů a zlepšování kvality života občanů.

Efektivní využití těchto technologií umožňuje informovanější a dynamičtější správu měst. Prostřednictvím propojení zařízení, sběru a analýzy obrovského množství dat a použitelnosti algoritmů umělé inteligence mohou chytrá města optimalizovat veřejné služby, efektivně řídit dopravu, zajistit bezpečnost a podporovat účast občanů. Vzájemná provázanost těchto technologií navíc posiluje myšlenku, že chytré město není jen soubor technologických řešení, ale komplexní systém, který vyžaduje spolupráci mezi různými aktéry, včetně vlád, soukromého sektoru a komunity.

Na závěr je důležité si uvědomit, že zavádění těchto technologií s sebou nese také významné výzvy, jako je správa soukromí, bezpečnost dat a rovný přístup k technologiím. Klíčem k úspěchu inteligentních měst je nejen přijetí pokročilých technologií, ale také jejich zavádění z etického a udržitelného hlediska, zapojení občanů do rozhodovacího procesu a zajištění spravedlivého rozdělení přínosů. Vzhledem k tomu, že se města neustále vyvíjejí, bude pro budování odolnější městské budoucnosti přizpůsobené potřebám jejich obyvatel klíčový závazek ke spolupráci a využívání přesných dat.



Klíčové pojmy

Umělá inteligence (AI)

Technologie, která umožňuje strojům napodobovat lidskou inteligenci, učit se, uvažovat a přijímat rozhodnutí v různých oblastech.

Internet věcí (IoT):

Připojení fyzických objektů k internetu pomocí senzorů a softwaru, za účelem výměny dat a usnadnění inteligentnějších prostředí.

Blockchain:

Distribuovaný a neměnný registr, který ukládá transakce do řetězců bloků, čímž eliminuje zprostředkovatele a poskytuje sledovatelnost a důvěryhodnost (základ kryptoměn a inteligentních smluv).

Big Data:

Správa a analýza velkých objemů a rozmanitých dat vysokou rychlostí za účelem extrakce vzorců a podpory rozhodnutí v reálném čase nebo téměř v reálném čase.

Inteligentní města:

Využití technologií a udržitelných řešení k optimalizaci dopravy, aby byla efektivnější, bezpečnější a méně znečišťující.



Bibliography

- Bable. (n.d.). AI for smart cities. Bable Smart Cities. <https://www.bable-smartcities.eu/es/explorar/soluciones/solucion/ai-for-smart-cities.html>
- Bouskela, M., Casseb, M., Bassi, S., De Luca, C., & Facchina, M. (2016). La ruta hacia las smart cities: Migrando de una gestión tradicional a la ciudad inteligente. Inter-American Development Bank.
- Daneva, M., & Lazarov, B. (2018, May). Requirements for smart cities: Results from a systematic review of literature. In 2018 12th International Conference on Research Challenges in Information Science (RCIS) (pp. 1-6). IEEE.
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanovic, N., and Meijers, E. (2007). Smart Cities. Ranking of European Medium-Sized Cities, Research Report, Vienna University of Technology, 2007 (http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf).
- eSmartCity. (n.d.). AI: Artificial Intelligence . eSmartCity. Retrieved 04 Nov 2011, from <https://www.esmartcity.es/ia-inteligencia-artificial>
- Kyriazopoulou, C. (2015). Architectures and requirements for the development of smart cities: a literature study. In Smart Cities, Green Technologies, and Intelligent Transport Systems: 4th International Conference, SMARTGREENS 2015, and 1st International Conference VEHITS 2015, Lisbon, Portugal, May 20-22, 2015, Revised Selected Papers 4 (pp. 75-103). Springer International Publishing.
- Medina, I. L., Baeza, V. M., & Sánchez, C. M. (2021). Integración de las tecnologías del habla en el transporte público de Smart Cities.
- Monzon, A. (2015, May). Smart cities concept and challenges: Bases for the assessment of smart city projects. In 2015 international conference on smart cities and green ICT systems (SMARTGREENS) (pp. 1-11). IEEE.
- Ospina Varón, A. C. (2013). Seguridad en MTC-transmisión en la zona de sensores en MTC y M2M en aplicaciones orientadas a Smart Cities.
- Preukschat, Alex. 2017. Integración, seguridad y tranaparencia: las paortaciones de la tecnología en las Smart Cities. 2017.
- Tarazona Lizarraga, C. (2020). Análisis de las necesidades de una Smart City en el marco de un desarrollo sostenible.
- Telefónica, F. (2011). Smart Cities: un primer paso hacia la internet de las cosas. Fundación Telefónica.
- Yigitcanlar, T., Desouza, K. C., Butler, L., & Roozkhosh, F. (2020). Contributions and risks of artificial intelligence (AI) in building smarter cities: Insights from a systematic review of the literature. *Energies*, 13(6), 1473.

