

# KOMUNIKACE PŘES SÍŤ





#### PŘEDSTAVENÍ 4. PRŮMYSLOVÉ REVOLUCE

Následující materiál vznikl v rámci projektu „Průmysl 4.0 - INTRO 4.0“, který je financován ze zdrojů Evropské unie. Jeho cílem je představit Průmyslu 4.0. v evropském kontextu.

Obsah výukových materiálů slouží jako zdroj nejdůležitější informací o Průmyslu 4.0 určený učitelům (oborného vzdělání a přípravy a vysokých škol), vzdělávacím zařízením, zaměstnavatelům, zaměstnancům, široké veřejnosti a osobám podílejících se na nových inovačních přístupech.

Uvedené informace vycházejí ze zprávy „Současného stavu Průmyslu 4.0“ a ze „Souhrnné zprávy odborných rozhovorů/dotazníků a specifického výzkumu ve zpracovatelském průmyslu“, na jejichž tvorbě se podíleli všichni uvedení partneři projektu.

## OBSAH

<b>2</b>	Obsah a cíle studia	<b>21-22</b>	Přínosy pro společnosti
<b>3</b>	Úvod	<b>23-26</b>	Budoucí vývoj
<b>4-6</b>	Co znamená komunikace přes síť?	<b>27-30</b>	Pokročilé informace
<b>7-16</b>	K čemu slouží komunikace přes síť?	<b>31</b>	Vzdělávání
<b>17-20</b>	Osvědčené postupy	<b>32</b>	Literatura a osobní přínos



OBSAH PŘÍNOSNÝ PRO  
SPOLEČNOSTI



OBSAH PŘÍNOSNÝ PRO  
ŠIROKOU VEŘEJNOST



## CÍLE STUDIA

- ❖ Porozumět základům komunikace přes síť.
- ❖ Identifikovat různé typy sítí.
- ❖ Pochopit důležitost internetu věcí.
- ❖ Identifikovat výhody komunikace přes síť pro společnosti.
- ❖ Odhadnout její budoucí využití.




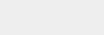



# ÚVOD

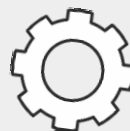
**Síťová komunikace je** skupina zařízení, která obsahují hardware a software fungující v rámci jedné sítě.



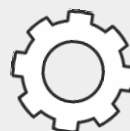
Cíle studia

-  Porozumět základům komunikace přes síť.
-  Identifikovat různé typy sítí.
-  Pochopit důležitost internetu věcí.
-  Identifikovat výhody komunikace přes síť pro společnosti.
-  Odhadnout její budoucí využití.

Propojení  
peer to peer



Propojení uzlů



Propojení s klientem

Sdílení souborů

Sdílení zdrojů

Účinnost

Sdílené jednotné připojení k internetu

Zvyšování ukládací kapacity

PŘÍNOSY



5G a Internet of Things (IoT) jsou důvodem zvýšení rychlosti a šířky pásma



BUDOUCÍ VÝVOJ



## CO ZNAMENÁ NC?

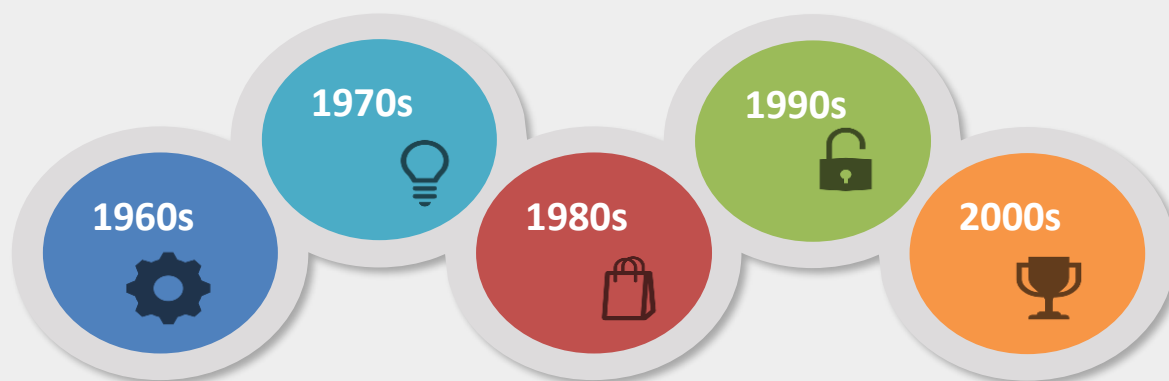


**Komunikační sítě jsou základem v současné společnosti. Komunikační síť představuje skupinu zařízení zahrnující hardware a software, které jsou vzájemně propojeny s cílem usnadnění komunikace a sdílení informací, ať už ve stejné zeměpisné poloze či na globální úrovni.** Možnosti využití mohou zahrnovat: zvukové přístroje, mobilní telefony, internetovou komunikaci, bankovní transakce, e-learning, zabezpečení hranic, dopravní sítě, satelitní zobrazování aj. Všechny tyto uvedené možnosti jsou realizovány prostřednictvím komunikačních sítí. Dnešní moderní společnost, ve které žijeme, se bez její přítomnosti již neobejde.

Moderní komunikační síť se skládá ze serverů, klientů, přenosových médií, dat, operačních systémů, spínačů, routerů, kabelů, tiskáren a různých doplňkových zařízení rozšiřující komunikaci mezi zařízeními místních sítí do globálních sítí.

V roce 1973 Robert Kahn a Vinton Cerf spolupracovali na vývoji možnosti propojení více sítí dohromady. Tím se později stal Protokol řízení přenosu/Internetový protokol (TCP/IP)

CERN vyvinul hypertextový jazyk (HTML) a jednotný lokátor zdrojů (URL), čímž se zrodila první podoba World Wide Web.



V roce 1962 počítačový vědec MIT J.C.R. Licklider přišel s myšlenkou globální počítačové sítě.

V roce 1981 společnost Metcalfe's 3Com přišla z ethernetovými produkty pro osobní počítače; což umožnilo vytvoření lokálních sítí (LAN).

Vzestup a rozšiřování Wi-Fi i mobilních internetových zařízení, jako jsou např. smartphony.



## CO TO ZNAMENÁ?



### Typy a struktury sítě

Sítě mohou být buď kabelové nebo bezdrátové, přičemž většina z nich jsou směsí obou.

#### **Kabelové vs bezdrátové sítě**

Počáteční sítě (před rokem 2008) byly převážně zapojeny do sítě. Dnes však většina z nich využívá kombinaci kabelové a bezdrátové sítě.

Kabelové sítě používají jako datový protokol Ethernet. S rozvojem IoT (Internet of Things) se pravděpodobně nic nezmění, protože zařízení IoT budou převážně bezdrátová.

#### **Kabelové sítě mají následující výhody/nevýhody:**

##### Výhody

- ❖ Ethernetové porty se nacházejí téměř na všech laptotech/počítačích a u netbooků.
- ❖ Kabelové sítě jsou rychlejší než bezdrátové sítě. Rychlost dat byla periodicky zvyšována z původních 10 megabitů za sekundu na 1 gigabajt za sekundu. Většina domácích sítí používá 10-100 megabitů za sekundu.
- ❖ Je bezpečnější než bezdrátové připojení.

Ethernet je soubor počítačových síťových technologií běžně používaných v lokálních sítích (LAN), metropolitních sítích (MAN) a rozlehlých sítích (WAN).





## CO TO ZNAMENÁ?



### Nevýhody

- ❖ Je zapotřebí použít kabel, který může být nevzhledný, obtížně ovladatelný a drahý.
- ❖ Nelze jej snadno použít mezi budovami (při plánování atd.).
- ❖ Nová technologie používající síťový kabel překonává mnoho z těchto nevýhod. Síť Powerline se běžně využívá u domácích/malých kancelářských sítí.
- ❖ Není podporován na mobilních telefonech a tabletech.

### Bezdrátové sítě mají následující výhody/nevýhody

Bezdrátové sítě používají jako protokol datového připojení Wi-Fi. Pro internet věci (Internet of Things) se však vyvíjejí další bezdrátové možnosti.

### Výhody

- ❖ Mají obecně jednodušší nastavení.
- ❖ Lze je použít v domácí i ve veřejné síti.
- ❖ Nejsou u nich potřeba žádné kabely.
- ❖ Lze je použít u mobilních telefonů a tabletů.

### Nevýhody

- ❖ Jsou pomalejší než kabelové sítě.
- ❖ Mají omezený rozsah.
- ❖ Existuje i u nich možnost odposlouchávání.
- ❖ Nejsou tak bezpečné v závislosti na nastavení.





## K ČEMU SLOUŽÍ?

### Síťová topologie a rozvržení

Existuje mnoho různých způsobů, jak mohou být uzly sítí propojeny. U malé sítě je obvykle jedno jakým způsobem k propojení dochází, ale s rostoucím rozšiřováním se důležitost zvyšuje. Existuje celá řada různých způsobů, jak mohou být sítě propojeny.

Běžné technologie připojení, jako je Wi-Fi, Bluetooth atd., jsou navrženy tak, aby fungovaly s využitím konkrétní topologie sítě. Při navrhování sítí a volbě protokolů připojení je důležité porozumět následujícím topologiím.

Běžné jsou: Bus, Ring, Mesh, Star, Hybrid.

Počáteční ethernet používal strukturu sběrnice, dnešní ethernet a Wi-Fi používají strukturu hvězdné sběrnice (hybridní).

### Síťová topologie – Fyzická vs logická

Způsob, jakým spolu uzly v síti komunikují, se může výrazně lišit od jejich fyzického propojení. Většina domácích a malých kancelářských sítí používá topologii fyzické sběrnice. Obvyklé logické typologie jsou Peer to Peer a klientský server (Client Server). Web (WWW) je síť klientského serveru na logické úrovni.

V síti typu Peer to Peer jsou všechny uzly stejné a každý uzel může komunikovat s jakýmkoli jiným uzlem. Žádný z nich nemá zvláštní roli. Peer to Peer byl původní model sítě Windows. (Windows for Workgroups).





## K ČEMU SLOUŽÍ?

### Peer to Peer síťový model

#### Výhody

- ❖ Snadnější nastavení.
- ❖ Nejsou závislé na konkrétním uzlu.
- ❖ Jsou odolnější.
- ❖ Mají lepší distribuci síťového provozu.
- ❖ Není u nich vyžadována žádná centrální správa.
- ❖ Vyžaduje se levnější hardware.

#### Nevýhody

- ❖ Méně bezpečné a těžko zabezpečitelné.
- ❖ Těžší spravování.
- ❖ Obtížnější je zálohovat.
- ❖ Složitější vyhledání informací.

Toto byl původní model používaný v počítačích sítě Windows (Windows for Workgroups).

Moderní příklad sítě Peer to Peer je BitTorrent.

Přestože tento síťový model není již v současné době populární, může se stát populárnějším u internetu věcí (IOT).



## K ČEMU SLOUŽÍ?

### Klientský server

V této síti má server zvláštní roli, existuje např. souborový server, řadič domény, webový server atd. Klient se připojí k serveru, aby následně využíval příslušné služby.

Model je používán na internetu a v moderních velkých sítích Windows.

### Výhody

- ❖ Snadné vyhledání zdrojů, jsou na vyhrazeném uzlu, tj. na serveru.
- ❖ Snadné zabezpečení.
- ❖ Snadná správa.
- ❖ Snadné zálohování.

### Nevýhody

- ❖ Servery jsou jednotlivým bodem selhání.
- ❖ Vyžaduje drahý hardware.
- ❖ Síťový provoz se koncentruje.

Moderní příklad klientských serverů je Facebook, Twitter, vyhledávání Google a mnoho dalších webových služeb.





## K ČEMU SLOUŽÍ?

### Velikost sítě

Velikost sítí se značně liší. Obecně používané termíny jsou následující:

- ❖ PAN - Personal Area Network - propojení místních zařízení (PC s tiskárnou)
- ❖ LAN - Local Area Network- propojuje zařízení v kanceláři nebo v kancelářích
- ❖ MAN - Metropolitan Area Network - propojuje zařízení napříč budovami (školní areál)
- ❖ WAN - Wide Area Network- propojuje zařízení po celé zemi/zemích.

### Úrovně sítí, vrstvy a protokoly

Protokol definuje sadu pravidel, která určují, jak spolu počítače komunikují.

Ethernet a Wi-Fi jsou protokoly datového spojení, které jsou zodpovědné za vytváření dat pro sdělovací prostředky (kabel nebo bezdrátový).

Ethernet a Wi-Fi používají fyzickou adresu známou jako MAC adresa, která má 48 bitů.

Adresy EUI 64 jsou adresy MAC se 64 bity, které nahradí adresy MAC na IPV6, 6LoWPAN, ZigBee a dalších nových síťových protokolech.

Síť můžete rozdělit do různých úrovní nebo vrstev. Každá úroveň a vrstva je zodpovědná za konkrétní funkci.

OSI používá model se 7 vrstvami a síť TCP/IP používají model se 4 vrstvami.



## K ČEMU SLOUŽÍ?

Protože síť TCP/IP (TCP = Transmission Control Protocol, IP = Internet Protocol) jsou nejběžnější, je nejdůležitější pochopit tento model. Úrovně jsou následující:

- ❖ Úroveň datového spojení - např. ethernet, Wi-Fi
- ❖ Síť např. IP, - IPv4 třídy a podsítě a IPv6 pro začátečníky.
- ❖ Transportní úroveň, např. TCP, UDP - viz TCP vs UDP
- ❖ Aplikační úroveň - např. HTTP

### Adresování sítě

#### Co je IP adresa?

Každé zařízení připojené k síti a internetu mají IP adresu.



Adresa internetového protokolu (IP adresa) je číselný štítek přiřazený ke každému zařízení (např. počítači, tiskárně), které jsou součástí počítačové sítě a používají při komunikaci internetový protokol.

Existují dvě verze IP, jsou to IPv4 a IPv6.

IPv4 se používá od počátku internetu a je přiřazen internetu a domácím/ podnikovým sítím.

IPv4 používá pro adresování 32 bitů, ale vzhledem k rychlému rozšiřování internetu byly všechny adresy IPv4 již přiděleny (k roku 2013).



## K ČEMU SLOUŽÍ?

Techniky jako NAT (Network Address Translation) prodloužily životnost IPv4 tím, že umožnily použití soukromých IP adres uvnitř sítí.

IPv4 však bude nahrazen IPV6, který používá 128 bitů za adresu, a tak může pojmout mnohem více počítačů /zařízení

Zavádění IPv6 na internetu přichází pozvolna, což značí přítomnost IPv4 po mnoho dalších let, zejména v domácích a malých kancelářských sítích.

S postupným zaváděním IP6 bude potřeba pracovat se dvěma adresami, dokud nebude přesun na IP4 dokončen.

IP adresy jsou logické adresy, které mohou být přiřazeny správcům sítě nebo automaticky (pomocí DHCP).

### **Veřejná a soukromá IP adresa**

Jak IPv4, tak IPV6 mají veřejných i soukromých rozsah adres.

Soukromé adresy se používají pro domácí/obchodní sítě a nejsou na internetu dostupné.

IP4 soukromé adresy začínají 10.x.x.x nebo 192.168.x.x nebo 172.16.x.x

Veřejné adresy jsou na internetu dostupné a jsou přesměrovatelné.



## K ČEMU SLOUŽÍ?

### **Přiřazená IP adresa**

Většina moderních sítí používá automatické přidělování IP adres prostřednictvím DHCP, ruční přiřazování se provádí pouze ve zvláštních případech.

Pro domácí síť internetový router nebo uzel obvykle poskytuje služby DHCP.

Pro větší síť se obvykle používá dedikovaný server DHCP.

Většina počítačů se systémem Windows má svou automaticky přiřazenou vlastní adresu, pokud se jim nepodaří najít server DHCP.

### **IP adresa a doména**

Počítače používají čísla (IP adresy), ale u osob se využívají jména, protože jsou mnohem snadněji zapamatovatelné.

Když do webového prohlížeče zadáte název domény, je název převeden na IP adresu serverem DNS obvykle umístěným na internetu.



## K ČEMU SLOUŽÍ?

### TOP 8 PRACOVNÍCH DOVEDNOSTÍ PŘI SÍŤOVÉ KOMUNIKACI



Obr. č. 1. Top 5 pracovních dovedností při síťové komunikaci  
Zdroj: vlastní zpracování

Odborníci mají za úkol spravovat každodenní provoz počítačových sítí. Očekává se, že poptávka po kvalifikovaných pracovnících v oblasti informačních technologií poroste, protože stále více společností investuje do novějších a rychlejších technologií, které vyžadují stále kvalifikovanější činnost. Úspěšný odborník v oblasti počítačových sítí musí mít různé dovednosti, jedná se například o:



## K ČEMU SLOUŽÍ?

### **Analytické dovednosti**

Naučit se hodnotit výkon sítě a systému a detekovat a sledovat změny v počítačových systémech.

### **Počítačové dovednosti**

Pracovat s celou řadou technologií, včetně lokálních sítí, rozsáhlých sítí, síťových segmentů, intranetů, hardwaru a softwaru. Pracovníci v oblasti cloud computingu a mobilní technologie budou bezesporu stále žádanějšími.

### **Komunikační dovednosti**

Poskytovat podporu IT a tlumočit problémy a řešení mezi správci a méně technologicky zdatnými zaměstnanci.

### **Schopnost řešit problémy**

Naučit se rychle řešit problémy, které se v počítačových sítích vyskytují.

### **Multitaskingové dovednosti**

Řešit v rámci společnosti více problémů a projektů najednou.





## K ČEMU SLOUŽÍ?

Vědci odhadují, že do dvou let bude připojeno neuvěřitelných 20,4 miliardy zařízení IoT. Tento nárůst počtu používaných zařízení IoT se projeví také ve zvýšení počtu úloh IoT. Je zřejmé, že práce v IoT bude kvůli rostoucí poptávce velmi dobře placená, ale zároveň budou na kandidáty kladeny čím dál větší nároky v podobě kombinace různých dovedností.



### **Dovednosti potřebné pro kariéru IoT zahrnují oblasti:**

1. Obchodní inteligence
2. Bezpečnost dat
3. Návrh aplikace
4. Mobilní aplikace
5. Hardware internetu věcí
6. Sítě
7. Senzory
8. Čipy
9. Cloud Computing
10. Odstraňování problémů IoT

 PRAKTICKÉ VYUŽITÍ

## Nositelé technologií

### Projekt Magoo



Magoo je zařízení speciálně určené pro zrakově postižené, které je přístupné, snadno použitelné. Zařízení pomáhá postižené osobě navodit pocit, že mezi ostatními lidmi nijak nevybočuje. Toto zařízení poskytuje dvě základní funkce: detekci překážek a navigaci prostřednictvím hmatové zpětné vazby.

Při detekci překážek uživatel nosí náhrdelník, který obsahuje ultrazvukový senzor, který vyvolává vibrace na krku (haptická zpětná vazba), pokud se uživatel nachází v dosahu 2 metrů od bariéry.

Druhou částí je rukavice délky paže, ve které jsou umístěny ovladače a Wifi. Uživatel zadá svůj cíl pomocí hlasového příkazu a integrovaný obvod na rukavici zajistí s využitím GPS optimální trasu k cílovému bodu. Uživatel může otáčet paží a na základě toho určovat správný směr. Zařízení pomáhá nevidomým pohodlně se orientovat a neztratit se.



## PRAKTICKÉ VYUŽITÍ



### University of Mary Washington (Google Glass)

Univerzita ve Washingtonu byla součástí programu Google Glass Explorer. Tento program nyní přechází do další fáze vývoje.

Google Glass je přenosná technologie podobná vašemu smartphonu. Připevní se na rám brýlí, na hlavě je současně umístěna kamera a na pravém oku obrazovka. Chcete-li komunikovat s tímto mini notebookem, můžete použít svůj hlas pomocí příkazu nebo dotyku. Stejně jako u smartphonu můžete stahovat aplikace, které zařízení poskytuje.

### Sklo ve vzdělávacím prostředí:

#### Studenti:

Perspektiva první osoby, interakce s nahrávkami, řečnická činnost, skupinová práce, strategie řešení problémů, návody a exkurze, pohyby hlavy a těla během sportu, zapisování si poznámek, vyhledávání se na internetu. Rozšířená realita prostřednictvím QR kódů pro prohlížení obsahu (video, text, obrázky). Překlad jazyka v reálném čase. Dostupnost pro zrakové, sluchové a fyzické handicap.





## PRAKTICKÉ VYUŽITÍ



### Učitelé:

Dokumentujte výuku studentů během přednášky, ukázek, exkurzí. Zaznamenává lekce z pohledu učitele a kombinuje je s reflexí studentů. Výukové lekce, které vám pomohou objasnit mylné představy nebo odpovědět na otázky studentů. Zaznamenávat si poznámky. Během přednášek přijímejte dotazy studentů. Lze se prostřednictvím nich také připojit přes Google Hangouts, vytvářet obsahová videa, zobrazovat informace o studentech a přizpůsobit lekce potřebám studentů nebo odesílat a přijímat zprávy.

### Obecné využití:

Vytvářet video průvodce, dokumentární filmy pro upřesnění vyprávění. Zachytit každodenní život. Spojit se s ostatními prostřednictvím Google Hangoutu. Přenést obsahu z brýlí do počítače pro snadný přístup. Navrhovat a vytvářet aplikace.

## The Internet of Things (IoT)

### University of Wisconsin–Madison

V laboratoři IoT této univerzity vědci ve spolupráci s průmyslovými pracovníky vyvinuli mnoho zařízení, jako je digitální domovské centrum zpráv, zdravotní náramek monitorující zdraví nebo pomůcky připojené k jízdním kolům, které upozorňují na blízkost vozidel.

Na tomto místě se mohou studenti s nápady spojit, aby pokročili v jejich realizaci.



## PRAKTICKÉ VYUŽITÍ



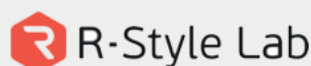
### IoT laboratoře

IoT laboratoř je výzkumná platforma, která zkoumá potenciál crowdsourcingu a IoT pro multidisciplinární výzkum s větší interakcí koncových uživatelů. Poskytuje lidem možnost, aby se stali součástí výzkumného a inovačního procesu. Přináší možnost změnit svět a způsob, jak mu porozumět.

### IoT v medicínském vzdělání

Články popisují např. platformu IoTFlip nebo také IoT Flipped Learning Platform, která používá zařízení IoT, data IoT a CBL (Case Based Learning) k vytvoření platformy založené na jiném způsobu lékařského vzdělávání.

## Příklady vedoucích společností:





## PŘÍNOSY PRO SPOLEČNOSTI

Nastavení počítačové sítě je rychlý a spolehlivý způsob sdílení informací a zdrojů v rámci firmy. Může vám pomoci co nejlépe využít vaše IT systémy a vybavení.

Mezi hlavní výhody sítí patří:

### **Sdílené soubory**

Můžete snadno sdílet data mezi různými uživateli, nebo k nim přistupovat vzdáleně, pokud je uchováváte na jiných připojených zařízeních.

### **Sdílené zdroje**

Použití doplňkových zařízení připojených k síti, jako jsou tiskárny, skenery a kopírky, nebo sdílení softwaru mezi více uživateli, šetří peníze.

### **Jednotné sdílené propojení na internetu**

Je méně nákladné a může pomoci chránit vaše systémy, pokud síť správně zajistíte.

### **Rostoucí skladovací kapacita**

Můžete přistupovat k souborům a multimédiím, jako jsou obrázky a hudba, které ukládáte vzdáleně na jiných počítačích nebo na síťových úložných zařízeních.

Počítače využívané k síťové komunikaci vám mohou pomoci:

- ❖ zaměstnanci, dodavatelé a zákazníci mohou sdílet informace
- ❖ společnosti může být efektivnější - např. síťový přístup ke společné databázi může zabránit tomu, aby se stejná data zadávala vícekrát, což šetří čas a předchází chybám
- ❖ zaměstnanci mohou řešit dotazy a poskytovat lepší standard služeb v důsledku sdílení zákaznických dat



## PŘÍNOSY PRO SPOLEČNOSTI

### Přínosy počítačové sítě snižující náklady

Ukládání informací do jedné centralizované databáze může pomoci snížit náklady a zvýšit efektivitu.

Zaměstnanci mohou jednat s více zákazníky za kratší dobu, protože mají sdílený přístup k databázím zákazníků a produktů

Náklady mohou být sníženy sdílením doplňkových zařízení a přístupem k internetu

Může dojít k centralizování správy sítě, což znamená menší potřeba podpory IT

Chybám se dá předcházet tak, že všichni zaměstnanci budou pracovat z jednotného zdroje informací. Tímto způsobem můžete zpřístupnit standardní verze příruček a adresářů a zálohovat data z jednoho místa, čímž je zajištěna jejich konzistence.

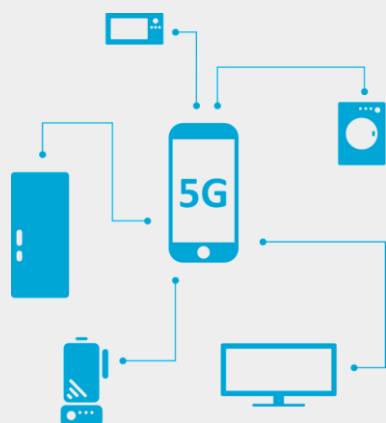


## BUDOUCÍ VÝVOJ



### Zabezpečení komunikačních sítí

**5G** a další telekomunikační technologie příští generace udržují IT a bezpečnostní manažery neustále v pohybu. Naučte se, co je třeba udělat pro zabezpečení těchto nových služeb.



Globální IT se s technologiemi, jako je 5G a internet věcí (IoT), mění rychleji než kdy dříve, což vede k vyšší rychlosti a rozšíření pásma, ale také k větší složitosti připojení. Prostřednictvím probíhajících změn a přechodu na novou generaci telekomunikačních sítí se poskytovatelé komunikačních služeb (CSP) zabývají nejen novými technologiemi, ale také bezpečnostními požadavky, které jsou s nimi neodmyslitelně spojeny.

Tváří v tvář těmto výzvam jsou podniky, poskytovatelé IT a bezpečnostní manažeři, kteří budou mít na starosti dohled nad zaváděním a údržbou nových pokročilých sítí a souvisejícími bezpečnostními problémy.

I když se 5G může stále zdát všudypřítomným, nyní je správný čas, aby se IT manažeři, bezpečnostní manažeři a jejich zaměstnanci dozvěděli o problémech a připravili se na možné hrozby.





## BUDOUCÍ VÝVOJ



### Sdílení bezpečnostní odpovědnosti

Vzhledem k tomu, že globální IT ekosystém prochází rychlým vývojem, bude pro IT oddělení zásadní, aby dobře rozuměli nově vytvořené síti, implementaci zabezpečení a nakonec kdo za co bude odpovědný. Jakmile se 5G a rozšířením jeho služeb a technologií - jako je IoT, IPv6 a stroj-to-machine (M2M) - stanou de facto standardem v komunikačním prostředí, budou se provozovatelé a jejich IT oddělení a bezpečnostní manažeři muset potýkat, porozumět a překonat celou novou řadu bezpečnostních výzev, které budou složitější než cokoli, co tomu již předcházelo.

### Některé z výzev, které jsou specifické pro interní oddělení, zahrnují:

Nedostatek kvalifikovaného a zkušeného personálu pro řešení bezpečnostních problémů



Příliš mnoho okamžitých požárů, které by odhalilo, že se bezpečnost dostala do zadní



linie



Nedostatek rozpočtu na školení zaměstnanců a implementaci bezpečnostních řešení

Nedostatek viditelnosti do celkového síťového prostředí.

Vzhledem k tomu, že oddělení IT v Telcosu budou muset tyto problémy překonat při chodu 5G sítě a případně sítě připravené na 5G, bude nezbytná pomoc osob, která rozumí síťové vrstvě, zákaznické vrstvě a bezpečnostní vrstvě. Tato pomoc musí disponovat odbornými znalostmi v různých typech dat, jako jsou například zákaznická data, transakční data a síťová data, aby se předešlo zneužití informací a aby došlo k ochraně před různými hrozbami.



## BUDOUCÍ VÝVOJ



Zabezpečení sítí 5G se stává složitějším při rozštěpování sítí. Do popředí zájmu vstupuje schopnost vytvářet několik současných mini-sítí, kde funguje zabezpečení a služby při různých souborech požadavků. Schopnost rychle vyvolat instanci 5G na určité časové období a na konkrétním místě učiní bezpečnost ještě vyšší prioritou, což se stává velkou výzvou pro IT manažery, kteří budou mít za úkol zajistit tyto různé typy dat.

Jejich zákazníci se k nim v případě problému obracejí a provozovatelé budou mít za úkol řešit jakékoli problémy, které budou vyžadovat značné úrovně znalostí v oblasti bezpečnostních otázek. Z těchto důvodů nebude většina operátorů schopna fungovat sama o sobě, pokud jde o překonání bezpečnostních překážek 5G a dalších posunů v komunikačních sítích. Spíše budou muset spolupracovat s dalšími zdroji, které jim poskytnou odborné znalosti, záznamy a zkušenosti, aby zajistili integritu dat, soukromí zákazníka a soulad s veškerými mandáty nebo objednávkami. Tento přístup může zahrnovat:

Zvukové zabezpečení včetně segmentace sítě a celé sady interoperabilních bezpečnostních nástrojů

Mechanismy auditu a ověřování, které zákazníkům poskytují nejlepší možnou bezpečnostní infrastrukturu pro produkty, řešení a služby prodeje



Specializovaná bezpečnostní organizace na podporu nepřetržité diagnostiky a monitorování sítí a dat operátorů

Podpora zavedených bezpečnostních protokolů a standardů

Silné zaměření na bezpečnost osobních údajů a soukromí, včetně identifikace a ochrany citlivých informací



## BUDOUCÍ VÝVOJ



Zavedení těchto zásad a rámce je rozhodující pro dodavatele, kteří pracují s operátory při zavádění sítí příští generace, ale kromě toho musí existovat solidní zkušenosti a znalosti, které je podporují.

### **Implementace plánu rozšiřující zabezpečení**

Provozovatelé musí zajistit, aby odběratel a další data byla v bezpečí v mezích sítě i při průchodu dat mezi veřejnými nebo soukromými cloudy. Implementací vylepšeného bezpečnostního plánu mohou operátoři chránit citlivá data, jakož i software a služby používané k ukládání a zpracování těchto dat a jejich aplikaci na jejich potřeby.

Tato strategie by zahrnovala zásady sdíleného modelu odpovědnosti popsané výše a pokračovala v harmonizaci s bezpečnostními rámci a standardy tohoto odvětví, aby zákazníkům poskytla nejvyšší úroveň jistoty.

Strategický přístup zahrnuje poskytování bezpečných služeb a řešení dopadů, jejichž cílem je zajistit důvěrnost, integritu a dostupnost našich vlastních dat a dat a systémů našich zákazníků proti rychle se vyvíjejícím hrozbám počítačových zločinců, hackerů a jiných forem vniknutí a narušení.

Zabezpečení by nemělo být nikdy promyšleným a spojovat se s partnerem, který má o zabezpečení vážné problémy a který svým zákazníkům přináší silné řešení, je pro operátory rozhodující, protože se pohybují do světa 5G a dále.



## POKROČILÝ OBSAH

### Účinnost přenosu (datová komunikace a vytváření sítí)

**Jedním cílem datové komunikační sítě** je přesunout co největší objem přesných informací přes síť. Čím vyšší je objem, tím větší je výsledná účinnost sítě a nižší náklady. Účinnost sítě je ovlivněna charakteristikami obvodů, jako jsou míra chyb a maximální přenosová rychlost, stejně jako rychlost vysílacího a přijímacího zařízení, metodika detekce a řízení chyb a protokol používaný vrstvou datového spojení.

**Každý protokol, který jsme diskutovali**, používá některé bity nebo bajty k vymezení začátku a konce každé zprávy a ke kontrole chyby. Tyto bity a bajty jsou nezbytné pro přenos, ale nejsou součástí zprávy. Uživateli nepřidávají žádnou hodnotu, ale započítávají se do celkového počtu bitů, které lze přenášet.

**Každý komunikační protokol** má jak informační bity, tak bity režijní. Informační bity jsou ty, které se používají k vyjádření významu uživatele. Horní bity se používají pro účely, jako je kontrola chyb a označení začátku a konce. Paritní bit používaný pro kontrolu chyb je bit režie, protože se nepoužívá k odesílání uživatelských dat. Pokud jste se nestarali o chyby, bit kontroly režijních chyb mohl být vynechán a uživatelé měli stále možnost zprávě porozumět.



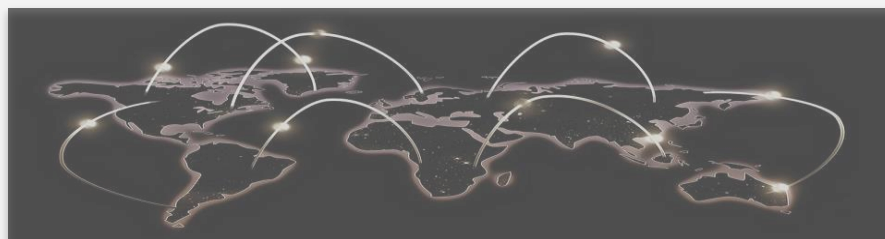


## POKROČILÝ OBSAH

**Účinnost přenosu je definována** jako celkový počet informačních bitů (tj. bitů ve zprávě odeslané uživatelem) vydělený celkovým počtem bitů při přenosu (tj. informační bity plus režijní bity). Pojdme například vypočítat účinnost přenosu asynchronního přenosu. Předpokládejme, že používáme 7-bit ASCII. Máme 1 bit pro paritu, plus 1 počáteční bit a 1 stop bit. V každém dopise je tedy 7 bitů informací, ale celkový počet bitů na dopis je 10 (7 + 3). Účinnost asynchronního přenosového systému je 7 bitů informací děleno 10 celkovými bity nebo 70 procenty.

**Jinými slovy**, s asynchronním přenosem je pro uživatele k dispozici pouze 70 procent datové rychlosti; přenosový protokol používá 30 procent. Pokud máme komunikační obvod používající telefonický modem přijímající 56 Kbps, vidí uživatel efektivní rychlost přenosu dat (nebo propustnost) 39,2 Kbps, to je velmi neefektivní.

**Efektivitu můžeme zlepšit** snížením počtu režijních bitů v každé zprávě nebo zvýšením počtu informačních bitů. Například pokud odstraníme stop bity z asynchronního přenosu, účinnost se zvýší na  $7/9$  nebo 77,8 procenta. Propustnost vytáčeného modemu při 56 kb/s by zvýšila 43,6 kb/s, což není sice skvělé, ale alespoň trochu lepší.





## POKROČILÝ OBSAH

**Stejný základní vzorec lze použít** pro výpočet účinnosti synchronního přenosu. Předpokládejme například, že používáme SDLC. Počet informačních bitů se vypočítá určením počtu informačních znaků ve zprávě. Pokud část zprávy obsahuje 100 informačních znaků a používáme 8bitový kód, pak je zde  $100 \times 8 = 800$  bitů informací. Celkový počet bitů je 800 informačních bitů plus režijní bity, které se vkládají pro vymezení a kontrolu chyb. Obrázek 4.9 ukazuje, že SDLC má počáteční příznak (8 bitů), adresu (8 bitů), kontrolní pole (8 bitů), posloupnost kontroly rámce (předpokládáme, že použijeme CRC-32 s 32 bity) a koncový příznak (8 bitů). Toto je celkem 64 režijních bitů; účinnost je tedy  $800 / (800 + 64) = 92,6$  procenta. Pokud obvod poskytuje datovou rychlost 56 Kbps, pak je efektivní datová rychlost dostupná uživateli přibližně 51,9 Kbps.

**Tento příklad ukazuje, že synchronní sítě** jsou obvykle efektivnější než asynchronní sítě a některé protokoly jsou efektivnější než jiné. Čím delší je zpráva (1 000 znaků oproti 100), tím je protokol efektivnější. Předpokládejme například, že zpráva v příkladu SDLC byla 1 000 bajtů. Účinnost by zde byla 99,2 procenta, nebo  $8\,000 / (8000 + 64)$ , což by poskytovalo efektivní datovou rychlost asi 55,6 Kbps.

**Obecným pravidlem je, že čím větší je pole pro zprávy,** tím je protokol efektivnější. Proč tedy nemáte 10 000 bajtů nebo dokonce 100 000 bajtů paketů, které skutečně zvyšují efektivitu? Odpověď zní, že kdykoli je přijat rámec obsahující chybu, musí být celý snímek znovu vyslán. Pokud je tedy celý soubor odeslán jako jeden velký paket (např. 100 kB) a 1 bit je přijat omylem, musí být znovu odesláno všech 100 000 bytů. Je zřejmé, že jde o ztrátu kapacity. Pravděpodobnost, že rámec obsahuje chybu, se dále zvyšuje s velikostí rámce; větší rámce s větší pravděpodobností obsahují chyby než menší, jednoduše kvůli zákonům pravděpodobnosti.



## POKROČILÝ OBSAH

Při navrhování protokolu tedy existuje kompromis mezi velkým a malým rámcem. Malé snímky jsou méně účinné, ale je méně pravděpodobné, že obsahují chyby a jsou levnější (z hlediska kapacity obvodu) při opakovaném přenosu, pokud dojde k chybě.

**Propustnost je celkový počet** informačních bitů přijatých za sekundu po zohlednění režijních bitů a potřeby opakovaného vysílání rámců obsahujících chyby. Obecně řečeno, malé snímky poskytují lepší propustnost pro obvody s více chybami, zatímco větší snímky poskytují lepší propustnost v méně náchylných sítích. Naštěstí ve většině reálných sítí je křivka znázorněná na obrázku 4.12 nahoře velmi plochá, což znamená, že existuje řada velikostí rámců, které poskytují téměř optimální výkon. Velikost rámců se v různých sítích velmi liší, ale ideální velikost rámců bývá mezi 2 000 a 10 000 bajtů.

*Co je IoT?*

<https://www.youtube.com/watch?v=LlhmzVL5bm8>

*Soubor nástrojů IoT*

<http://iotservicekit.com/>  
<http://tilestoolkit.io/>



## VZDĚLÁVÁNÍ



*Seznam zabezpečení IoT :*

<https://www.enisa.europa.eu/news/enisa-news/your-must-have-iot-security-checklist-enisas-online-tool-for-iot-and-smart-infrastructures-security>

### ONLINE VZDĚLÁVACÍ KURZY:

- ❑ [Introduction to Computer Networking - Stanford University](#)
- ❑ [Fundamentals of Network Communication - Coursera](#)
- ❑ [Smart Device & Mobile Emerging Technologies - Coursera](#)

### EXTERNÍ MATERIÁLY PRO VÍCE INFORMACÍ

- ❑ [Networking Fundamentals - Cisco](#)
- ❑ [Network-based communication for Industrie 4.0 - Plattform Industrie 4.0](#)
- ❑ [Computer networking fundamentals - Study](#)
- ❑ [Communication Networks - Samson](#)





## LITERATURA

- ❖ *Importance of Communication Networks*. Retrieved from <https://study.com/academy/lesson/importance-of-communication-networks.html>
- ❖ *Networking Fundamentals*. (2006). Retrieved from [https://www.cisco.com/c/dam/global/fi\\_fi/assets/docs/SMB\\_University\\_120307\\_Networking\\_Fundamentals.pdf](https://www.cisco.com/c/dam/global/fi_fi/assets/docs/SMB_University_120307_Networking_Fundamentals.pdf)
- ❖ *Benefits of computer networks*. Retrieved from <https://www.nibusinessinfo.co.uk/content/benefits-computer-networks>
- ❖ Cope, S. (2018). *Basic Networking Concepts-Beginners Guide*. Retrieved from <http://www.steves-internet-guide.com/networking/>
- ❖ *Top 5 Computer Networking Skills You Need to Learn Today* [Updated 2019]. (2019). Retrieved from <https://potomac.edu/the-top-5-skills-needed-to-become-a-computer-network-professional/>
- ❖ *Top 10 skills you need for a high-paying IoT career*. (2018). Retrieved from <http://techgenix.com/iot-career-skills/>



## OSOBNÍ PŘÍNOS



- ★ Mám již jasnou představu o tom, co je komunikace přes síť?
- ★ Jaké dovednosti mohu při své práci zlepšit?



- ★ Zním přínosy, které může mé společnosti přinést komunikace přes síť?
- ★ Jak mohu zajistit zlepšení v rámci svém týmu?



#### PŘEDSTAVENÍ 4. PRŮMYSLOVÉ REVOLUCE

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