

Pasivní prvky sítě

Úvod

Jedná se o celkově nenáročnou otázku. Pokud máme aspoň trochu přehled na síti tak by nás neměla rozházet. Neřeší se zde složité principy a pokud ano, jsou lehce vymyslitelné z fleku. Je tady spíš problém zapamatovat si všechny druhy.

Definice

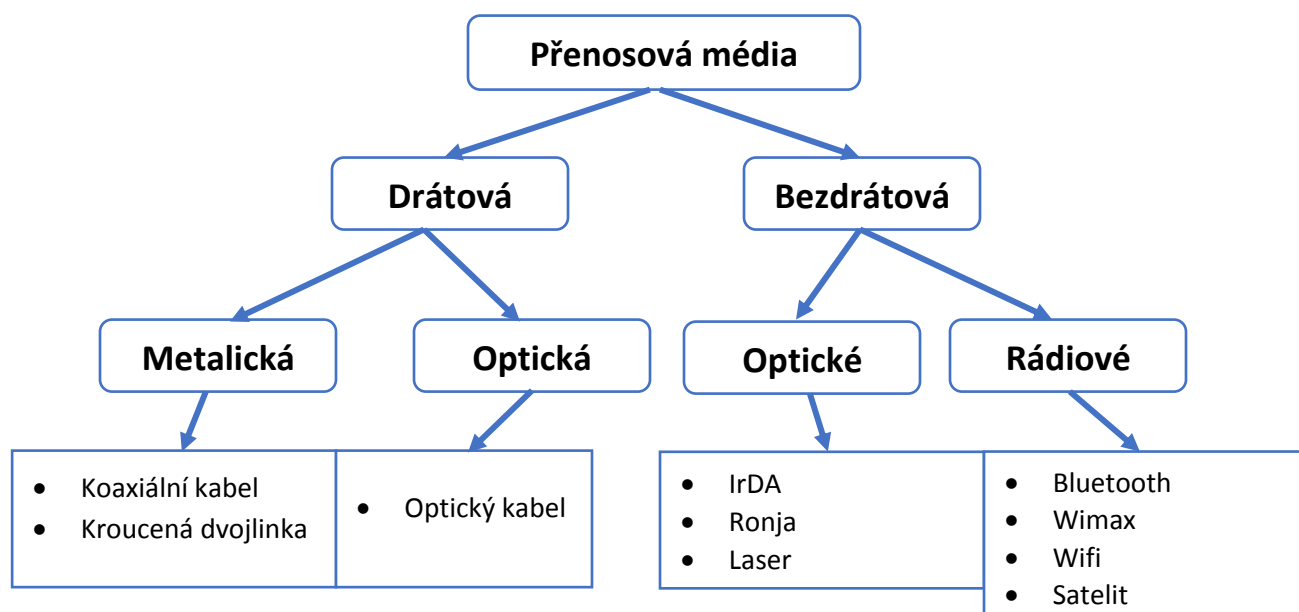
Pasivní prvek je jakýkoliv prvek v síti, který se aktivně nepodílí na síťové komunikaci. Takže vlastně cokoliv, co přenáší signál a nemění ho (obsahově) - hlavně datové rozvaděče, které fyzicky přenášejí data do PC. Například: konektory, zásuvky, kabeláž, hub atd.

Použití

Pasivní prvky jsou i v dnešní době klíčovou součástí počítačových sítí. Jsou potřeba například v datových serverech, kde je nemožné kvůli rychlosti a rušení využít bezdrátovou síť. I když se v dnešní době využívají bezdrátové sítě, pořád se jim například kabeláž v rychlosti přenosu nevyrovná.

Vlastnosti přenosových médií

1. Elektromagnetická odolnost – odolnost vůči vnějším zdrojům – energie, motory, světla, lékařské přístroje...
2. Šířka pásma – přenosová rychlost – kb/s, Mb/s, Gb/s
3. Útlum – míra zeslabení signálu při průchodu kabelem (dB – decibely)
4. Impedance – odpor, který má zařízení (zařízení by ho měli mít stejný)
5. Zkreslení – deformace signálu, která může vzniknout při přenosu – čím větší kabel, tím větší zkreslení
6. Další vlastnosti – cena, výrobce, možnost odposlechu

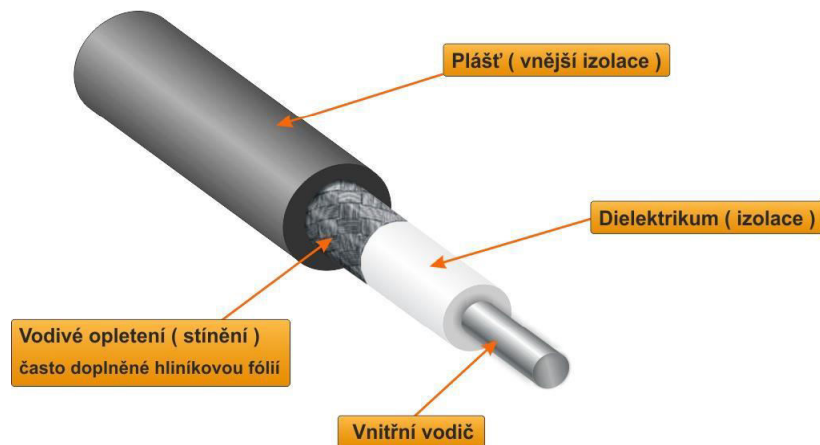


Metalické sítě

- relativně levné a méně náchylné k poškození (poloměr ohybu 2–3 cm)
- běžné standardy jsou pro vzdálenosti do 100 m (bez aktivního prvku, počítá se 90 m kabelový rozvod a na každé straně dva konektory a patch kabel 5 m)
- podporuje napájení po datovém kabelu (Power over Ethernet)
- náchylné k elektromagnetickému rušení (EMI), i když se provádí různé stínění
- rychlosti dnes běžně do 10Gbps

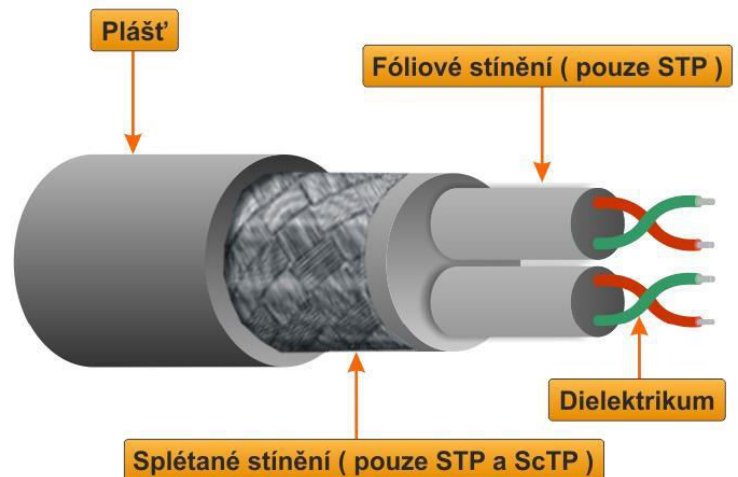
Koaxiální kabel

Dříve byly používány jako Ethernet, ale poté byly nahrazeny kroucenou dvojlinkou. Je to kabel s jedním válcovým vodičem a jedním drátovým. Obsahuje dielektrikum jako izolace, které ještě pomáhá fólie. Nyní se ale využívají při rozvodech kabelové televize a můžeme se s ním setkat i při propojení televize s anténou. Je jednoduché ho naistalovat a je možné přes něj posílat zvuk a video (TV). Velkou nevýhodou je jeho ohebnost.



Kroucená dvojlinka *Twisted pair*

Kroucená dvojlinka je svazek 8 vodičů, které jsou spleteny po párech. Je to symetrický kabel, protože ova vodiče jsou v rovnocenné pozici. Zkrouceny jsou, aby limitovali přeslechy mezi páry a vliv vodičů na okolní prostředí. Koncovka RJ-45.



Kroucená dvojlinka se dělí:

1. Level 1 – 0,4Mhz, do 1Mb/s – nebyl určen k datovým přenosům, používal se hlavně k analogovým telefonním rozvodům
2. Level 2 – 4Mhz, kolem 4Mb/s – Používal se pro přenos digitální přenos zvuku
3. Cat3 – 16Mhz, do 10Mb/s – pouze half-duplex, používal se pro telefonní rozvody
4. Cat4 – 20Mhz, 16Mb/s – určena pro přenos v síti Token Ring, málo rozšířená
5. Cat5 – 100Mhz, 100Mb/s nebo 1Gbit/s při použití všech vláken – určena pro rozvody počítačových sítí Fast Ethernet (100BASE-TX)
6. Cat5E – nahrazuje CATE a má stejné vlastnosti, ale její cílem je využití v 1Gbit/s – nejpoužívanější typ
7. Cat6 – 250Mhz, 1 Gbit/s – pro ultrarychlé páteřní rozvody v lokálních sítích
8. Cat6A – 500Mhz, do 10Gbit/s – superrychlé rozvody
9. Cat7 – 600Mhz, 10 Gbit/s – každý pár je samostatně stíněn a používá se pro přenosy plné šířky

10. CatF – 600Mhz – 4 páry, S/FTP

11. CatFa – 1000Mhz - 4 páry, S/FTP

- 1000BASE-T (Cat5 – CatFa) – 1000 Mbit/s, nazývaný Gigabit Ethernet s na vzdálenost 100 metrů
- 10GBASE-T (Cat6a – CatFa) – 10 Gbit/s na vzdálenost 100 metrů
- 100BASE-TX (Cat5 – Cat6) - 100 Mbit/s, které se říká Fast Ethernet na vzdálenost 100 metrů
- 1000BASE-TX (Cat6 – CatFa) – používá pouze 2 páry místo 4, 1 Gbit/s na vzdálenost 100 metrů

Může být i více drátů např. 100 nebo 300.

Stínění

Stínění znamená, že kabel je izolovaný od elektromagnetického rušení. Takže není rušen a ani neruší ostatní přístroje či kabely. Základní ochranou je zkroutit kabel což vytvoří Faradayovu klec a omezuje šum. Další důležitou součástí kroucené dvojlinky je, jestli je stíněná nebo nestíněná. Stíněné kabely jsou dražší ale chráněny od elektromagnetického signálu (jak on, tak i okolí).

- S – Braid Screen (Shielded) - stínicí pletivo
- F – Foil Shield (Foiled) - ochranná (kovová) fólie

Kabely se pak označují (v závorce je lidové označení) jako U/UTP (UTP), U/FTP (STP), S/UTP (STP), S/FTP, F/FTP apod. Před lomítkem je označení stínění celého kabelu, za lomítkem je stínění jednotlivých párů.

Optické sítě

- dražší kabely (i celá technologie) a náročnější pro manipulaci (poloměr ohybu 8 cm, svařování)
- pro dlouhé vzdálenosti (záleží na typu, ale možno i 100 km (repeater po 10 km), s dalšími technologiemi jde i o stovky km)
- imunní vůči elektromagnetickému rušení (Electromagnetic Interference – EMI)
- nižší zpoždění (latence) a možné větší přenosové rychlosti (dnes 100Gbps na jednom vlákne)
- menší energetická náročnost
- vysoká šířka pásma

Struktura

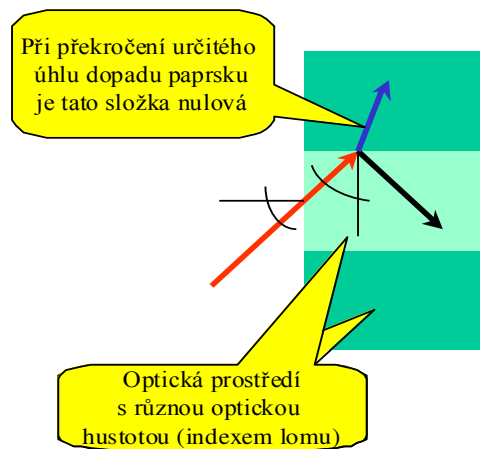
1. jádro – vyrobeno ze skla či plastu, po tomto se přenáší signál
2. plášť – sklo či plast, který má jiný index lomu než jádro
3. obal – chrání kabel

Index lomu

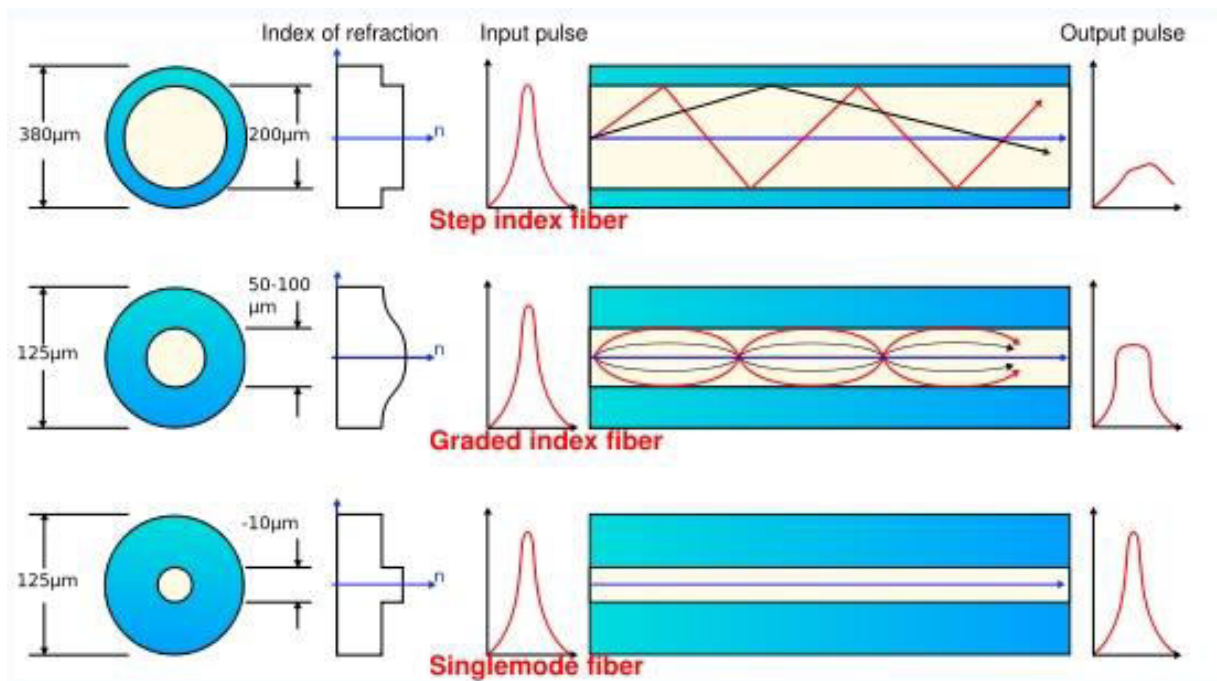
Dopadne-li paprsek na rozhraní dvou prostředí, tak se část paprsku odrazí a část prochází „skrz“. Je snaha paprsek odrážet co nejméně aby nedošlo ke ztrátám.

Druhy

- Single-mode optical fibre (3-10 μm)
 - Úzké jádro (omezen ohyb)
 - Budí se laserovou diodou
 - Pro spoje na velké vzdálenosti (100 km)



- Bez odrazů
- Multi-mode optical fibre (50-100 μm)
 - Budí se LED diodou
 - Na kratší vzdálenosti (cca 50 km)
 - Různé vidy se šíří jádrem po různých drahách (jiný čas) = vidová disperze -> zkreslení signálu
 - Dělí se na
 - S konstantním (stupňovitým) indexem lomu
 - S proměnným (gradientním) indexem lomu



1. FTTH – Fibre To The Home – optické vlákno je vedeno až na hranici bytu
2. FTTB – Fibre To The Building – optické vlákno je vedeno na hranici domu
3. FTTC – Fibre To The Cabinet – optické vlákno je ukončeno v rozvodně, která je v určité vzdálenosti (do 300 metrů) od zákazníka
4. FTTN – Fibre To The Node – optické vlákno je ukončeno v rozvodně, která je ve větší vzdálenosti od zákazníka

Dark Fibber

Spojování optických vláken

1. Permanentní
 - 1.1. Tavné svařování (viz Tavné svařování)
 - 1.2. Mechanické spojování (mechanické spojky, optické konektory) – čelní spoje s přímým stykem spojovaných ploch.
2. Semi permanentní
 - 2.1. Mechanické spojování (mechanické spojky, rychlokonektory)

Tavné svařování

Nejkvalitnější možnost pro svaření vlákna. Je to složitý proces hlavně kvůli malým rozměrům vlákna.

1. Nejdříve se sundá sekundární a primární ochrana a jádro se začistí lihem
2. Poté se zalomí lamačkou (možnost odchylky max 0.5°)
3. Nandá se ochrana na jeden z drátů, který bude poté chránit svar
4. Obě jádra se vloží proti sobě do svářečky a zafixovat ve správné vzdálenosti u sebe
5. V svářečce proběhne elektrický výboj, který svaří vlákna
6. Dočistí se druhým výbojem čela vláken a zobrazí se odhad útlumu svaru
7. Svažené vlákno se vloží do pece, kde se zapeče ochranná trubička jako ochranu na nový svar

Rozebíratelný spoj

Rozebíratelný spoj použijeme, pokud víme, že spoj se bude dále rozebírat. Optické konektory jsou charakterizovány dvěma přenosovými parametry:

- vložný útlum (insertion loss)
- útlum odrazu (return loss)

Útlum optického konektoru vyjadřuje ztráty způsobené zapojením konektoru do trasy. Typická hodnota útlumu konektoru je kolem 0,5dB (12% světla se na konektoru ztratí). Typická reálná hodnota útlumu konektoru je 0,2 dB.

Konektory

1. ST – Ferule 2,5mm, bajonetový uzávěr. Hodně používaný v LAN. Plastové či kovové.
2. FC – Velmi i rozměrově podobné ST. Používáno v telekomunikacích
3. SC – Velmi často v LAN. Nejdříve simplexní (pouze jedním směrem). Modifikace na duplex.
4. ST-SC – Vylepšení SC na duplex a zmenšení.

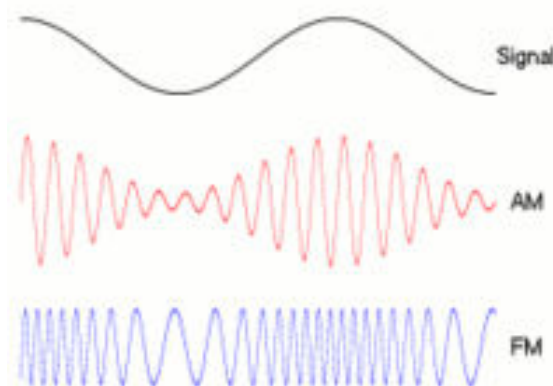


Modulace

Je to proces, díky kterému se mění charakter vhodného nosného signálu pomocí modulujícího signálu. Většina zdrojových signálů ve své původní podobě nejsou vhodné pro dálkový přenos. Proto vznikla modulace, která posílí signál (nesenou informaci), lze ho tak přenášet na delší vzdálenost. Zařízení, které provádí modulaci se jmenuje modulátor. Opakem je demodulace a dělá ji demodulátor. Nejběžnějšími příklady jsou rozhlas, televizní přijímač, mobilní telefon.

Druhy

- 1) Spojité modulace
 - a) Amplitudovou – AM – jednoduchá nejstarší modulace, mění se amplituda nosného signálu
 - b) Úhlové
 - i) Frekvenční – FM – je závislost frekvence nosné vlny na změnách amplitudy modulačního signálu
 - ii) Fázovou – PM – mění modulační signál fázi nosné vlny
- 2) Analogové modulace – analogový signál o nekonečnu možných hodnot dokáže vytvořit modulovaný signál o nekonečném počtu hodnot



- 3) Digitální modulace – nabývá konečného počtu stavů, nabývá i fázor modulovaného signálu konečného počtu poloh.

Strukturovaná kabeláž

Je to systém kabelových rozvodů jak metalických, tak i optických. Jsou používány pro všechny služby (datové a telefonní sítě, poplašná a protipožární zařízení). Vnikli hlavně kvůli zefektivnění strukturované kabeláže v budovách již během stavby (bez ohledu na účel)

Datové zásuvky – normální zásuvka ve zdi, která místo normálního 230 V má v sobě telefonní nebo ethernetové zásuvky

Racky – (viz Datové rozvaděče)

Patch panely – zařízení nebo jednotka, která má hodně vstupů jednoho typu sloužící pro připojování routovacích, testovacích, spojovacích a propojovacích okruhů

Patch panely v Racku (viz Datové rozvaděče)

Kabelové trasy (nosné systémy) – jsou konstrukce k uložení většího počtu kabelů všeho druhu (především v budovách). Silnoproudé a slaboproudé nesmí být společně kvůli EMI.

Datové rozvaděče Datové rozváděče

Skříň, do které jsou zavedeny kabely. Obsahuje přístroje pro jištění, měření a ovládání elektroinstalace. Vstupní kabely jsou většinou napájecí, popřípadě kabely od snímačů, čidel, ovladačů apod. Výstupní kabely k dalším rozvaděčům, spotřebičům apod.

19“ rozvaděče

Využití

- 1) Aktivní síťové prvky – switche, routery, optické prvky, tel. ústředny
- 2) Pasivní síťové prvky – patch panely, optické vany (namotávání)
- 3) Servery, storage systémy
- 4) Záložní zdroje (UPS)
- 5) Ostatní
 - a) Intrusion Prevention System – předchází nebezpečí zranitelnosti na síti
 - b) Wireless controller
 - c) KVM switch – Keyboard Video Mouse – přepínání jednotlivých výstupních vstupních zařízení
- 6) Zvuková technika – je možné použít i tyto 19“ rozvaděče i na hudbu a DJ kruto-přísný pulsy

Rozměry v U

1U = 1,75“ = 4,45 cm

- Stojanové rozvaděče – výška 15U – 47U
- Nástěnné rozvaděče – výška 4U – 18U, zadní přístup
- Datová centra (viz Datacentra)

Parametry

- Rámy – jednoduché, dvoudílné
- Stěny rozvaděčů – skleněné, perforované, celokovové
- Stupně krytí – IPxx (prach 0x-6x, voda x0-x8)
- Vyvazovací panely a oka

- Poličky (pevné, výsuvné)
- Napájecí panely 230 V (PDU)
- Zámky
- Osvětlení
- Ventilace, filtry a chlazení
- Podstavce a kolečka

Podmínky pro datacentra

- Umístění rozvaděčů
 - zátěž, velikost, prostor
- Přívod kabelů
 - zdvojená podlaha, stropy
- Napájení
 - hlavní přívod, UPS, generátory
- Chlazení
 - cirkulace, studené a teplé uličky, výměníky
- Bezpečnost
 - zámky, přístupové karty, kamery
- Požární ochrana
 - detektory, hasící systémy

Zdroje

1. https://cs.wikipedia.org/wiki/Graphics_Device_Interface
2. <https://managementmania.com/cs/pasivni-sitove-prvky>
3. http://ijs2.8u.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=19&Itemid=124 (hezky popsaný kabely atd :c)
4. http://ijs2.8u.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=19&Itemid=124
5. <https://managementmania.com/cs/pasivni-sitove-prvky>
6. <https://publi.cz/books/185/09.html>
7. <https://eluc.kr-olomoucky.cz/verejne/lekce/828>
8. https://cs.wikipedia.org/wiki/Simplexn%C3%AD_spojen%C3%AD
9. <https://www.samuraj-cz.com/clanek/opticka-a-metalicka-kabelaz-pro-site-lan-a-san/>
10. [https://plus4u.net/ues/sesmi;jsessionid=BD9CECAA5F744AEF95856CE0316FAE53.0tcde14?REQID=PVO1nuuokIY=&WINID=m0t&action=ues_v5.core_v1.cont_v1.sheet_v1.controller.C109035BDORoot\\$showSheet:acSelf@2-102&SessFree=ues%253ASSPS-BT%255B98234766872033686%255D%253AHAR-IT%255B40813871723083422%255D%253A47006321582434306%255B47006321582434306%255D&ref=ues%3ASSPS-BT%5B98234766872033686%5D%3AHAR-IT%5B40813871723083422%5D%3A47006321210717935%5B47006321210717935%5D](https://plus4u.net/ues/sesmi;jsessionid=BD9CECAA5F744AEF95856CE0316FAE53.0tcde14?REQID=PVO1nuuokIY=&WINID=m0t&action=ues_v5.core_v1.cont_v1.sheet_v1.controller.C109035BDORoot$showSheet:acSelf@2-102&SessFree=ues%253ASSPS-BT%255B98234766872033686%255D%253AHAR-IT%255B40813871723083422%255D%253A47006321582434306%255B47006321582434306%255D&ref=ues%3ASSPS-BT%5B98234766872033686%5D%3AHAR-IT%5B40813871723083422%5D%3A47006321210717935%5B47006321210717935%5D)
11. <https://managementmania.com/cs/pasivni-sitove-prvky>
12. http://ijs2.8u.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=19&Itemid=124
13. <https://en.wikipedia.org/wiki/EMS>
14. https://cs.wikipedia.org/wiki/Koaxi%C3%A1ln%C3%AD_kabel
15. https://cs.wikipedia.org/wiki/Kroucen%C3%A1_dvojlinka
16. <https://cs.wikipedia.org/wiki/Ethernet#10BASE5>
17. <https://cs.wikipedia.org/wiki/Modulace>
18. https://cs.wikipedia.org/wiki/F%C3%A1zov%C3%A1_modulace
19. https://cs.wikipedia.org/wiki/Frekven%C4%8Dn%C3%AD_modulace
20. https://cs.wikipedia.org/wiki/Amplitudov%C3%A1_modulace
21. <https://www.paloaltonetworks.com/cyberpedia/what-is-an-intrusion-prevention-system-ips>
22. https://cs.wikipedia.org/wiki/Kabelov%C3%A9_nosn%C3%A9_syst%C3%A9my
23. https://cs.wikipedia.org/wiki/St%C3%ADn%C4%9Bn%C3%BD_kabel
24. https://cs.wikipedia.org/wiki/Ru%C5%A1en%C3%AD_a_odru%C5%A1en%C3%AD
25. https://cs.wikipedia.org/wiki/Kroucen%C3%A1_dvojlinka