



OSTRAVSKÁ UNIVERZITA
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

Síťové rozhraní operačních systémů

Ing. Pavel Smolka, Ph.D.

Motivace

- **Sdílení zdrojů**
 - soubory, tiskárny
 - databází
 - specializovaný hardware a software
- **Urychlení výpočtů**
 - sdílení zátěže
 - souběžnost
- **Spolehlivost**
 - detekce poruch uzlu a obnova uzlu po poruše
 - přenesení funkcionality do funkčního uzlu
 - reinterace uzlu po poruše
- **Komunikace**
 - předávání zpráv

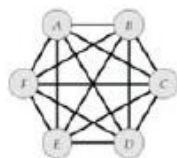


Typologie OS v síťovém prostředí

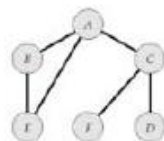
- **Síťový OS**
 - uživatelé si jsou vědomi násobnosti strojů
 - ke vzdáleným zdrojům se přistupuje explicitně remote login, ftp, . . .
- **Distribuovaný OS**
 - uživatelé si nejsou vědomí násobnosti strojů
 - ke vzdáleným zdrojům se přistupuje shodně jako k lokálním zdrojům
 - uplatňuje se migrace dat – přesun souborů či jejich částí sítí do míst vhodných pro plnění bezprostředních úkolů
 - uplatňuje se migrace výpočtů – přesun výpočtů sítí, místo přesunu dat do míst, vhodných pro plnění bezprostředních úkolů
 - uplatňuje se migrace procesů – přesun procesů či jejich částí sítí, místo přesunu dat do míst, vhodných pro plnění bezprostředních úkolů



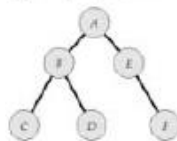
Topologie, 2



plně propojení



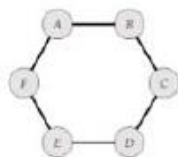
částečné propojení



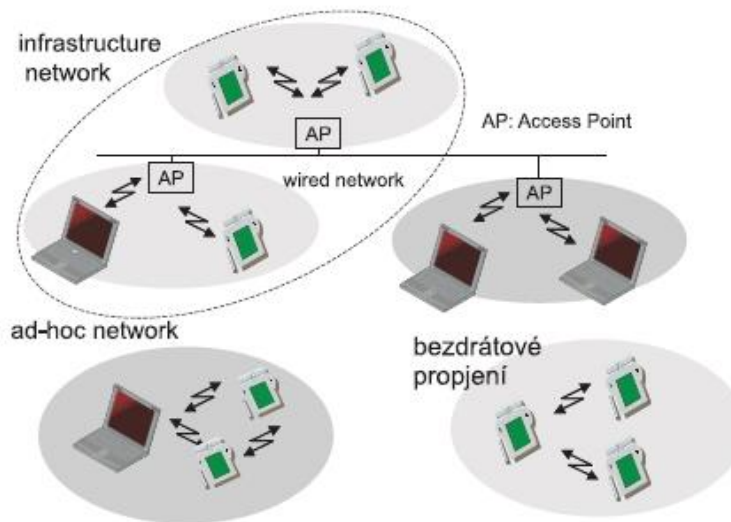
strom,
tree



hvězda,
star



kruh,
ring



Propojování počítačů

vzdálenost	celek	příklad
0,1 m	motherboard, karta	počítač dataflow
1 m	systém	multipočítač
10 m	místnost	LAN
100 m	budova	LAN
1 km	campus	LAN
10 km	město	MAN
100 km	stát	WAN
1000 km	kontinent	WAN
10 000 km	planeta	Internet

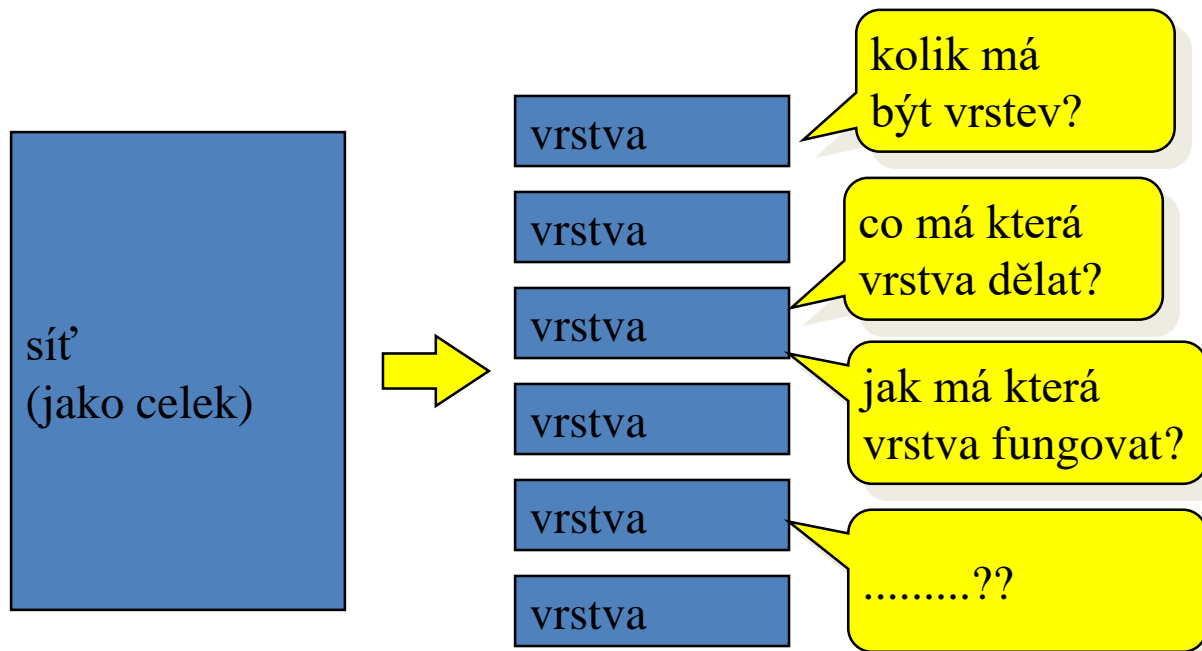
Srovnání LAN a WAN

	LAN	WAN
kvůli čemu se zřizují	spíše pro potřeby sdílení	spíše pro potřeby komunikace
přenosová rychlost	vyšší (např. 10 až 100 Mbps)	nižší (např. 64 kbps)
topologie sítě	systematická (pravidelná)	nesystematická (nepravidelná)
vlastnictví přenosové infrastruktury	vlastní provozovatel	provozovatel si pronajímá
charakter uzlů	„menší“, převažují pracovní stanice	„větší“, převažují servery
dostupnost uzlů	„občas“ (podle potřeb uživatelů)	trvale
přenosové zpoždění	malé	velké
spolehlivost přenosových cest	vyšší	nižší

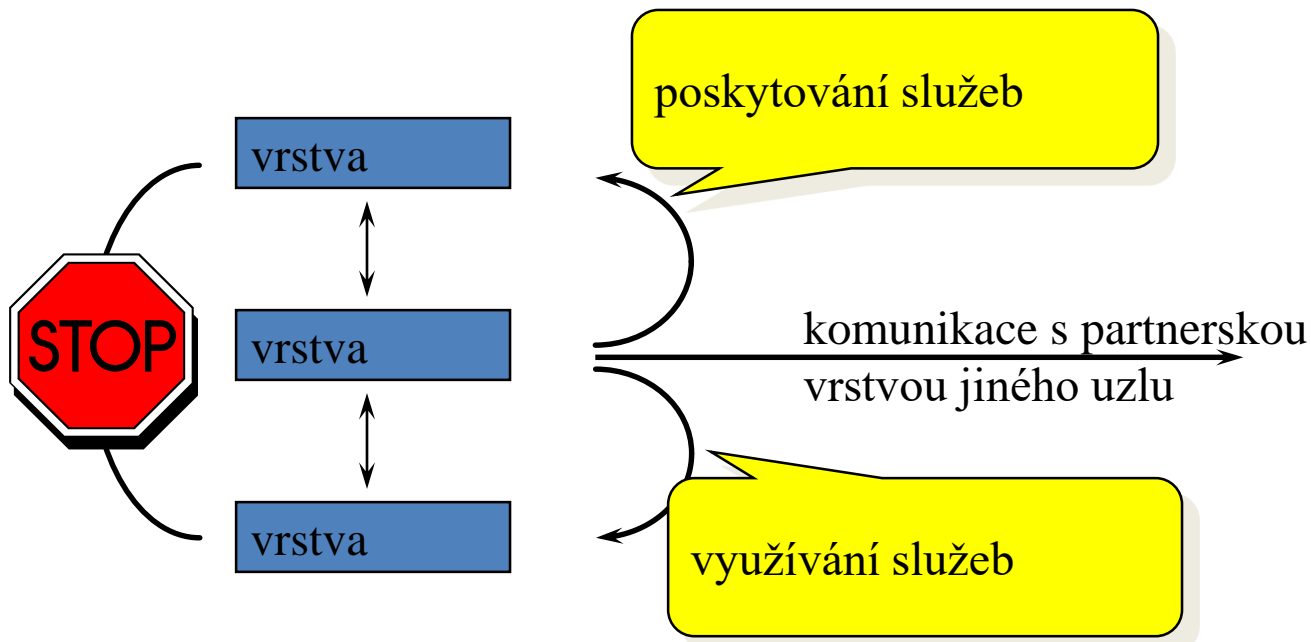
„Vrstevnatá filozofie“

- implementovat funkční síť je hodně složité a náročné
 - stejná situace jako při řešení velkých SW celků
- jde o jeden velký problém, který se vyplatí dekomponovat
 - rozdělit na menší části, které je možné řešit samostatně
- zde: dekompozice se provede po hierarchicky uspořádaných vrstvách
 - dobře to odpovídá povaze řešeného problému
 - přináší to i další výhody
 - **možnost alternativních řešení na úrovni nižších vrstev**
 - **větší modulárnost**

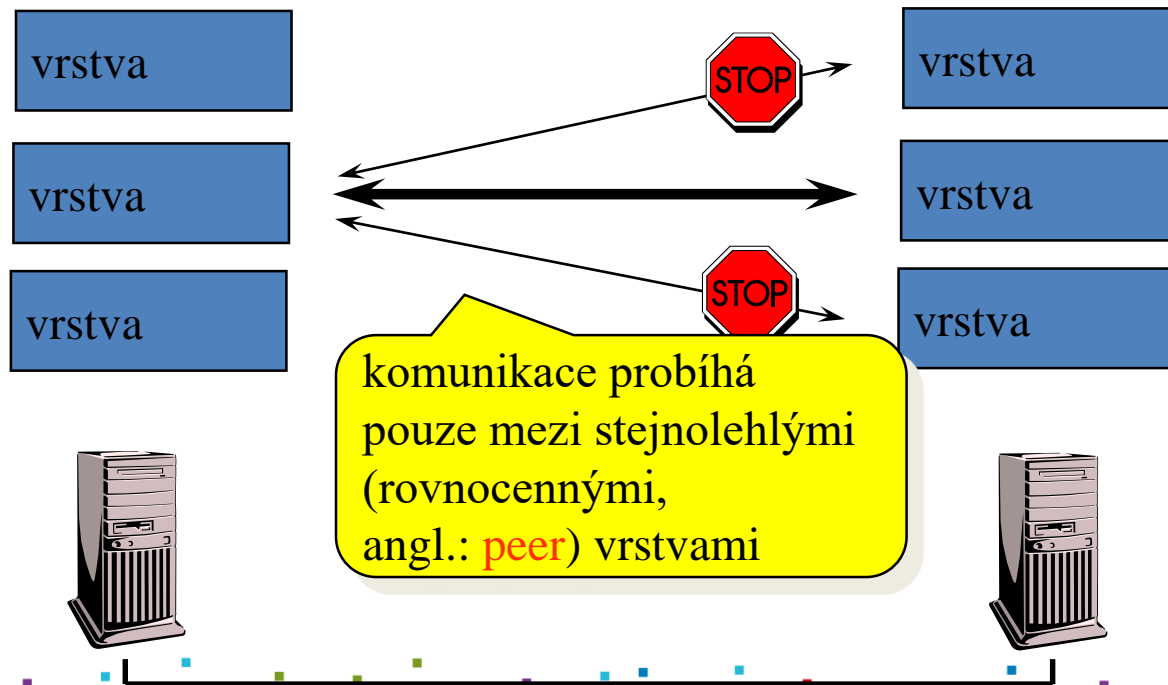
Představa dekompozice



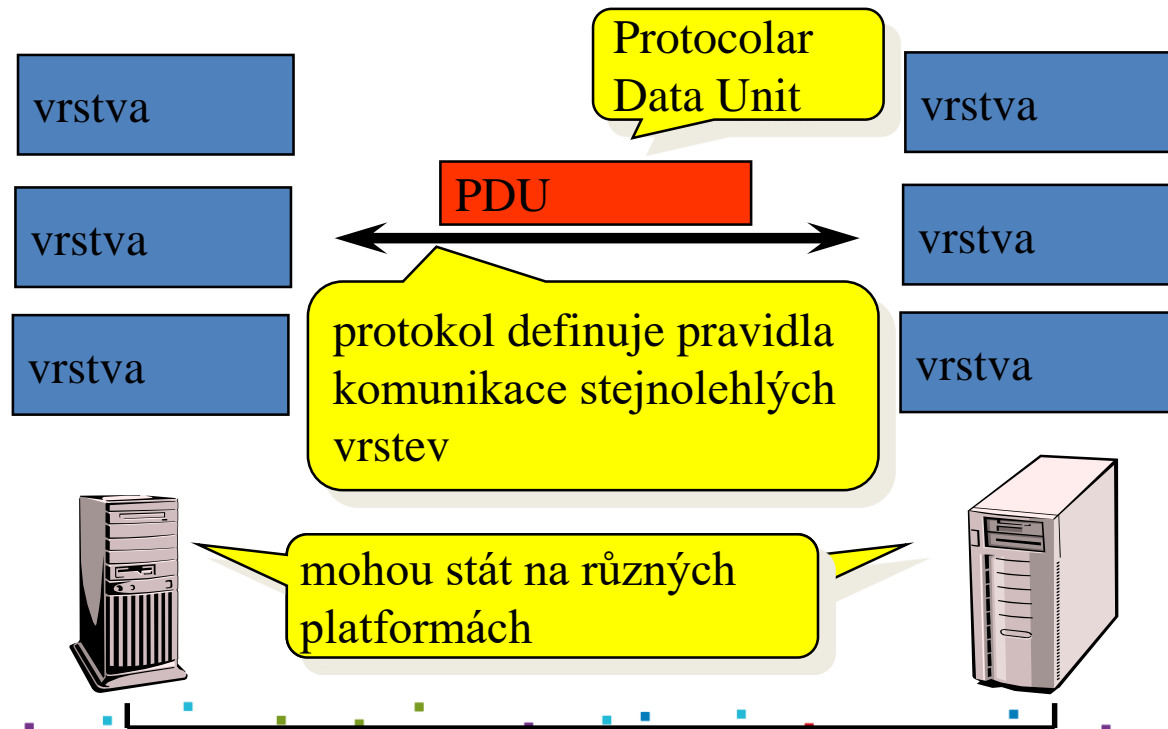
Způsob komunikace mezi vrstvami



Způsob komunikace mezi vrstvami



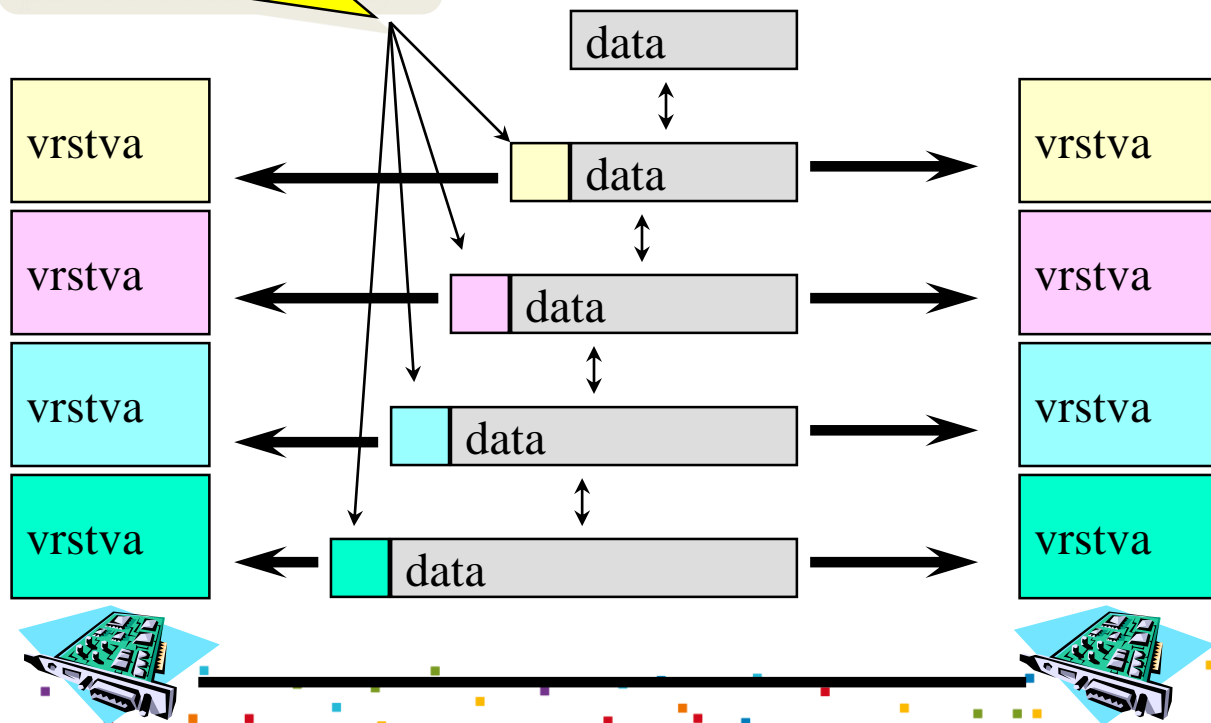
Co je protokol?



definován protokolem

header (s údaji pro
partnerskou vrstvu)

Představa:



Struktura a rámce

ID Odesílatele	ID Adresáta	Typ Rámce	Data	CRC
-------------------	----------------	--------------	------	-----



Síťový model a síťová architektura

- síťový model je ucelená představa o tom, jak mají být sítě řešeny
- zahrnuje:
 - představu o počtu vrstev
 - představu o tom, co má mít která vrstva na starosti
- nezahrnuje:
 - konkrétní představu o tom, jak má která vrstva své úkoly plnit
 - tedy konkrétní protokoly
- síťová architektura obsahuje navíc také:
 - konkrétní představu o způsobu fungování jednotlivých vrstev
 - tj. obsahuje i konkrétní protokoly
- příklad síťového modelu: referenční model ISO/OSI
- příklad síťové architektury: TCP/IP



Sedm vrstev ISO/OSI

aplikační vrstva

application layer

prezentační vrstva

presentation layer

relační vrstva

session layer

transportní vrstva

transport layer

síťová vrstva

network layer

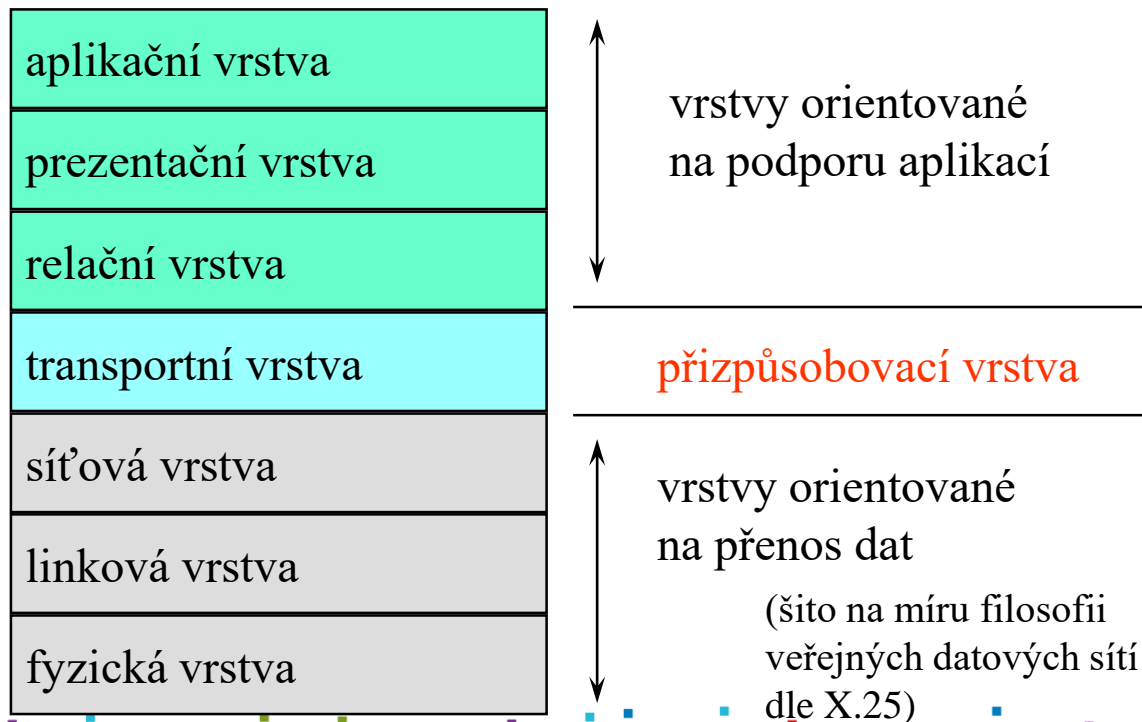
linková vrstva

data link layer (spojová v.)

fyzická vrstva

physical layer

Sedm vrstev ISO/OSI





OSTRAVSKÁ
UNIVERZITA
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

Fyzická vrstva

- zabývá se výhradně přenosem bitů
 - otázkami typu kódování, modulace, časování, synchronizace, el. parametry signálů, konektory, řídicí signály rozhraní,
- nabízí služby typu
 - přijmi bit,
 - odešli bit
- nijak neinterpretuje to, co přenáší
 - jednotlivých bitům nepřisuzuje žádný specifický význam
- na úrovni fyzické vrstvy se rozlišuje:
 - paralelní a sériový přenos
 - synchronní, asynchronní a arytmičtý přenos
 - přenos v základním a přeloženém pásmu
- standardy fyzické vrstvy:
 - RS-232-C, V.24
 - X.21



Linková vrstva (spojová vrstva)

- přenáší celé bloky dat
 - tzv. rámce (frames)
- zajišťuje přenos pouze v dosahu přímého spojení
 - bez „přestupních stanic“
- může fungovat
 - spolehlivě či nespolehlivě
 - spojovaně či nespojovaně
- může využívat různé přenosové technologie
 - linkové i bezdrátové
- úkoly:
 - synchronizace na úrovni rámců
 - správné rozpoznání začátku a konce rámce, i všech jeho částí
 - zajištění spolehlivosti
 - detekce chyb a náprava
 - řízení toku
 - aby vysílající nezahltil příjemce
 - přístup ke sdílenému médiu
 - řeší konflikty při vícenásobném přístupu ke sdílenému médiu

Síťová vrstva

- přenáší bloky dat označované jako pakety (packets)
- zajišťuje doručení paketů až ke konečnému adresátovi
 - v prostředí kde není přímé spojení hledá vhodnou cestu až k cíli
 - zajišťuje tzv. směrování(routing)
- musí si uvědomovat skutečnou topologii celé sítě (obecně)
- může používat různé algoritmy směrování:
 - adaptivní, neadaptivní
 - izolované, distribuované
 -
- je poslední vrstvou, kterou musí mít přenosová infrastruktura



Transportní vrstva

- teze:
 - nelze „hýbat“ s vlastnostmi a funkcemi nižších vrstev
 - třeba proto že patří někomu jinému
 - vyšší vrstvy mohou chtít něco jiného, než co nabízí nižší vrstvy
- je úkolem transportní vrstvy zajistit potřebné přizpůsobení!
- zajišťuje:
 - komunikaci mezi koncovými účastníky (end-to-end komunikaci)
- může měnit
 - nespolehlivý charakter přenosu na spolehlivý
 - méně spolehlivý přenos na více spolehlivý
 - nespojovaný přenos na spojovaný



Relační vrstva

- může zajišťovat:
 - synchronizaci
 - šifrování
 - podporu transakcí
 -

..... má toho poměrně málo na práci



Prezentační vrstva

- nižší vrstvy se snaží doručit každý bit přesně tak, jak byl odeslán
- stejná posloupnost bitů může mít pro příjemce jiný význam než pro odesilatele, např. kvůli
 - kódování znaků (ASCII, EBCDIC,...)
 - formátu čísel
 - formátu struktur, polí
 - ukazatelům (pointerům)
- prezentační vrstva má na starosti potřebné konverze



Aplikační vrstva

- původní představa:
 - bude obsahovat aplikace
 - problém: aplikací je moc, musely by být všechny standardizovány
 - to nejde stihnout
 - nemělo by to ani smysl
- později:
 - aplikační vrstva bude obsahovat pouze „jádro“ aplikací, které má smysl standardizovat
 - například přenosové mechanismy el. pošty
 - ostatní části aplikací (typicky: uživatelská rozhraní) byly vysunuty nad aplikační vrstvu

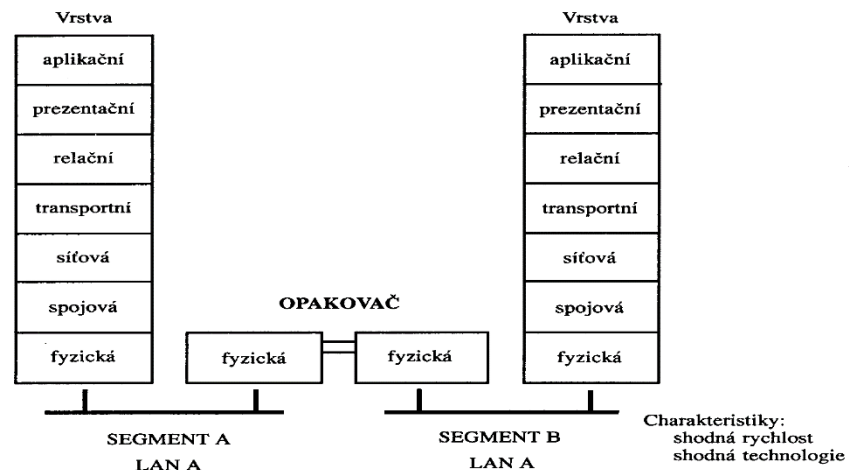
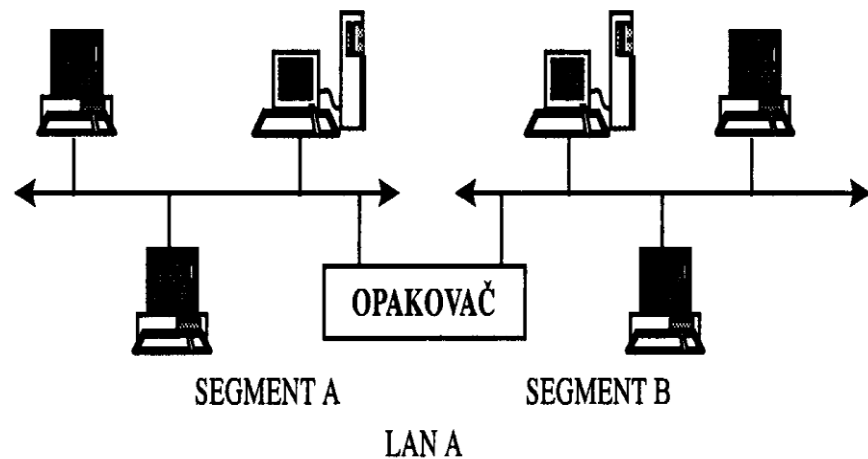


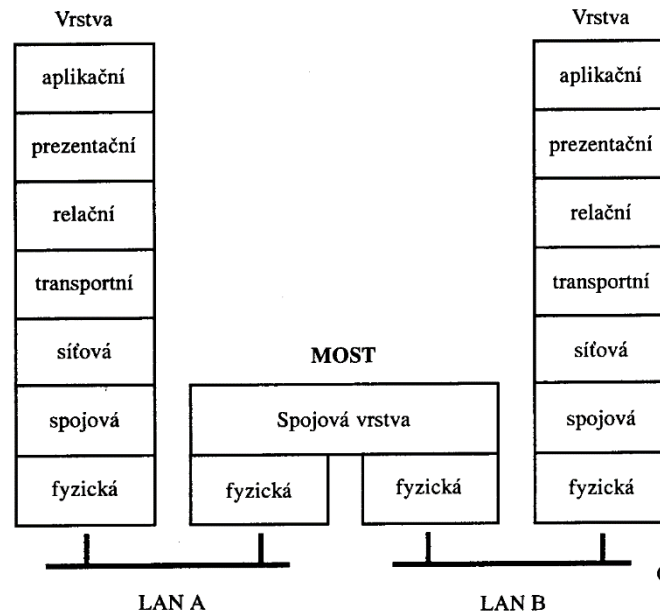
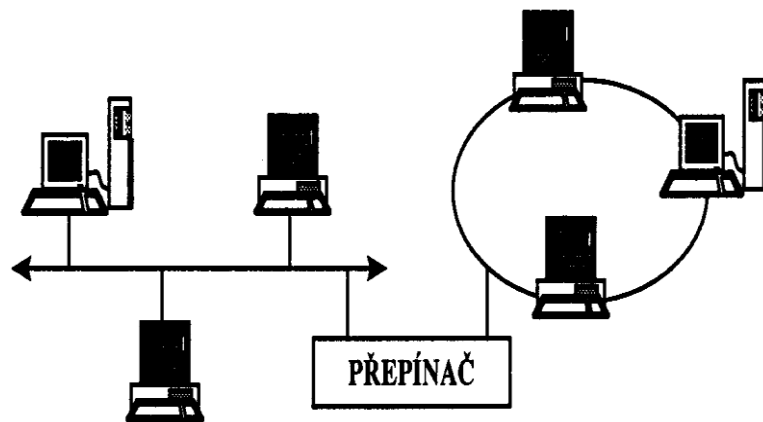
	VRSTVA	Z pohledu „SLUŽBY“	Z pohledu „ÚČELU ČINNOSTI“	Z pohledu „DAT“
7.	APLIKAČNÍ	Zprostředkovává přístup ke komunikačním službám (elektronická pošta, přenos souborů).	Uživatelsky orientované služby	ZPRÁVA
6.	PREZENTAČNÍ	Transformuje data (formátuje, konvertuje) do/z tvaru srozumitelného aplikačnímu procesu.		
5.	RELAČNÍ	Navazuje, udržuje a ukončuje spojení a konverzaci koncových procesů.		
4.	TRANSPORTNÍ	Zajišťuje spolehlivý přenos zpráv mezi procesy ve vysílacím počítači a procesem v přijímacím počítači.	Přenosové služby	PAKET
3.	SÍŤOVÁ	Řídí směrování paketů v počítačové síti, její efektivní využívání.		
2.	SPOJOVÁ	Určuje rozdělení bitů do bloků (rámců), řídí tok rámců (aby pomalý přijímač nebyl „zahlcen“ rychlým vysílačem), provádí detekci chyb přenosu.		
1.	FYZICKÁ	Přenos nestrukturovaných dat přenosovým médiem.		
				BITY

Vrstvy RM OSI	Propojovací zařízení
Aplikační	Brána (Gateway)
Prezentační	
Relační	
Transportní	
Síťová	Směrovač (Router)
Linková	Most, přepínač (Bridge, switch)
Fyzická	Opakovač (Repeater)

Druhy propojení v síti WAN a LAN

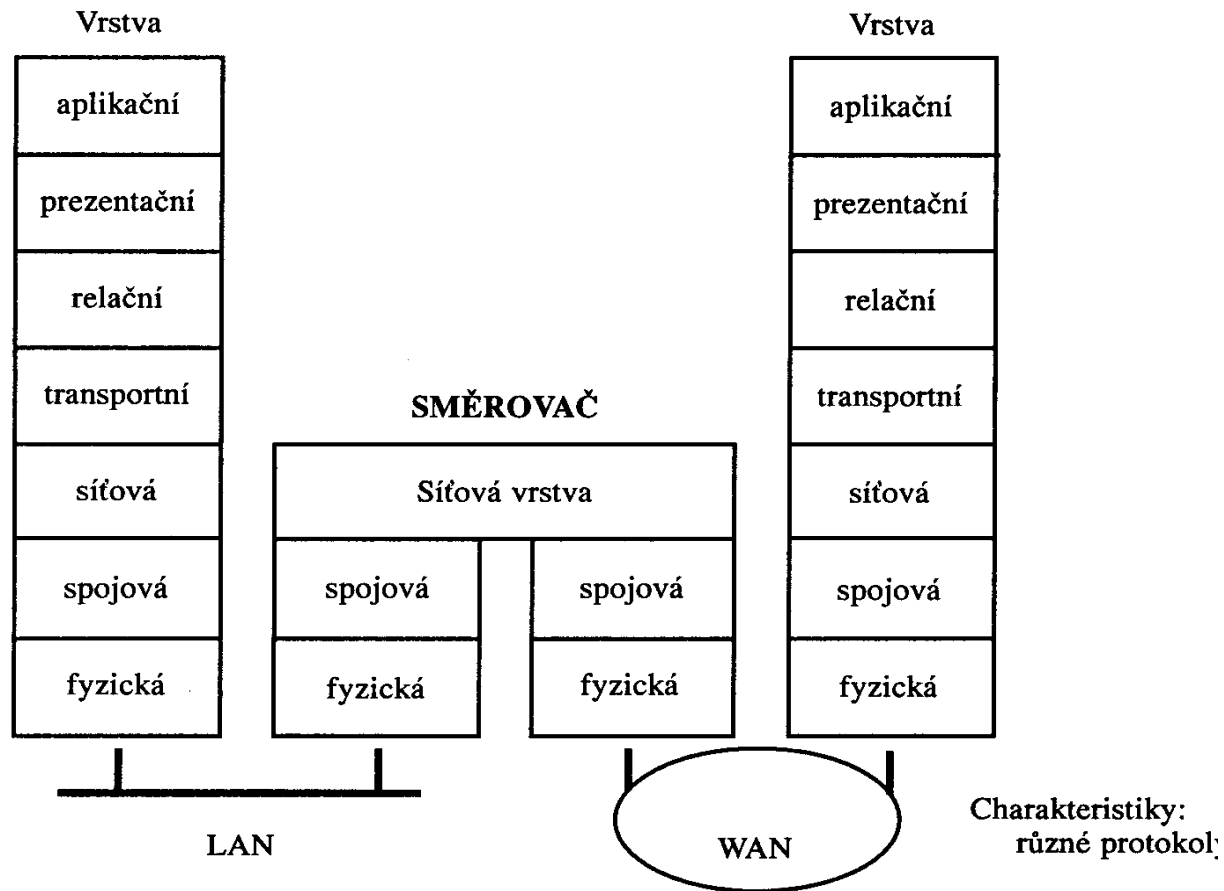
- Repeater - zesilovač signálu, přenos mezi fyzickými propojeními (koaxiální kábel \Leftrightarrow twisted pair, koaxiální kábel \Leftrightarrow optický kabel)
- Bridge - most mezi dvěma segmenty sítě (osazení ve vrstvě 2 OSI)
- Router - směrovač - optimalizace výměny dat mezi segmenty sítě (osazení na vrstvě 3), může propojovat i rozdílné topologie
- Gateway - brána mezi rozdílnými sítěmi

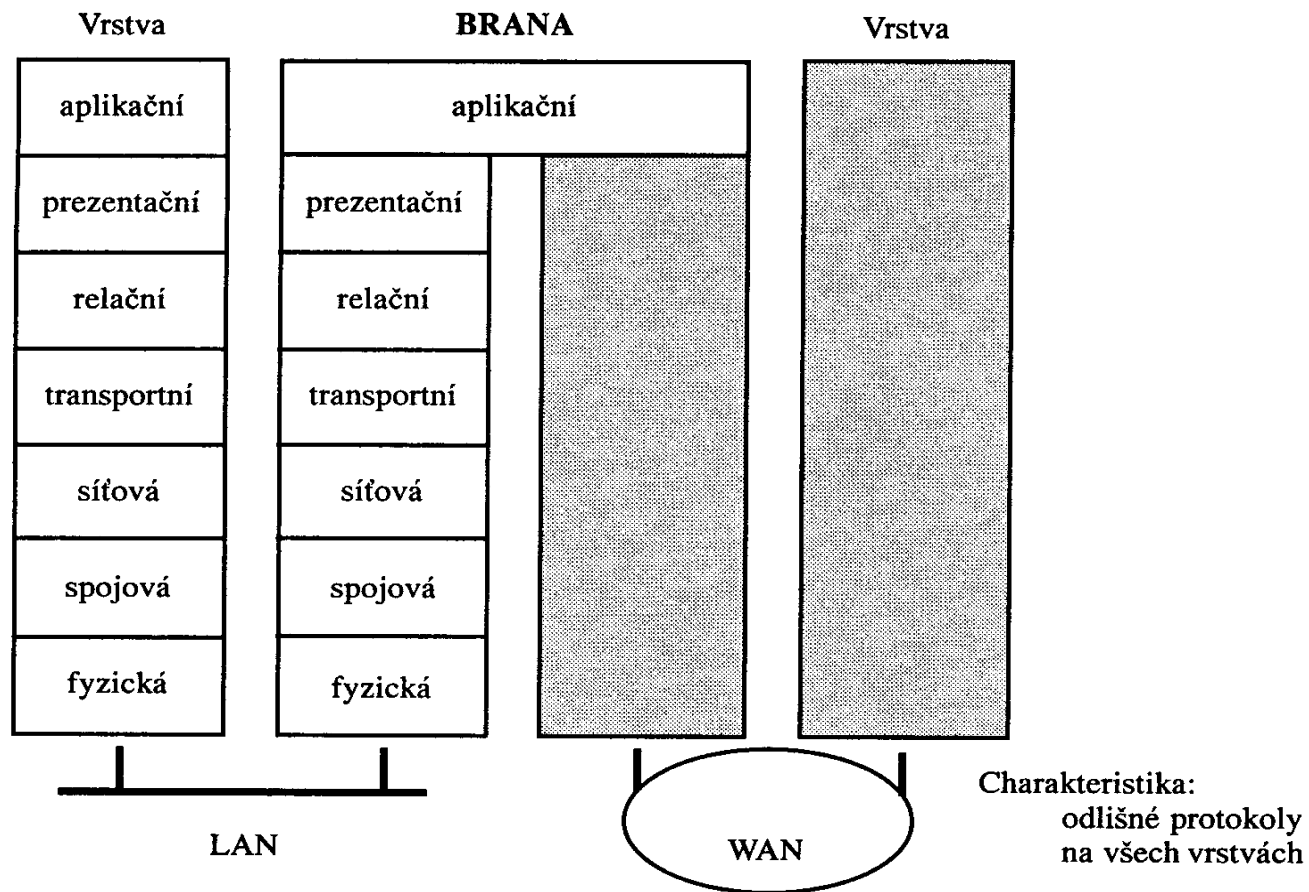




Charakteristiky:
různé technologie
shodné protokoly

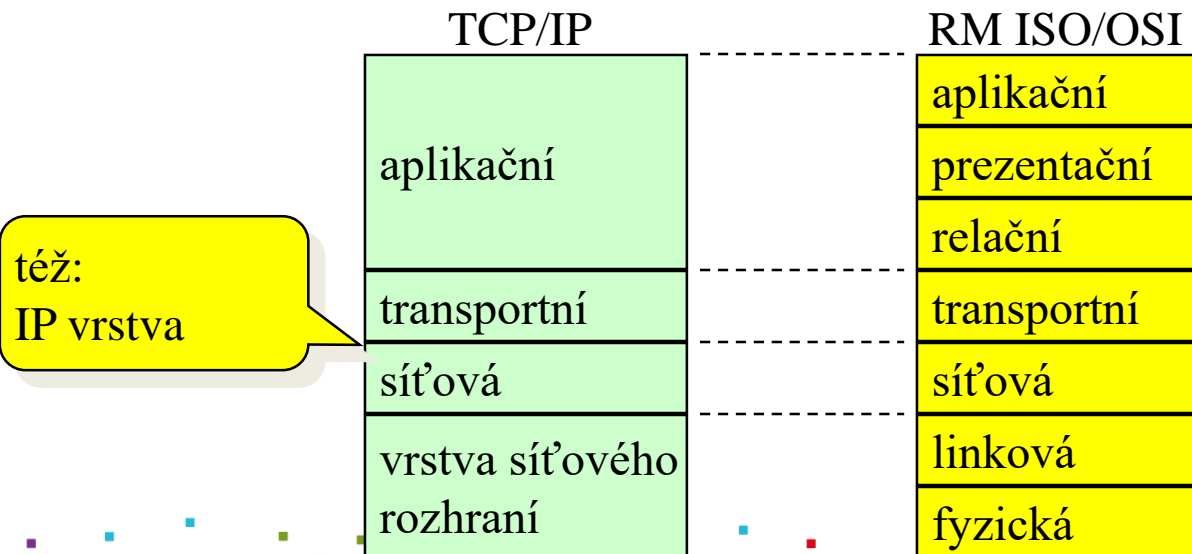






Koncepce vrstev TCP/IP

*Motto: víš-li jak na to, čtyři vrstvy ti plně stačí.
Nevíš-li, ani sedm ti jich nepomůže*





OSTRAVSKÁ
UNIVERZITA
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

Aplikační vrstva TCP/IP

- koncepce obdobná aplikační vrstvě ISO/OSI
 - jsou zde základní části aplikací, ostatní (UI) jsou nad aplikační vrstvou
 - služby relačního a prezentačního charakteru jsou přímou součástí aplikací
- služby aplikační vrstvy:
 - elektronická pošta
 - přenos souborů
 - vzdálené přihlašování
 - sdílení souborů
 - správa sítě
 - Informační zdroje





OSTRAVSKÁ
UNIVERZITA
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

Transportní vrstva TCP/IP

- řeší komunikaci koncových účastníků (end-to-end communication)
- sama využívá nespojovaný a nespolehlivý přenos na úrovni síťové vrstvy
- sama alternativně nabízí:
 - spojovaný a spolehlivý přenos
 - nespojovaný a nespolehlivý přenos
- aplikace si mohou vybrat dle vlastního uvážení!!!
- protokol TCP (Transmission Control Protocol):
 - zajišťuje spolehlivý a spojovaný přenos
 - „tváří se“ jako proud (stream), který přenáší jednotlivé byty
- protokol UDP (User Datagram Protocol)
 - zajišťuje nespojovaný a nespolehlivý přenos
 - je jen „lehkou nadstavbou“ nad síťovou vrstvou, nemění povahu přenosových služeb síťové vrstvy



Síťová vrstva TCP/IP

- zajišťuje pouze nespojovaný a nespolehlivý přenos
 - „holé minimum“, ale snaží se být co nejrychlejší
- zajišťuje jednotné přenosové služby nad všemi možnými přenosovými technologiemi nižších vrstev
 - vytváří „jednotnou pokličku“
- protokol IP (Internet Protocol)
 - hlavní (a jediný) přenosový protokol
 - snaží se zakrývat specifiky přenosových technologií nižších vrstev, a fungovat nad nimi optimálně
- varianty:
 - SLIP (Seriál Line IP)
 - PPP (Point-to-point prot.)



Technické prostředky



Standard 10 Base 5

- Jde o označení standardu:

Přenos v základním pásmu
(baseband)

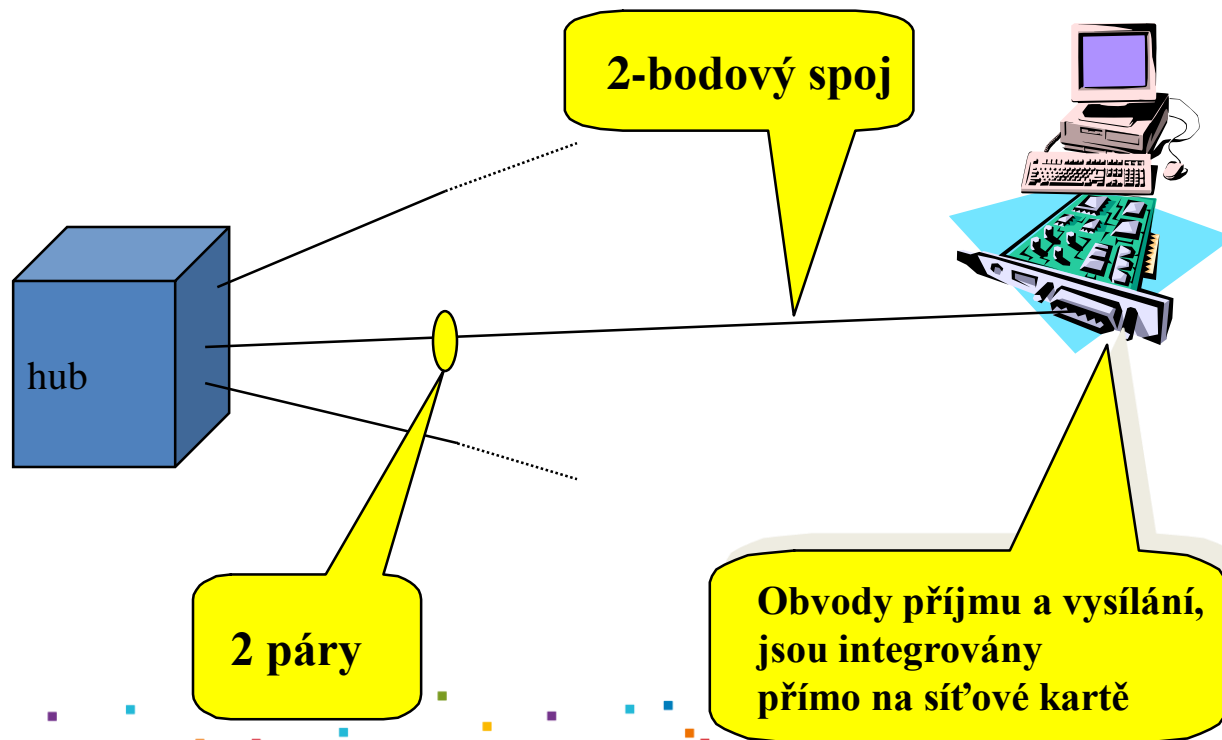
Drop kabely
se do toho
nepočítají

10 Base 5


Přenosová
rychlost
10 Mbps

Maximální délka
souvhlého kabelového
segmentu (stovky metrů)

Připojování k rozvodům z kroucené dvoulinky (10BaseT)

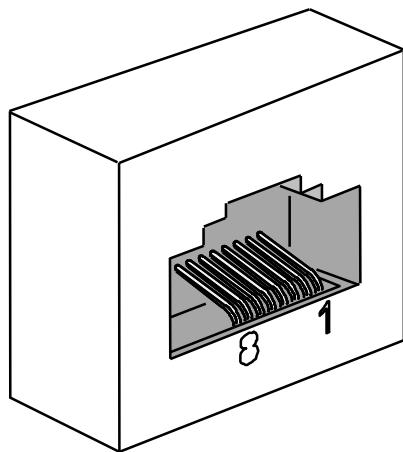


Konektory 10BaseT (twist)

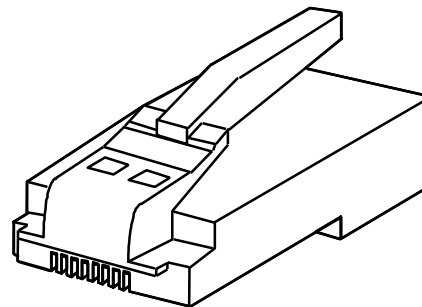
- Pro připojení každého uzlu jsou nutné 2 páry zkroucených vodičů
 - jeden pro vysílání dat, druhý pro příjem
 - páry vodičů jsou buzeny symetricky
 - oba mají „stejné postavení“, žádný není uzemněn, užitečný signál je vyjádřen rozdílem potenciálů obou vodičů
- Kabely z kroucené dvoulinky jsou zakončovány konektory řady RJ-45
 - jsou 8-pólové
 - využity jsou jen 4 p
 - **pin č. 1: TransmitData+**
 - **pin č. 2: TD-**
 - **pin č. 3: Receive Data+**
 - **pin č. 6: RD-**
 - **ostatní: nevyužité**

Není to symetrické!!
(zde z pohledu koncového uzlu)

Konektory 10BaseT (twist)



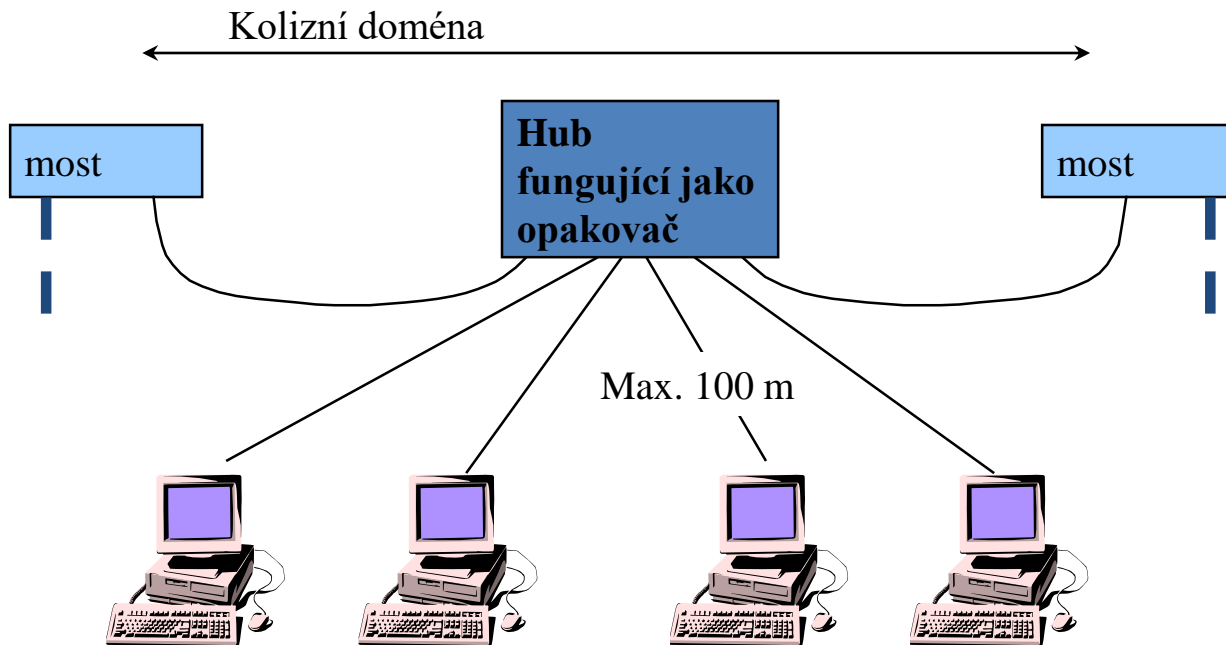
zásuvka



zástrčka



Představa topologie (10BaseT)



Strukturovaná kabeláž - principy

- jedno centrální propojovací místo, kam jsou svedeny všechny kabely ze všech místností nebo více takových míst (v rozsáhlejších budovách např. po jednom místě na patro) - tzv. collapsed backbone
- odtud připojení „nahoru“ ke „zbytku sítě“ (např. veřejné datové sítě, Internetu apod.)
- redundance kabeláže („zasítování“ všech místností tak, aby nebylo nutno v budoucnu - po celou dobu životnosti sítě - instalovat další kabely): pružná změna fyzické topologie sítě



Děkuji za pozornost

