



Multiplexné techniky a prenosové režimy

Martin Medvecký

martin.medvecky@adlerka.sk



Multiplexovanie

- V telekomunikačnej sieti môže viacero komunikačných procesov využívať jedno spoločné prenosové alebo spojovacie médium.
- Multiplexné techniky môžeme rozdeliť na dve skupiny a to:
 - **kanálový multiplex** – každé spojenie má pridelený komunikačný kanál s pevnou šírkou pásma,
*Charakteristický prenosový režim kanálového multiplexu je **prepájanie okruhov***
 - **adresový multiplex** – kanály môžu mať variabilné prenosové pásmo.
*Charakteristický prenosový režim adresového multiplexu je **prepájanie paketov***



Kanálový multiplex

- Kanál pre dané spojenie je určený podľa typu multiplexu:
 - Fyzickým vedením vo zväzku vedení – *priestorový multiplex*
 - Časovou polohou v synchrónnom časovom rámci – *časový multiplex*
 - Polohou nosnej na frekvenčnej osi – *frekvenčný multiplex*
 - Vlnovou dĺžkou svetelnej nosnej – *vlnovodížkový/vlnový multiplex*



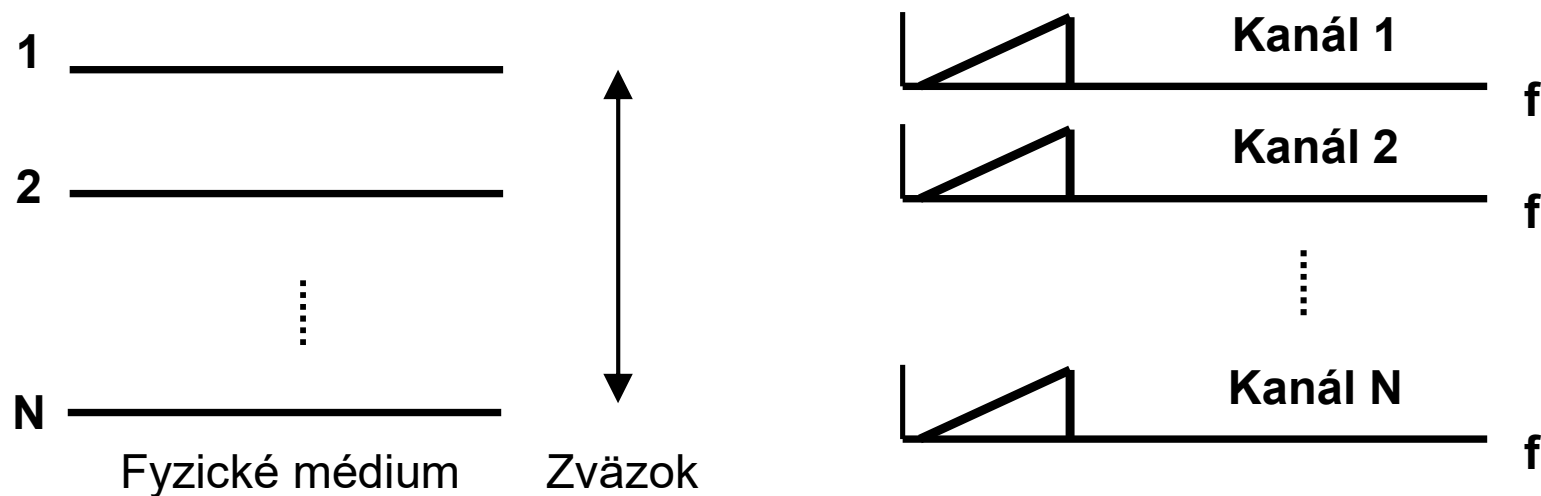
Multiplexné techniky

- **Typy multiplexov**
 - Priestorový multiplex (SDM)
 - Frekvenčný multiplex (FDM)
 - Vlnový multiplex (WDM)
 - Časový multiplex (TDM)
 - Synchronný časový multiplex (STDM)
 - Asynchronný časový multiplex (ATDM)



Priestorový multiplex (SDM)

- Jednotlivé spojenia sú oddelené fyzicky – sú vedené po oddelených vedeniach
(vedenia v počte N tvoria zväzok, v ktorom môže ísť viac kanálov istým smerom).



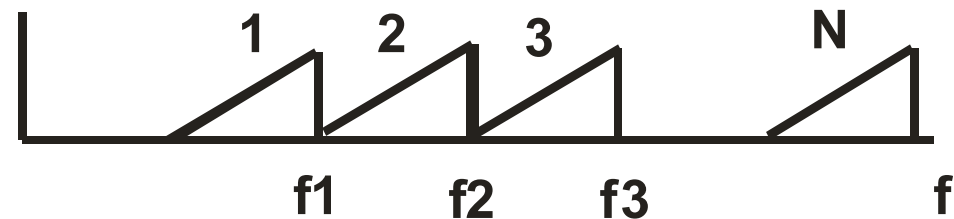
SDM = Space Division Multiplex



Frekvenčný multiplex (FDM)

- Jednotlivé spojenia využívajú to isté fyzické médium ale sú oddelené frekvenčne
- Kanály sa posúvajú na frekvenčnej osi pomocou modulácie.

N frekvenčných kanálov
N
Fyzické médium



FDM = Frequency Division Multiplex

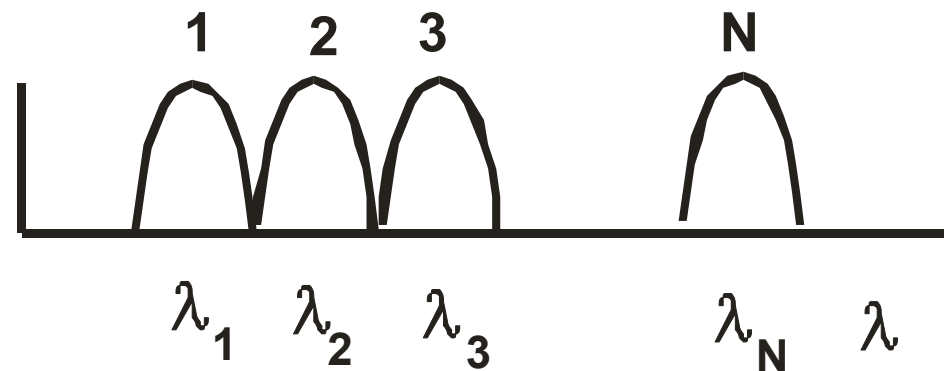


Vlnový multiplex (WDM)

- Ide o modifikáciu frekvenčného multiplexu → rozdiel: nosnou je svetelná vlna a prenosovým médiom optické vlákno.

N vlnových kanálov
N

Fyzické médium

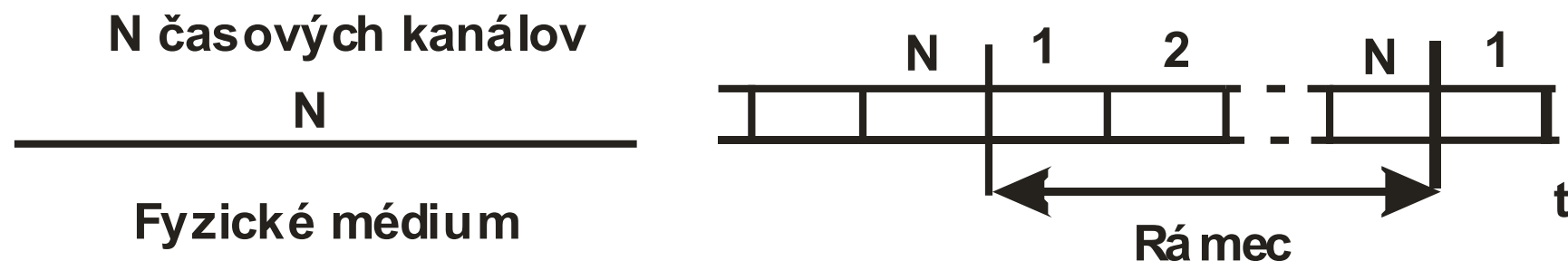


WDM = Wavelength Division Multiplex



Synchrónny časový multiplex (STDM)

- Prideluje jednotlivým kanálom miesta na časovej osi v pravidelných intervaloch.
- Časové kanály sa zoskupujú do skupín nazývaných rámcami.
- Rámce sa periodicky opakujú s frekvenciou rovnajúcou sa vzorkovacej frekvencií prenášaného signálu v jednom kanáli.



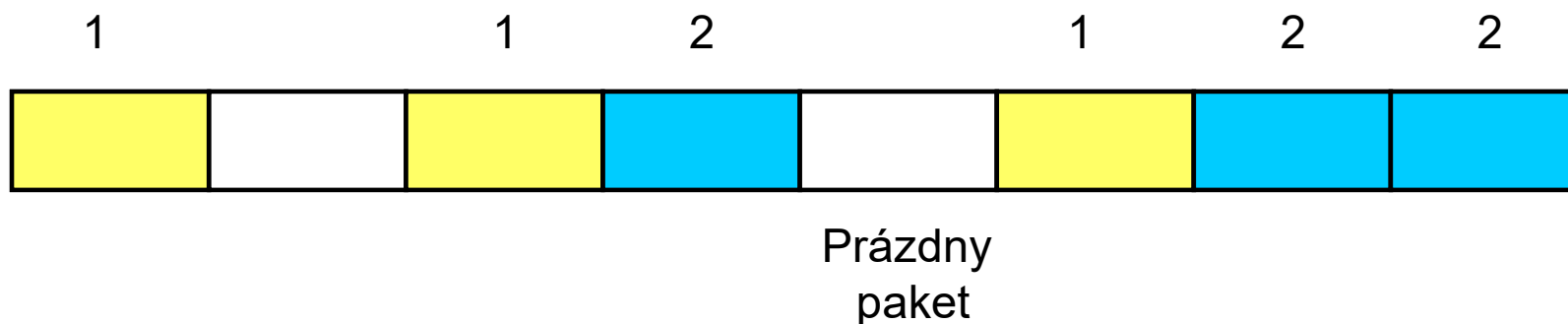
TDM = Time Division Multiplex

STDM = Synchronous Time Division Multiplex



Asynchrónny časový multiplex (ATDM)

- ATDM s paketmi konštantnej dĺžky



- ATDM s paketmi variabilnej dĺžky



ATDM = Asynchronous Time Division Multiplex



Prenosové režimy

- Pod prenosovým módom sa rozumejú prepájacie, prenosové a multiplexné techniky použité v telekomunikačnej sieti.
- Základné prenosové režimy:
 - **Prepájanie okruhov** – využíva jeden komunikačný kanál medzi koncovými bodmi, ktorý je funkčný počas celého spojenia.
Príklad: telefónna sieť
 - **Prepájanie paketov** – medzi koncovými bodmi nie je zriadený trvalý okruh. Informácia sa rozdelí na pakety a tie sa prenášajú asynchrónne. Je možná spojovo orientovaná prevádzka aj prevádzka bez spojovej orientácie.
Príklady: X.25, Frame Relay, ATM (Asynchronous Transfer Mode), MPLS (Multiprotocol Label Switching), Ethernet, IP, ...