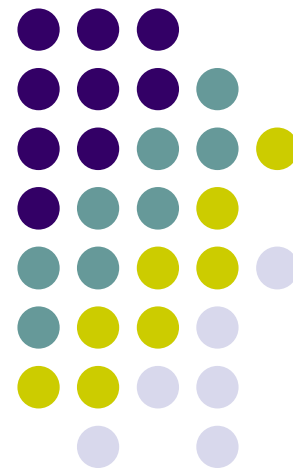


Základné princípy rádiových sietí

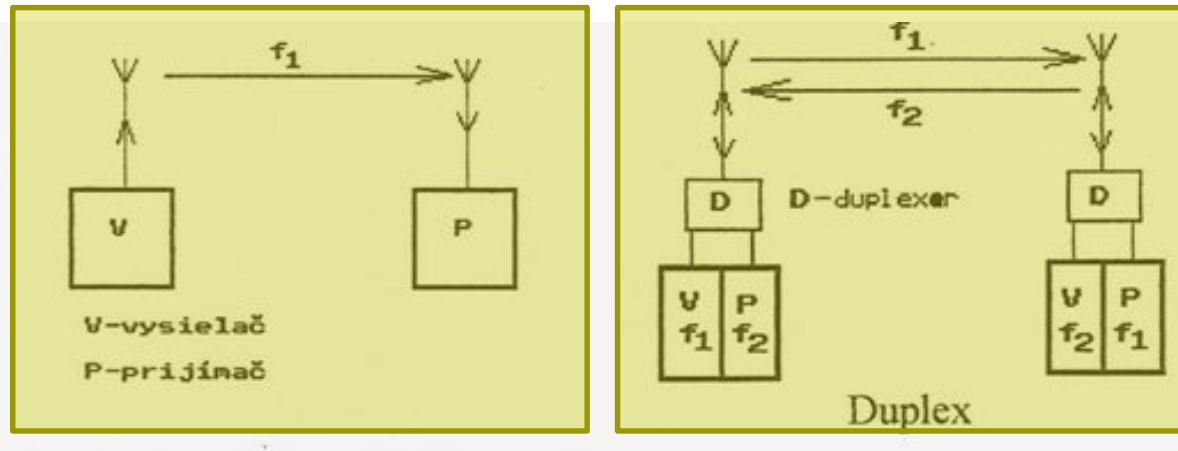
Prof. Ing. Vladimír Wieser, PhD.
Katedra telekomunikácií a multimédií
Žilinská univerzita
(vladimir.wieser@fel.uniza.sk)



Spôsoby vysielania



Jednosmerné vysielanie (**Broadcasting**)

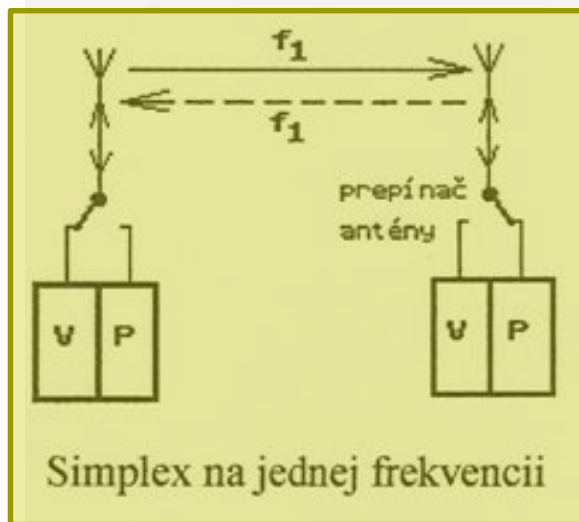


Obojsmerné vysielanie so súčasným
prenosom **Duplex**

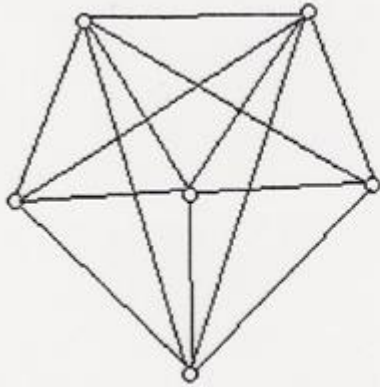
Spôsoby vysielania

Obojsmerné vysielanie so striedavým prenosom

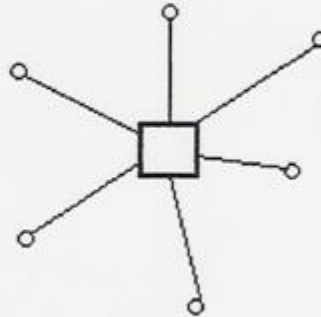
Simplex



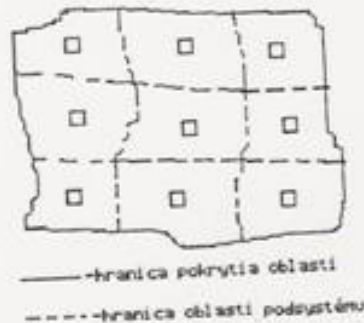
Typy rádiových sietí



Mriežkový spojovací systém



Hviezdicový spojovací systém



Plošná sieť

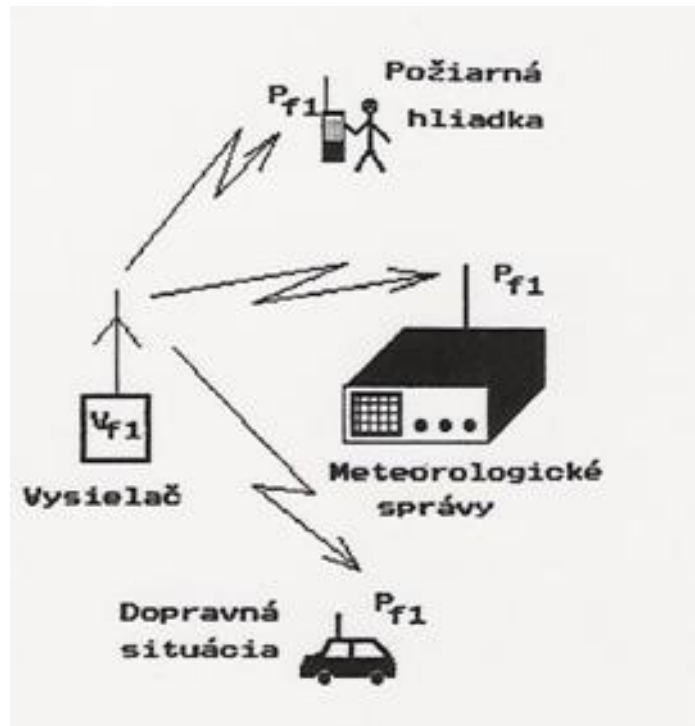


Magistrálna (stuhová) sieť

Základné typy rádiových sietí



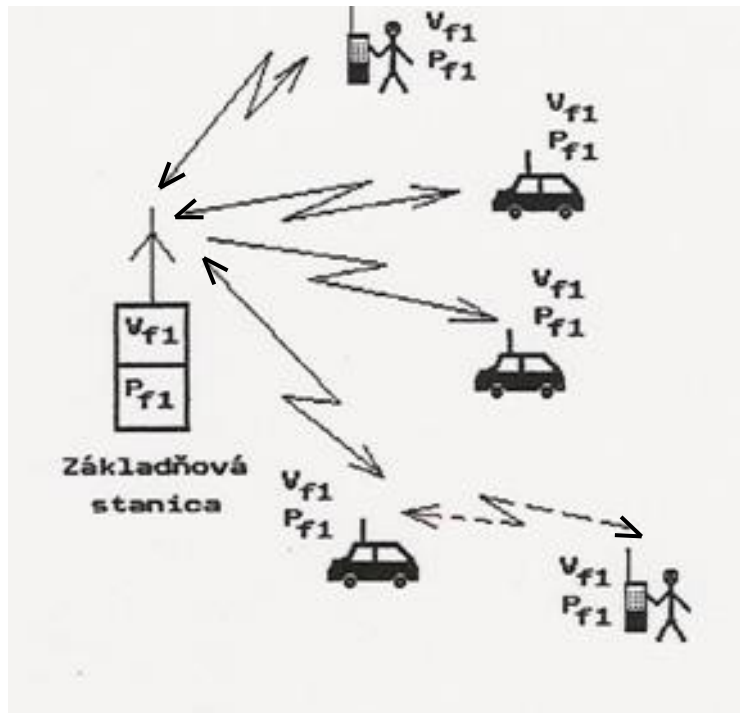
Jednosmerná sieť (Broadcasting, paging)



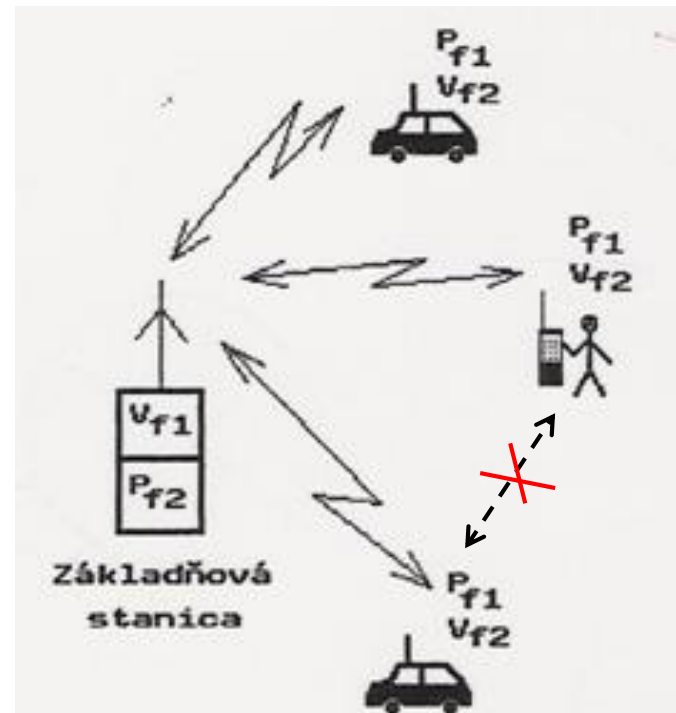
Základné typy rádiových sietí



Simplexná sieť



Duplexná sieť



Viacnásobný prístup ku kanálu



Metódy viacnásobného prístupu ku kanálu umožňujú viacerým účastníkom prístup k fyzickému prenosovému médiu na využitie jeho prenosovej kapacity

Základ = multiplex

- ☐ Viacnásobný prístup s frekvenčným delením (**FDMA**)
- ☐ Viacnásobný prístup s časovým delením (**TDMA**)
- ☐ Viacnásobný prístup s kódovým delením (**CDMA**)

Multiplex versus viacnásobný přístup



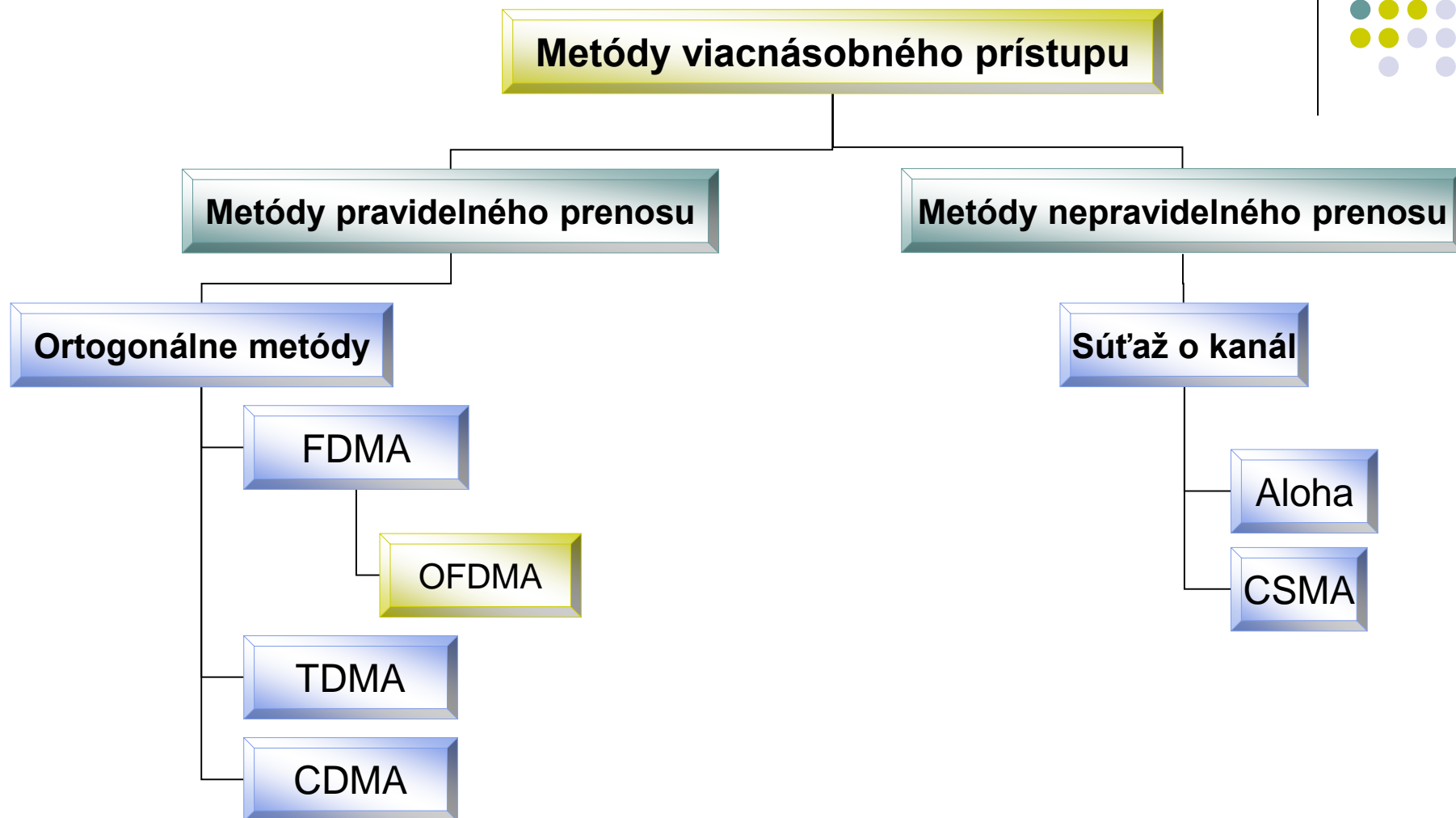
Multiplex (realizovaný základňovou stanicou):

- Multiplex s frekvenčním delením **FDM**
- Multiplex s časovým delením **TDM**
- Multiplex s kódovým delením **CDM**

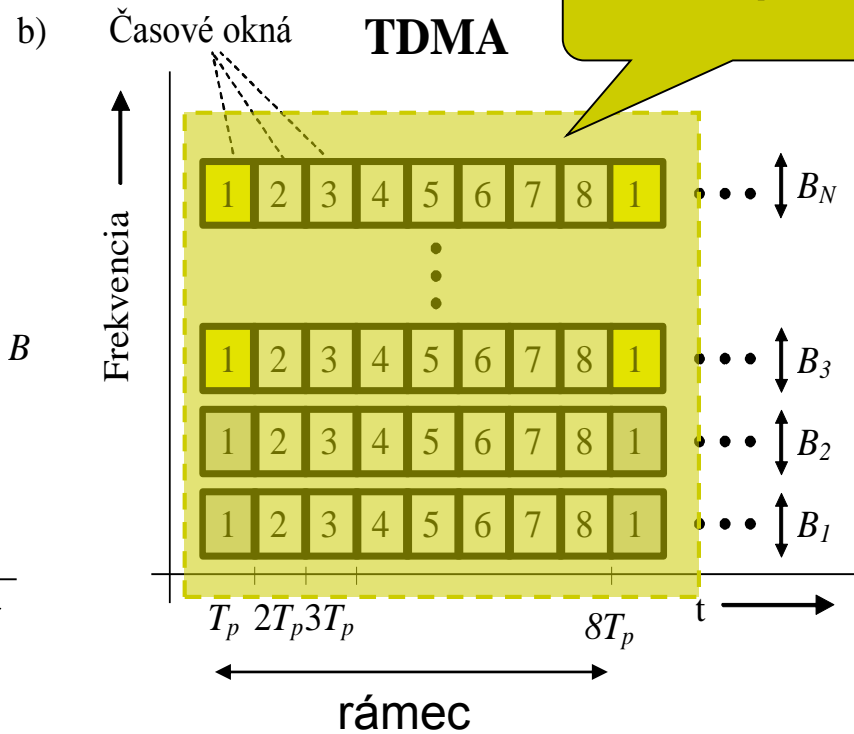
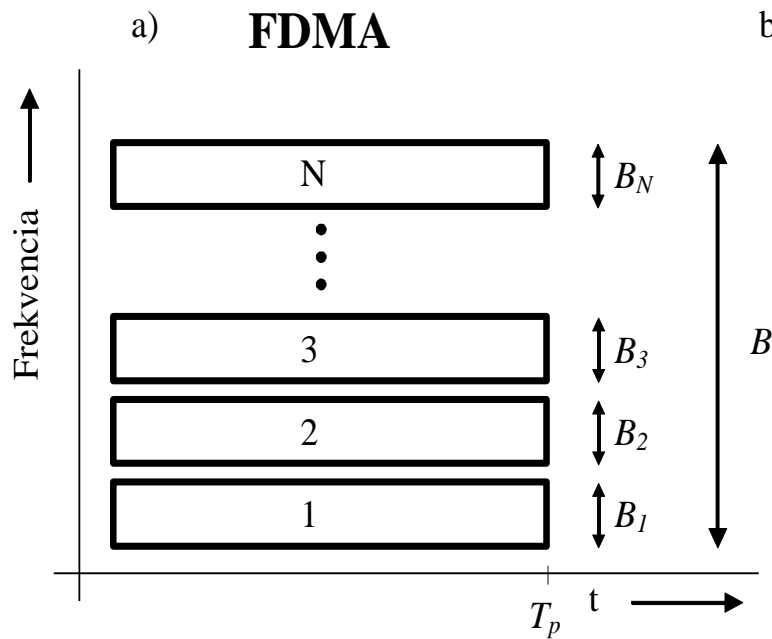
Viacnásobný přístup (realizovaný mobilnou stanicou):

- **FDMA**
- **TDMA**
- **CDMA**

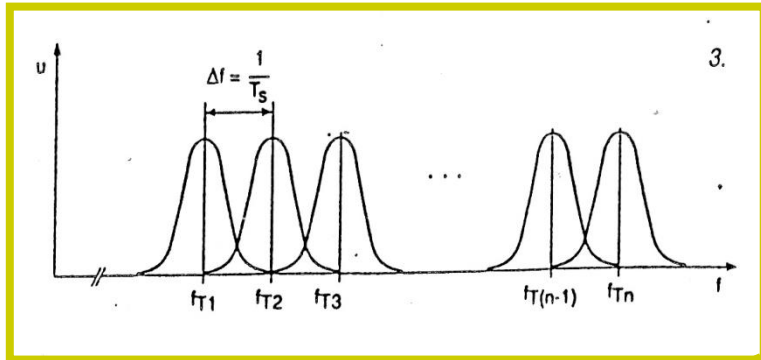
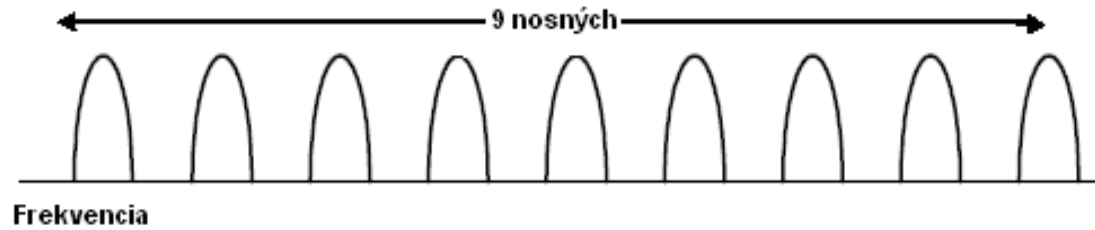
Rozdelenie metód



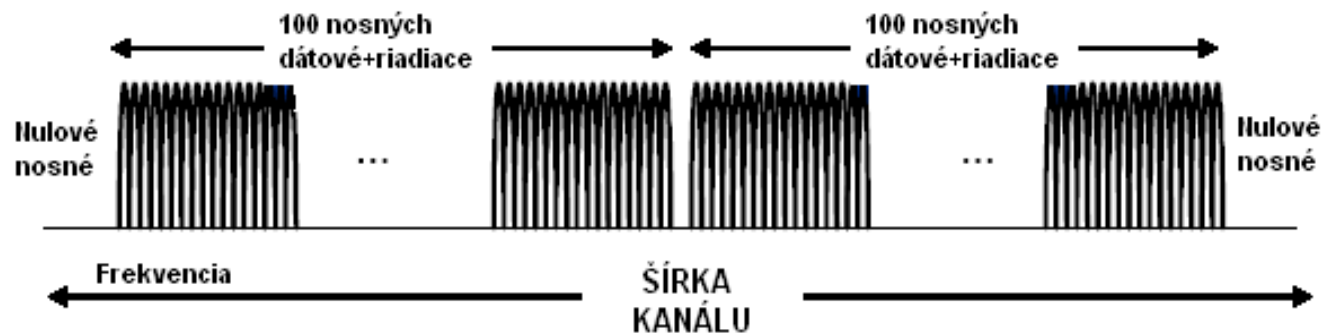
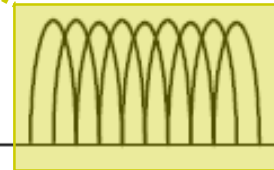
FDMA a TDMA



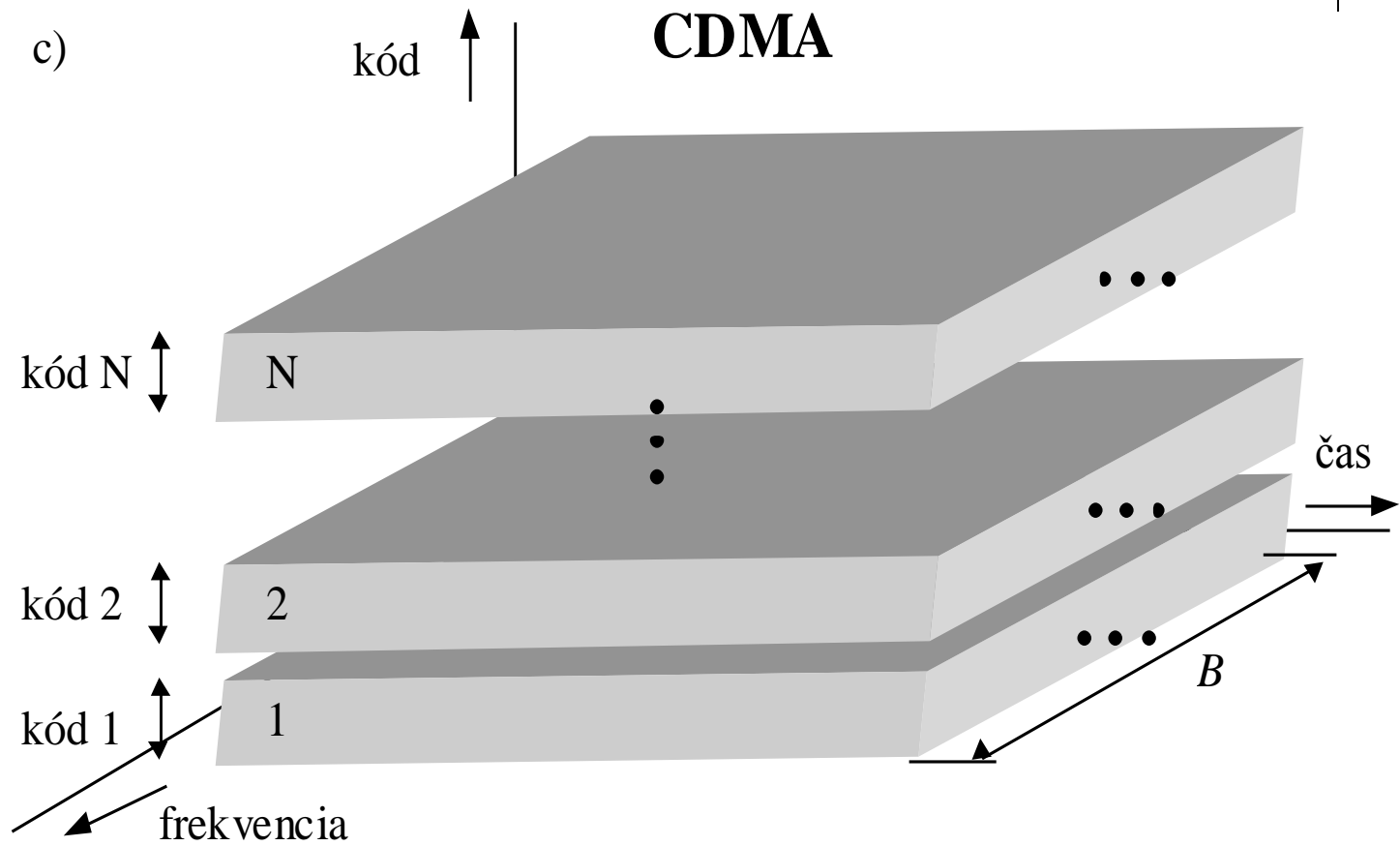
OFDMA



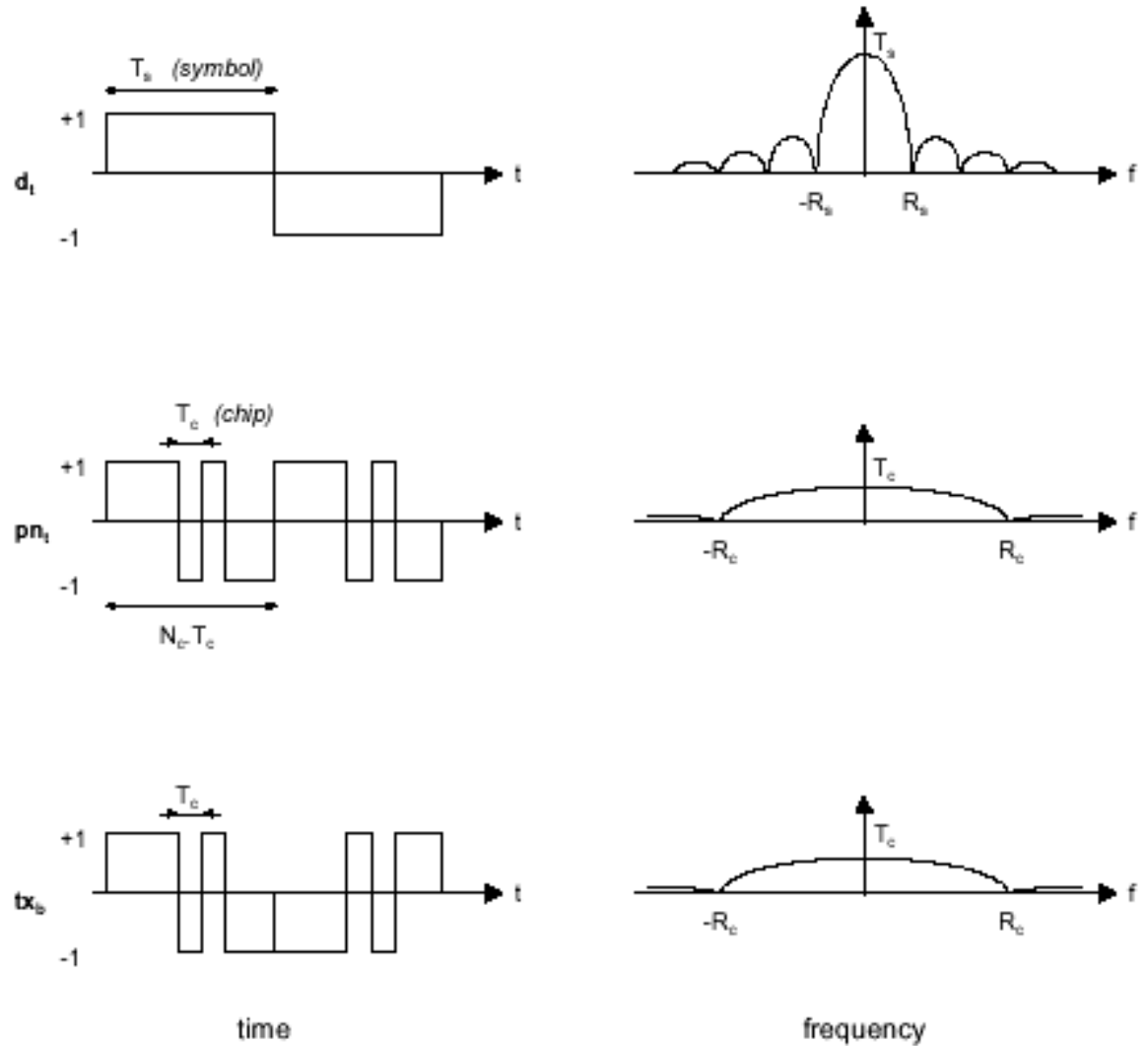
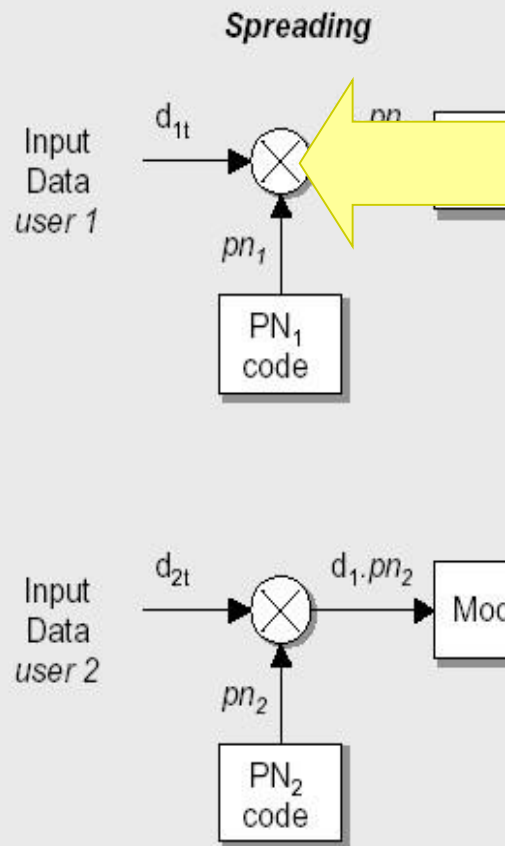
← 9 nosných →



CDMA

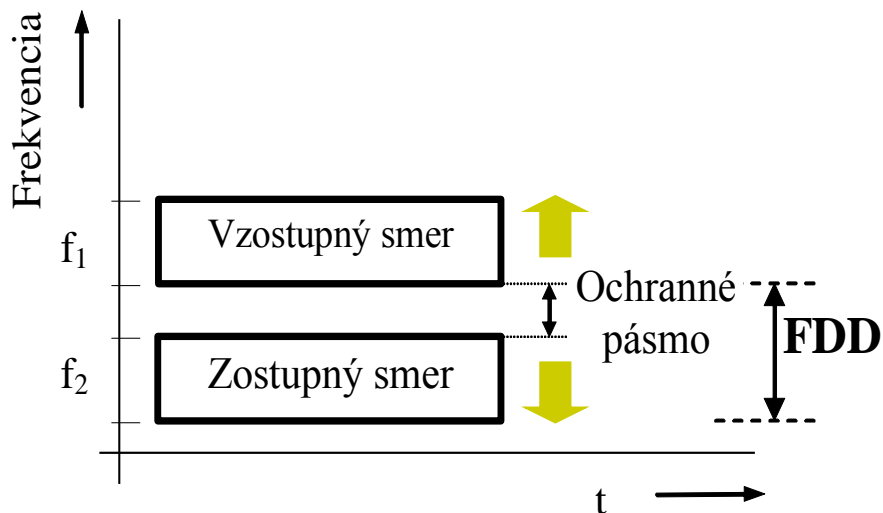


CDMA



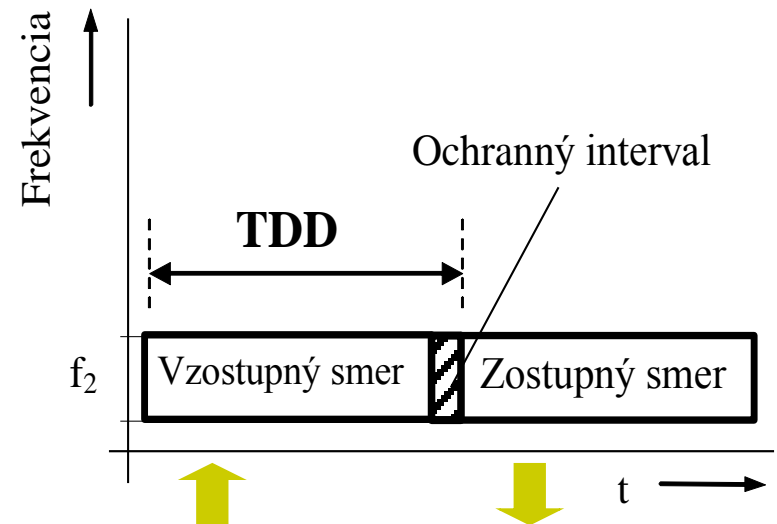
Duplexné metódy

Duplex s frekvenčným delením



FDD

Duplex s časovým delením



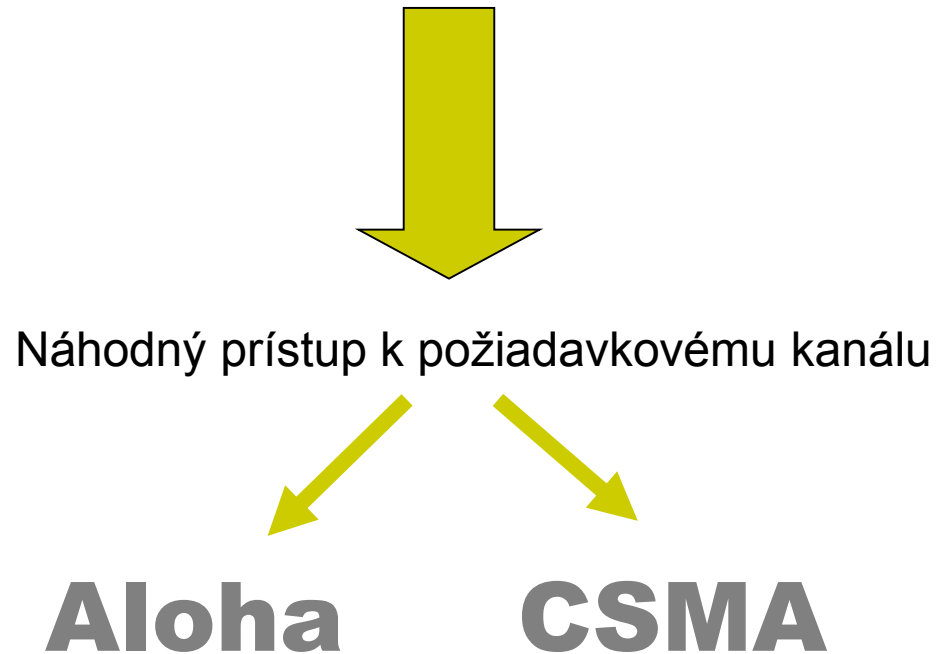
TDD



Metódy prístupu pre nepravidelný prenos

Nepravidelný prenos \Rightarrow pridelovanie kapacity podľa potreby

1. Požiadavkový kanál
2. Počet potenciálnych účastníkov \gg počet aktívnych účastníkov



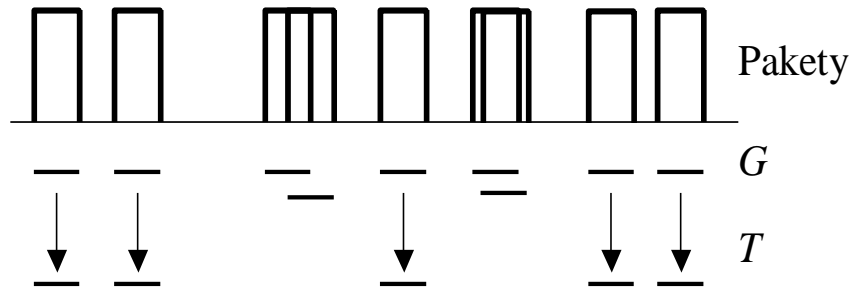
Aloha



- ❑ najjednoduchší spôsob
- ❑ bez synchronizácie – pri kolízii opakovaný prenos – **Jednoduchá Aloha**

Prevádzkové
zaťaženie

$$G = \lambda \cdot \tau$$



Priepustnosť

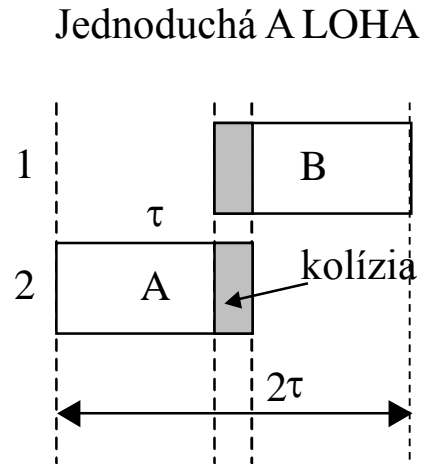
$$T = G \cdot P(0)$$

Pravdepodobnosť, že počas trvania
paketu τ je generovaných ďalších n
paketov:

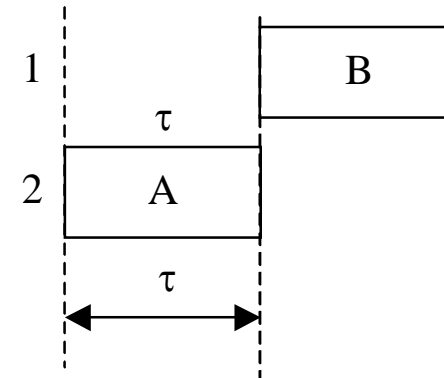
$$P(n) = \frac{G^n \cdot e^{-G}}{n!} \Rightarrow P(0) = e^{-G}$$

Aloha

Skutočnosť – interval
kolízie = 2τ



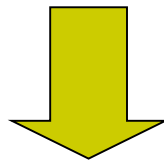
Synchronizovaná ALOHA



$$P(n) = \frac{(2G)^n \cdot e^{-2G}}{n!} \Rightarrow P(0) = e^{-2G}$$

$$T = G \cdot e^{-2G}$$

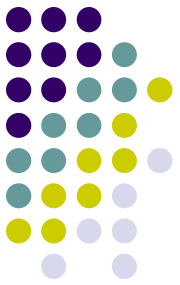
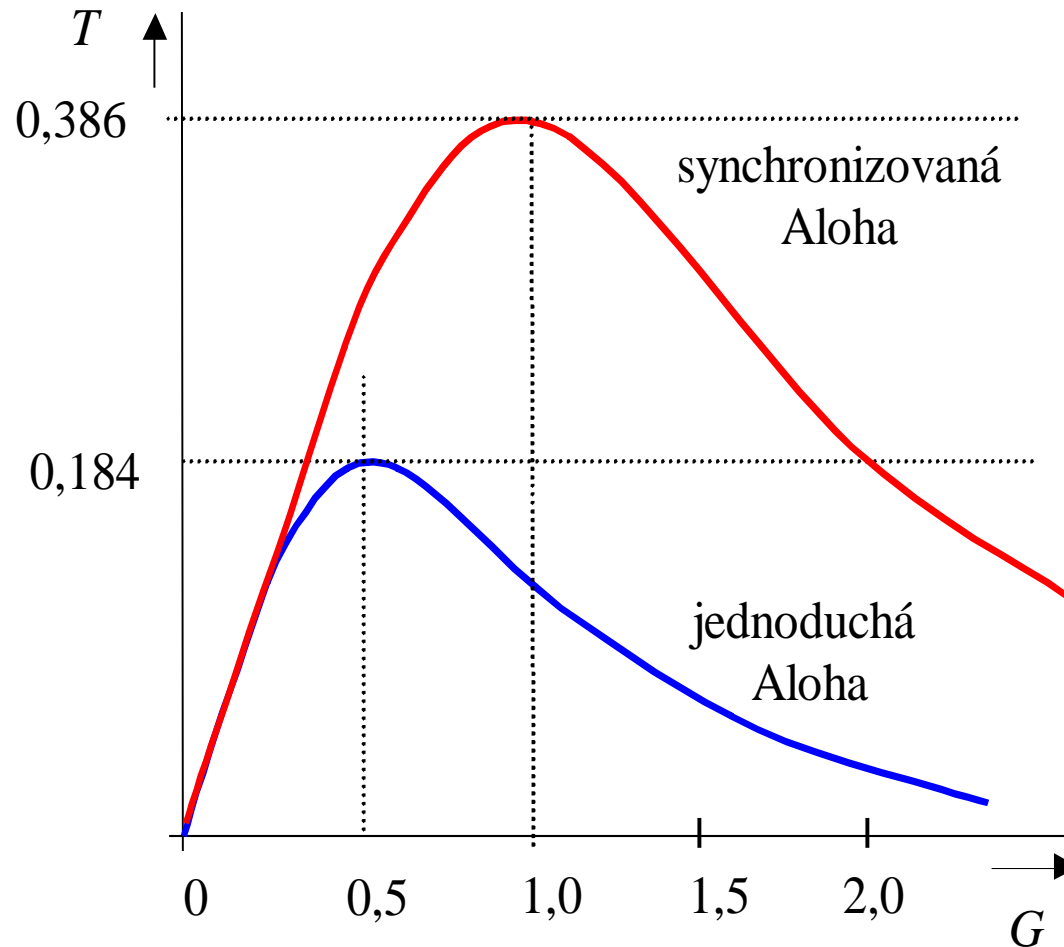
Riešenie \Rightarrow synchronizácia vysielania paketov \Rightarrow interval kolízie = τ



**Synchronizovaná Aloha
(Slotted Aloha)**

$$T = G \cdot e^{-G}$$

Aloha



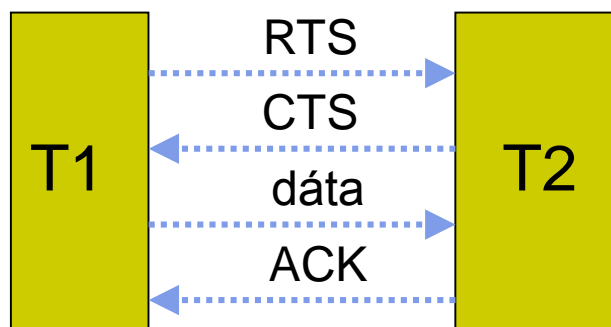
Záver:

1. maximálna priepustnosť jednoduchej Alohy je **$T = 0,184$** pri **$G = 0,5$**
2. maximálna priepustnosť synchronizovanej Alohy je **$T = 0,386$** pri **$G = 1$**

CSMA (Carrier Sense Multiple Access)

- ❑ LAN siete – CSMA/CD
- ❑ rádiové siete – CSMA/CA

→ Viacnásobný prístup ku kanálu s kontrolou nosného signálu a s predchádzaním kolíziám



4 – cestný handshake

