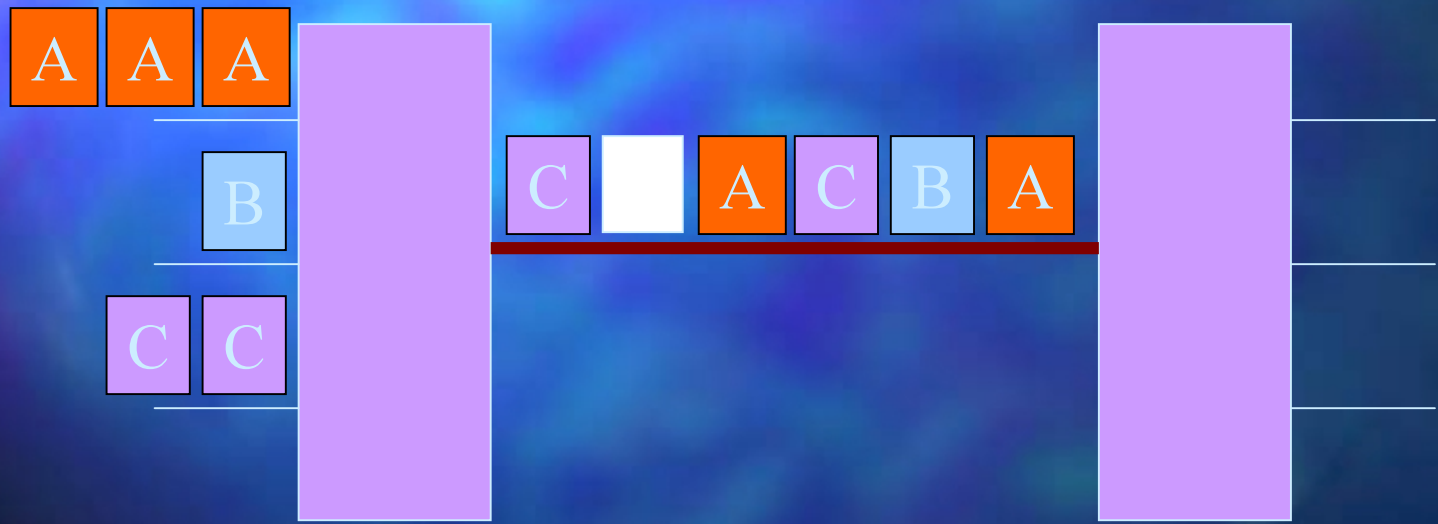


Hlas v datových sítích

TDM

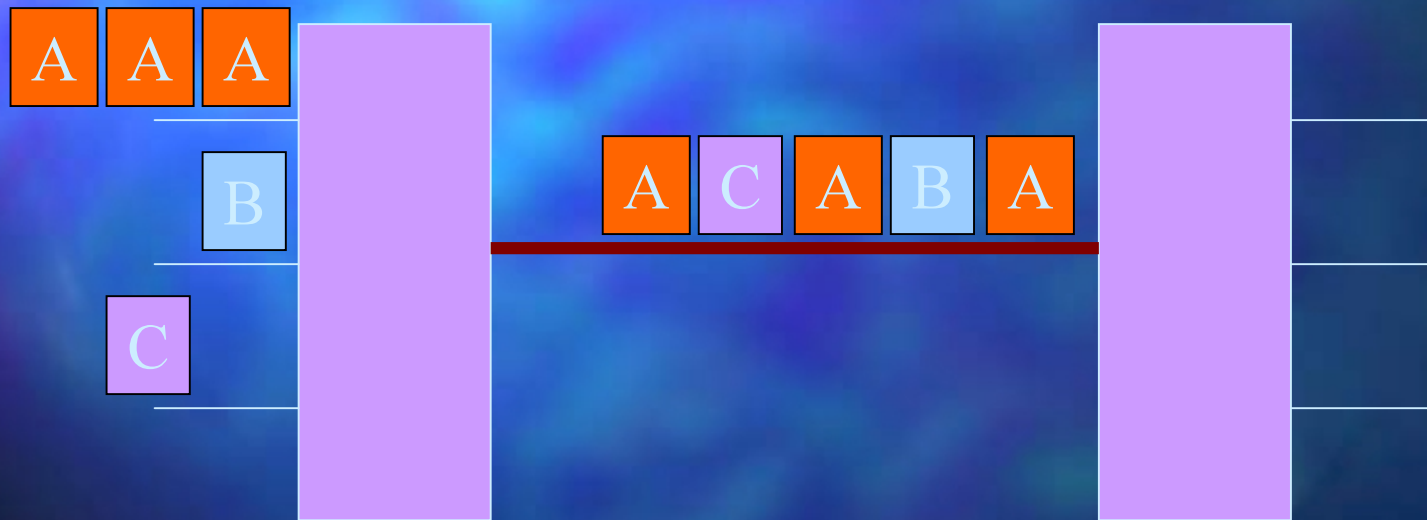


TDM

- +
 - nevkládá dodatečné zpoždění
 - garantuje přenosové pásmo pro každé koncové zařízení
 - mohou být přenášena libovolná data

- - neefektivní využití přenosového pásma

STDM



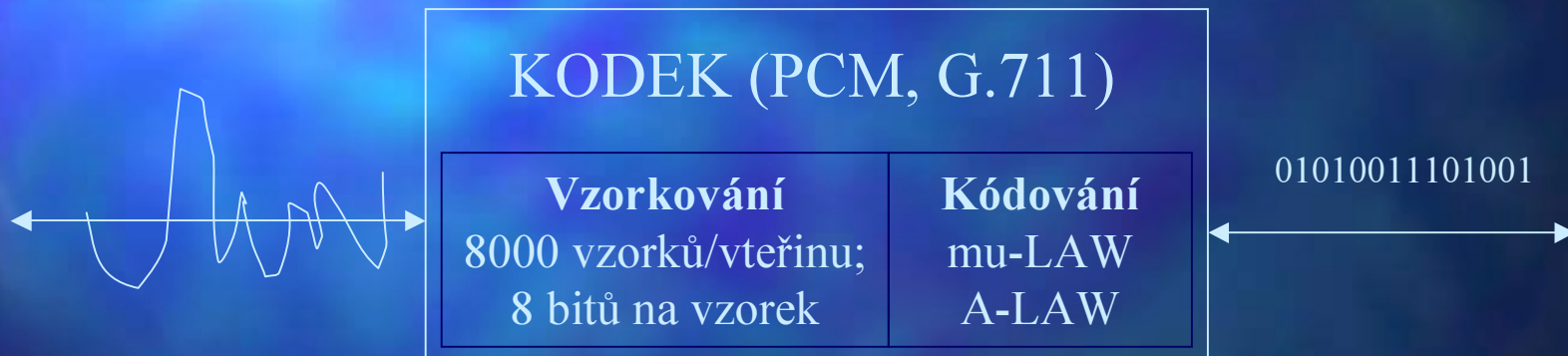
STDM

- +
 - optimalizuje využití linky
 - rychlost na lince může být menší než součet vstupních rychlostí
 - vkládá inteligenci do sítě
- - vkládá zpoždění
 - potřeba paměti
 - citlivé na typ dat

Klasická digitalizace hlasu

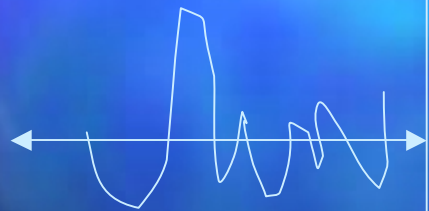
0 - 4 kHz

64 kbit/s



Paketizace digitálního hlasu

Analogový signál

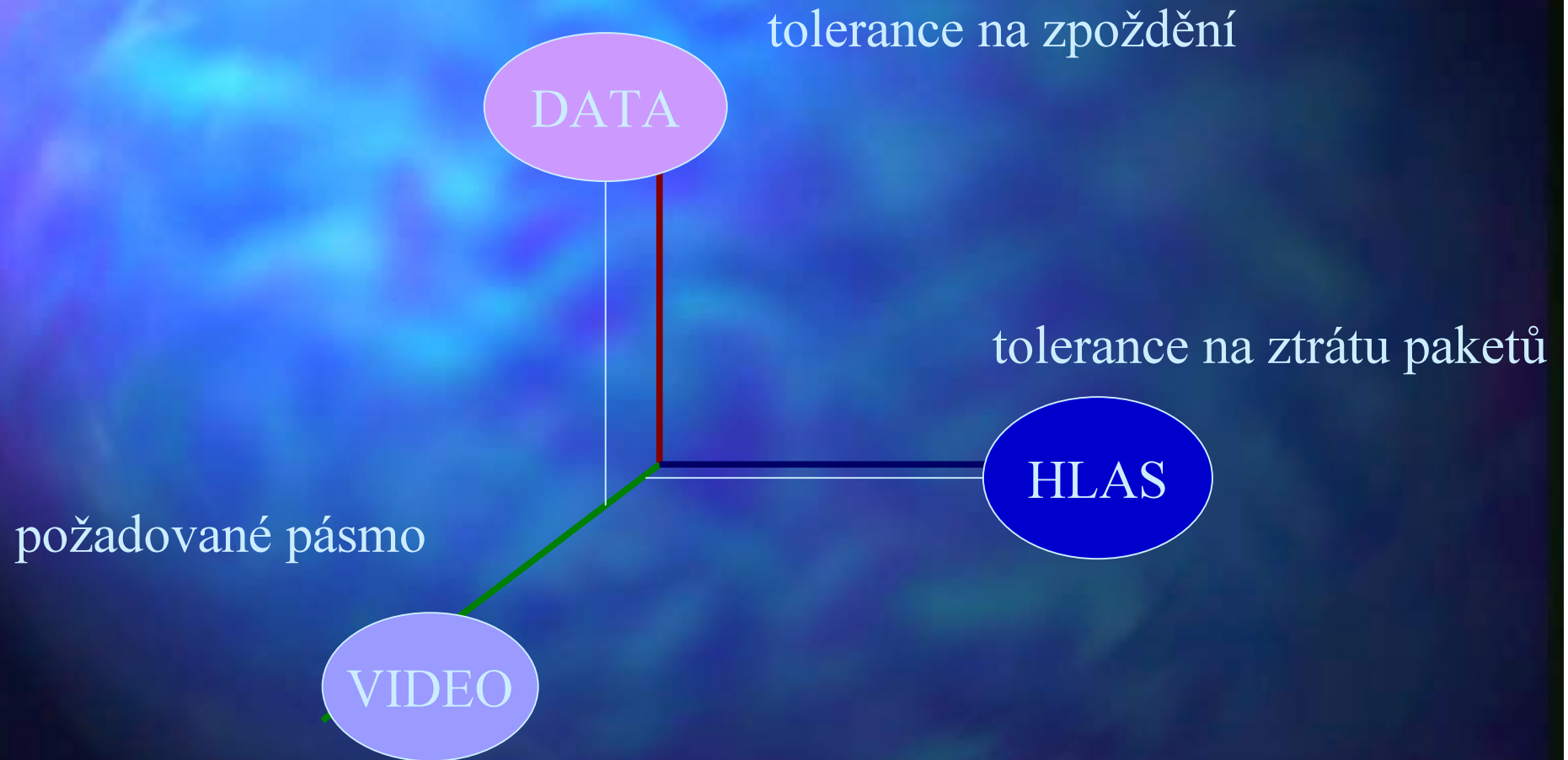


KODEK
a
paketový
procesor

N hlasových paketů za vteřinu



Multimediální provoz



Výběr technologie

Kritéria

- nízké poplatky za přenos → malá hlavička paketů
- možnost přenosu hlasu a videa → malé zpoždění a malá variace zpoždění

Výběr technologie - protokolu

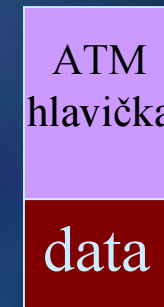
IP



FR



ATM



hlavička
velikost
nadbytečnost

40 B
254B
16%

4B
254B
1,5%

5B
53B
10%

Výběr technologie - protokolu

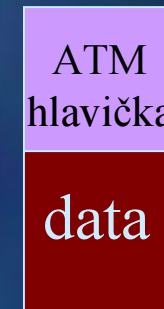
IP



FR



ATM



nadbytečnost
zpoždění

velká
velké

malá
velké

velká
malé

Kvalita hlasu

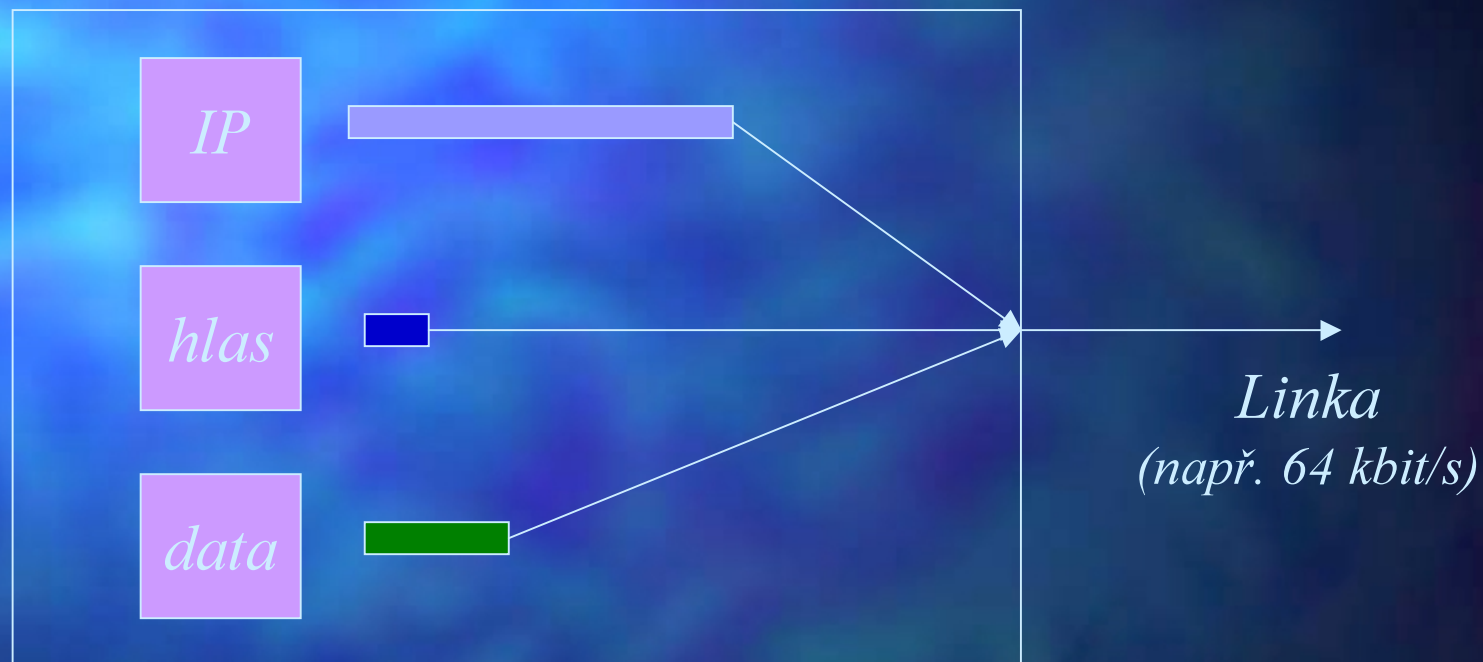
- zpoždění při zpracování a přenosu
- komprese snižuje srozumitelnost
- přetížení sítě může způsobit ztrátu paketů

Zpoždění

- zpracováním
- směrováním
- variabilní délkou paketů

⇒ proměnlivé zpoždění

Přenosové zpoždění

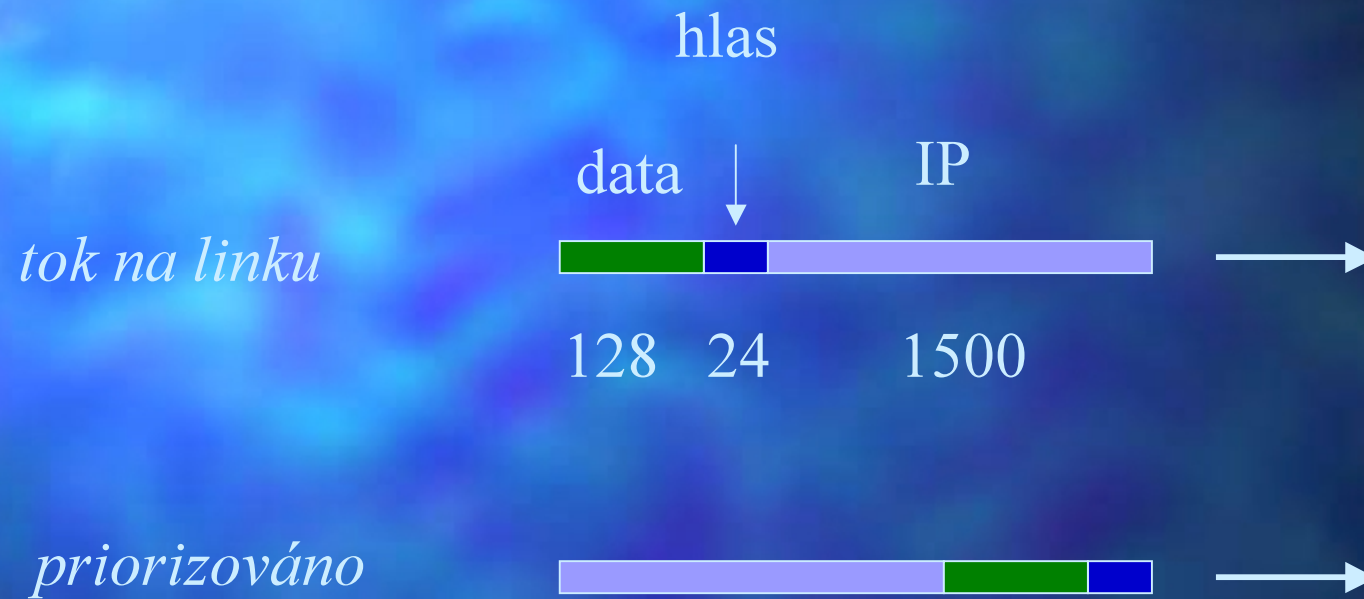


Zpoždění - omezení

- priorizací hlasových paketů
- segmentací datových paketů
- „bufferování“

⇒ zmenšení proměnlivého zpoždění

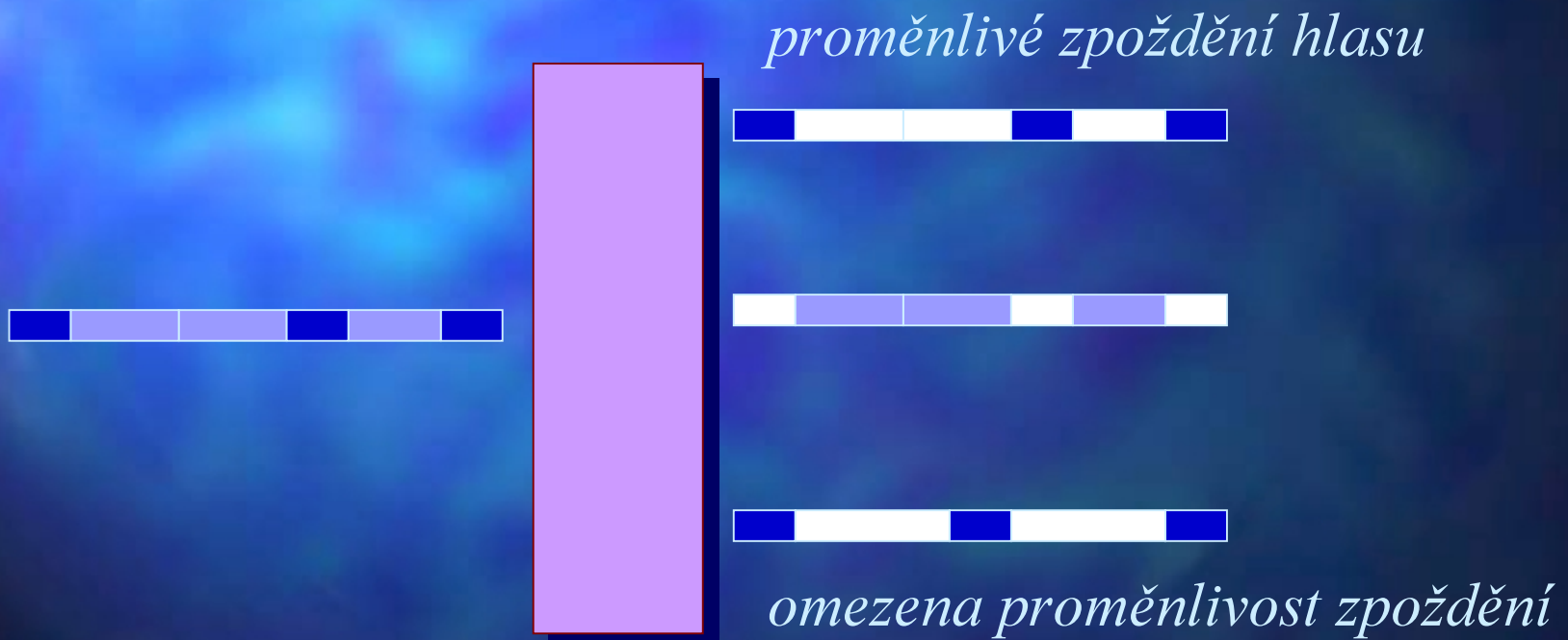
Priorizace



Priorizace a segmentování



„bufferování“



Kódování - kvalita hlasu

Typ komprese	Kompresní poměr	MOS	Zpoždění (msec)
PCM (G.711)	64K	4.4	0.75
ADPCM (G.726)	32K	4.2	1
CS-ACELP (G.729A)	8K	4.2	15
MP-MLQ (G.723.1)	6.3K	3.98	37.5
ACELP (G.723.1)	5.3K	3.5	37.5

Přenosové pásmo

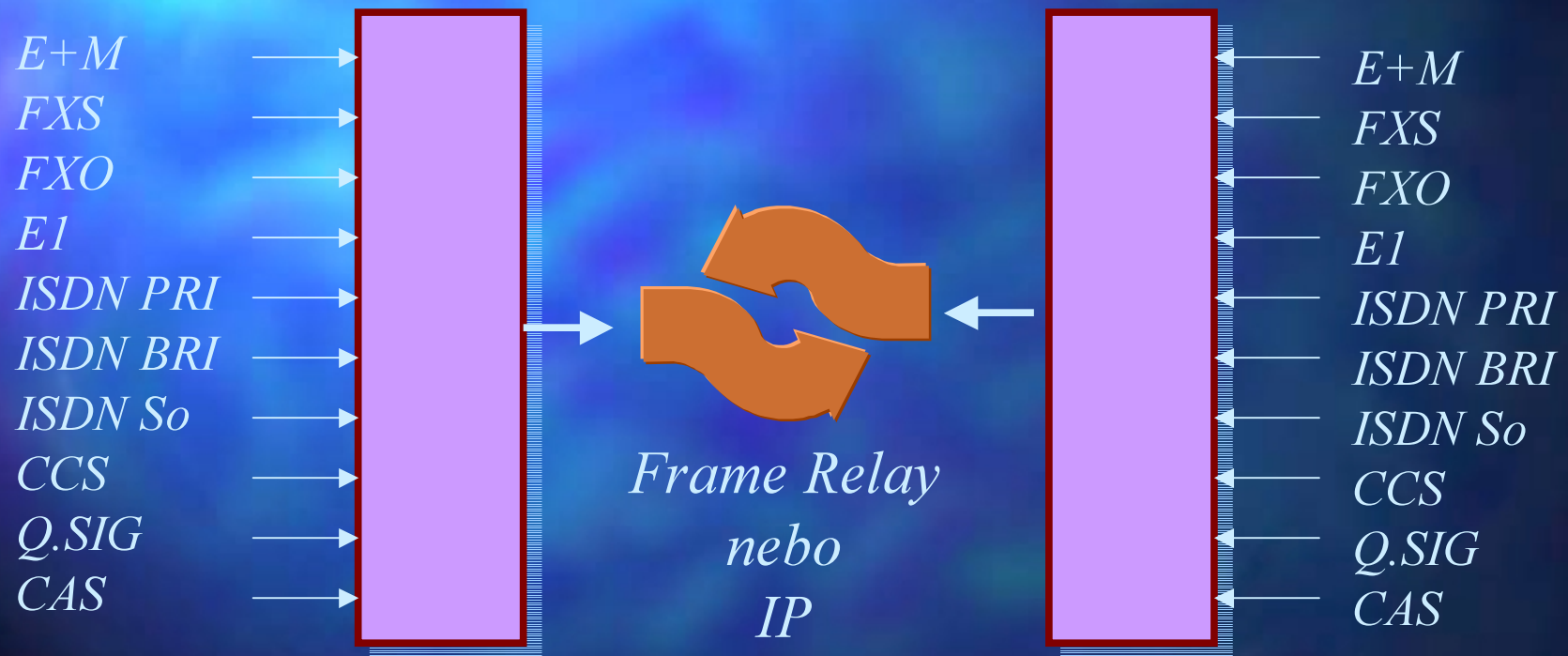
		FR	IP/UDP
G.723.1	5.3k	7200	13700
	5.3k bundled	6270	9800
	6.3k	8270	14800
	6.3k bundled	7340	10880
G.729A	8k bundled	10800	20800

Hlas přes datové sítě

- Konverze analogového signálu na digitální
- komprese hlasu a vložení do paketu
- prioritizace hlasových paketů před datovými
- hlasová signalizace je přenášena datovou sítí

☒ hlas může sdílet linky s daty a videem

Signalizace



H.323

- Sada standardů pro přenos audio a video signálů a dat v reálném čase paketovými (IP) sítěmi
- Komponenty
 - H.323 terminál
 - Gateway
 - Gatekeeper

H.323 verze 1

- základní architektura
- RAS signalizace pro gatekeeper
- vícenásobné volání
- podpora kompresí G.711, G.723.1, G.728, G.729
- centralizované konference
- překlad adres
- podpora RTP/RTCP

H.323 verze 2

- vše z verze 1
- zabezpečení
- Fast Call
- další dodatečné služby
- atd....

Gatekeeper

- služby účtování
- adresářové služby
- služby zabezpečení
- management volání