

Y36SPS QoS



QoS - co, prosím ?

- Quality of Services = kvalita služeb
- Opatření snažící se zaručit koncovému uživateli doručení dat v potřebné kvalitě
- Uplatňuje se v přenosu multimédií, IP telefonii, atd.
- Kvalita služby je ovlivněna:
 - stanicemi (uživatelé, servery)
 - směrovači, přepínači
 - linkami (mezi směrovači, LAN)

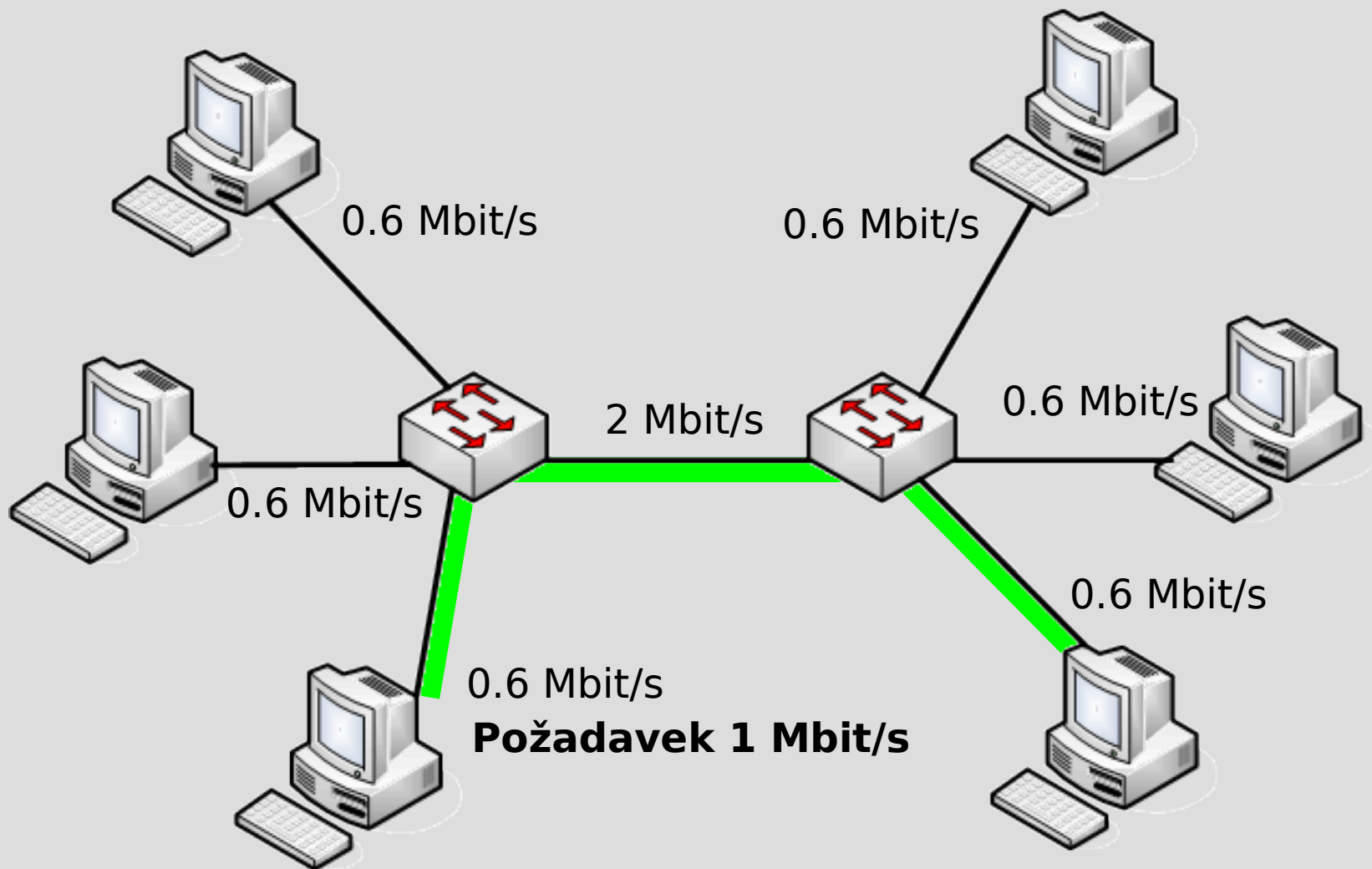
Sdílení kapacity sítě

- V jednoduché síti typu Internet se všichni uživatelé dělí o prostředky sítě stejným dílem
- 100 uživatelů + linka 100 Mbit/s
=> 1 Mbit/s na jednoho uživatele
- Většinou není menší rychlost problém
- Některé aplikace (např. IP telefonie) však nemusí fungovat

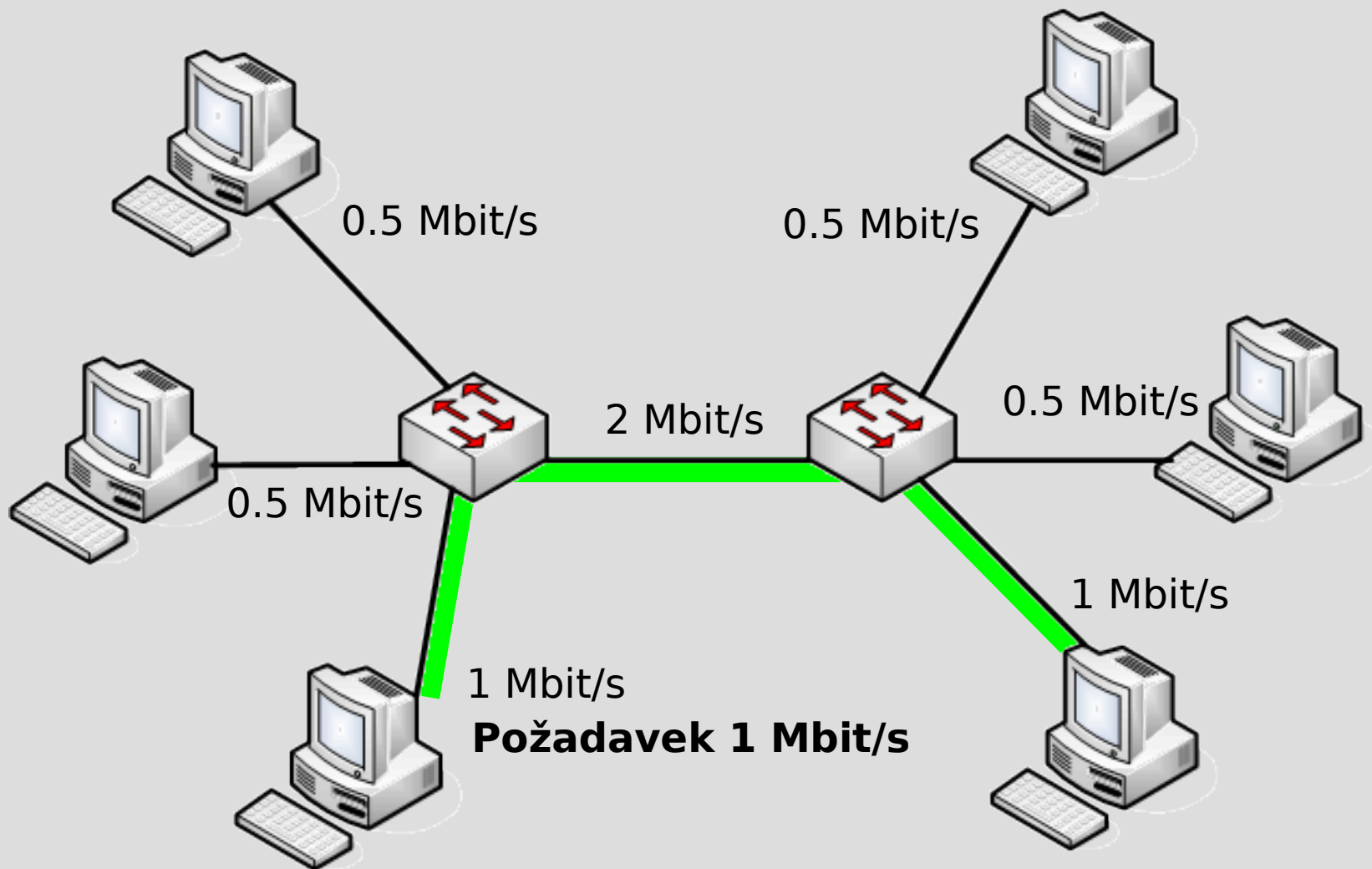
Možnosti QoS

- Rezervovat přenosovou kapacitu pro daný kanál
- Nastavit vyšší prioritu některým službám (např. ssh) a zkrátit jejich odezvu
- Omezit přenos na definovaný limit (např. omezení FTP, aby bylo možno přistupovat na WWW)
- Definovat maximální zpoždění dat

Příklad sítě bez QoS



Příklad sítě s QoS



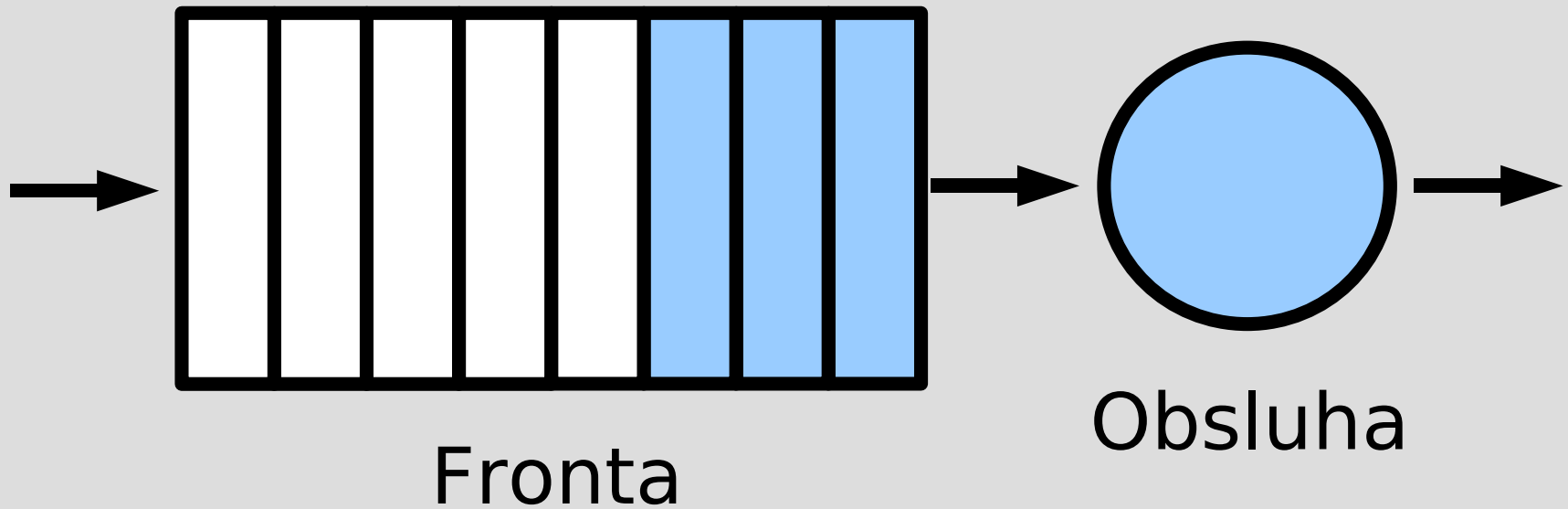
Parametry tvořící QoS

- šířka pásma = rychlost přenosu dat
- jednosměrné zpoždění
 - čas potřebný pro přenesení paketu přes fyzické médium
 - čas způsobený řazením do front
- rozptyl zpoždění
- ztrátovost paketů

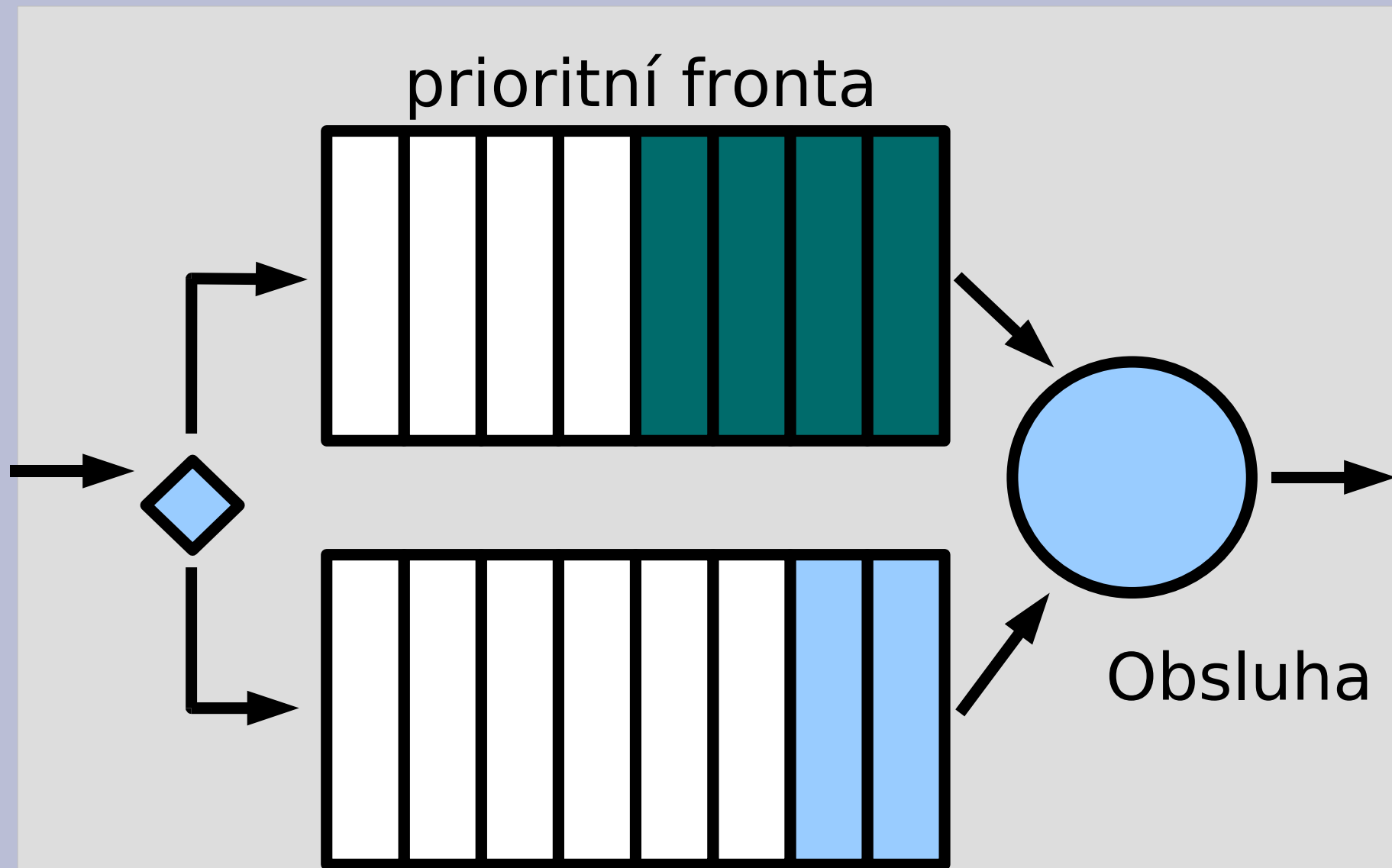
Plánovací mechanismy

- FIFO
- Prioritní FIFO
- Round Robin
- WFQ
- Leaky Bucket
- Leaky Bucket + WFQ

FIFO

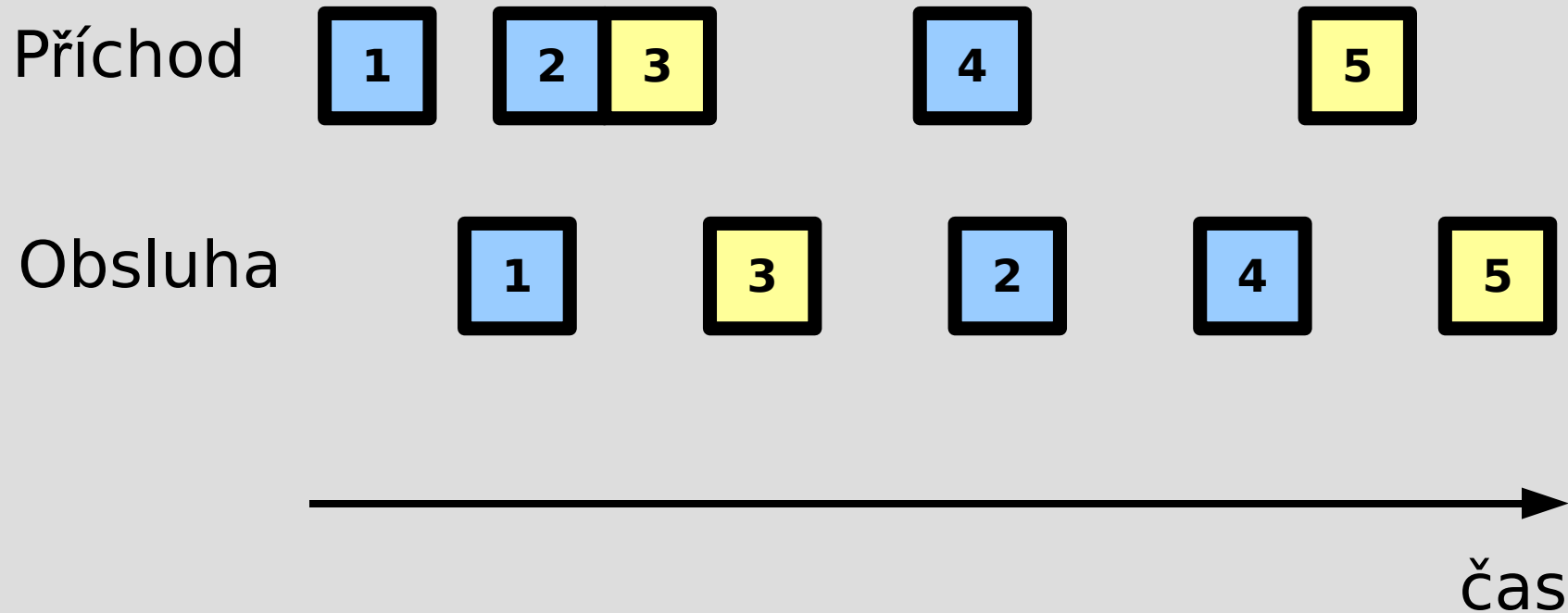


Prioritní FIFO

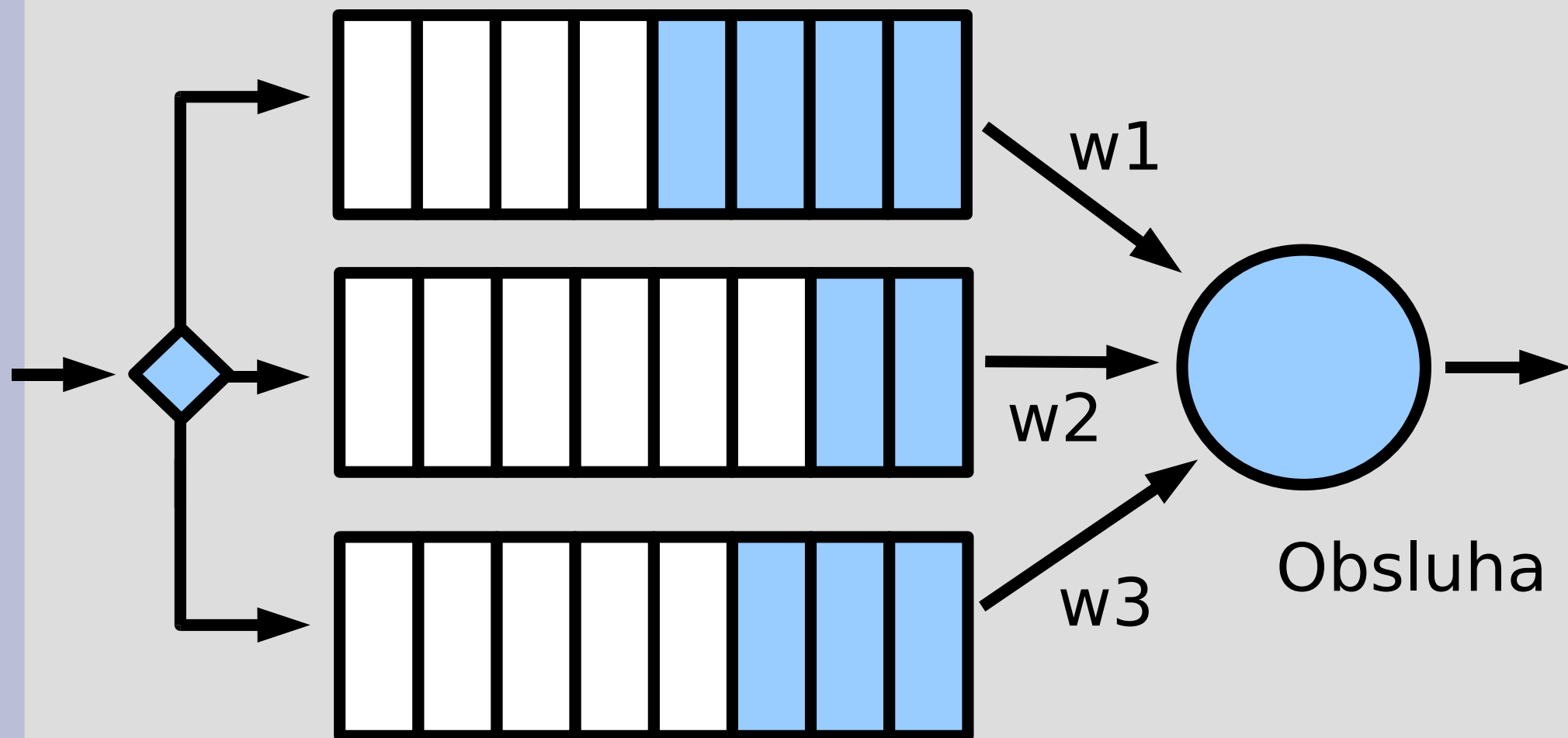


Round Robin

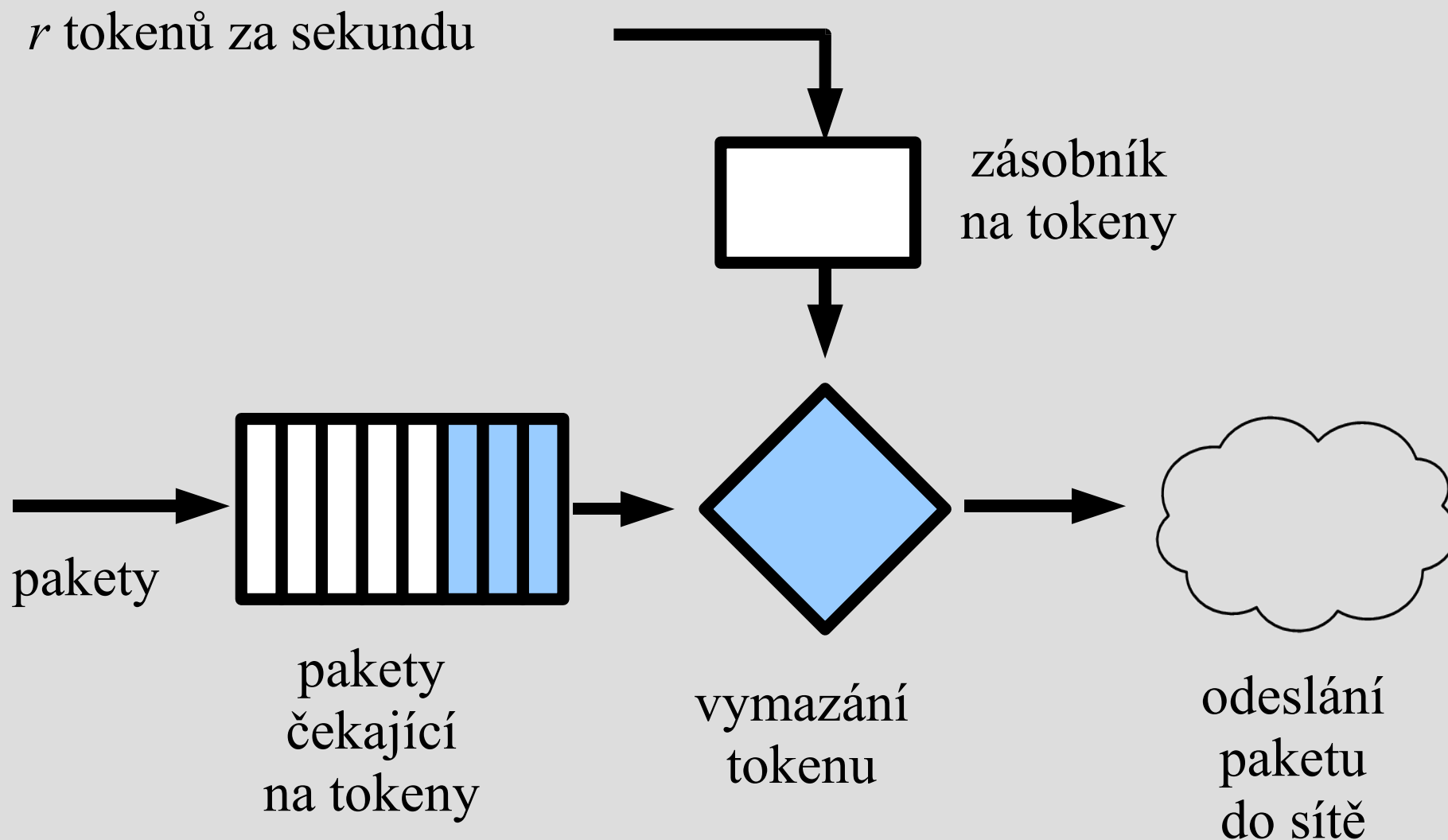
2 fronty (prioritní + ostatní)



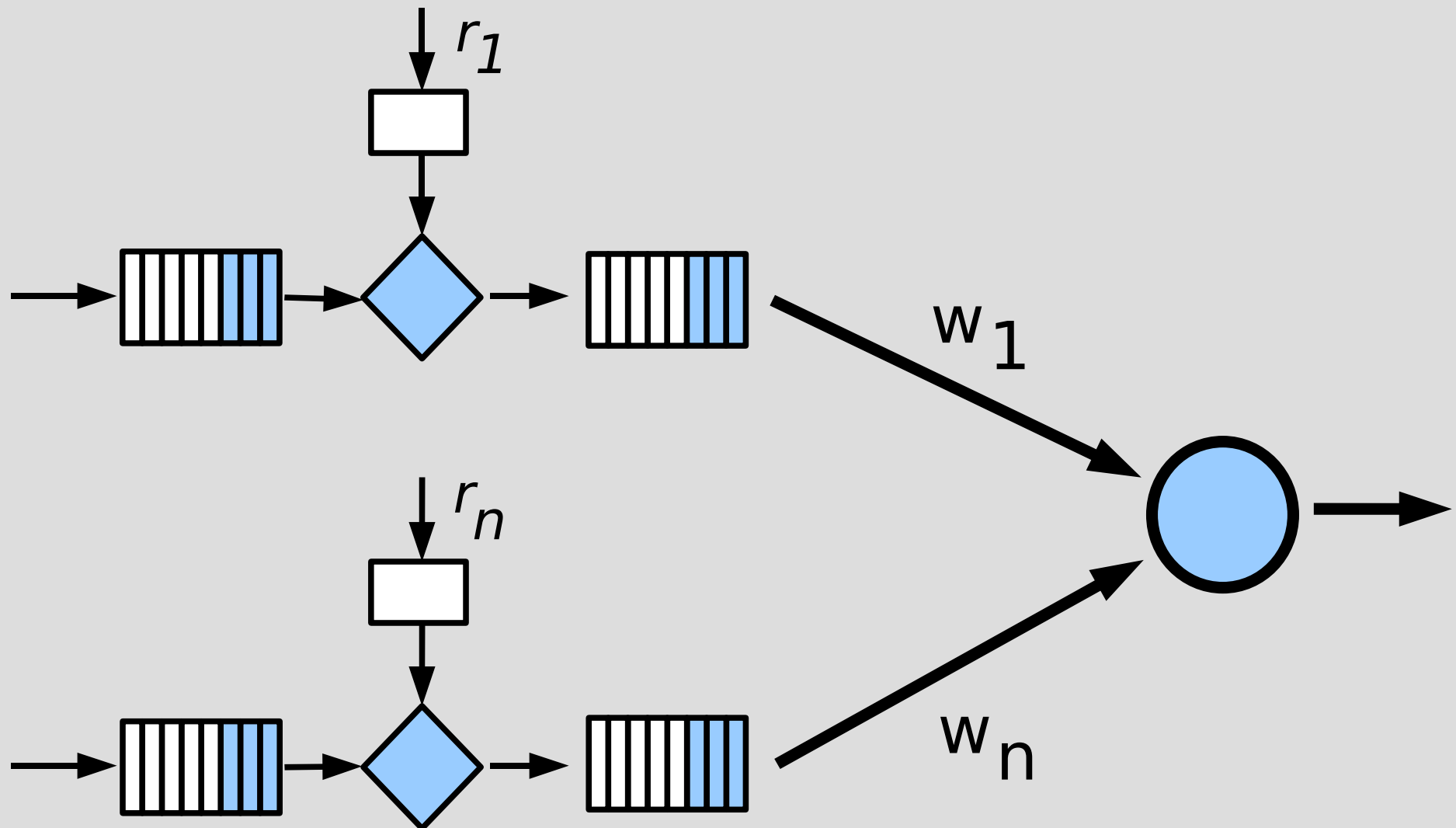
WFQ (weighted fair queuing)



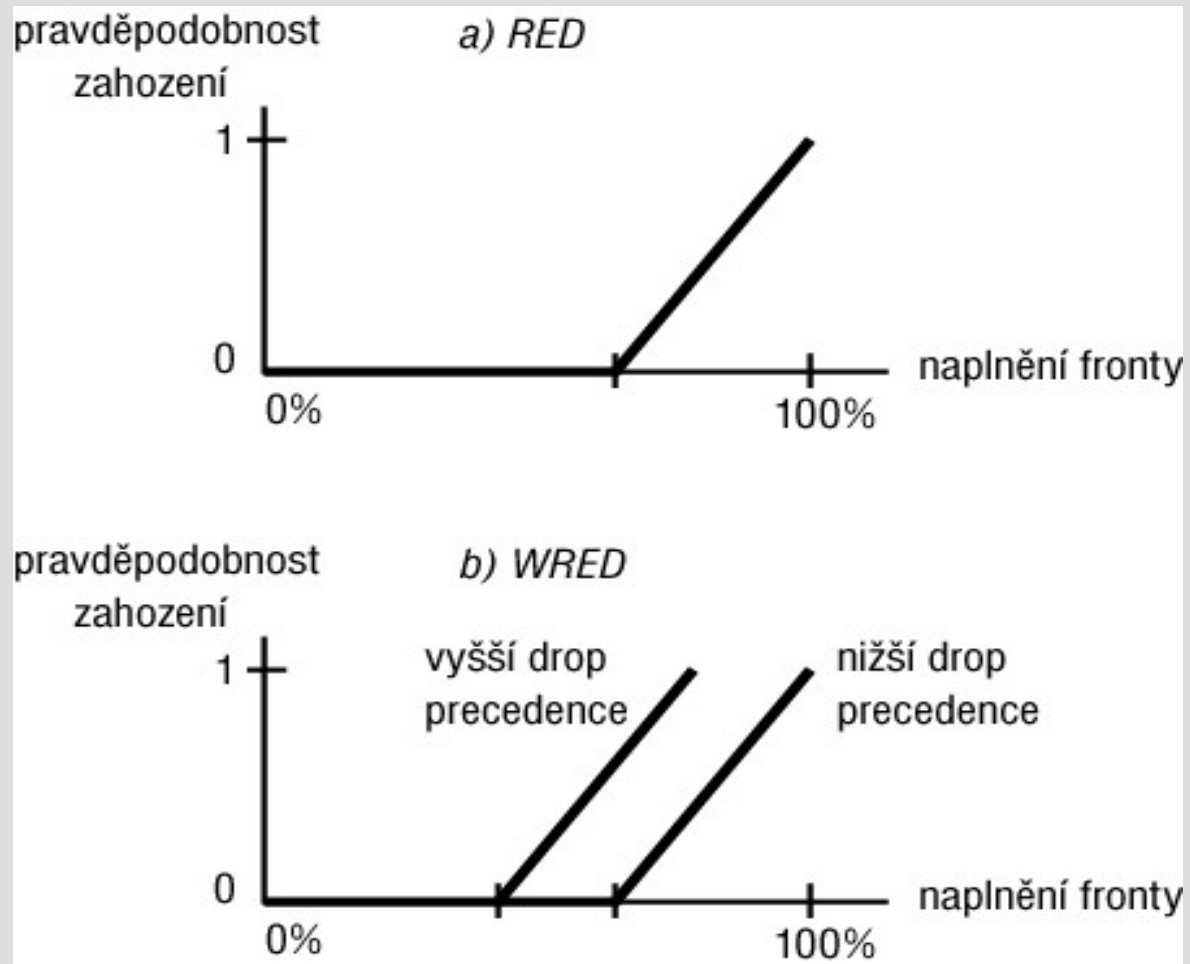
Leaky Bucket



Leaky Bucket + WFQ



Weighted Random Early Detection



Co na to IP protokol ?

- IPv4 má v hlavičce informační pole TOS (Type of Service):

1000	minimalizuj zpoždění
0100	maximalizuj propustnost
0010	maximalizuj spolehlivost
0001	minimalizuj finanční náklady
0000	normální služba

ToS v aplikacích

- Telnet = 1000 (*zpoždění*)
- FTP control = 1000 (*zpoždění*)
- FTP data = 0100 (*propustnost*)
- DNS
 - UDP query = 1000(*zpoždění*)
 - TCP query = 0000
 - Zone transfer = 0100 (*propustnost*)
- ICMP
 - errors = 0000
 - request = 0000
 - response = 0000

TCP a řízení toku

- Efektivně lze omezovat pouze odchozí tok dat, pro příchozí tok musíme použít nepřímé metody.
- Můžeme pozdržet potvrzení a tím prodloužit RTT (round trip time) (pozor na timeout, který způsobí opětovné odeslání dat).
- Můžeme měnit velikost okénka.

Principy

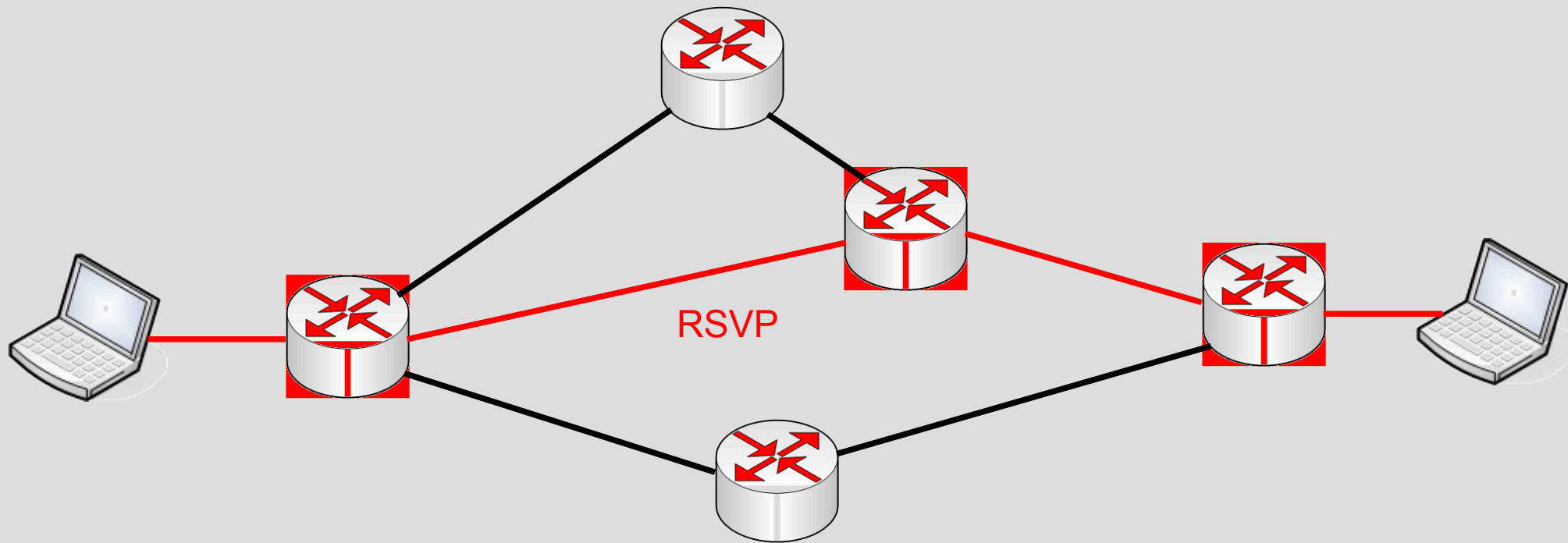
- značkování paketů
 - umožňuje směrovači přiřadit paket třídě provozu
- požadavek na oddělení toků
 - toky se vzájemně neovlivňují
- umožnění využití volných zdrojů
 - i při izolování toků
- při nedostupnosti zdrojů bude tok odmítnut

Kontrola provozu

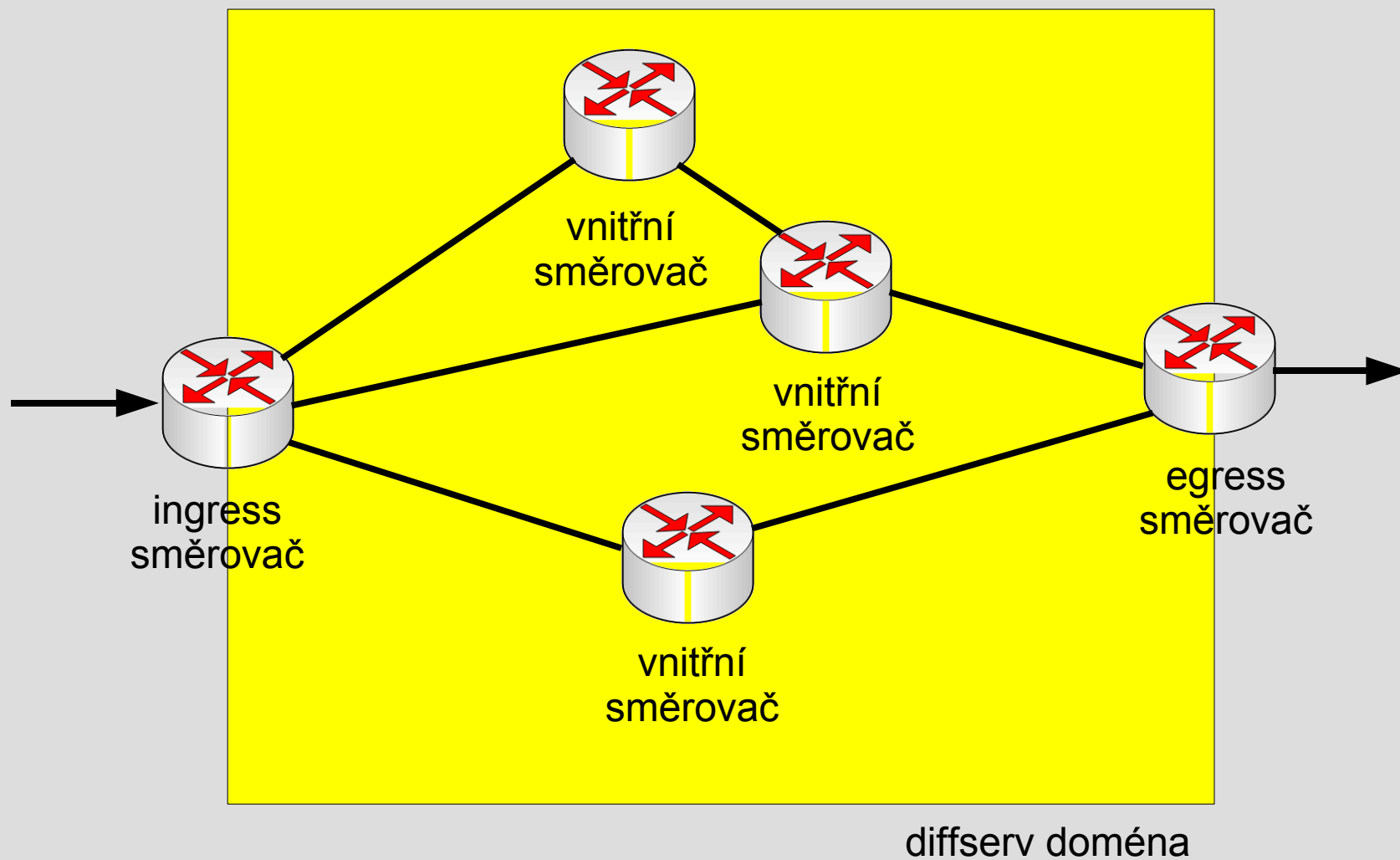
- zahození na vstupu
- předání vyšší vrstvě (paket je určen tomuto uzlu)
- výběr výstupu (forwarding)
- zahození na výstupu x odeslání podle plánovacího algoritmu

- IETF standardy
- integrated services (Intserv)
 - rezervace zdrojů směrovači
 - vyvolání rezervace zdrojů
 - RSVP, YESSIR
- differentiated services (Diffserv)
 - označení paketu na vstupu – třída přenosu
 - DSCP (differentiated service codepoint)
 - diffserv doména
 - shodné zpracování stejných tříd
 - per-hop-behaviour (PHB)
 - expedited forwarding (EF)
 - assured forwarding (AF)

Intserv



Diffserv



- expedited forwarding
 - pakety se odesílají průměrnou rychlostí alespoň rovnou stanovené rychlosti
 - vhodné pro implementaci virtuálních pronajatých okruhů
- assured forwarding
 - zařazení do čtyř tříd
 - třída má přiděleny prostředky (buffer, kapacita)
 - tři priority zahození paketu
 - implementace služeb s volitelnou kvalitou přenosu

Poskytuje:

Zajištění QoS parametrů (relativních i absolutních) pro agregované toky dat

Neposkytuje:

Řízení přístupu (admission control)

- disciplíny front
 - způsob obsluhy a parametry fronty
 - přiřazeny k rozhraní
 - typy
 - fifo
 - tbf (token bucket flow)
 - (w)red (random early detection)
 - (e)sfq (stochastic fair queueing)
 - cbq (class based queue)
 - htb (hierarchical token bucket)
 - teql (traffic equalizer)
 - imq (intermediate queueing device)
 - ...

- třídy
 - toky se společnými rysy
 - společné zpracování v rámci nadřazené disciplíny
 - musí obsahovat vnořené disciplíny
- filtry
 - klasifikování paketů
 - rozřazení do tříd a disciplín
 - typy
 - u32 – univerzální; položky hlaviček
 - TC_INDEX – diffserv; položky TOS
 - route – rozhodování podle řádku směrovací tabulky
 - Layer7

Nastavení

- tc (traffic controller)
 - iproute2
 - přiřazení front, tříd a filtrů k rozhraní

Příklad

- 100mbit adaptér
- 5mbit http
- 3mbit snmp
- 6mbit maximálně dohromady

CBQ

```
# tc qdisc add dev eth0 root handle 1:0 cbq bandwidth 100Mbit avpkt 1000 cell 8
# tc class add dev eth0 parent 1:0 classid 1:1 cbq bandwidth 100Mbit rate 6Mbit weight 0.6Mbit \
    prio 8 allot 1514 cell 8 maxburst 20 avpkt 1000 bounded

# tc class add dev eth0 parent 1:1 classid 1:3 cbq bandwidth 100Mbit rate 5Mbit weight 0.5Mbit \
    prio 5 allot 1514 cell 8 maxburst 20 avpkt 1000
# tc class add dev eth0 parent 1:1 classid 1:4 cbq bandwidth 100Mbit rate 3Mbit weight 0.3Mbit \
    prio 5 allot 1514 cell 8 maxburst 20 avpkt 1000

# tc qdisc add dev eth0 parent 1:3 handle 30: sfq
# tc qdisc add dev eth0 parent 1:4 handle 40: sfq

# tc filter add dev eth0 parent 1:0 protocol ip prio 1 u32 match ip sport 80 0xffff flowid 1:3
# tc filter add dev eth0 parent 1:0 protocol ip prio 1 u32 match ip sport 25 0xffff flowid 1:4
```

HTB

```
# tc qdisc add dev eth0 root handle 1: htb default 30

# tc class add dev eth0 parent 1: classid 1:1 htb rate 6mbit burst 15k

# tc class add dev eth0 parent 1:1 classid 1:10 htb rate 5mbit burst 15k
# tc class add dev eth0 parent 1:1 classid 1:20 htb rate 3mbit ceil 6mbit burst 15k
# tc class add dev eth0 parent 1:1 classid 1:30 htb rate 1kbit ceil 6mbit burst 15k

# tc qdisc add dev eth0 parent 1:10 handle 10: sfq perturb 10
# tc qdisc add dev eth0 parent 1:20 handle 20: sfq perturb 10
# tc qdisc add dev eth0 parent 1:30 handle 30: sfq perturb 10

# tc filter add dev eth0 protocol ip parent 1:0 prio 1 u32 match ip dport 80 0xffff \
    flowid 1:10
# tc filter add dev eth0 protocol ip parent 1:0 prio 1 u32 match ip sport 25 0xffff \
    flowid 1:20
```

Literatura

- htb
 - <http://luxik.cdi.cz/~devik/qos/htb/manual/userg.htm>
- htb - pěkně
 - http://www.mrak.cz/veci/htb_princip_detaily_priklad.php
- Layer7 filter
 - <http://l7-filter.sourceforge.net/>
- imq
 - <http://www.abclinuxu.cz/clanky/site/traffic-shaping-2-imq-a-uvod-do-shapingu>
- Advanced routing
 - <http://tldp.org/HOWTO/Adv-Routing-HOWTO/>



dsn

cisco

...