



شبکه‌های خبراتی

سید حمید صفوی

دانشکده فنی و مهندسی

دانشگاه محقق اردبیلی

نیمسال دوم ۹۷-۹۸

کیفیت سرویس



کیفیت سرویس

Application	Bandwidth	Delay	Jitter	Loss
Email	Low	Low	Low	Medium
File sharing	High	Low	Low	Medium
Web access	Medium	Medium	Low	Medium
Remote login	Low	Medium	Medium	Medium
Audio on demand	Low	Low	High	Low
Video on demand	High	Low	High	Low
Telephony	Low	High	High	Low
Videoconferencing	High	High	High	Low

- پارامترهای مهم کیفیت سرویس (QoS)

- قابلیت اطمینان

- نرخ/بازدهی

- تأخیر/جیتر

- چگونه به کیفیت سرویس مناسب برسیم؟

- راه حل یکتا وجود ندارد.

- تکنیک‌های مختلف در لایه‌های مختلف

- روش **Over-Provisioning**:

- طراحی شبکه با ظرفیت اضافی

- خیلی گران

- متداول در شرکت‌های متمرکز!!!

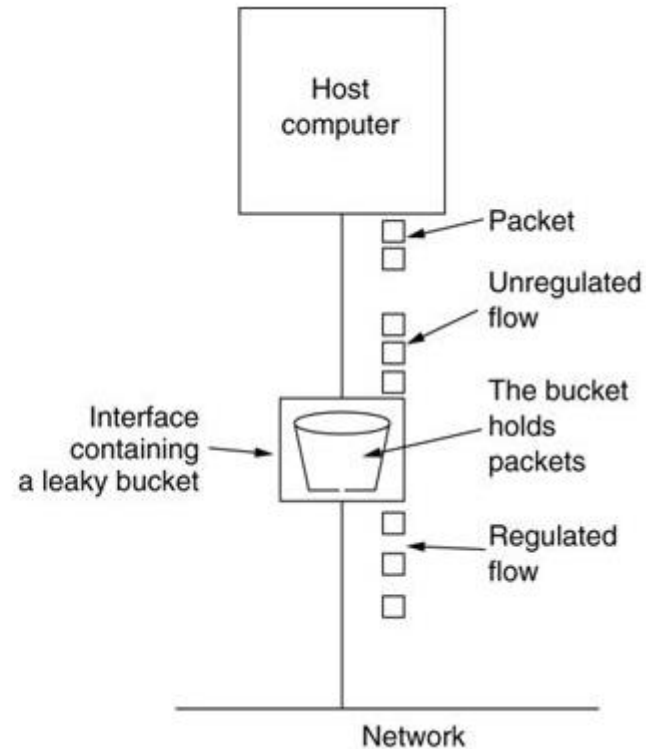
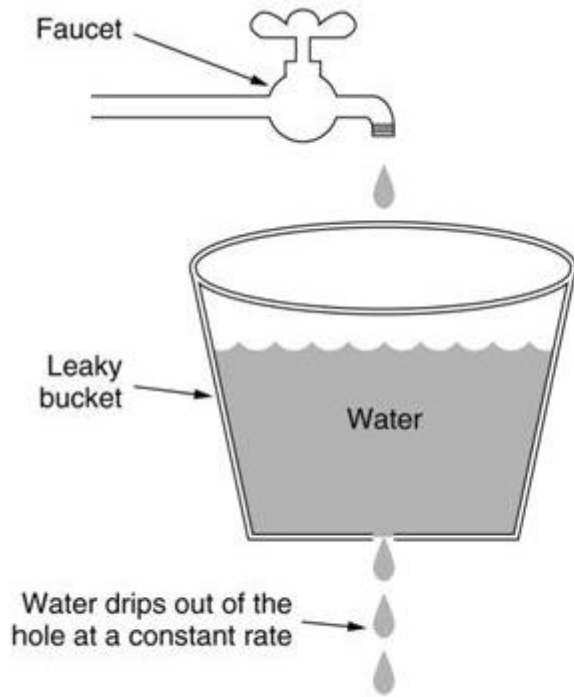


Traffic Shaping

- روش Traffic Shaping برای اجتناب از ترافیک انفجاری به کار برده می شود.
 - نرخ متوسط سمت سرور را تنظیم می کند.
 - بین کاربر و شبکه قرارداد نوشته می شود. (Service Level Agreement (SLA))
 - برای کاربردهای برخت خیلی مهم است.
- روش های کنترل ترافیک:
 - روش Leaky Bucket
 - روش Token Bucket
 - روش Hybrid



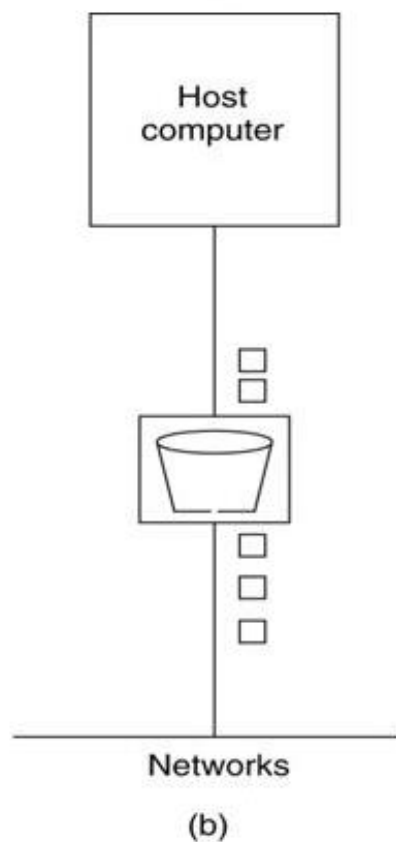
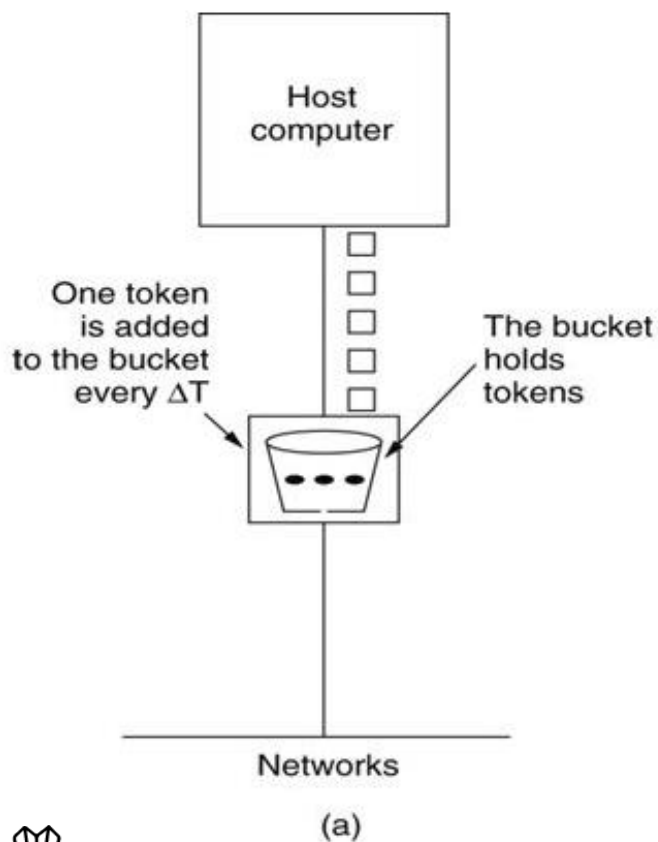
Traffic Shaping-Leaky Bucket



• الگوریتم Leaky Bucket:

- فرستنده بسته‌ها/بایت‌ها را در صف قرار می‌دهد.
- هنگامی که صف پر شد، ورودی‌های جدید دور ریخته می‌شوند.
- نرخ خروجی صف، ثابت است.

Traffic Shaping-Token Bucket



- روش Leaky Bucket خیلی سخت گیرانه است.

- اجازه افزایش موقتی نرخ خروجی را نمی دهد.

- نرخ خروجی ثابت

- **الگوریتم Token Bucket:**

- در این روش داخل سطل Token نگهداری می شود که در هر T ثانیه تولید می شود.

- مدت زمانی که سطل خالی است و Token تولید می شود، به عنوان مجوزی برای ارسال در زمان آینده است.

- بسته ها دور ریخته نمی شوند.

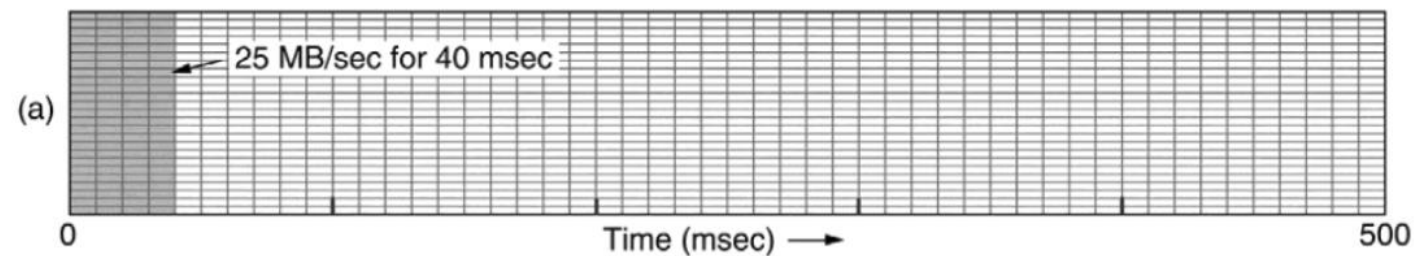
- **الگوریتم Hybrid:**

- استفاده از Leaky Bucket پس از Token Bucket

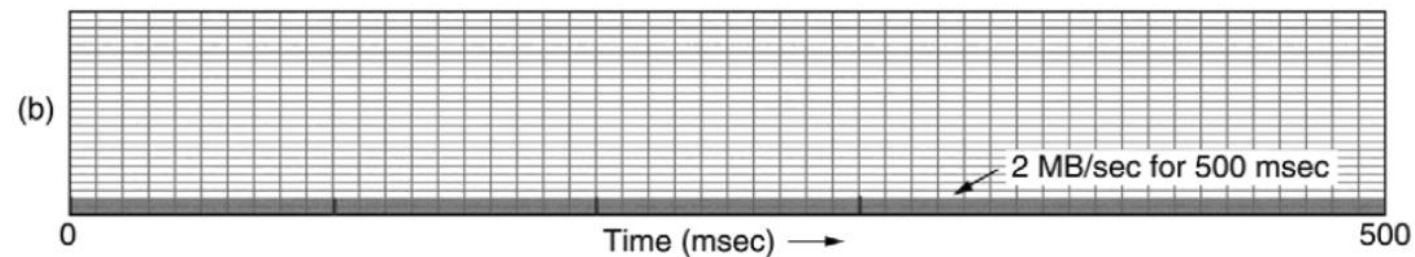


مثال کنترل ترافیک

(a) Input to a Leaky Bucket

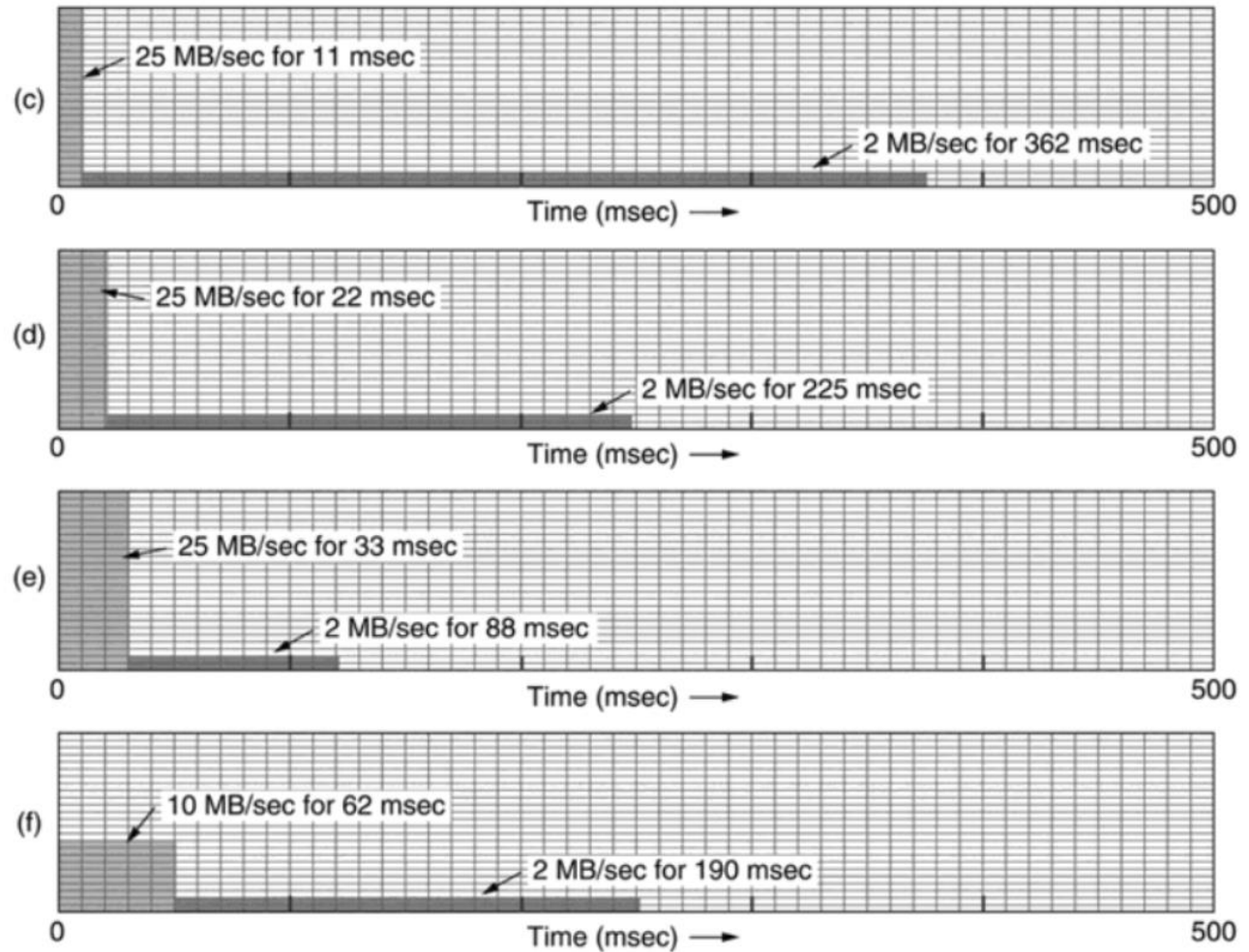


(b) Output from a Leaky Bucket



مثال کنترل ترافیک

- Output from a Token Bucket with capacities of
 - (c) 250KB
 - (d) 500KB
 - (e) 750KB
- Output from a 500KB token bucket feeding a 10Mbps leaky bucket



رزرو منابع (Resource Reservation)

- به منظور مهیا کردن کیفیت سرویس، وجود مسیر ثابتی برای flow ضروری به نظر می‌رسد.
- **ایده:** رزرو منابع لازم در مسیر flow
- **منابع لازم:**
 - پهنای باند
 - فضای بافر
 - سرعت پردازش CPU
- منابع فوق با همدیگر ارتباط دارند و تخصیص منابع برای flow کار آسانی نیست.



Admission Control

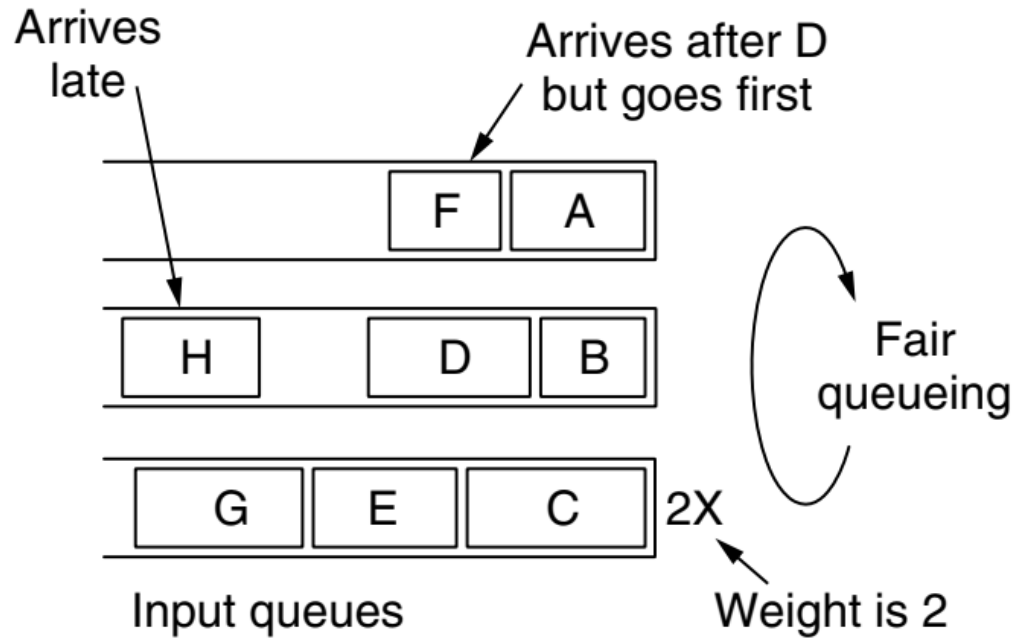
- فرستنده مشخصات flow را تولید و به سمت مقصد ارسال می کند.
- روترهای در مسیر flow، مشخصات را دیده و منابع لازم را در صورت وجود برای flow رزرو می کنند. در صورتی که منابع لازم وجود نداشته باشد، مقداری که می توانند را در مشخصات یادداشت می کنند.
- نهایتاً با توجه به مشخصات موجود، تصمیم پذیرفتن و یا رد کردن flow گرفته می شود.

An example flow specification

Parameter	Unit
Token bucket rate	Bytes/sec
Token bucket size	Bytes
Peak data rate	Bytes/sec
Minimum packet size	Bytes
Maximum packet size	Bytes



Packet Scheduling



(a)

Packet	Arrival time	Length	Finish time	Output order
A	0	8	8	1
B	5	6	11	3
C	5	10	10	2
D	8	9	20	7
E	8	8	14	4
F	10	6	16	5
G	11	10	19	6
H	20	8	28	8

(b)



Packet Scheduling

- اگر چندین منبع برای یک پورت خروجی یکسان در حال رقابت باشند، منبعی که بیشترین بسته را در پورت خروجی بگذارد، استفاده بیشتری کرده است.
- برای اجتناب از وقوع چنین حالتی، ایده صف با انصاف (Fair Queuing) پیشنهاد شده است.
- به طور متناوب از هر منبع، یک بسته در پورت خروجی گذاشته شود.
- در حالتی که طول بسته‌ها متفاوت باشد چه؟
- در هر بسته به صورت بایت به بایت منابع‌های مختلف را دوره کن. هر زمان بسته کامل شد، ارسال کن.
- اگر اولویت منابع متفاوت باشد، برحسب اولویت، نوبت ارسال داده شود.

