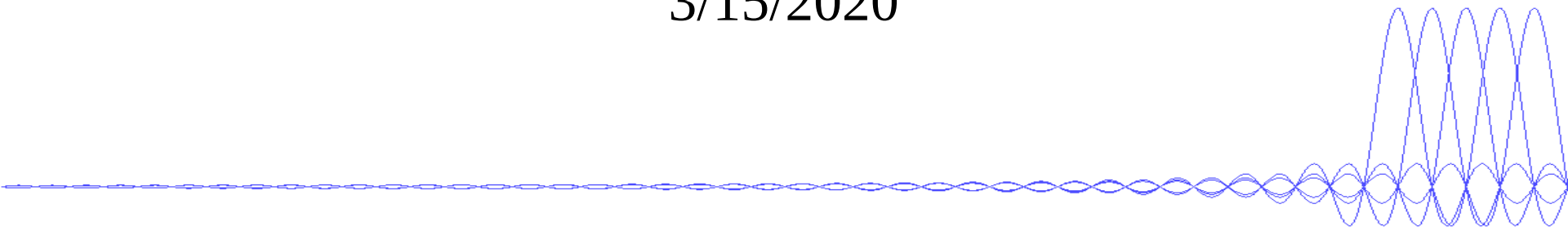
COMPUTER ENGINEERING

UIT
TRƯỜNG ĐẠI HỌC
CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

HỆ ĐIỀU HÀNH
Chương 4 (2)
Định thời CPU

3/15/2020



COMPUTER ENGINEERING

Câu hỏi ôn tập chương 4 (1)

- Các khái niệm cơ bản về định thời
- Các bộ định thời
- Các tiêu chuẩn định thời CPU
- Các giải thuật định thời
  - First-Come, First-Served (FCFS)
  - Shortest Job First (SJF)
  - Shortest Remaining Time First (SRTF)
  - Priority Scheduling

COMPUTER ENGINEERING

Nội dung chương 4 (2)

- Các giải thuật định thời
  - First-Come, First-Served (FCFS)
  - Shortest Job First (SJF)
  - Shortest Remaining Time First (SRTF)
  - Priority Scheduling
  - Round-Robin (RR)
  - Highest Response Ratio Next (HRRN)
  - Multilevel Queue
  - Multilevel Feedback Queue

COMPUTER ENGINEERING

Round Robin (RR)

- Mỗi process nhận được một đơn vị nhỏ thời gian CPU (time slice, quantum time), thông thường từ 10-100 msec để thực thi
- Sau khoảng thời gian đó, process bị đoạt quyền và trở về cuối hàng đợi ready
- Nếu có n process trong hàng đợi ready và quantum time = q thì không có process nào phải chờ đợi quá (n -1)q đơn vị thời gian

COMPUTER ENGINEERING

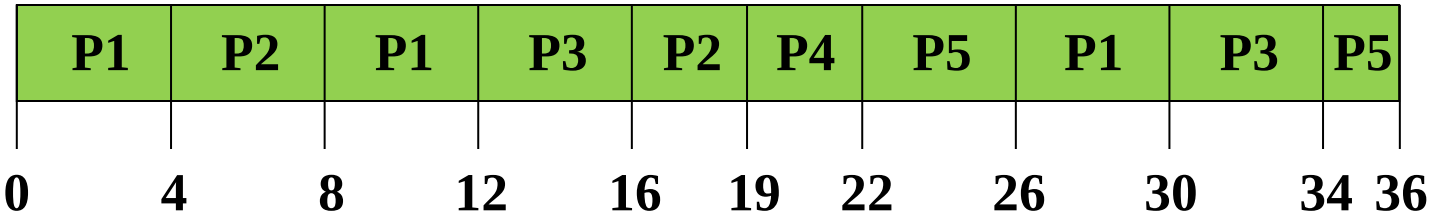
Round Robin (RR) (tt)

- Hiệu suất:
  - Nếu q lớn: RR => FCFS
  - Nếu q nhỏ: q không được quá nhỏ bởi vì phải tốn chi phí chuyển ngữ cảnh
  - Thời gian chờ đợi trung bình của giải thuật RR thường khá lớn nhưng thời gian đáp ứng nhỏ

Round Robin (RR) (tt)

Process	Arrival Time	Burst Time
P1	0	12
P2	2	7
P3	5	8
P4	9	3
P5	12	6

- Giản đồ Gantt (quantum time = 4)



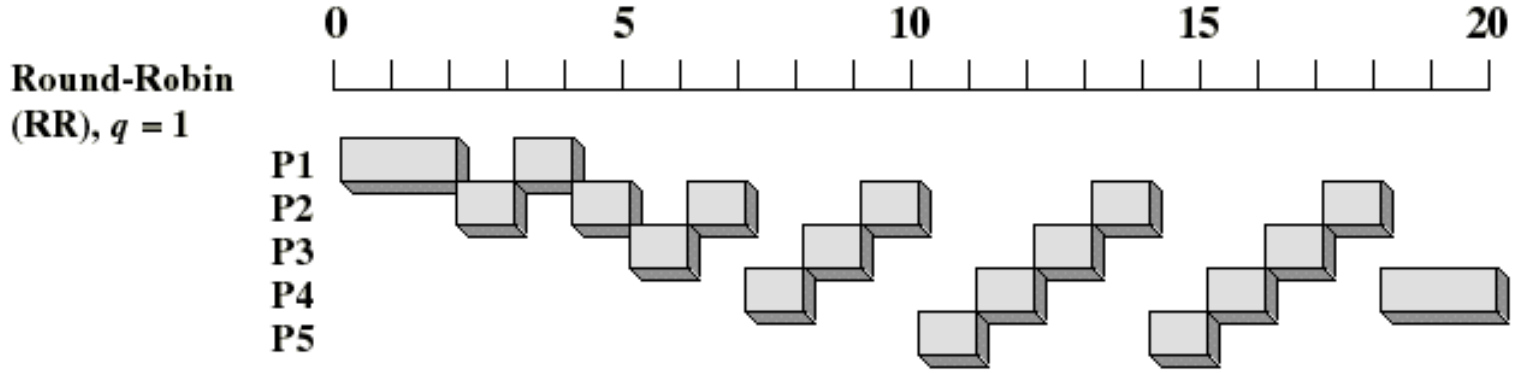
- Thời gian đáp ứng:
  - P1 = 0, P2 = 2, P3 = 7, P4 = 10, P5 = 10
  - Thời gian đáp ứng trung bình: 5.8

Round Robin (RR) (tt)

- Thời gian chờ:
  - P1 = 4 + 14, P2 = 2 + 8, P3 = 7 + 14, P4 = 10, P5 = 10 + 8
  - Thời gian chờ trung bình: 15.4
- Thời gian hoàn thành:
  - P1 = 40, P2 = 17, P3 = 29, P4 = 13, P5 = 24
  - Thời gian hoàn thành trung bình: 22.6
- Nhận xét:
  - Thời gian hoàn thành trung bình lớn hơn SJF, nhưng đáp ứng tốt hơn.

Round Robin (RR) (tt)

- Quantum time = 1:



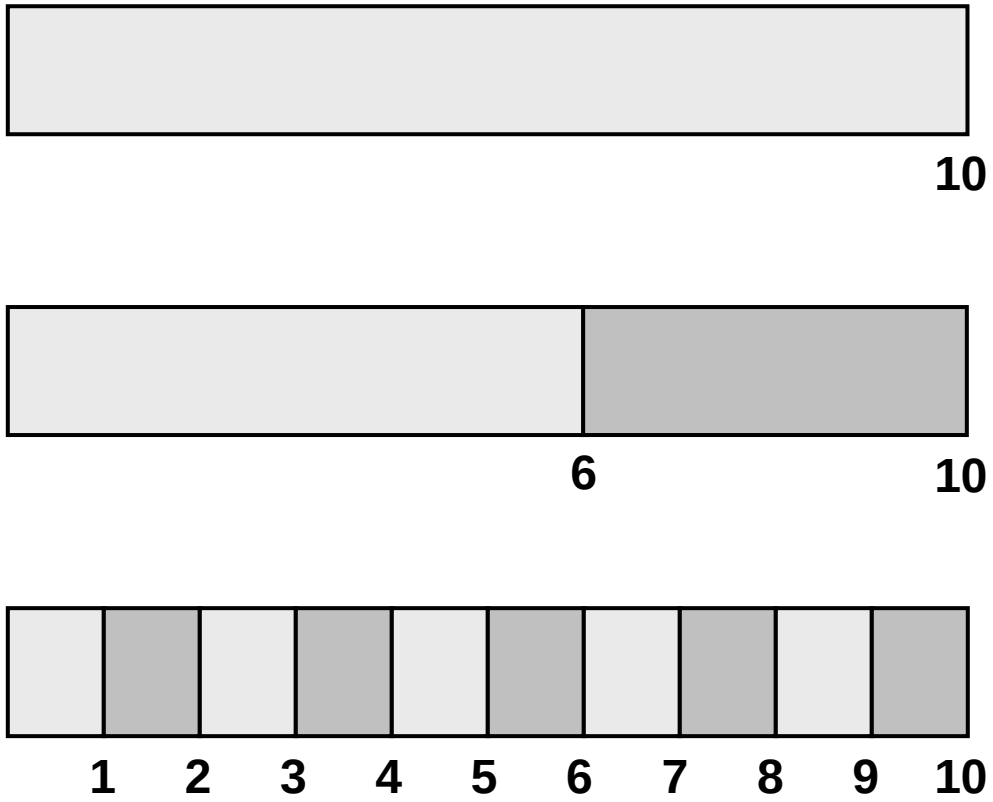
  - Thời gian turn-around trung bình cao hơn so với SJF nhưng có thời gian đáp ứng trung bình tốt hơn
  - Ưu tiên CPU-bound process
    - I/O-bound
    - CPU-bound

Round Robin (RR) (tt)

- **Quantum time và context switch:**

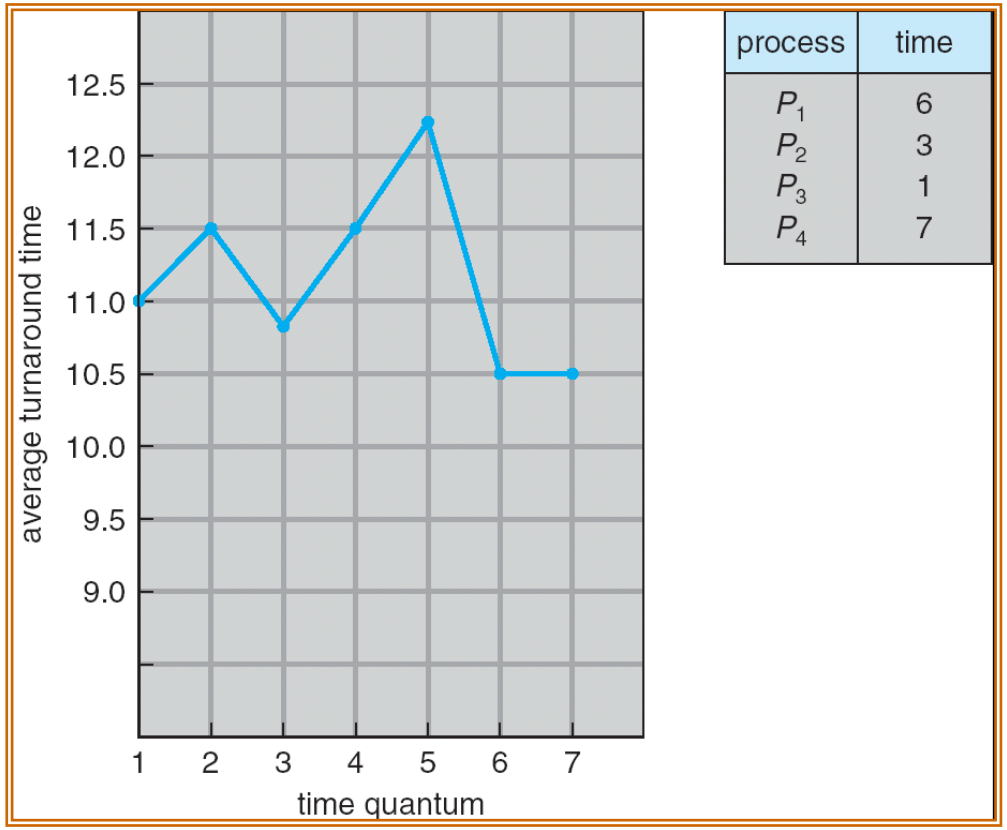
Process time = 10

quantum	context switch
12	0
6	1
1	9



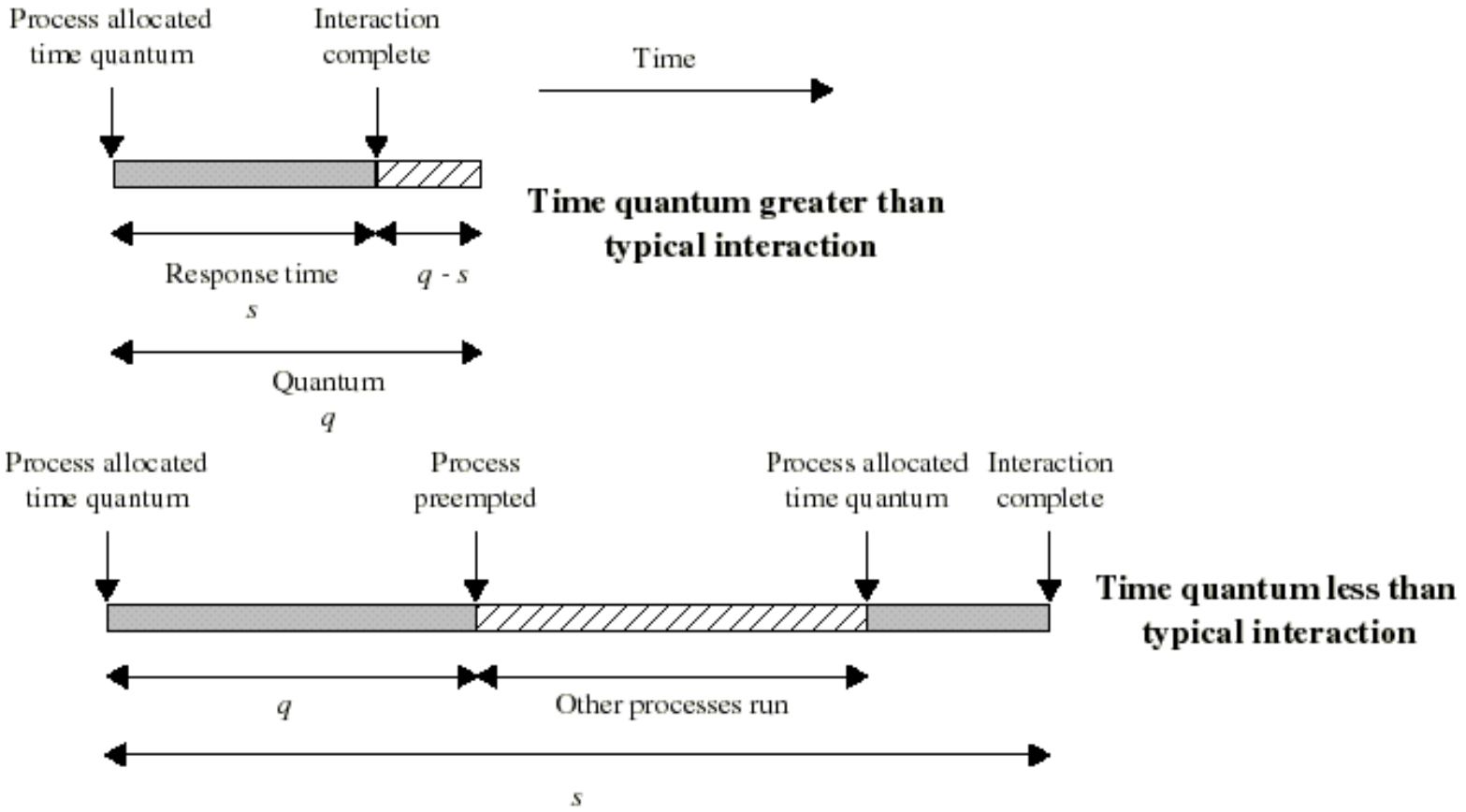
Round Robin (RR) (tt)

- Thời gian hoàn thành trung bình (average turnaround time) không chắc sẽ được cải thiện khi quantum lớn



Round Robin (RR) (tt)

- Quantum time và response time



COMPUTER ENGINEERING

Quantum time cho Round Robin

- Khi thực hiện process switch thì OS sẽ sử dụng CPU chứ không phải process của người dùng (OS overhead)
  - Dừng thực thi, lưu tất cả thông tin, nạp thông tin của process sắp thực thi
- Performance tùy thuộc vào kích thước của quantum time (còn gọi là time slice), và hàm phụ thuộc này không đơn giản
- Time slice ngắn thì đáp ứng nhanh
  - Vấn đề: có nhiều chuyển ngữ cảnh. Phí tổn sẽ cao.
- Time slice dài hơn thì throughput tốt hơn (do giảm phí tổn OS overhead) nhưng thời gian đáp ứng lớn
  - Nếu time slice quá lớn, RR trở thành FCFS

COMPUTER ENGINEERING

Quantum time cho Round Robin (tt)

- Quantum time và thời gian cho process switch:
  - Nếu quantum time = 20 ms và thời gian cho process switch = 5 ms, như vậy phí tổn OS overhead chiếm 5/25 = 20%
  - Nếu quantum = 500 ms, thì phí tổn chỉ còn 1%
    - Nhưng nếu có nhiều người sử dụng trên hệ thống và thuộc loại interactive thì sẽ thấy đáp ứng rất chậm
  - Tùy thuộc vào tập công việc mà lựa chọn quantum time
  - Time slice nên lớn trong tương quan so sánh với thời gian cho process switch
    - Ví dụ với 4.3 BSD UNIX, time slice là 1 giây

COMPUTER ENGINEERING

Quantum time cho Round Robin (tt)

- Nếu có n process trong hàng đợi ready, và quantum time là q, như vậy mỗi process sẽ lấy 1/n thời gian CPU theo từng khối có kích thước lớn nhất là q
  - Sẽ không có process nào chờ lâu hơn (n - 1)q đơn vị thời gian
- RR sử dụng một giả thiết ngầm là tất cả các process đều có tầm quan trọng ngang nhau
  - Không thể sử dụng RR nếu muốn các process khác nhau có độ ưu tiên khác nhau

COMPUTER ENGINEERING

Nhược điểm của Round Robin

- Các process dạng CPU-bound vẫn còn được "ưu tiên"
  - Ví dụ:
    - Một I/O-bound process sử dụng CPU trong thời gian ngắn hơn quantum time và bị blocked để đợi I/O.
    - Một CPU-bound process chạy hết time slice và lại quay trở về hàng đợi ready queue (ở phía trước các process đã bị blocked)

Highest Response Ratio Next

- Chọn process kế tiếp có giá trị RR (Response ratio) lớn nhất
- Các process ngắn được ưu tiên hơn (vì service time nhỏ)

$$RR = \frac{\text{time spent wait ing} + \text{expected service time}}{\text{expected service time}}$$

COMPUTER ENGINEERING

Multilevel Queue Scheduling

- Hàng đợi ready được chia thành nhiều hàng đợi riêng biệt theo một số tiêu chuẩn như
  - Đặc điểm và yêu cầu định thời của process
  - Foreground (interactive) và background process,…
- Process được gán cố định vào một hàng đợi, mỗi hàng đợi sử dụng giải thuật định thời riêng

COMPUTER ENGINEERING

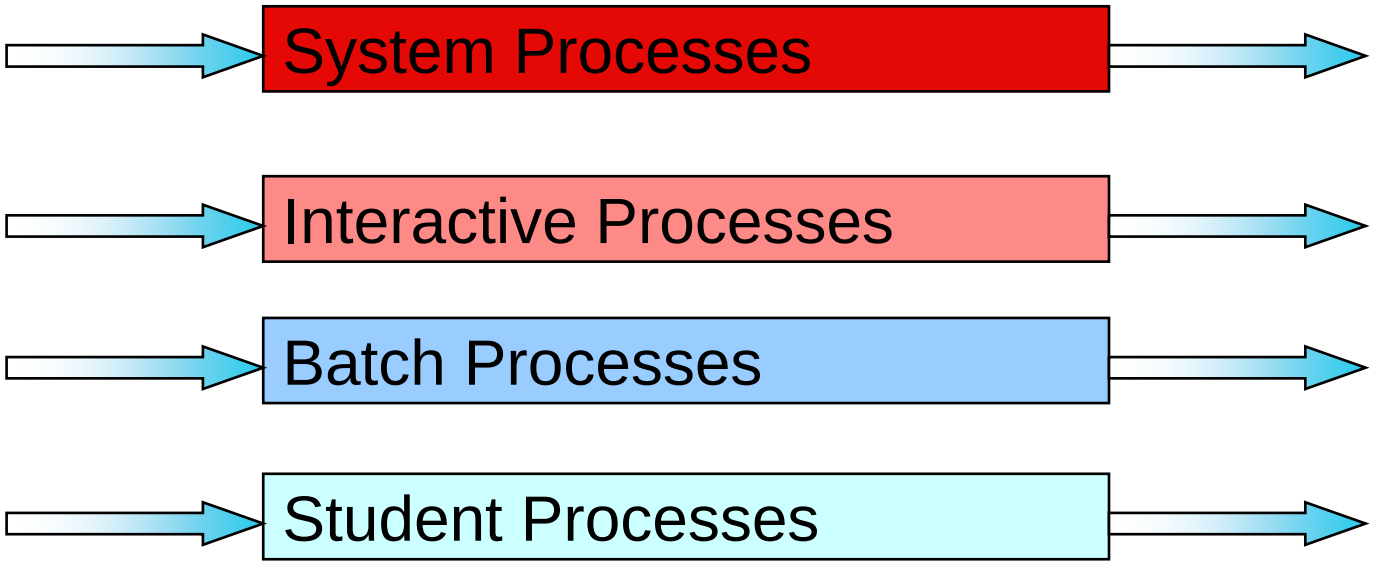
Multilevel Queue Scheduling (tt)

- Hệ điều hành cần phải định thời cho các hàng đợi.
  - Fixed priority scheduling: phục vụ từ hàng đợi có độ ưu tiên cao đến thâp. Vấn đề: có thể có starvation.
  - Time slice: mỗi hàng đợi được nhận một khoảng thời gian chiếm CPU và phân phối cho các process trong hàng đợi khoảng thời gian đó. Ví dụ: 80% cho hàng đợi foreground định thời bằng RR và 20% cho hàng đợi background định thời bằng giải thuật FCFS

Multilevel Queue Scheduling (tt)

- Ví dụ phân nhóm các quá trình

Độ ưu tiên cao nhất



Độ ưu tiên thấp nhất

COMPUTER ENGINEERING

Multilevel Feedback Queue

- Vấn đề của multilevel queue
  - Process không thể chuyển từ hàng đợi này sang hàng đợi khác

    => Khắc phục bằng cơ chế feedback: cho phép process di chuyển một cách thích hợp giữa các hàng đợi khác nhau.

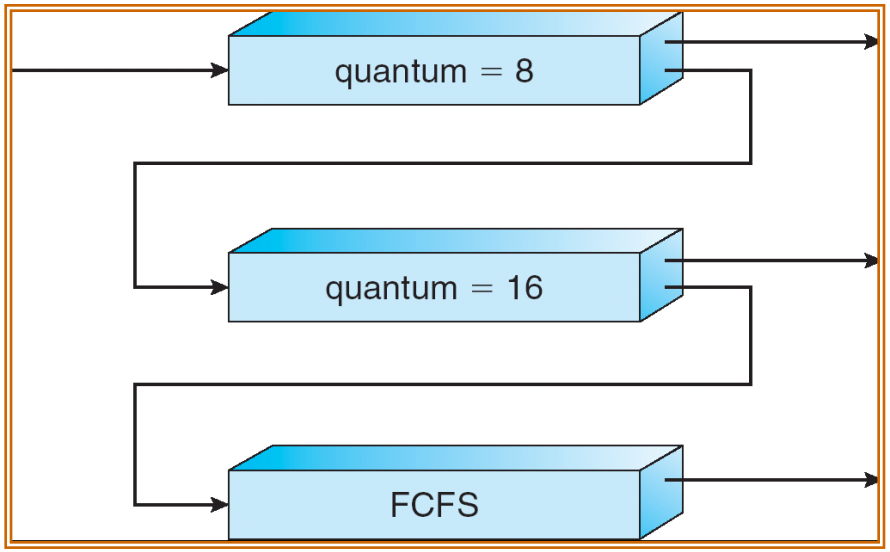
COMPUTER ENGINEERING

Multilevel Feedback Queue (tt)

- Multilevel Feedback Queue
  - Phân loại processes dựa trên các đặc tính về CPU-burst
  - Sử dụng decision mode preemptive
  - Sau một khoảng thời gian nào đó, các I/O-bound process và interactive process sẽ ở các hàng đợi có độ ưu tiên cao hơn còn CPU-bound process sẽ ở các queue có độ ưu tiên thấp hơn
  - Một process đã chờ quá lâu ở một hàng đợi có độ ưu tiên thấp có thể được chuyển đến hàng đợi có độ ưu tiên cao hơn (cơ chế niên hạn, aging)

Multilevel Feedback Queue (tt)

- Ví dụ: Có 3 hàng đợi
  - Q0, dùng RR với quantum 8 ms
  - Q1, dùng RR với quantum 16 ms
  - Q2, dùng FCFS



COMPUTER ENGINEERING

Multilevel Feedback Queue (tt)

- Định thời dùng multilevel feedback queue đòi hỏi phải giải quyết các vấn đề sau
  - Số lượng hàng đợi bao nhiêu là thích hợp?
  - Dùng giải thuật định thời nào ở mỗi hàng đợi?
  - Làm sao để xác định thời điểm cần chuyển một process đến hàng đợi cao hơn hoặc thấp hơn?
  - Khi process yêu cầu được xử lý thì đưa vào hàng đợi nào là hợp lý nhất?

COMPUTER ENGINEERING

So sánh các giải thuật

- Giải thuật định thời nào là tốt nhất?
- Câu trả lời phụ thuộc các yếu tố sau:
  - Tần suất tải việc (System workload)
  - Sự hỗ trợ của phần cứng đối với dispatcher
  - Sự tương quan về trọng số của các tiêu chuẩn định thời như response time, hiệu suất CPU, throughput,…
  - Phương pháp định lượng so sánh

COMPUTER ENGINEERING

Tóm tắt lại nội dung buổi học

- Các giải thuật định thời
  - First-Come, First-Served (FCFS)
  - Shortest Job First (SJF)
  - Shortest Remaining Time First (SRTF)
  - Priority Scheduling
  - Round-Robin (RR)
  - Highest Response Ratio Next (HRRN)
  - Multilevel Queue
  - Multilevel Feedback Queue

THẢO LUẬN