# Tại sao phải định thời? Có những loại bộ định thời nào?

* Cần phải giải quyết vấn đề phân chia, lựa chọn process thực thi sao cho được hiệu quả nhất.
* Các loại bộ định thời: Long-term, Medium-term, Short-term.

# Định thời CPU là gì? Bộ định thời nào chịu trách nhiệm thực hiện việc này?

* Chọn một process (từ ready queue) thực thi.
* Với một multithreaded kernel, việc định thời CPU là do OS chọn kernel thread được chiếm CPU.
* Bộ định thời sẽ chuyển quyền điều khiển CPU về cho process được chọn.

# Phí tổn gây ra khi định thời là gì?

* Phí tổn là thời gian mà bộ định thời dừng một process và khởi động một process khác.

# Trình bày các tiêu chuẩn định thời CPU?

* Hướng người dùng:
* Thời gian đáp ứng (Respond time): cực tiểu.
* Thời gian quay vòng (Turnaround time): cực tiểu.
* Thời gian chờ (Waiting time): cực tiểu.
* Hướng hệ thống:
* Sử dụng CPU (Process utilization): cực đại.
* Công bằng (Fairness):
* Thông lượng (Throughput): cực đại.

# Kể tên các giải thuật định thời CPU?

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

# Mô tả và nêu ưu điểm, nhược điểm của từng giải thuật định thời sau: FCFS, SJF, SRTF, RR, Priority Scheduling, HRRN, MQ, MFQ.

# Đặc điểm của định thời trên hệ thống có nhiều bộ xử lý? Khi nào cần phải thực hiện cân bằng tải?

* Đặc điểm:
* Tăng hiệu quả sử dụng tài nguyên.
* Tăng tính sẵn sàng.
* Tăng độ tin cậy.
* Cân bằng tải trên hệ thống có nhiều bộ xử lý cần được thực hiện khi một hoặc vài bộ xử lý bị quá tải trong khi các bộ xử lý khác lại không bận rộn.

# Đặc điểm định thời theo thời gian thực?

* Đặc điểm định thời theo thời gian thực là khả năng xử lý dữ liệu và đưa ra kết quả trong thời gian ngắn nhất có thể, thường là chỉ trong vài giây hoặc một vài phân đoạn giây. Điều này đòi hỏi hệ thống phải có khả năng xử lý dữ liệu nhanh chóng và hiệu quả, đồng thời phải có khả năng đáp ứng nhanh chóng đối với các yêu cầu đầu vào mới.

# Mô tả các đặc điểm cơ bản của bộ định thời CFS trên Linux?

* Mỗi lớp được gán một độ ưu tiên cụ thể.
* Bộ định thời chọn tác vụ có độ ưu tiên cao nhất trong lớp có độ ưu tiên cao nhất.
* Thời gian sử dụng CPU của mỗi tác vụ không dựa trên quantum time cố định mà dựa trên tỷ lệ giờ CPU.
* Nhân Linux cài đặt sẵn 2 lớp: default và real-time. Các lớp khác có thể được thêm vào.

# Mô tả các đặc điểm cơ bản của định thời trên Windows?

* Định thời theo độ ưu tiên với chế độ trưng dụng.
* Tác vụ có độ ưu tiên cao nhất luôn được chạy tiếp.
* Tiến trình sẽ được thực thi cho đến khi (1) block bởi system call, (2) hết quantum time, (3) bị thay thế bởi một tiến trình khác có độ ưu tiên cao hơn.
* Sử dụng 32 độ ưu tiên, được chia thành 2 lớp: variable (1-15) và real-time (16-31). Độ ưu tiên 0 dành cho quản lý bộ nhớ.
* Mỗi độ ưu tiên có hàng đợi riêng.
* Idle thread được chạy nếu không có bất cứ tác vụ nào trong hàng đợi.

# (Bài tập mẫu)

# Cho 5 tiến trình P1, P2, P3, P4, P5 với thời gian vào hàng đợi ready và thời gian cần CPU tương ứng như bảng sau:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Process** | **Arrival Time** | **CPU Burst Time** |
| P1 | 0 | 8 |
| P2 | 2 | 19 |
| P3 | 4 | 3 |
| P4 | 5 | 6 |
| P5 | 7 | 10 |

Vẽ sơ đồ Gantt và tính thời gian chờ trung bình, thời gian đáp ứng trung bình, thời gian lưu lại trong hệ thống (turnaround time) trung bình cho các giải thuật sau:

## SJF preemptive

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| P1 | | P3 | | P1 | | P4 | | P5 | | P2 | |  |
| 0 | | 4 | | 7 | | 11 | | 17 | | 27 | | 46 | |

* Thời gian chờ trung bình: (3 + 0 + 0 + 0 + 0) / 5 = 0.6
* Thời gian đáp ứng trung bình: (0 + 25 + 0 + 6 + 10) / 5 = 8.2
* Thời gian lưu trong hệ thống: (11 + 46 + 7 + 16 + 26) / 5 = 21.2

## FCFS

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| P1 | | P2 | | P3 | | P4 | | P5 | |  |
| 0 | | 8 | | 27 | | 30 | | 36 | | 46 | |
|  | |  | |  | |  | |  | |  | |

* Thời gian chờ trung bình: (0 + 0 + 0 + 0 + 0) / 5 = 0
* Thời gian đáp ứng trung bình: (0 + 6 + 23 + 25 + 29) / 5 = 16.6
* Thời gian lưu trong hệ thống: (8 + 27 + 30 + 36 + 46) / 5 = 29.4

## RR với quantum time = 6

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| P1 | | P2 | | P3 | | P4 | | P1 | | P5 | | P2 | | P5 | | P2 | |  |
| 0 | | 6 | | 12 | | 15 | | 21 | | 23 | | 29 | | 35 | | 39 | | 46 | |

* Thời gian chờ trung bình: (19 + 21 + 0 + 0 + 6) / 5 = 9.2
* Thời gian đáp ứng trung bình: (0 + 4 + 8 + 10 +16) / 5 = 7.6
* Thời gian lưu trong hệ thống: (23 + 46 + 15 + 21 + 39) / 5 = 28.8

# (Bài tập mẫu)

# (Bài tập mẫu)

1. Sử dụng các giải thuật FCFS, SJF, SRTF, Priority -Pre, RR (10) để tính các giá trị thời gian đợi, thời gian đáp ứng, thời gian hoàn thành trung bình và vẽ giản đồ Gantt cho các tiến trình sau:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Process** | **Arrival Time** | **Burst Time** | **Priority** |
| P1 | 0 | 20 | 20 |
| P2 | 25 | 25 | 30 |
| P3 | 20 | 25 | 15 |
| P4 | 35 | 15 | 35 |
| P5 | 10 | 35 | 5 |
| P6 | 15 | 50 | 10 |

## FCFS

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| P1 | | P5 | | P6 | | P3 | | P2 | | P4 | |  |
| 0 | | 20 | | 55 | | 105 | | 130 | | 155 | | 170 | |

* Thời gian chờ trung bình: (0 + 0 + 0 + 0 + 0) / 6 = 0
* Thời gian đáp ứng trung bình: (0 + 105 + 85 + 120 + 10 + 40) / 6 = 60
* Thời gian lưu trong hệ thống: (20 + 155 + 130 + 170 + 55 + 105) / 6 = 105.83

## SJF

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| P1 | | P3 | | P4 | | P2 | | P5 | | P6 | |  |
| 0 | | 20 | | 45 | | 60 | | 85 | | 120 | | 170 | |

* Thời gian chờ trung bình: (0 + 0 + 0 + 0 + 0) / 6 = 0
* Thời gian đáp ứng trung bình: (0 + 35 + 0 + 10 + 75 + 105) / 6 = 37.5
* Thời gian lưu trong hệ thống: (20 + 85 + 45 + 60 + 120 + 170) / 6 = 83.33

## SRTF

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| P1 | | P3 | | P4 | | P2 | | P5 | | P6 | |  |
| 0 | | 20 | | 45 | | 60 | | 85 | | 120 | | 170 | |

* Thời gian chờ trung bình: (0 + 0 + 0 + 0 + 0) / 6 = 0
* Thời gian đáp ứng trung bình: (0 + 35 + 0 + 10 + 75 + 105) / 6 = 37.5
* Thời gian lưu trong hệ thống: (20 + 85 + 45 + 60 + 120 + 170) / 6 = 83.33

## Priority-Pre

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| P1 | | P5 | | P6 | | P3 | | P1 | | P2 | | P4 | |  |
| 0 | | 10 | | 45 | | 95 | | 120 | | 130 | | 155 | | 170 | |

* Thời gian chờ trung bình: (110 + 0 + 0 + 0 + 0) / 6 = 18.33
* Thời gian đáp ứng trung bình: (0 + 105 + 75 + 120 + 0 + 30) / 6 = 55
* Thời gian lưu trong hệ thống: (10 + 155 + 120 + 170 + 45 + 95) / 6 = 99.17

## RR (10)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| P1 | | P5 | | P1 | | P3 | | P6 | | P5 | | P2 | | P4 | | P3 | |  |
| 0 | | 10 | | 20 | | 30 | | 40 | | 50 | | 60 | | 70 | | 80 | | 90 | |
| P6 | | P5 | | P2 | | P4 | | P3 | | P6 | | P5 | | P2 | | P6 | |  |
| 90 | | 100 | | 110 | | 120 | | 125 | | 130 | | 140 | | 145 | | 150 | | 170 | |

* Thời gian chờ trung bình: (10 + 55 + 75 + 40 + 100 + 80) / 6 = 60
* Thời gian đáp ứng trung bình: (0 + 35 + 10 + 25 + 0 + 25) / 6 = 15.83
* Thời gian lưu trong hệ thống: (30 + 150 + 130 + 125 + 145 + 170) / 6 = 125