



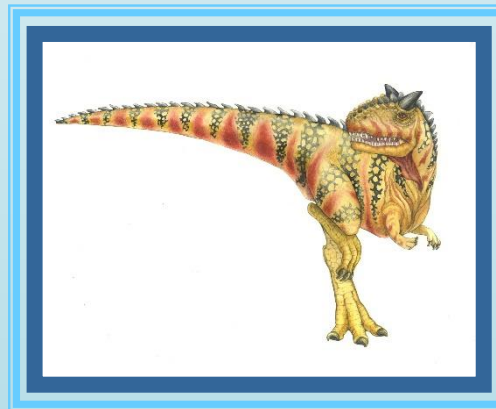
Mustansiriyah University
College of Education
Computers Science Department



Chapter 4: CPU Scheduling

Part-5

جدولة وحدة المعالجة المركزية



Dr. Hesham Adnan ALABBASI

Multilevel Queue Scheduling

- تم إنشاء فئة أخرى من خوارزميات الجدولة للحالات التي يتم فيها تصنيف ال-Processes بسهولة إلى مجموعات مختلفة.

-1 (or interactive) Foreground

-2 (or batch) Background

لهذين النوعين من ال-Processes متطلبات وقت استجابة مختلفة ، وبالتالي قد يكون لها احتياجات جدولة مختلفة. بالإضافة إلى ذلك ، قد يكون لل-Foreground Processes الأولوية على ال-Foreground Processes.

Multilevel Queue Scheduling Cont.

- تُقسم خوارزمية الجدولة الـ Ready queue إلى عدة queues منفصلة. يتم تعيين الـ Processes بشكل دائم إلى واحد من الـ queue بناءً على بعض خصائص الـ Process ، مثل حجم الذاكرة أو الـ Priority أو نوع الـ Process.

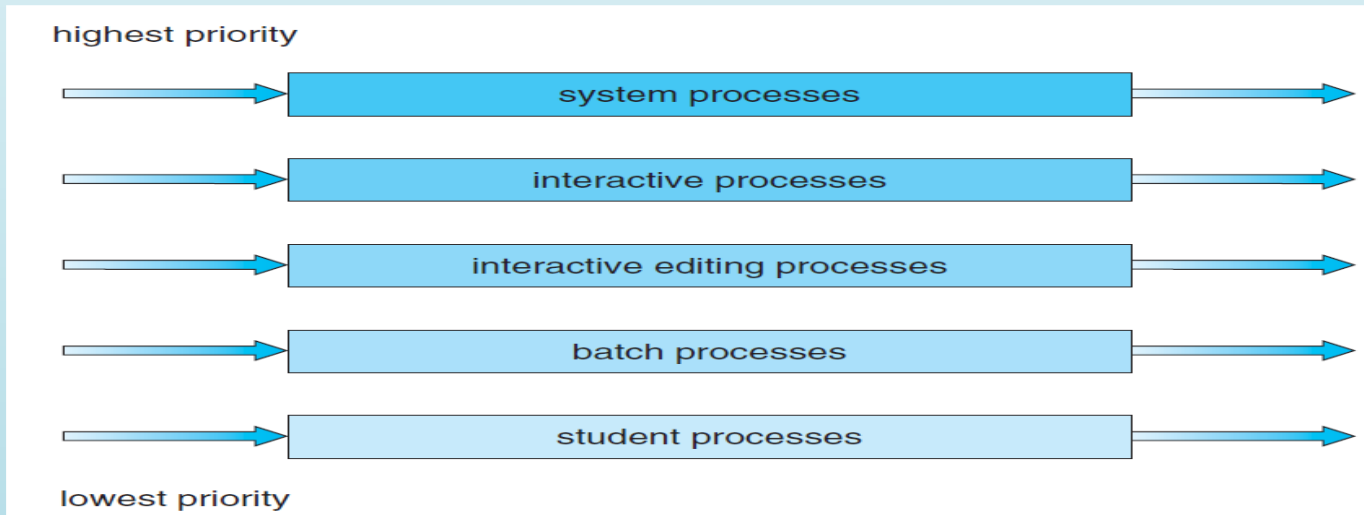
- لا تنتقل الـ Processes بين الـ queues، لذلك فإنها لا تغير طبيعتها (تصنيفها) أو **Foreground** أو **Background**

Background

- لكل queue خوارزمية جدولة خاصة بها

- يمكن جدولة **Foreground queue** باستخدام خوارزمية **RR**

- يتم جدولة **Foreground Background** باستخدام خوارزمية **FCFS**



This setup has the advantage of low scheduling overhead, but it is inflexible.

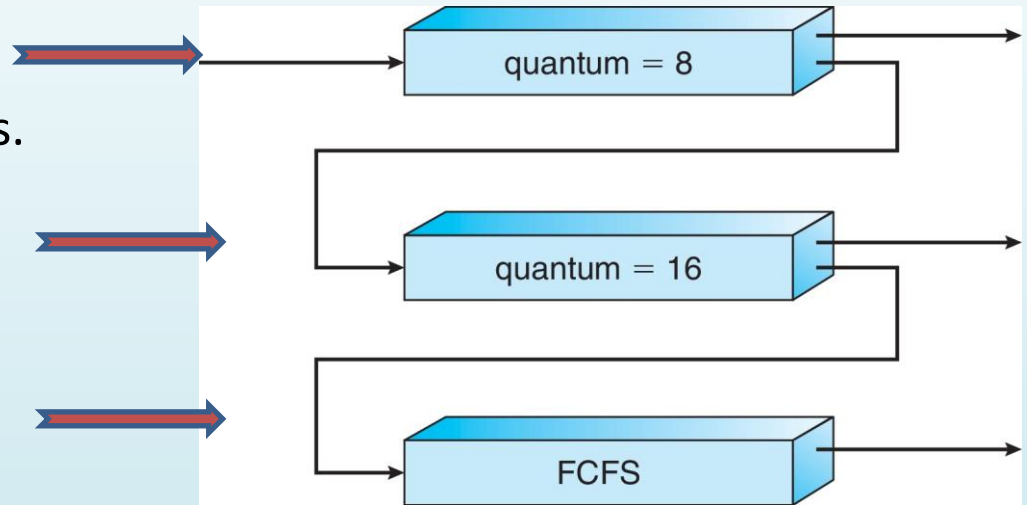
Multilevel Feedback Queue Scheduling

- تسمح هذه الجدولة لل **Processes** بالانتقال بين ال-**Processes queues**. تتمثل الفكرة في فصل ال-**Processes** وفقاً لخصائص **CPU bursts** بها.
- إذا كانت ال-**Process** تستهلك الكثير من وقت ال-**CPU**، فسيتم نقلها إلى **queue** ذو **Priority** أقل.
- وبالمثل ، قد يتم نقل ال-**Process** التي تنتظر طويلاً في **queue** ذو **Priority** أقل، إلى **queue** ذو **Priority** أعلى.

Example of Multilevel Feedback Queue

- **Three queues:**

- Q_0 – RR with time quantum 8ms.
- Q_1 – RR time quantum 16ms
- Q_2 – FCFS

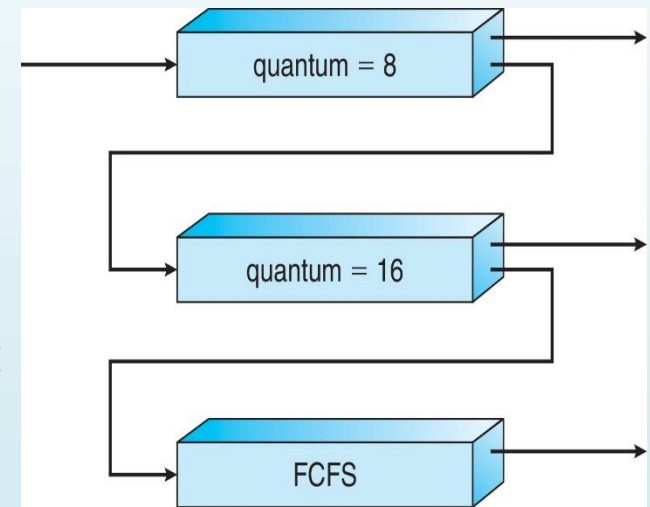


- يقوم ال scheduler اولاً بتنفيذ جميع ال Processes في ال Q_0 queue .
- فقط عندما يكون ال Q_0 queue فارغ، سيتم تنفيذ ال Processes في Q_1 queue .
- وبالمثل ، سيتم تنفيذ ال Processes في Q_2 queue فقط إذا كان ال Q_0 queue و Q_1 queue فارغين.

Example of Multilevel Feedback Queue Cont.

- **Scheduling**

- A new job enters queue Q_0 which is served **RR with quantum=8 Ms**. If it does not finish in **8** milliseconds, job is moved to queue Q_1
- At Q_1 job is again served **RR with additional quantum=16 Ms**. If it still does not complete, it is preempted and moved to queue Q_2
- At queue Q_2 , processes are run on an **FCFS**



- نلاحظ ان الجدولة بهذه الخوارزمية تعطي أولوية قصوى لأي Process الـ CPU Burst $\leq 8ms$ وبذلك ستحصل هذه الـ Process بسرعة على الـ CPU ، وتنتهي عملها.
- الـ Processes التي تحتاج الى اكثر من 8ms وأقل من 24ms ايضا سوف تنفذ بسرعة.
- الـ Processes التي تحتاج الى اكثر من هذا الوقت سوف تكون موجودة في queue 2 وتنفذ بـ .FCFS

Algorithm Evaluation

- How to select CPU-scheduling algorithm for an OS?

قد يكون من الصعب تحديد الخوارزمية لعدة اسباب:

- المشكلة الأولى هي تحديد المعايير التي ستستخدم في اختيار خوارزمية. غالبًا ما يتم تحديد المعايير من حيث الـ CPU utilization أو response time أو throughput.
- لتحديد خوارزمية ، يجب علينا أولاً تحديد الأهمية النسبية لهذه المقاييس. قد تتضمن المعايير عدة مقاييس، مثل:
 - تعظيم الـ CPU utilization تحت القيد بأن الحد الأقصى للـ response time هو ثانية واحدة.
 - تعظيم الـ Throughput الى الحد الأقصى بحيث يكون الـ response time في المتوسط يتناسب خطياً مع إجمالي الـ execution time.

Example: Algorithm Evaluation

Assume that we have the workload shown. All five processes arrive at time 0, in the order given, with the length of the CPU-burst time given in milliseconds:

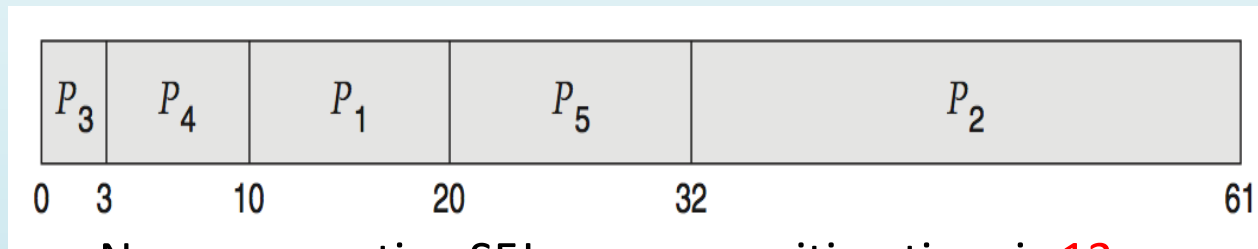
<u>Processes</u>	<u>Burst time</u>
P1	10
P2	29
P3	3
P4	7
P5	12

Consider the **FCFS**, **SJF (non-preemptive)**, and **RR** (quantum = 10 ms) scheduling algorithms for this set of processes. Which algorithm would give the **minimum average waiting time**?

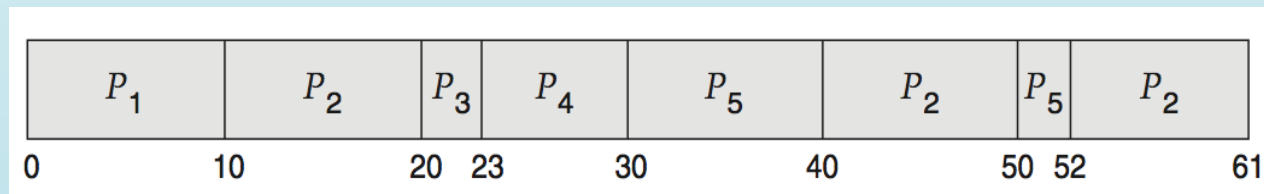
<u>Processes</u>	<u>Burst time</u>
P1	10
P2	29
P3	3
P4	7
P5	12



- FCFS, average waiting time is **28**ms.



- Non-preemptive SJF average waiting time is **13**ms.



- RR, average waiting time is **23**ms.

نلاحظ ان الـ SJF تعطي معدل انتظار اقل من نصف معدل انتظار الـ FCFS ومعدل انتظار الـ RR هو متوسط.
لذلك فان افضل خوارزمية اعتماداً على معدل وقت الانتظار هي الـ SJF .

End of Chapter 4

