

# Esercitazione scheduling

- Utilizzo della CPU
- Produttività
- Tempo di completamento
- Tempo di attesa
- Tempo di risposta

# Esercizio 1

- Cinque lavori batch, indicati con le lettere da A a E, arrivano approssimativamente allo stesso istante. I processi hanno un tempo di esecuzione stimato di 8, 10, 2, 4 e 8 minuti, rispettivamente, mentre le loro priorità sono 2, 4, 5, 1 e 3 (5 è la massima). Per ognuno dei seguenti algoritmi di scheduling, si determini il **tempo medio di turnaround**, ignorando l'overhead dovuto al cambio di contesto:
  - a) Round Robin (2 min),
  - b) Scheduling a priorità,
  - c) FCFS,
  - d) SJF.
- Nel caso a) si assuma che il sistema sia multiprogrammato. Nei casi da b) a d) si assuma che solo un lavoro alla volta venga mandato in esecuzione fino al completamento.

## Esercizio 2

- Si consideri il seguente insieme di processi:

<i><b>Processo</b></i>	<i>Tempo (millisec.)</i>
<i><b>P<sub>1</sub></b></i>	6
<i><b>P<sub>2</sub></b></i>	3
<i><b>P<sub>3</sub></b></i>	1
<i><b>P<sub>4</sub></b></i>	7

- Tutti i processi arrivano contemporaneamente al tempo 0, nell'ordine indicato. Si calcoli il **tempo medio di turnaround** con scheduling Round Robin e time-slice pari a 1,2,.. ...,7. Quali conclusioni si possono trarre?

# Esercizio 3

- Si consideri il seguente insieme di processi:

<i>Processo</i>	<i>Tempo di arrivo</i>	<i>CPU burst (ms)</i>
$P_0$	0	7
$P_1$	2	4
$P_2$	3	4
$P_3$	5	2
$P_4$	7	3
$P_5$	10	2

- I processi arrivano nell'ordine indicato. Si calcoli il **tempo medio di turnaround** con scheduling SJF con prelazione.

# Esercizio 4

- Si considerino cinque processi caratterizzati dai seguenti tempi di esecuzione (in millisecondi) e priorità date esternamente (numeri piccoli indicano priorità più alte):

<i>Processo</i>	<i>Tempo di esecuzione</i>	<i>Priorità</i>
$P_1$	10	3
$P_2$	1	1
$P_3$	2	3
$P_4$	1	4
$P_5$	5	2

- I processi usano solo la CPU ed arrivano tutti al tempo 0 nell'ordine  $P_1, P_2, P_3, P_4, P_5$ . Si illustri quale risulta l'ordine di esecuzione nel caso delle politiche SJF ed a priorità. Si calcoli il **tempo medio di attesa** nei due casi.

# Esercizio 5

- Si consideri il seguente insieme di processi:

<i>Processo</i>	<i>Tempo di arrivo</i>	<i>CPU burst (ms)</i>
<i>A</i>	0	3
<i>B</i>	2	6
<i>C</i>	4	4
<i>D</i>	6	5
<i>E</i>	8	2

- Si calcoli il **tempo medio di attesa** ed il tempo medio di turn-around, nel caso di scheduling FCFS, RR con quanti di tempo 1 e 4 e SJF senza prelazione

# Esercizio 6

- Si supponga che tre clienti arrivino ad una stazione di servizio per richiedere un servizio, il cui tempo (espresso in minuti primi) è noto a priori.

<i>Cliente</i>	<i>Ora di arrivo</i>	<i>Tempo di servizio (min.)</i>
P	10.00	8
Q	10.05	4
R	10.07	1

- Nell'ipotesi che la stazione di servizio alle ore 10.00 sia libera, si determini il **tempo medio di risposta** (tempo medio trascorso dal cliente nel sistema, comprensivo del tempo trascorso in coda e del tempo di servizio) per:
  1. FCFS
  2. SJF non preemptive
  3. SJF preemptive

# Esercizio 7

- Si consideri un computer multiprogrammato con job tutti uguali. Ciascun job, in un quanto  $T$ , spende metà tempo in I/O e l'altra metà usando la CPU. Ogni job viene eseguito per  $N$  periodi. Si assuma uno scheduling Round-Robin, e che le operazioni di I/O possano essere sovrapposte con l'uso di CPU. Definiamo le seguenti quantità:
  - ☞ **Tempo di turnaround:** tempo richiesto per *completare* un job
  - ☞ **Throughput:** numero medio di job completati per periodo di tempo  $T$
  - ☞ **Utilizzazione della CPU:** % di tempo in cui la CPU è attiva (non in attesa)
- Calcolare le precedenti quantità nel caso di uno, due e quattro job simultanei, in ciascuna delle situazioni seguenti:
  - a. Ogni periodo  $T$  è dedicato per la prima metà ad I/O, e per la seconda metà all'uso di CPU
  - b. Ogni periodo  $T$  è dedicato per il primo e per l'ultimo quarto ad I/O, e nella parte centrale all'uso di CPU

# Esercizio 8

- Dalle misurazioni compiute su un determinato sistema si deduce che un processo usa mediamente la CPU per un tempo  $T$  prima di bloccarsi su un I/O. Un cambio di contesto richiede un tempo  $S$  (*overhead*).
- Considerando uno scheduling Round Robin con quanto  $Q$ , dare una formula per l'efficienza della CPU (frazione di tempo dedicata ai processi) per ciascuno dei casi seguenti:
  - a)  $Q = \infty$ ,
  - b)  $Q > T$ ,
  - c)  $S < Q < T$ ,
  - d)  $Q = S$ ,
  - e)  $Q$  quasi zero.