

Esercitazione 10

CPU Scheduling 2

Ettore Farris – 15/11/2023

1) Descrizione sintetica dell'esercitazione

L'esercitazione è finalizzata a comprendere il funzionamento della politica di scheduling della CPU Round Robin.

Definizione di politica di scheduling Round Robin:

Lo scheduling Round Robin è un algoritmo time-sharing di pianificazione e gestione dell'esecuzione dei processi in un sistema informatico finalizzato a garantire una distribuzione equa del tempo di CPU tra tutti i processi.

In questo scheduling, si assegna a ciascun processo un determinato intervallo di tempo, detto "**quanto**" (*nell'esercizio **equivale al time slice***), durante il quale può essere eseguito. Allo scadere del quanto, il processo viene messo in coda (quindi in attesa) per far eseguire un quanto del processo successivo e così via finché ci sono processi in coda da terminare.

Definizione di "tempo di arrivo", "tempo di esecuzione", "time slice", "tempo di attesa" e "turnaround":

- **tempo di arrivo:** è il tempo in un cui un processo è "pronto" per essere eseguito dalla CPU dato un momento 0. In un algoritmo di scheduling questo può influenzare l'ordine di esecuzione dei processi;
- **tempo di esecuzione:** è la quantità totale di tempo che un processo richiede per essere eseguito sulla CPU, dal momento in cui inizia l'esecuzione fino a quando termina. In sostanza questo è il tempo che impiegherebbe il

processo se avesse tutta la CPU a disposizione per essere terminato, cioè senza nessun altro processo in coda;

- **time slice:** è il quantum di tempo;
- **tempo di attesa:** è il tempo che trascorre un processo nella coda prima che gli venga assegnato un nuovo quanto;
- **turnaround:** durata totale di esecuzione di un processo tenendo conto degli altri processi in coda (tempo entrata + tempo uscita).

Consegna dell'esercizio:

"Considerare un insieme di 5 processi P1, P2, P3, P4, P5 con i seguenti tempi di arrivo e di esecuzione (in millisecondi)".

| Processo | Tempo di Arrivo (t_0) | Tempo di Esecuzione (T_x) |
|----------|---------------------------|-------------------------------|
| P1 | 0 | 14 |
| P2 | 30 | 16 |
| P3 | 6 | 40 |
| P4 | 46 | 26 |
| P5 | 22 | 28 |

- Descrivere lo scheduling di questi processi con politica Round Robin (time slice di 12 ms);
- Calcolare i tempi di attesa e di turnaround (durata) medi.

2) Svolgimento

L'esecuzione dei processi avviene secondo il seguente schema:

(Vedi pagina successiva)

.

| Time Slice (quanto di 12 ms) | Inizio | Fine | Processo in esecuzione | Coda iniziale | Coda finale |
|------------------------------------|--------|------|---------------------------|---------------|-------------------|
| 1 | 0 | 12 | P1 | / | P3, P1 |
| 2 | 12 | 24 | P3 | P1 | P1, P5, P3 |
| 3 | 24 | 26 | P1 (Fine) | P5, P3 | P5, P3 |
| 4 | 26 | 38 | P5 | P3 | P3, P2, P5 |
| 5 | 38 | 50 | P3 | P2, P5 | P2, P5, P4, P3 |
| 6 | 50 | 62 | P2 | P5, P4, P3 | P5, P4, P3, P2 |
| 7 | 62 | 74 | P5 | P4, P3, P2 | P4, P3, P2, P5 |
| 8 | 74 | 86 | P4 | P3, P2, P5 | P3, P2, P5, P4 |
| 9 | 86 | 98 | P3 | P2, P5, P4 | P2, P5, P4, P3 |
| 10 | 98 | 102 | P2 (Fine) | P5, P4, P3 | P5, P4, P3 |
| 11 | 102 | 106 | P5 (Fine) | P4, P3 | P4, P3 |
| 12 | 106 | 118 | P4 | P3 | P3, P4 |
| 13 | 118 | 122 | P3 (Fine) | P4 | P4 |
| 14 | 122 | 124 | P4 (Fine) | / | / |

Tempi attesa e turnaround medi:

Il tempo medio di attesa equivale al tempo che il processo passa in coda. Equivale a "Tempo Attesa" - "Tempo Turnaround".

Il tempo di Turnaround equivale a "Tempo Attesa" + "Tempo Esecuzione" del processo. Indica cioè il tempo totale da quando entra a quando esce, trascorso tra coda ed esecuzione..

| Processo | Tempo di Arrivo (t ₀) | Tempo di Esecuzione (Tx) | Tempo attesa | Tempo Turnaround |
|----------|-----------------------------------|--------------------------|--------------|------------------|
| P1 | 0 | 14 | 12 | 26 |
| P2 | 30 | 16 | 56 | 72 |
| P3 | 6 | 40 | 76 | 116 |
| P4 | 46 | 26 | 52 | 78 |
| P5 | 22 | 28 | 56 | 84 |

Tempo attesa medio

$$(12 + 56 + 76 + 52 + 56)/5 = 50.4 \text{ ms}$$

Tempo turnaround medio

$$(26 + 72 + 116 + 78 + 84)/5 = 75.2 \text{ ms}$$

Commento quanto per quanto:

Quanto 1:

- P1 entra al tempo 0 e viene eseguito.
- Al ms 6, P3 entra e si mette in coda.
- A fine quanto, a P1 restano ancora 2 ms da eseguire. Quando finisce si mette in coda.

Quanto 2:

- P3 esce dalla coda e viene eseguito.
- Al 22esimo ms, P5 entra e si mette in coda.
- A fine quanto, a P3 Restano ancora 28 ms di esecuzione. Quando finisce si mette in coda.

Quanto 3:

- P1 finisce l'esecuzione. Si prosegue in ordine di coda.

Quanto 4:

- P5 esce dalla coda e viene eseguito.
- Al ms 30, P2 entra in coda.
- A fine quanto, a P5 avanzano 16 ms di esecuzione. Quando finisce entra in coda.

Quanto 5:

- P3 esce dalla coda e viene eseguito.
- Al ms 46, P4 entra in coda.
- A fine quanto, a P3 avanzano 16 ms di esecuzione. Al termine entra in coda.

Quanto 6:

- P2 esce dalla coda e viene eseguito.
- A fine quanto, gli avanzano 4 ms di esecuzione. Al termine entra in coda.

Quanto 7:

- P5 esce dalla coda e viene eseguito.
- A fine quanto, gli avanzano 4 ms. Al termine entra in coda.

Quanto 8:

- P4 esce dalla coda e viene eseguito.
- A fine quanto gli avanzano 14 ms di esecuzione. Al termine entra in coda.

Quanto 9:

- P3 esce dalla coda e viene eseguito.
- A fine quanto gli avanzano 4 ms di esecuzione. Al termine entra in coda.

Quanto 10:

- P2 finisce l'esecuzione. Si prosegue con gli altri elementi della coda.

Quanto 11:

- P5 finisce l'esecuzione. Si prosegue con gli altri elementi della coda.

Quanto 12:

- P4 esce dalla coda e viene eseguito.
- A fine quanto gli avanzano 2 ms di esecuzione. Al termine entra in coda.

Quanto 13:

- P3 finisce l'esecuzione. Si prosegue con gli altri elementi della coda.

Quanto 14:

- P4 finisce l'esecuzione. La CPU è libera.