

Lezione 4 – Schedulazione per sistemi in tempo reale

Sistemi Operativi I

Modulo 3 - Gestione del processore

Unità didattica 3 - Schedulazione

Vincenzo Piuri

Università degli Studi di Milano - SSRI - CDL ONLINE

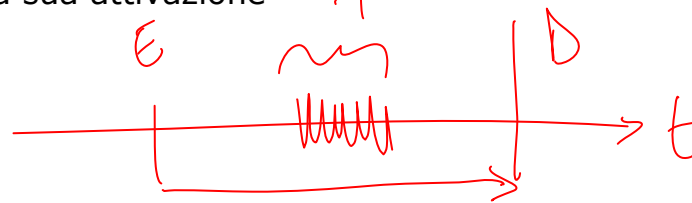
Sommario

- Sistemi in tempo reale
 - stretto
 - lasco
- Schedulazione con tempo di completamento garantito
- Schedulazione di processi periodici
- Schedulazione a frequenza monotona
- Schedulazione a scadenza più urgente

Sistemi in tempo reale stretto

Hard Real-Time System

Per la correttezza dell'applicazione
è obbligatorio
che un processo termini la sua computazione
entro un tempo massimo garantito
dalla sua attivazione



Schedulazione in sistemi in tempo reale stretto

- Schedulazione con tempo massimo di completamento dei processi garantito
- Schedulazione di processi periodici
- Schedulazione a frequenza monotona
- Schedulazione a scadenza più urgente

Tempo massimo di completamento garantito

Lo schedulatore può:

- accettare il processo garantendone il completamento entro il tempo massimo consentito
- rifiutare il processo

L'accettazione del processo è basata su:

- stima del tempo di completamento del processo
- prenotazione delle risorse necessarie al processo

Politica di schedulazione tradizionale

Problema: predicibilità del tempo di completamento

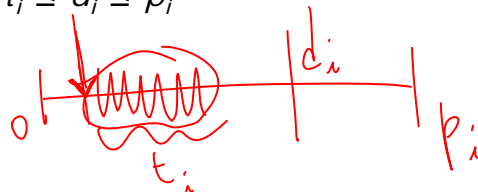
Processi periodici (1)

Processi eseguiti periodicamente

Caratteristiche del processo P_i :

- tempo (fisso) di elaborazione t_i
- scadenza d_i
- periodo p_i

$$0 \leq t_i \leq d_i \leq p_i$$



Processi periodici (2)

Politica di schedulazione:

- Round robin
- Priorità assegnata in base a scadenza d_i o frequenza $1/p_i$

Controllo dell'ammissione

- Verifica della possibilità di completamento entro la scadenza dichiarata, con la politica di schedulazione adottata

Schedulazione a frequenza monotona

Algoritmo per processi periodici con priorità e pre-emption

Tempo di elaborazione omogeneo per ogni iterazione del processo P_i

Priorità:

- statiche
- proporzionale alla frequenza $1/p_i$

Pre-emption:

- se un processo a più bassa priorità è in esecuzione e un processo a più alta priorità diventa pronto, il primo processo viene sospeso

Schedulazione a scadenza più urgente

Earliest-Deadline First - EDF

Computazione dei processi:

- Processi periodici e non-periodici
- Processi con tempo di elaborazione variabile

Priorità:

- inversamente proporzionale alla scadenza d_i
- dinamica, in funzione dei processi che diventano pronti

Sistemi in tempo reale lasco ⁽¹⁾

Soft Real-Time System

Solo i processi critici diventano prioritari

Schedulazione a priorità

- Processi critici
- Processi non critici

Sistemi in tempo reale lasco (2)

Priorità:

- statica per processi critici
- eventualmente dinamica per processi non critici

Bassa latenza di dispatch:

- Interrompibilità delle chiamate di sistema lunghe (pre-emption point)
- Kernel interrompibile

In sintesi

Nei sistemi in tempo reale le operazioni critiche devono essere eseguite entro un tempo massimo stabilito

I sistemi in tempo reale possono essere:

- hard real-time
- soft real-time

Algoritmi di schedulazione per sistemi in tempo reale:

- Schedulazione con tempo di completamento garantito
- Schedulazione di processi periodici
- Schedulazione a frequenza monotona
- Schedulazione a scadenza più urgente

