

Aperiódicos e Esporádicos

Sérgio Campos

Aperiódicos e Esporádicos

- Modelo
- Escalonamento de aperiódicos
- Servidores periódicos:
 - Deferrable & sporadic

Aperiódicos e Esporádicos

Assumimos:

- Um processador;
- Existem tarefas periódicas, aperiódicas e esporádicas;
 - aperiódicos: soft real-time;
 - esporádicos: hard real-time.
- Todas as tarefas são independentes;
- Preempção ideal;
- Inter-release time desconhecido;
- Tempo de execução para esporádicos conhecido somente na hora da execução;

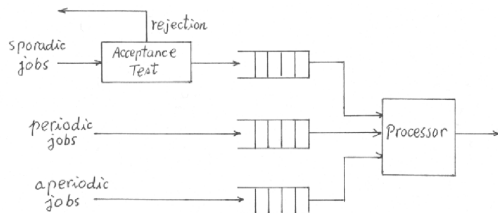
Aperiódicos e Esporádicos

Em geral é impossível garantir-se que todos os aperiódicos e esporádicos vão completar. Alternativas:

- Rejeitar os esporádicos que não vão;
- Aceitar todos muito embora alguns não completem.

Modelo

- Periódicos: têm que completar.
- Esporádicos: também!
- Aperiódicos: se der...



Problema

- Decidir quando um job esporádico deve ser aceito;
- Se for aceito, como escaloná-lo sem atrapalhar os outros periódicos e esporádicos;
- Completar os aperiódicos ASAP (Mas sem atrapalhar periódicos e esporádicos).

Escalonamento de Aperiódicos

Background:

- Escalonar aperiódicos somente quando não houverem periódicos e esporádicos.
- Correto e simples; Mas tempo de resposta dos aperiódicos pode ficar muito longo.

Escalonamento de Aperiódicos

Slack stealing:

- Executar os aperiódicos antes dos periódicos/esporádicos;
- Problema: um aperiódico longo atrapalha.
- Solução: executar somente enquanto os P/E puderem ser atrasados sem perigo.
- Problema: calcular quando pode ou não. Overhead.
- Em alguns casos pode ser simples: ajustar o release time dos periódicos diminuindo seu slack (porque difícil em geral ?)

Servidores Periódicos

Um servidor (poller) é uma tarefa “quase” periódica;

- Este servidor executa tarefas aperiódicas quando existirem, ou dorme se não existirem.
- Interrompe o aperiódico ao fim do período.

Servidores Periódicos

Em geral:

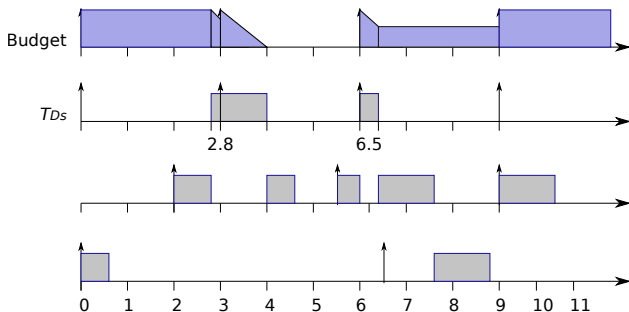
- Definido por (p, e) : período e orçamento.
- Executar aperiódicos consome o orçamento.
- O orçamento é repostado periodicamente.
- O servidor executa somente quando:
 - Existem aperiódicos a executar;
 - o orçamento é positivo.
- Reposição de orçamento: diversas maneiras.

Servidor “Deferível” (Deferrable)

- Reposição do orçamento: no início do período;
- Orçamento preservado mesmo se não houverem aperiódicos, mas não há acúmulo.

Exemplo:

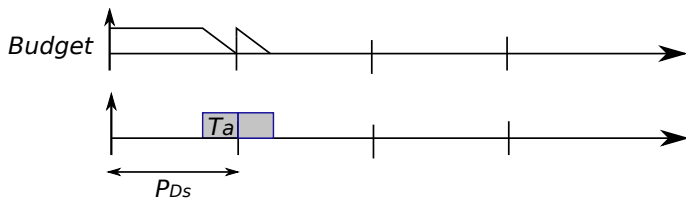
- Periódicos: $T_1 = (2, 3.5, 1.5)$; $T_2 = (6.5, 0.5)$, $T_{DS} = (3, 1)$
- Aperiódico chega em $t = 2.8$ com tempo de execução = 1.7.



Servidor “Deferível” (Deferrable)

- Reposição do orçamento: no início do período;
- Orçamento preservado mesmo se não houverem aperiódicos, mas não há acúmulo.

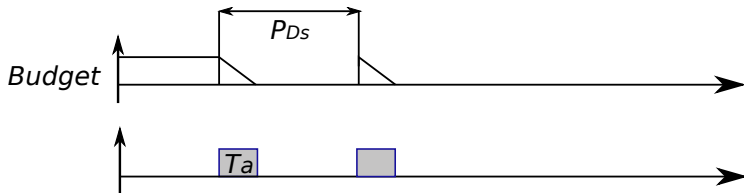
Servidor deferível pode usar mais recursos do que deve...



Servidores Esporádicos

Nunca exigem mais do processador do que uma tarefa periódica equivalente.

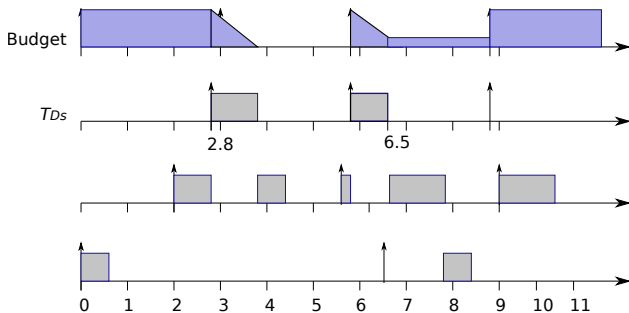
- Executam na prioridade i .
- Orçamento é preservado até a execução de jobs aperiódicos.
- Reposição de orçamento (servidor = (p_s, e_s)):
 - Seja t_i o instante em que o nível de prioridade i se tornou ativo;
 - O instante da reposição é $t_i + p_s$.
 - Após reposição o orçamento volta a e_s .
- Vantagem: O servidor esporádico pode ser tratado como uma tarefa periódica.



Servidor Esporádico

Exemplo:

- Periódicos: $T_1 = (2, 3.5, 1.5)$; $T_2 = (6.5, 0.5)$, $T_{DS} = (3, 1)$
- Aperiódico chega em $t = 2.8$ com tempo de execução = 1.7.



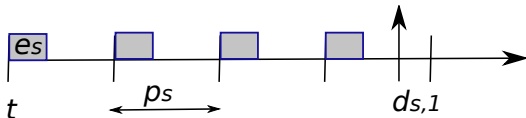
Teste de Aceitação

jobs esporádicos usam um servidor periódico esporádico = (p_s, e_s) .

- Jobs esporádicos ordenados EDF no servidor.

Quando chega o primeiro job $S_1 = (t, d_{s,1}, e_{s,1})$:

- O servidor tem tempo $\lfloor (d_{s,1} - t) / p_s \rfloor e_s$ para executar o job.
- S_1 é aceito se $\lfloor (d_{s,1} - t) / p_s \rfloor e_s - e_{s,1} \geq 0$ (slack de S_1).



Teste de Aceitação: Prioridades Fixas

Quando chega o i -ésimo job seu slack é:

$$\lfloor (d_{s,1} - t) / p_s \rfloor e_s - e_{s,1} - \sum_{d_{s,k} < d_{s,i}} (e_{s,k} - \varepsilon_{s,k})$$

Aonde $\varepsilon_{s,k}$ é o tempo de execução já completado por tarefas esporádicas em S_k já existentes.

S_i é aceito se

- Seu slack for maior ou igual a zero (ele pode executar);
- E o slack de jobs S_k , $d_{s,k} > d_{s,i}$ também for (ele não atrapalha ninguém).