

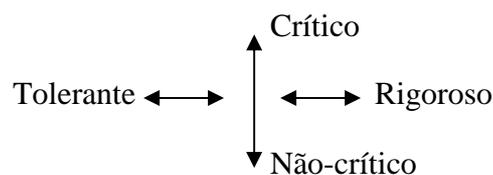
PGENE503 – Sistemas de Tempo Real

Segunda Lista de Exercícios

1) Quais dos seguintes sistemas de computação são sistemas de tempo real? Justifique sua resposta em termos das características descritas nas notas de aula.

- Um caixa automático que fornece dinheiro para usuários de cartões de crédito e para clientes de um banco.
- Um sistema de controle de elevadores que responde às solicitações de usuários, dentro e fora de um elevador, controlando os elevadores e as operações das portas.
- Um sistema de folha de pagamento que produz contracheques de empregados a cada duas semanas.
- Um sistema de cadastro esportivo que registra, mantém e exibe resultados durante eventos esportivos, tais como jogos de beisebol ou provas de atletismo.
- Um controlador de cancela em uma interseção de trilhos de ferrovia com uma rodovia, o qual controla a abertura e o fechamento do acesso ao cruzamento, para assegurar que a rodovia fique bloqueada sempre que um trem esteja na área da interseção.
- Um sistema que monitora e controla o ambiente (aquecimento, iluminação, qualidade do ar, segurança, etc.) de um grande prédio.
- Um controlador de disco para um sistema de computação.
- Uma unidade de ponto flutuante para um computador.
- Um sistema de registro médico que mantém os históricos médicos de pacientes numa clínica.

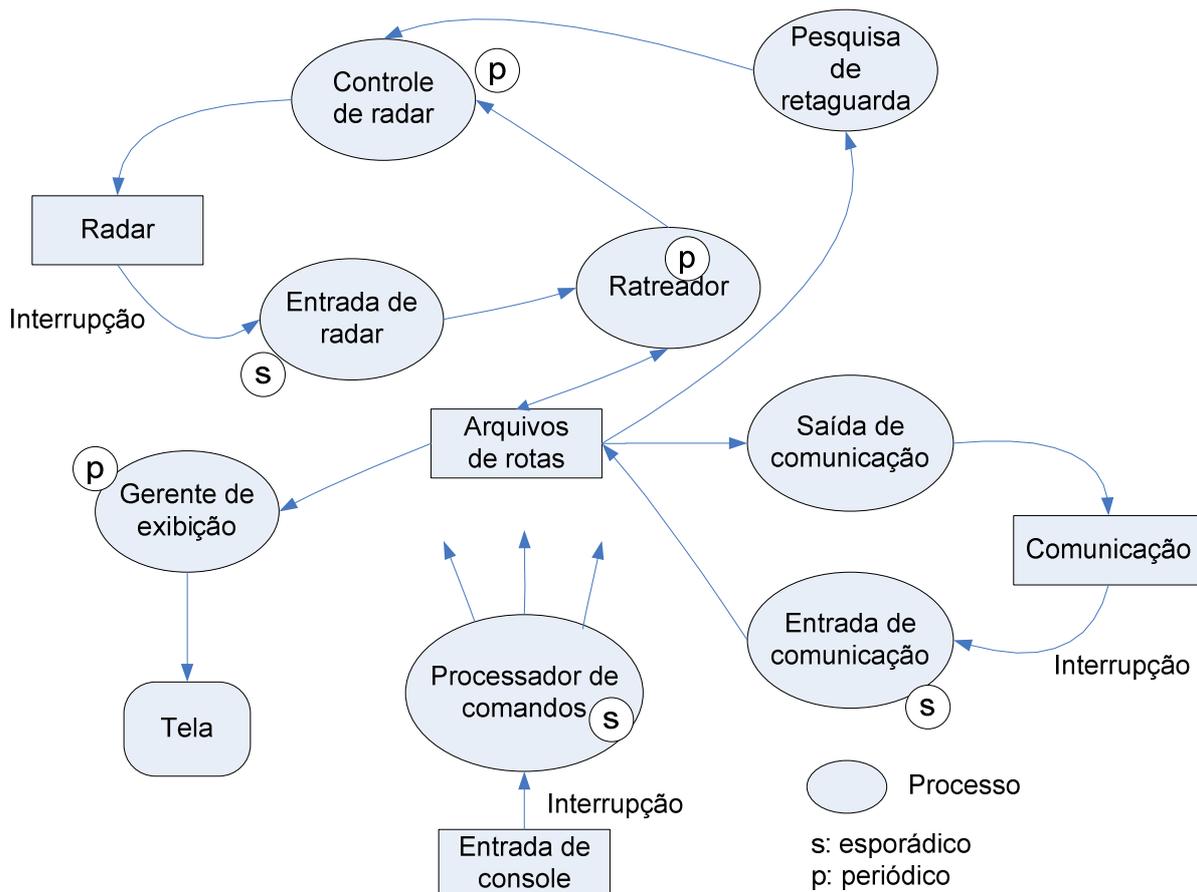
2) Os graus de rigorosidade e criticalidade de uma aplicação podem ser representados por um ponto no gráfico criticalidade/rigorosidade, onde o eixo y denota criticalidade e o eixo x representa rigorosidade:



Identifique e localize pelo menos duas aplicações em cada um dos quatro quadrantes do gráfico.

3) Discuta a capacidade de predição de tempo de cada componente de *hardware* de uma estação de trabalho contemporânea ou de um computador pessoal *top* de linha.

4) A figura abaixo mostra parte de uma possível implementação de um controle de tráfego aéreo (CTA) em termos de processo periódico (p) e esporádico (s).



A estrutura de dados mais importante é um *Arquivo de Rota* que é compartilhado por vários processos. Ele armazena informações como posição corrente, posições anteriores registradas no tempo, velocidade e identificação de cada aeronave no espaço. As setas na figura representam fluxo de dados ou passagem de mensagem. As principais funções de cada processo são:

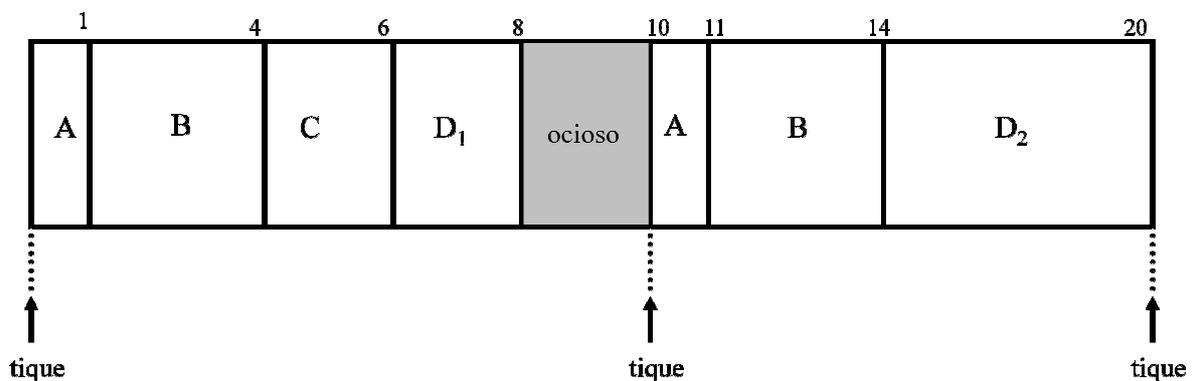
- *Rastreador*: mantém o Arquivo de Rota, controla informações de radar e processa *hits* de radar.
- *Pesquisa de retaguarda*: investiga o espaço aéreo em busca de objetos desconhecidos.
- *Processador de comando*: recebe e interpreta as entradas de operador e as direciona para o processo interno apropriado.
- *Gerente de vídeo*: exibe informações de aeronaves, respostas para comando de operador e outras saídas de interesse do operador.
- *Entrada e saída de radar*: controla e trata ES para o subsistema de radar.
- *Entrada e saída de comunicação*: controla e trata mensagens de ES para o subsistema de comunicações.

Determine alguns períodos razoáveis e tempos de separação para os processos periódicos e esporádicos esboçados na figura acima. Use, como base, os dados de tempo apresentados abaixo:

1. O radar deve rastrear cada avião no espaço à razão de, no mínimo, uma observação a cada 10 segundos por avião.
2. A posição e o trajeto de cada avião devem ser atualizados e exibidos, no mínimo, uma vez a cada três segundos.
3. Uma resposta a um comando de operador deve ser fornecida em até dois segundos.

5) Prove que o tempo de ciclo principal (TCP) deve ser o *mmc* dos períodos dos processos (*Sugestão*: Para resolver esta questão, leia os Capítulos 3 e 6 do livro "How to Prove it").

6) Mostre que 10 é a única escolha para o *tcs* dos quatro processos $A=(1,10,10)$; $B=(3,10,10)$; $C=(2,20,20)$; e $D=(8,20,20)$ apresentados na sala de aula cujo o escalonamento principal é mostrado abaixo.



7) Usando o mesmo exemplo da questão 6, suponha que o tempo de computação de A seja incrementado de 2. Mostre que é impossível produzir um escalonamento praticável assumindo as mesmas fatias para B, C e D e mantendo A indivisível.

8) Suponha que um sistema tem três processos periódicos $A=(2,10,10)$, $B=(5,10,10)$ e $C=(3,25,25)$. Seja a computação de B dividida em 2 fatias seqüências B_1 e B_2 com tempos 2 e 3, respectivamente; assuma que C não é dividido. Construa um escalonamento principal EC para esse sistema, tendo um *TCP* de 50 e um *tcs* de 5.

9) Um sistema tem três tarefas periódicas $A=(2, 9, 9)$, $B=(4, 12, 12)$ e $C=(1, 15, 15)$.

- a) Qual é o *TCP* para um escalonamento cíclico EC para este sistema?
- b) Assumindo que os blocos sejam idênticos em relação ao código completo para todas as tarefas, derive os valores possíveis para o *tcs*.
- c) Tome uma das respostas de (b) e construa um escalonamento principal para as três tarefas.
- d) Substitua C por $C' = (5,15,15)$. Usando os valores *tcs* computados em (b), mostre que um escalonamento EC não pode ser construído.

Data de entrega: 17 de outubro de 2012 (quinta-feira).

Após esta data será descontado 2 pontos por dia de atraso.

A lista de exercícios deve ser resolvida e entregue individualmente.

03/10/2013