
8. *INTERRUPÇÕES*

INTERRUPÇÕES

- A ocorrência de uma interrupção força uma mudança no fluxo de controle do programa;
- O fluxo do programa é transferido para uma rotina de tratamento da interrupção (Interrupt Handler ou Interrupt Service Routine).
- As rotinas de Interrupção possuem um conjunto de instruções pré-definidas, adequadas a cada tipo de interrupção.

INTERRUPÇÕES

- As interrupções são eventos gerados assincronamente à atividade regular do sistema.
- O sistema não sabe em que ponto no fluxo de instruções a interrupção ocorrerá.

TIPOS DE INTERRUPÇÕES

- Hardware

Pedidos de dispositivos periféricos, relógio do sistema, circuitos de monitorização de energia.

- Software

Uma interrupção é causada por um programa, ou pelo Sistema Operacional (chamada ao sistema – System Calls).

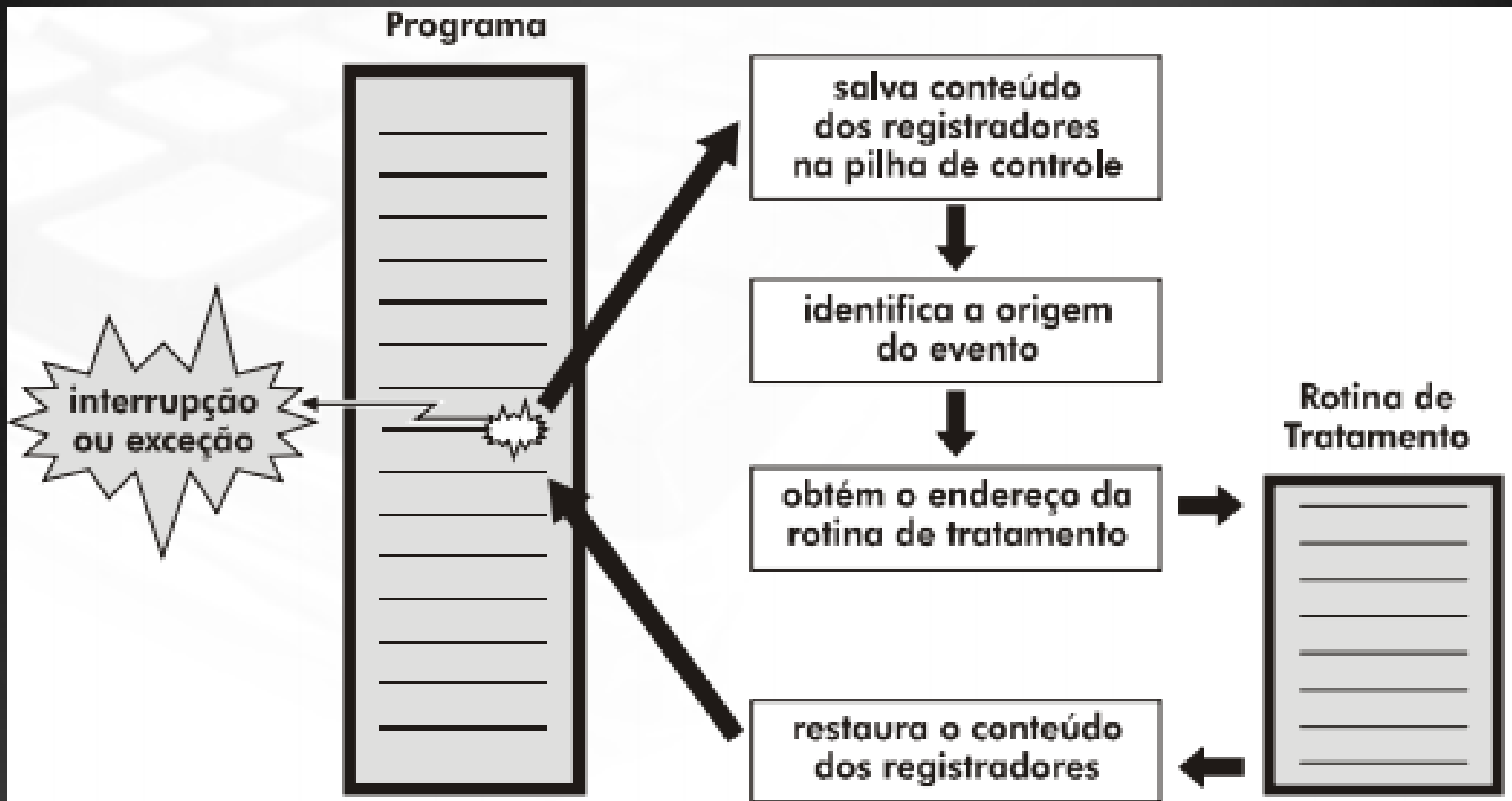
- Exceção

Ocorrem devido a utilizações indevidas de instruções ou de dados (e.g., divisão por zero, acesso a uma posição de memória protegida, overflow, etc.).

INTERRUPÇÕES DE HARDWARE

- É um mecanismo usado para sinalizar à CPU a ocorrência de eventos importantes relacionados aos dispositivos periféricos e outros elementos do sistema.
- Na ocorrência da interrupção é requerido que a CPU pare momentaneamente o que está fazendo para atendê-la.
- Exemplo : término de operação de E/S, chegada de um dado em uma interface de rede, tecla pressionada, click no mouse, etc.

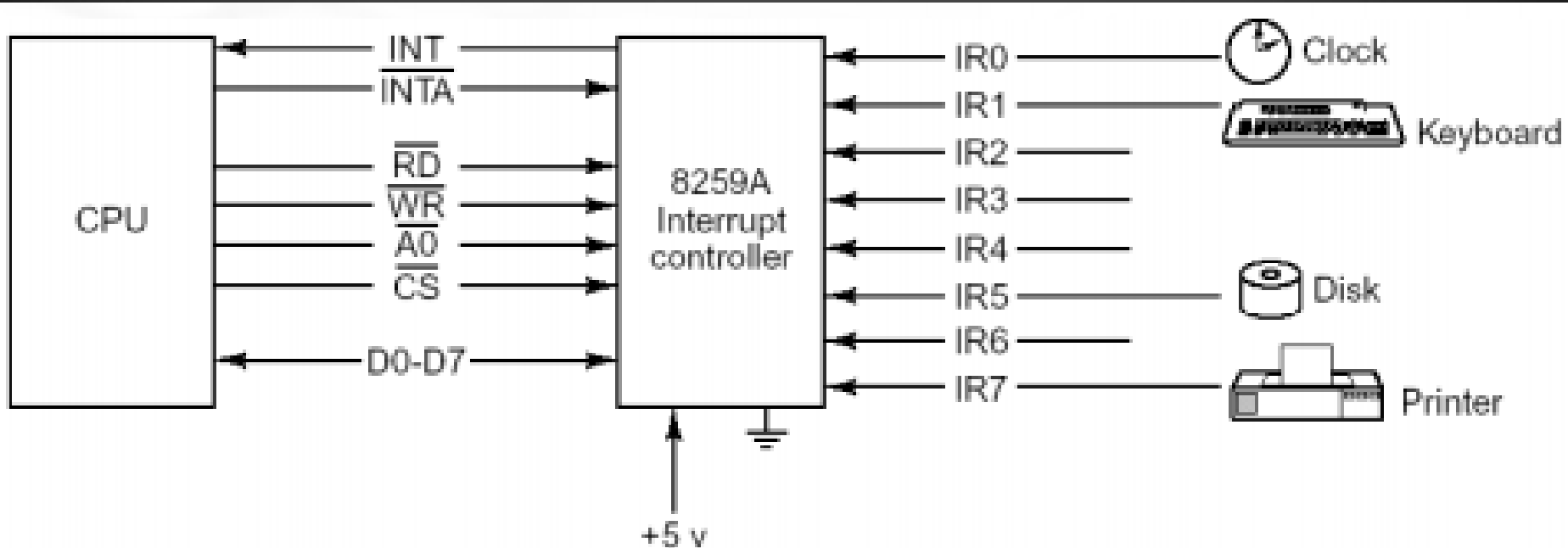
INTERRUPÇÕES DE HARDWARE



INTERRUPÇÕES DE HARDWARE

- Um pedido de Interrupção de Hardware (IRQ - Interrupt Request), é um sinal enviado ao processador que temporariamente pausa um programa em execução e permite que um programa especial, um manipulador de interrupções, seja executado.
- Cada periférico tem seu próprio número de IRQ
- Existe um módulo denominado PIC (Programmable Interrupt Controller – Controlador de Interrupção Programável) responsável pelo encaminhamento das interrupções dos periféricos para o processador.

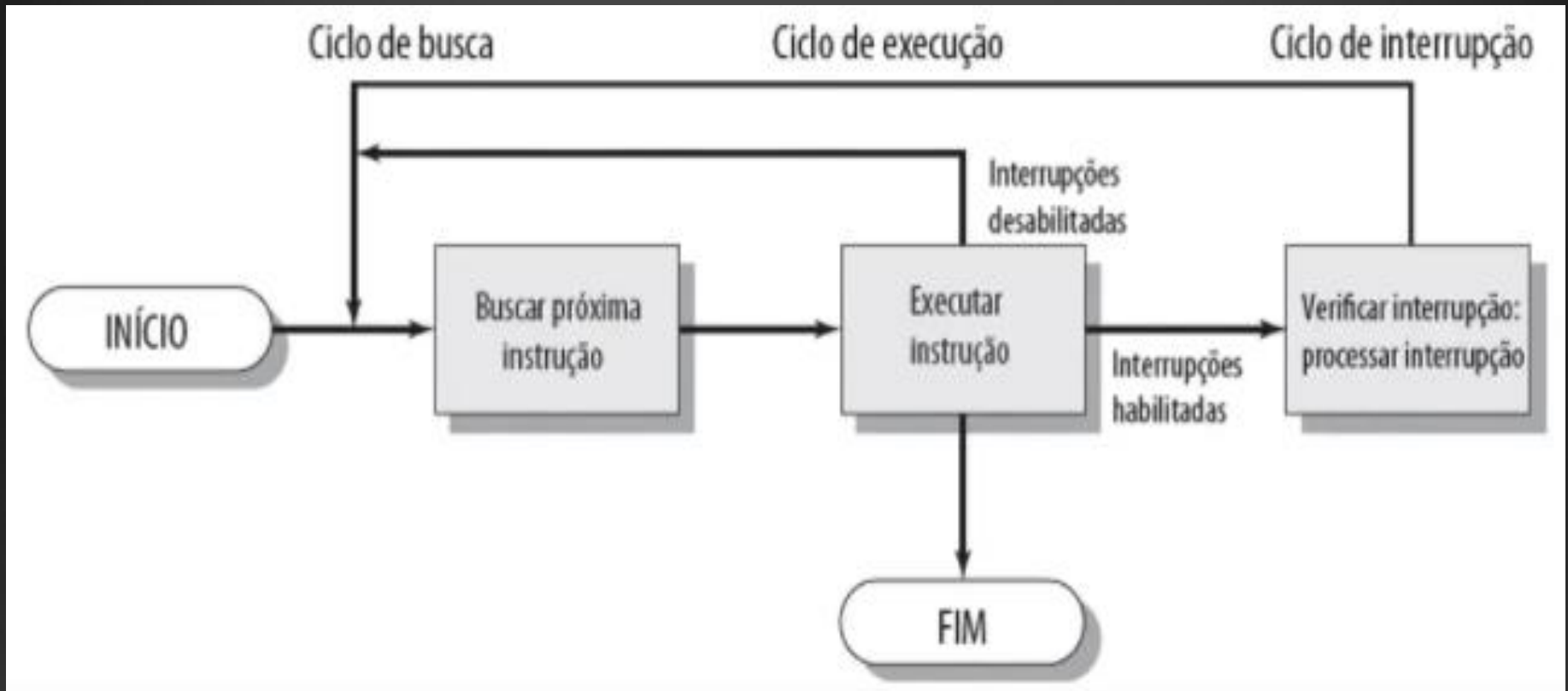
INTERRUPÇÕES DE HARDWARE



INTERRUPÇÕES DE SOFTWARE

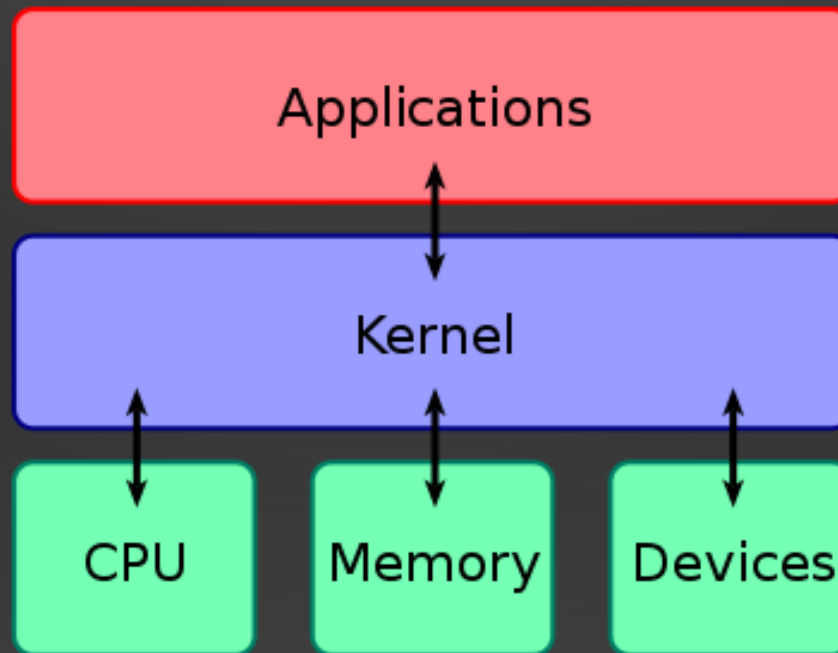
- Na realidade, normalmente a cada Ciclo de Instruções, o Microprocessador verifica a existência, ou não, da Interrupção de Software
- Eventualmente, esta verificação pode ser desabilitada
- Observe o diagrama a seguir.

INTERRUPÇÕES



INTERRUPÇÕES DE SOFTWARE

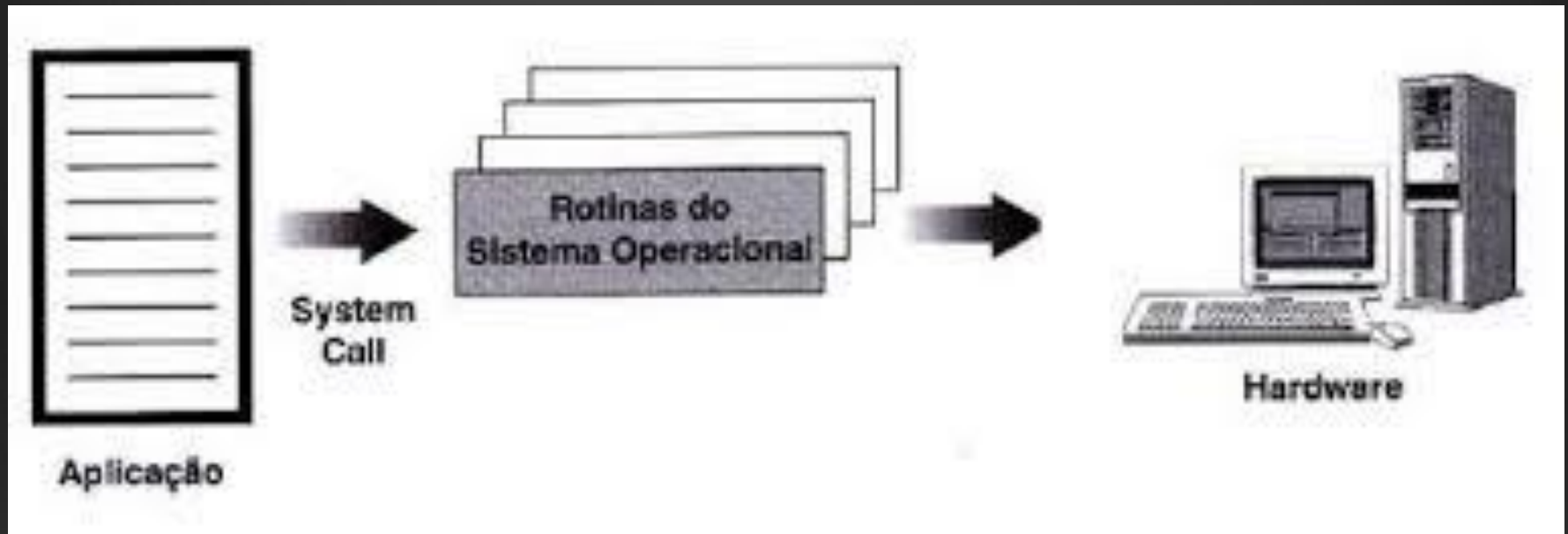
- As Interrupções de Software são também chamadas de System Calls
- Podemos enxergar o computador conforme esquema:



INTERRUPÇÕES DE SOFTWARE

- O núcleo ou Kernel é o componente central do S. O. dos computadores;
- Ele serve de ponte entre aplicativos e o hardware do sistema.
- É composto por uma biblioteca de rotinas
- Assim, o acesso ao Hardware do computador não pode ser feito diretamente por uma Aplicação.

INTERRUPÇÕES DE SOFTWARE



INTERRUPÇÕES DE SOFTWARE

- O acesso ao Hardware do computadores só pode ser feito pelas rotinas do Kernel através das chamadas Instruções Privilegiadas.
- Assim, para acessar o Hardware do computador, o Microprocessador entra em Modo Kernel (ou Modo Protegido, ou Modo Privilegiado) antes de executar a(s) rotinas do Kernel, desabilitando então as interrupções.

INTERRUPÇÕES DE SOFTWARE

- Em oposição ao Modo Kernel existe o Modo Usuário, quando determinadas instruções, que poderiam colocar o sistema em risco, não podem ser executadas (são desabilitadas).
- Neste modo, podem ser feitas apenas as Instruções Não Privilegiadas posto que suas execuções não oferecem riscos ao sistema.

INTERRUPÇÕES DE SOFTWARE

- O Modo Kernel é conhecido como Privilegiado por ter acesso completo ao computador (todas as partes do hardware) .
- Já o Modo Usuário, limita as ações para garantir a segurança e não comprometer nenhuma parte do próprio sistema. Neste modo, é mais difícil a um aplicativo violar a privacidade do outro

INTERRUPÇÕES DE SOFTWARE

- As Instruções Não Privilegiadas são aquelas que não modificam a alocação ou o estado de recursos compartilhados por vários processos simultâneos, tais como processadores, memória principal e registradores especiais.
- O controle entre o os Modos Kernel e Usuário é feito pelo mecanismo denominado Modo de Acesso.

INTERRUPÇÕES DE SOFTWARE

- No Modo kernel ficam disponíveis todas as instruções do sistema, incluindo as Instruções Privilegiadas (só disponíveis neste modo).
- Já o Modo Usuário, ficam disponíveis somente as Instruções Não Privilegiadas, limitando as ações para garantir a segurança e não comprometer nenhuma parte do próprio sistema. Neste modo, é mais difícil a um aplicativo violar a privacidade do outro

INTERRUPÇÕES DE SOFTWARE

- Assim, para executar uma Interrupção de Software, também chamada de System Call, a aplicação deve chamar a rotina do Sistema Operacional que, primeiramente salva o conteúdo dos registradores, troca o modo de acesso do Microprocessador, de Modo Usuário para Modo Kernel e, em seguida, realiza o desvio para a rotina alterando o registrador PC com o endereço da rotina chamada.

INTERRUPÇÕES DE SOFTWARE

- Ao terminar a execução da rotina do sistema, o Modo de Acesso é alterado de Kernel para Usuário, e o contexto dos registradores restaurados, para que a aplicação continue a ser executada a partir da instrução que chamou a rotina do sistema.

INTERRUPÇÕES DE SOFTWARE

