



DMA – Acesso Direto a Memória

Universidade Federal de Uberlândia
Faculdade de Computação
Prof. Dr. rer. nat. Daniel D. Abdala

Na Aula Anterior...

2

Nesta Aula

- Motivação para DMA;
- Mecanismo de DMA;
- Passos do DMA;

3

Motivação para DMA

- E/S pode colocar uma carga de trabalho proibitiva sobre a CPU;
- Considere o exemplo da transferência de um bloco de 4096 bytes entre o disco rígido e a memória;
- O processo segue os seguintes passos:
 1. Um syscall é emitido requisitando uma leitura de disco, por exemplo para abertura de um arquivo ou a leitura de um bloco de dados;
 2. A CPU executa uma interrupção de software transferindo o controle para a subrotina do adaptador de disco;
 3. A subrotina escreve os registradores do adaptador de disco e coloca o processo em espera;
 4. O adaptador de disco se comunica com o disco para a leitura efetiva dos dados. O bloco de dados é montado no buffer interno e quando os dados estão prontos o adaptador interrompe a CPU informando que os dados estão disponíveis;
 5. A interrupção é atendida e a rotina de transferência de dados do buffer do adaptador de disco para a memória principal começa;

4

Motivação para DMA

```

***
#s0 - endereço do buffer de dados (Adaptador)
#s1 - endereço da memória
#s2 - nº de bytes a serem transferidos

    add $t0, $zero, $zero
    add $t6, $zero, $s0 #copia do ponteiro
    add $t7, $zero, $s1 #copia do ponteiro
FOR: beq $t0, $s2, SAI #copia do ponteiro
     lw  $t1, 0($t6)
     sw  $t1, 0($t7)
     addi $t6, $t6, 4
     addi $t7, $t7, 4
     addi $t0, $t0, 4
     j   FOR
SAI:
***

```

- A CPU fica responsável por executar este código para transferir os dados do buffer do adaptador para a memória principal.

5

Controlador de DMA

- DMA – Direct Memory Access (Acesso Direto a Memória);
- Método que remove da CPU a carga de controlar a transferência de dados entre adaptadores e memória principal;
- O controlador de DMA é um dispositivo físico, geralmente um chipset. Efetivamente ele é um processador Simples;
- Geralmente o controlador de DMA está presente na placa;
- Alguns dispositivos como por exemplos adaptadores de Disco podem possuir seus próprios controladores de DMA;

6

Controlador de DMA

- Ele executa a tarefa consideravelmente simples de transferir dados de buffers para a memória liberando a CPU para cuidar de outras tarefas;
- O controlador de DMA possui acesso ao barramento do sistema independentemente da CPU;
- Ele possui vários registradores:
 - a) Registrador de endereçamento de memória;
 - b) Registrador de contador de bytes;
 - c) Um ou mais registradores de controle;

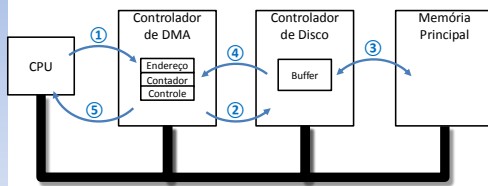
7

Registadores de Controle

- Usados para configurar/programar o controlador de DMA;
- Os registradores de controle especificam:
 - a) A porta de E/S em uso;
 - b) A direção da transferência, Entrada ou Saída;
 - c) A unidade de transferência byte ou word;
 - d) N° de bytes a serem transferidos;

8

Mecanismo de DMA



9

Passos do DMA

- ① A CPU programa o controlador de DMA escrevendo o endereço do registrador do dispositivo, o n° de bytes/words a serem transferidos e os sinais de controle necessários;
- ② O controlador de DMA solicita ao adaptador do dispositivo que este transfira dados para/da memória;
- ③ Os dados são efetivamente transferidos;
- ④ Uma vez que a transferência de dados é finalizada o adaptador do dispositivo informa o controlador de DMA que a transferência de dados foi finalizada (com sucesso ou não);
- ⑤ O controlador de DMA interrompe a CPU informando que a requisição de E/S finalizou;

10

Bibliografia

11