**Exercício 1**

b) A transferência ocorre diretamente entre dispositivo e memória, com mínima interferência do processador.

Justificativa do impacto no desempenho:  
O DMA libera o processador da responsabilidade direta de gerenciar as transferências de E/S. Com isso, o processador pode executar outras tarefas enquanto a transferência acontece, melhorando significativamente o desempenho geral do sistema e evitando os ciclos de espera presentes nos modos de operação menos eficientes, como a E/S programada.

**Exercício 2**

* Barramento Serial: Transmite dados bit a bit, um após o outro. É ideal para longas distâncias e velocidades altas, pois usa menos fios e sofre menos com interferência.
  + Exemplo: USB – usado para conectar teclados, mouses, pen drives. Justifica-se pelo custo reduzido e pela facilidade de conexão externa.
* Barramento Paralelo: Transmite vários bits simultaneamente, cada um por um fio separado. É ideal para curtas distâncias devido a problemas com o alinhamento de bits e interferência.
  + Exemplo: SCSI – utilizado em impressoras ou discos rígidos internos. Justifica-se pelo alto desempenho em comunicação de curta distância.

**Exercício 3**

a) E/S Programada:

* Funcionamento: O processador controla todas as etapas da operação, aguardando a conclusão para continuar.
* Vantagens: Controle total pelo processador; útil em aplicações críticas em tempo real.
* Desvantagens: Baixo desempenho, pois o processador fica ocioso esperando.

b) E/S Dirigida por Interrupção:

* Funcionamento: O processador emite o comando e executa outras tarefas; a interface envia um sinal de interrupção quando pronta.
* Vantagens: Melhor desempenho que a programada; reduz ciclos de espera.
* Desvantagens: Ainda exige a atenção do processador para lidar com interrupções.

c) DMA (Acesso Direto à Memória):

* Funcionamento: Um controlador especializado gerencia a transferência entre dispositivo e memória.
* Vantagens: Máxima eficiência; processador liberado para outras tarefas.
* Desvantagens: Maior complexidade de implementação.

**Exercício 4**

O controlador DMA é um circuito especializado que assume o controle da transferência de dados entre a memória e os dispositivos periféricos, sem a participação direta do processador.

* O processador apenas configura o controlador DMA e solicita a operação.
* O DMA gerencia a transferência de forma autônoma.
* Ao término, envia uma interrupção ao processador para indicar que a operação foi concluída.

Impacto no desempenho:  
Essa abordagem minimiza a carga de trabalho da UCP, permitindo que ela execute outras tarefas em paralelo, o que otimiza a utilização dos recursos do sistema e evita desperdício de ciclos de CPU.

**Exercício 5**

Buffering é o uso de uma área temporária de memória (o buffer) para armazenar dados que estão sendo transferidos entre a UCP e os periféricos.

* Atua como um "amortecedor" entre as diferentes velocidades do barramento interno e os dispositivos de E/S.
* O processador ou periférico pode continuar trabalhando enquanto o buffer lida com a transferência gradualmente.

Benefícios:

* Aumenta a eficiência do sistema.
* Reduz o tempo de espera do processador.
* Evita perda de dados em sistemas onde a entrada e saída ocorrem a velocidades diferentes.