

Aula 00

*BNB (Especialista Técnico - Analista de
Sistemas Perfil 2: Infraestrutura e
Segurança da Informação) Arquitetura de
Computadores*

Autor:

Evandro Dalla Vecchia Pereira

03 de Março de 2023

Índice

1) Apresentação do Curso - Evandro	3
2) Apresentação Flashcards	6
3) Processador (CPU) - Teoria	8
4) Processador (CPU) - Questões Comentadas - Multibancas	14
5) Processador (CPU) - Lista de Questões - Multibancas	32
6) Multiprocessamento - Teoria	41
7) Multiprocessamento - Questões Comentadas - Multibancas	48
8) Multiprocessamento - Lista de Questões	59
9) Memória - Teoria	64
10) Memória - Questões Comentadas	79
11) Memória - Lista de Questões	103
12) Armazenamento - Padrões de Discos e Interfaces - Teoria	116
13) Armazenamento - Padrões de Discos e Interfaces - Questões Comentadas - Multibancas	124
14) Armazenamento - Padrões de Discos e Interfaces - Lista de Questões - Multibancas	128



APRESENTAÇÃO DO CURSO

Iniciamos nosso **Curso Regular de Sistemas Operacionais e Arquitetura de Computadores** em teoria e questões, voltado para provas **objetivas e discursivas** de concurso público. Tais assuntos são cobrados em diversos concursos em que há vagas específicas para a área de TI.

As aulas em PDF possuem por característica essencial a **didática**. Ao contrário do que encontramos em alguns livros, o curso todo se desenvolverá com uma leitura de fácil compreensão e assimilação.

Além disso, teremos videoaulas! Essas aulas destinam-se a complementar a preparação. Quando estiver cansado do estudo ativo (leitura e resolução de questões) ou até mesmo para a revisão, abordaremos alguns pontos da matéria por intermédio dos vídeos. Com outra didática, você disporá de um conteúdo complementar para a sua preparação. Ao contrário do PDF, evidentemente, **AS VIDEOAULAS NÃO ATENDEM A TODOS OS PONTOS QUE VAMOS ANALISAR NOS PDFS, NOSSOS MANUAIS ELETRÔNICOS**. Por vezes, haverá aulas com vários vídeos; outras que terão videoaulas apenas em parte do conteúdo. Nosso **foco** é sempre o **estudo ativo!**



APRESENTAÇÃO PESSOAL

Meu nome é Evandro Dalla Vecchia Pereira, sou autor do livro "Perícia Digital - Da investigação à análise forense", Mestre em Ciência da Computação (UFRGS), Bacharel em Ciência da Computação (PUCRS), Técnico em Redes de Computadores (Etcom/UFRGS) e em Processamento de Dados (Urcamp). Perito Criminal na área de Perícia Digital desde 2004 no Instituto-Geral de Perícias/RS. Professor de pós-graduação em diversas instituições, nas áreas de Perícia Digital, Perícia Criminal e Auditoria de Sistemas. Lecionei em cursos de graduação de 2006 a 2017, nas instituições PUCRS, Unisinos, entre outras e sou professor em cursos de formação e aperfeiçoamento de Peritos Criminais, Delegados, Inspetores, Escrivães e Policiais Militares.

No Estratégia Concursos leciono desde o começo de 2018, inicialmente na área de Computação Forense e, na sequência, também assumi as áreas de Arquitetura de Computadores e Sistemas Operacionais, tanto na elaboração de materiais escritos como na gravação das videoaulas.

Deixarei abaixo meus contatos para quaisquer dúvidas ou sugestões. Terei o prazer em orientá-los da melhor forma possível nessa caminhada que estamos iniciando.

Instagram: @profevandrodallavecchia

Facebook: <https://www.facebook.com/profevandrodallavecchia>



PARE TUDO! E PRESTE ATENÇÃO!!

Hoje eu faço parte de uma equipe **SENSACIONAL** de professores! Depois de muita luta conseguimos reunir **um time** de profissionais extremamente QUALIFICADO e sobretudo **COMPROMISSADO** em fazer o melhor pelos alunos. Para tal criamos um conjunto de ações para nos aproximarmos dos alunos, entendermos suas necessidades e evoluirmos nosso material para um patamar ainda mais diferenciado. São 3 as novidades que gostaria de convidá-lo a conhecer:

//estratégia tech



Nosso podcast alternativo ... livre, descontraído e com dicas rápidas que todo CANETA PRETA raiz deve ouvir. Já temos alguns episódios disponíveis e vários outros serão gravados nas próximas semanas ... acompanhe em:

<http://anchor.fm/estrategia-tech>



Telegram

a new era of messaging

Nosso grupo do Telegram é um local onde ouvimos os alunos e trocamos ideias com eles. Está crescendo a cada dia. A regra do grupo é: só vale falar sobre concursos. Lá divulgamos nossas aulas ao vivo e falamos sobre os concursos abertos, expectativas de novos concursos, revisões de véspera, e por aí vai...

http://t.me/estrategia_ti

Instagram



Criamos um perfil no Instagram ... e qual o objetivo? Fazer com que os alunos percam tempo nas redes sociais? Claro que não!! Estamos consolidando diversos posts dos professores! São dicas especiais, um patrimônio que deve ser explorado por todos os concurseiros de TI!

<http://instagram.com/estrategiaconcursosti>



ESTRATÉGIA FLASHCARDS

📖 Você tem dificuldade de estudar, memorizar e revisar os conteúdos que estuda em nossas aulas? Então nós temos a ferramenta perfeita para você!

Apresentamos o **Estratégia Cards**: app de flashcards que vai revolucionar sua forma de **estudar** e **revisar** conteúdos de provas de concurso público. Com nossa tecnologia inovadora e interface amigável, você dominará os tópicos mais complexos de maneira eficiente e divertida.

🌟 Recursos do Estratégia Cards:

Curadoria de Flashcards	Flashcards criados e revisados por professores especializados em cada área, com qualidade e voltados para concursos públicos.
Flashcards Personalizados	Crie seus próprios flashcards, cobrindo os principais tópicos e matérias dos concursos públicos.
Repetição Espaçada	Técnica de aprendizagem que envolve revisar informações em intervalos crescentes para melhorar a retenção de longo prazo e combater o esquecimento.
Estatísticas Personalizadas	Visualize graficamente o percentual de acertos, erros ou dúvidas dos decks estudados.
Modo Offline	Estude em qualquer lugar, mesmo sem conexão à internet, fazendo o download dos decks.
Estudo por Áudio	<i>Está dirigindo ou fazendo esteira e quer continuar estudando?</i> Basta utilizar a opção “Escutar”.
Decks Favoritos	Você pode escolher decks específicos como favoritos e visualizá-los em uma aba separada do app.
Opções de Estudo	Você poderá estudar todos os cards de um deck; ou apenas os que você errou; ou apenas os que você não estudou ainda; entre outras opções.

📱 E como eu consigo baixar?



É muito fácil! Basta pesquisar por “Estratégia Cards” na loja oficial do seu smartphone.

Se você tiver um Android, basta acessar a **Google Play**;



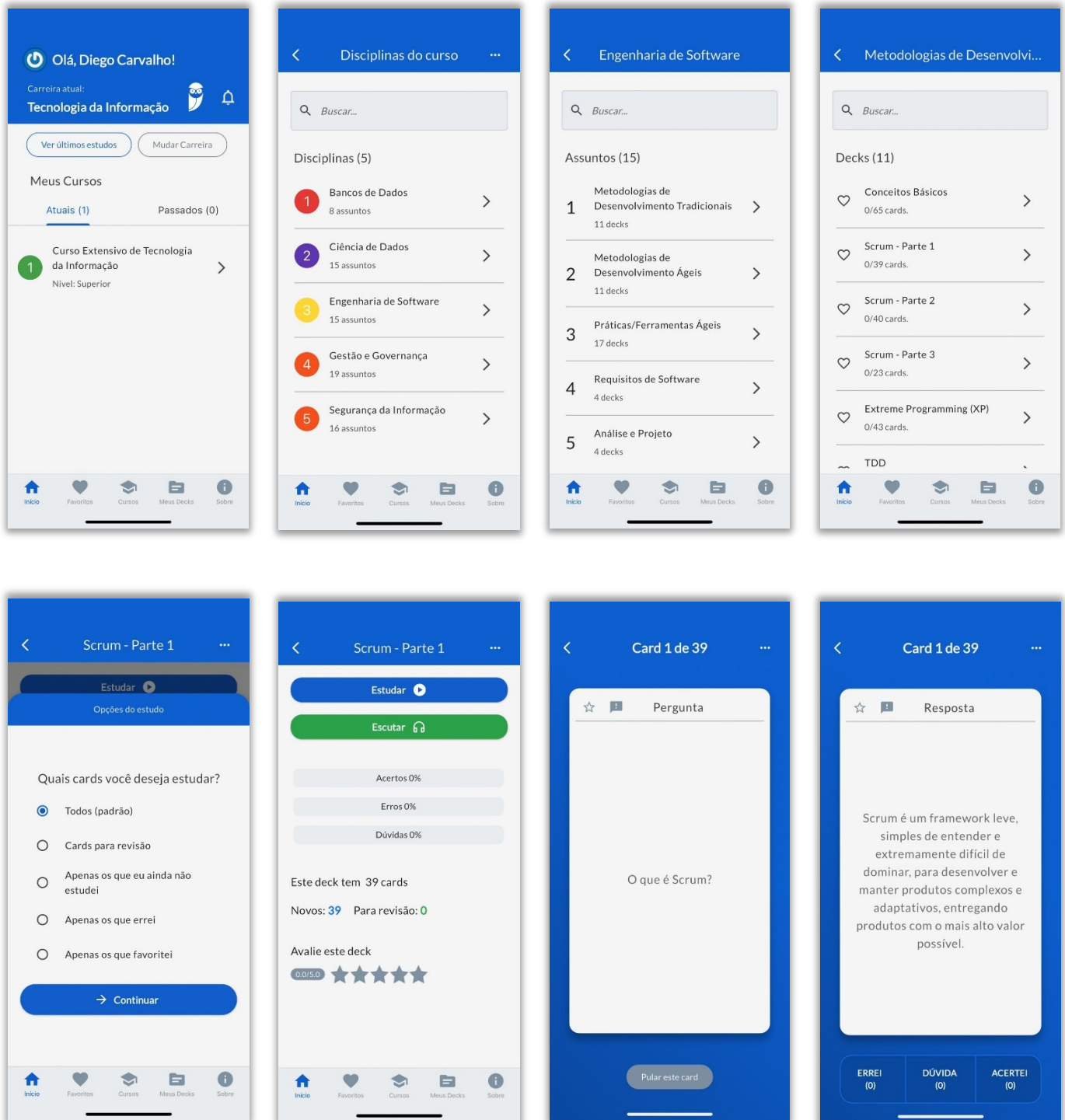
Se for tiver um iPhone, basta acessar a **App Store (iOS)**.



É para acessar?

Para acessar, basta ter uma conta no Estratégia Concursos. Em seguida, utilize suas credenciais de login e senha para acessar o aplicativo. Por fim, acessa a carreira de Tecnologia da Informação.

Como utilizar o app:



PROCESSADOR (CPU)

Um processador, também conhecido como CPU (*Central Processing Unit*), ou ainda em português, como algumas bancas cobram, UCP (Unidade Central de Processamento), é o componente principal de um computador. Por isso, muitas vezes é chamado de cérebro do computador ou do sistema!

O trabalho principal do CPU é processar dados, executar cálculos e controlar as operações de outros componentes do sistema, como por exemplo a entrada/saída de dados (teclado, mouse, monitor etc.).

O processador interpreta e executa as instruções armazenadas na memória do computador, realizando tarefas como operações matemáticas (adição, subtração etc.), lógicas (AND, OR etc.) e de controle de fluxo. Quanto melhor for o desempenho do processador, mais rapidamente o computador terá condições de realizar tarefas e manipular informações.

Os processadores modernos vêm em diferentes arquiteturas, predominantemente RISC (*Reduced Instruction Set Computer*), CISC (*Complex Instruction Set Computer*) ou uma combinação delas. Além disso, os processadores podem ter vários núcleos (*multicore*), permitindo a realização de múltiplas tarefas simultaneamente.

Os componentes essenciais de um processador são:

- Unidade de Controle (UC);
- Unidade Lógica e Aritmética (ULA);
- Registradores;
- Interconexão da CPU: barramentos que proporcionam a comunicação entre a UC, ULA e os registradores.



Obs.: É comum também encontrarmos a cache L1 e L2 no chip do processador, mas não são componentes essenciais. Estão ali para um melhor desempenho.

Unidade de Controle (UC)

A Unidade de Controle (UC) é responsável por receber instruções pelo barramento de instruções. As instruções vêm da memória de acordo com o endereço enviado pela UC para a memória através do barramento de endereço das instruções. A Unidade de Controle não executa as instruções. Ela as lê, decodifica e passa os comandos para a UCD (Unidade de Ciclo de Dados, não veremos essa unidade, pois não cai em prova de concurso) determinando como as instruções devem ser executadas e com quais dados.



Baseada nesses comandos, a UCD pode buscar os dados necessários na memória, executar as devidas operações e enviar o resultado de volta para a memória para ser armazenado. Tudo é controlado de acordo com os comandos internos enviados pela UC, que por sua vez se baseia na instrução decodificada. Obs.: como a UCD pouco é cobrada em provas de concurso, pode-se considerar como certa uma questão que diga que a UC é a responsável pela execução.

Tudo isso é controlado por um sinal síncrono de relógio (*clock*). A cada *clock* a unidade sabe que deve executar um passo, passar os dados para quem deve, e se preparar para o próximo passo. Obviamente que quanto mais rápido for o relógio, mais operações por segundo o processador consegue executar. A velocidade do relógio é medida em frequência, utilizando a unidade Hertz (Hz).

Um Hertz significa um passo por segundo. Os processadores atuais trabalham na faixa dos poucos GHz (bilhão de Hertz, ou de passos por segundo). As instruções podem ser simples (adição, subtração etc.), mas fazem isso em uma grande velocidade!

Unidade Lógica e Aritmética (ULA)

A Unidade Lógica e Aritmética (ULA) efetua operações, como adição, subtração, “E” lógico (AND), “OU” lógico (OR) etc. Tais operações são efetuadas sobre suas entradas, produzindo um resultado no registrador de saída. Depois, esse valor pode ser escrito na memória principal, caso seja desejado.

Grande parte das instruções pode ser classificada como registrador-memória ou registrador-registrador. Instruções registrador-memória permitem que palavras¹ de memória sejam buscadas diretamente para a ULA, e armazena a partir da ULA diretamente em memória. Instruções registrador-registrador buscam dois operandos nos registradores para a ULA, efetua a operação e armazena o resultado em um dos registradores.

Registradores e Ciclo de Instrução

Os registradores são pequenas memórias (8 a 128 bits - depende do processador) de alta velocidade que ficam dentro da CPU. Eles armazenam resultados temporários e o controle de informações, sendo que alguns são de uso geral e outros de uso específico. O registrador mais importante é o PC (*Program Counter*), que indica a próxima instrução a ser buscada para execução. Outro importante é o IR (*Instruction Register*), que mantém a instrução que está sendo executada. Os registradores são memórias do tipo SRAM (Static RAM), diferente da memória principal, que é do tipo DRAM (Dynamic RAM, mas comumente chamada apenas de RAM).

Vamos ver o passo a passo do ciclo conhecido como **buscar-decodificar-executar**:

1. Traz a próxima instrução da memória para o registrador de instrução (IR);
2. Altera o registrador contador de programa (PC) para que aponte para a próxima instrução;
3. Determina o tipo de instrução trazida;
4. Se a instrução utilizar uma palavra na memória, determina onde ela está;
5. Traz a palavra para um registrador da CPU, se necessário;

¹ Palavras são as unidades de dados movimentadas entre a memória e os registradores. Ex.: palavra de 64 bits.



6. Executa a instrução;
7. Volta à etapa 1, para a execução da próxima instrução.

No passo a passo acima, vimos a função de apenas 2 registradores de uso específico, o PC e o IR (geralmente os mais cobrados em provas de concurso), mas vamos ver outros que já foram cobrados também:

- **PC (Program Counter):** contém o endereço de uma instrução a ser lida (a próxima instrução);
- **IR (Instruction Register):** contém a instrução lida mais recentemente (a instrução atual);
- **MAR (Memory Address Register):** contém o endereço de um local de memória;
- **MBR (Memory Buffer Register):** contém uma palavra de dados para ser escrita na memória ou a palavra lida mais recentemente.
- **SP (Stack Pointer):** contém o endereço atual do elemento superior da pilha. Essa pilha armazena informações sobre as sub-rotinas ativas de um programa. Seu principal uso é registrar o ponto em que cada sub-rotina ativa deve retornar o controle de execução quando termina a execução;
- **PSW (Program Status Word):** contém códigos de condição e os bits de informação do status, bit de interrupção habilitado/desabilitado, bit de modo supervisor/usuário. Ou seja, o PSW contém informações de status, como o nome sugere.

Uma observação importante a ser feita em relação ao PSW, é que o bit de modo supervisor/usuário serve para definir se uma **instrução privilegiada** pode ser executada ou não. Por exemplo, para ter acesso ao hardware, são utilizadas chamadas de sistema (*syscalls*) do sistema operacional, as quais exigem a execução de instruções privilegiadas. Um usuário "comum" não deve conseguir acessar diretamente o hardware, ou outras atividades que exijam a execução de instruções privilegiadas.

Processadores 32 x 64 bits

A principal diferença entre processadores de 32 bits e 64 bits está na quantidade de dados que podem ser processados de uma vez. Vamos ver alguns detalhes abaixo.

Tamanho de Palavra:

- Processador de 32 bits: Pode processar dados em blocos ("pedaços") de 32 bits por vez. Ou seja, pode lidar com números inteiros de até 32 bits = $2^{32} = 4.294.967.296$ valores possíveis;
- Processador de 64 bits: Pode processar dados em blocos ("pedaços") de 64 bits por vez. Ou seja, pode lidar com números inteiros de até 64 bits = $2^{64} = 18.446.744.073.709.551.616$ valores possíveis. Resumindo, um número extremamente grande!

Capacidade de Endereçamento:

- Processador de 32 bits: Pode endereçar até 4 GB de memória RAM ($2^{32} = 4.294.967.296 = 4$ Giga). Ou seja, o sistema pode acessar no máximo 4 GB de memória RAM, o que pode ser um problema na atualidade;
- Processador de 64 bits: Possui uma capacidade de endereçamento muito maior, teoricamente permitindo acessar até 18,4 milhões de terabytes de RAM. Na prática, isso é muito mais do que qualquer sistema atual necessita!



Desempenho e Eficiência:

- Processador de 64 bits: Em situações que lidam com grandes conjuntos de dados, processadores de 64 bits podem oferecer um desempenho superior.

Compatibilidade de Software:

- Processador de 32 bits: Pode executar software compilado para sistemas de 32 bits;
- Processador de 64 bits: Pode executar tanto software de 32 bits quanto de 64 bits. Porém, para aproveitar completamente os benefícios de um processador de 64 bits, o software necessita ser otimizado para essa arquitetura.

Segurança:

- Processador de 64 bits: Introduziu alguns recursos de segurança aprimorados que ajudam a prevenir certos tipos de ataques de software malicioso.

De uma forma resumida, a principal vantagem dos processadores de 64 bits é a capacidade de lidar com quantidades muito maiores de memória e, em determinadas situações, oferecer um desempenho melhor.

Alguns conceitos e considerações

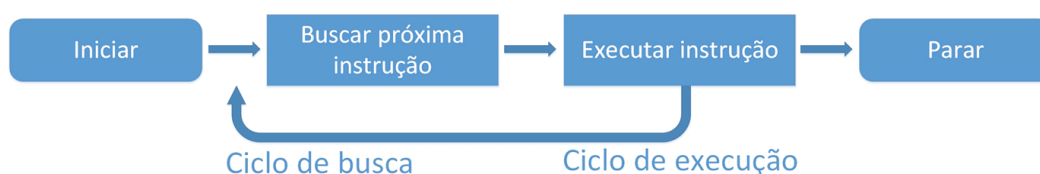
Multicore: múltiplos núcleos (*cores*) em um processador. Um núcleo (*core*) é a CPU em um chip, sendo que um processador *multicore* inclui dois ou mais núcleos independentes no mesmo chip. A ideia dos processadores *multicore* é melhorar o desempenho do processamento, permitindo que o computador execute várias tarefas simultaneamente. Ou seja, cada núcleo pode executar suas próprias instruções, processar dados e realizar operações separadamente dos outros núcleos, o que resulta em um aumento geral no desempenho e na capacidade de resposta do computador.

Interrupção: mecanismo pelo qual outros módulos (ex.: E/S) podem interromper a sequência normal do processamento, ou seja, pode interromper o ciclo de instrução. As interrupções podem ser causadas por:

- Programa, ex.: overflow, divisão por zero;
- Timer, gerado pelo temporizador interno do processador;
- Controlador de E/S;
- Falha de hardware, ex.: erro de paridade de memória.

A execução de um programa só termina se:

- A máquina for desligada;
- Houver algum tipo de erro irreversível;
- For encontrada uma instrução que interrompa o computador.



Clock do processador: A velocidade de clock mede o número de ciclos de cálculos por segundo realizados pela CPU. Por exemplo, um chip com 3,6 GHz (mostrado na figura abaixo) significa que ele realiza 3,6 bilhões de ciclos por segundo. Em teoria, quanto maior a velocidade de clock, melhor será o desempenho do dispositivo ao abrir programas e realizar outras ações.



Coprocessador: É uma CPU usada para suplementar as funções do processador principal. As operações realizadas pelo coprocessador podem ser de:

- ponto flutuante aritmético;
- computação gráfica;
- processamento de sinais;
- processamento de cadeias de caracteres;
- criptografia.

GPU (*Graphics Processing Unit*): Processador composto por muitos núcleos menores e mais especializados. Trabalhando em conjunto, os núcleos oferecem desempenho massivo quando uma tarefa de processamento pode ser dividida.

CPU x GPU: A é adequada para uma ampla variedade de cargas de trabalho. Concentra seu menor número de núcleos em tarefas individuais e em fazê-las rapidamente. Em relação às GPUs, além de processamento gráfico, evoluíram para se tornarem também processadores paralelos de fins gerais, como por exemplo, para quebrar senhas.

Socket (soquete) do processador: É o local onde o processador é instalado. Cada geração de processadores possui compatibilidade com um tipo específico de socket. Por exemplo, os chips Intel Core i3 e i5 da série 4000 são compatíveis com o socket LGA1150. Já os AMD A4, A6 e A8 são compatíveis com o socket FM2. E por aí vai...

ACPI (*Advanced Configuration and Power Interface*): padrão da indústria que define uma interface de software e hardware para a gestão de energia e configuração avançada em sistemas operacionais modernos. Veio para substituir padrões mais antigos, como o APM (*Advanced Power Management*), e é amplamente utilizado em computadores e em outros dispositivos que executam sistemas operacionais como o Windows, Linux e outros. A ACPI permite que um sistema operacional se comunique de forma eficiente com o hardware para gerenciar recursos como energia, temperatura, dispositivos de entrada/saída e configuração do sistema.

Processador Vetorial

Como o nome sugere, um processador vetorial é projetado para realizar operações em vetores de dados de forma eficiente, sendo otimizado para executar instruções em conjuntos de dados



(organizados em vetores), incluindo matrizes, *arrays* (vetores) ou outros tipos de estruturas de dados semelhantes. Alguns pontos a serem destacados:

- Sua principal característica é a capacidade de executar uma única instrução em múltiplos elementos de um vetor simultaneamente, em paralelo. Isso significa que não há a necessidade de verificar conflitos de dados entre essas operações (diferente de processadores convencionais quando há operações executadas em paralelo);
- Processadores vetoriais são úteis em aplicações que envolvem operações intensivas em dados, como computação científica, simulações físicas, processamento de imagens e vídeo, entre outros.

Exemplos de processadores vetoriais incluem o Intel Xeon Phi, o IBM POWER8 e o NVIDIA Tesla, processadores usados em uma variedade de supercomputadores, servidores e sistemas de alto desempenho.



QUESTÕES COMENTADAS – PROCESSADOR (CPU) - MULTIBANCAS

1. (CESPE/Polícia Federal - 2004) Para se determinar a capacidade de processamento e saber qual é o computador de melhor desempenho, é suficiente consultar a frequência do relógio (clock) do processador.

Comentários:

Não adianta ter um clock de 3 GHz e apenas um processador, por exemplo. Se tiver 2 ou mais processadores e um clock menor (2,5 GHz), o desempenho certamente será melhor (se o restante dos componentes for equivalente: memória, barramento, entre outros). Portanto, a questão está errada.

Gabarito: Errada

2. (MS CONCURSOS/CODENI-RJ - 2010) É o componente vital do sistema, porque, além de efetivamente realizar as ações finais, interpreta o tipo e o modo de execução de uma instrução, bem como controla quando e o que deve ser realizado pelos demais componentes, emitindo para isso sinais apropriados de controle. A descrição acima refere-se a?

- A) Dispositivos de Entrada e Saída.
- B) Memória Principal.
- C) Memória Secundária.
- D) Unidade Central de Processamento.

Comentários:

“Quem” realiza o processamento dos dados, bem como o devido controle dos dados a serem carregados em memória, buscados para o processador, entre outras atividades, é o processador (também conhecido por CPU – Unidade Central de Processamento). Portanto, a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra D

3. (AOC/P/TCE-PA - 2012) Em computação CPU significa

- A) Central de Processamento Única.



- B) Único Centro de Processamento.
- C) Unidade Central de Processamento.
- D) Central da Unidade de Processamento.
- E) Centro da Unidade de Processamento.

Comentários:

CPU = Central Processing Unit (Unidade Central de Processamento). Portanto, a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra C

4. (IF-PA/IF-PA - 2016) A Unidade Central de Processamento (UCP) é composta por um conjunto de componentes básicos, EXCETO:

- A) Unidade de Controle.
- B) Unidade de Entrada/Saída.
- C) Unidade de Aritmética e Lógica.
- D) Conjunto de Registradores.
- E) Chipset.

Comentários:

O processador (CPU): é o "cérebro" do computador, tendo como função a execução de programas armazenados na memória principal. Basicamente a CPU busca as instruções, examina-as e as executa! Os componentes básicos da CPU são:

- Unidade de Controle (UC): busca instruções na memória principal e determina seu tipo;
- Unidade Lógica e Aritmética (ULA): efetua operações, ex.: adição, "E" lógico (AND), etc.;
- Registradores: pequenas memórias de alta velocidade que ficam dentro da CPU. Armazena resultados temporários e controle de informações, sendo que alguns são de uso geral e outros de uso específico;
- Interconexão da CPU: mecanismos que proporcionam a comunicação entre a UC, ULA e os registradores.

Portanto, a **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão.



Gabarito: Letra E

5. (CESPE/TCE-PA - 2016) Uma das funções de uma unidade central de processamento é buscar instruções de programas armazenados na memória principal, examiná-las e executá-las uma após a outra.

Comentários:

Mais uma vez... "O processador (CPU): é o "cérebro" do computador, tendo como função a execução de programas armazenados na memória principal. Basicamente a CPU busca as instruções, examina-as e as executa!". Portanto, a questão está **correta**.

Gabarito: Correta

6. (INAZ do Pará/DPE-PR - 2017) O funcionário de uma empresa precisa adquirir um novo computador. Durante suas pesquisas, ele se interessou por um computador com a seguinte configuração dos componentes de hardware: 3,5 GHz, 4 GB, 1 TB, 64 bits. Nessa configuração,

- A) 64 bits é a taxa de transmissão da porta USB.
- B) 4 GB é a quantidade da memória ROM.
- C) 1 TB é a capacidade de memória RAM.
- D) 3,5 GHz é a velocidade do processador.

Comentários:

3,5 GHz indica a velocidade do processador (3,5 bilhões de passos por segundo). 4 GB indica a capacidade da memória RAM. 1 TB indica a capacidade de armazenamento do HD. 64 bits indica o tamanho dos registros do processador. O registro de um processador é o local onde ele armazena os "endereços" dos dados que ele precisa acessar mais rapidamente para funcionar bem. Se o seu processador for 64 bits, é melhor instalar um sistema operacional de 64 bits também, para que ele possa funcionar com o máximo de sua capacidade. Processadores de 64 bits podem rodar sistemas operacionais de 32 bits, mas só poderão acessar 4GB de RAM (232), e terão um desempenho inferior. Portanto, a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra D

7. (COPESE-UFT/Câmara de Palmas-TO - 2018) Acerca da Unidade Central de Processamento (UCP), analise as afirmativas abaixo.



I. A Unidade Central de Processamento (UCP) é responsável pelo processamento e execução de programas armazenados na memória principal, buscando suas instruções, examinando-as e, então, executando uma após a outra.

II. A Unidade Central de Processamento (UCP) é composta por várias partes distintas, entre elas: registradores, Unidade de Controle (UC) e Unidade Lógica Aritmética (ULA).

III. Os componentes do processador são interligados por meio de um barramento que consiste em um conjunto de fios paralelos, que permitem a transmissão de dados, endereços e sinais de controle entre a UCP, memória e dispositivos de entrada/saída.

Assinale a alternativa CORRETA.

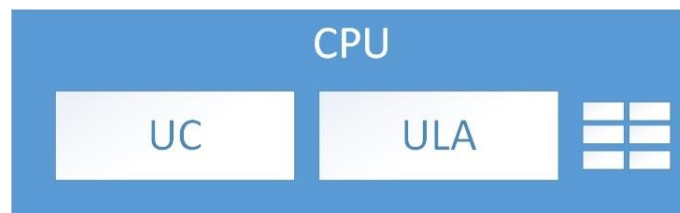
- A) Todas as afirmativas estão corretas.
- B) Apenas as afirmativas I e II estão corretas.
- C) Apenas as afirmativas I e III estão corretas.
- D) Apenas as afirmativas II e III estão corretas.

Comentários:

I. Exato! É o famoso ciclo buscar-decodificar-executar:

1. Traz a próxima instrução da memória para o registrador de instrução (IR);
2. Altera o registrador contador de programa (PC) para que aponte para a próxima instrução;
3. Determina o tipo de instrução trazida;
4. Se a instrução utilizar uma palavra na memória, determinar onde ela está;
5. Traz a palavra para um registrador da CPU, se necessário;
6. Executa a instrução;
7. Volta à etapa 1, para a execução da próxima instrução.

II. Isso mesmo, além de barramento interno. Vamos relembrar a figura:



III. Os barramentos do processador são paralelos (diferente de USB, por exemplo, que é serial). Através deles há a transmissão de dados, endereços e sinais de controle entre o processador (CPU), a memória e os dispositivos de entrada/saída.



Portanto, a **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

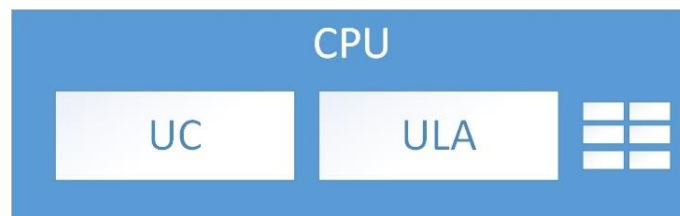
Gabarito: Letra A

8. (COPESE-UFPI/UFPI - 2018) Assinale a opção que apresenta o elemento que **NÃO** faz parte de uma CPU (Central Processing Unit).

- A) Registradores.
- B) RAM.
- C) Unidade Lógica Aritmética.
- D) Cache L1.
- E) Unidade de Controle.

Comentários:

A figura abaixo mostra o que sempre encontramos em um processador (Unidade de Controle, Unidade Lógica e Aritmética e registradores). Há um bom tempo os fabricantes começaram a colocar a memória cache nível 1 (L1) dentro do processador (motivo: melhorar o desempenho), o que se tornou padrão. Alguns colocam também a cache L2, mas nem todos. Mas a memória RAM não fica dentro de jeito nenhum! Portanto, a **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.



Gabarito: Letra B

9. (IDECAN/CRF-SP - 2018) "Registradores são dispositivos com função principal de armazenar dados temporariamente. O conjunto de registradores funciona como uma memória de alta velocidade interna do processador, porém com uma capacidade de armazenamento reduzida e custo maior que o da memória principal." Podem ser classificados em registradores de uso geral e registradores de uso específico. Um dos registradores de uso específico contém o endereço da próxima instrução que o processador deve buscar e executar. Acerca desse registrador, assinale a alternativa correta.

- A) Registrador de Instruções (RI).



- B) Apontador da Pilha (Stack Pointer – SP).
- C) Contador de Instruções (Program Counter – PC).
- D) Registrador de Status (Program Status Word – PSW).

Comentários:

PC (Program Counter): contém o endereço de uma instrução a ser lida.

IR (Instruction Register): contém a instrução lida mais recentemente.

MAR (Memory Address Register): contém o endereço de um local de memória.

MBR (Memory Buffer Register): contém uma palavra de dados para ser escrita na memória ou a palavra lida mais recentemente.

SP (Stack Pointer): contém o endereço atual do elemento superior da pilha. Essa pilha armazena informações sobre as sub-rotinas ativas de um programa. Seu principal uso é registrar o ponto em que cada sub-rotina ativa deve retornar o controle de execução quando termina a execução.

PSW (Program Status Word): contém códigos de condição e os bits de informação do status, bit de interrupção habilitado/desabilitado, bit de modo supervisor/usuário (ou seja, contém informações de status, como o nome sugere).

Portanto, a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra C

10.(FGV/AL-RO - 2018) Assinale a opção que indica os componentes de uma unidade central de processamento ou CPU (Central Processing Unit).

- A) Unidade lógica e aritmética, unidade de controle e registradores.
- B) Discos ópticos, disco rígido e drive.
- C) Scanner, plotter e dispositivos de entrada.
- D) Memória ROM, memória RAM e cache.
- E) Mouse, teclado e impressora.

Comentários:



Unidade Lógico-Aritmética (ULA): é responsável pelos cálculos lógicos e matemáticos do computador. Sempre ouvimos dizer que é a CPU quem faz os cálculos, porém, se olharmos com detalhamento, veremos que é a ULA o dispositivo da CPU que executa todas essas operações. A ULA é a responsável por todas as operações aritméticas e lógicas, tais como soma, subtração, multiplicação, divisão, e as operações lógicas, como AND, OR, NOT, XOR etc.

Registradores: a ULA executa cálculos rápidos demais para enviarem para a RAM, e os resultados desses cálculos precisam ser armazenados em algum lugar para uso da própria ULA. O local de armazenamento temporário desses resultados são os registradores. É uma memória interna do núcleo de processamento que trabalha exclusivamente para a ULA. Podemos afirmar que a memória mais rápida do computador, que possui a tecnologia SRAM (memória RAM volátil estática).

Unidade de Controle: é o dispositivo interno da CPU responsável pelo controle dos fluxos de dados entre ULA e Registradores e vice-versa, além de controlar os demais dados que circulam dentro do processador.

Decodificadores: sempre é necessário quebrar instruções complexas em instruções mais simples para processar dados. Essa é a função dos decodificadores da CPU.

Portanto, a **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra A

11.(CESPE/SEFAZ-RS - 2018) Cada processador, elemento central de um computador, tem seus conjuntos de instruções de máquina que podem seguir determinado padrão. Pelo acesso ao hardware, o sistema operacional pode executar instruções de máquina do tipo

- A) não privilegiada.
- B) privilegiada.
- C) application program interface (API).
- D) processo.
- E) broadcast.

Comentários:

Uma observação importante a ser feita em relação ao PSW, é que o bit de modo supervisor/usuário serve para definir se uma **instrução privilegiada** pode ser executada ou não. Por exemplo, para ter acesso ao hardware, são utilizadas chamadas do sistema operacional, as quais exigem a execução de instruções privilegiadas. Um usuário "comum" não deve conseguir acessar diretamente o



hardware, ou outras atividades que exijam a execução de instruções privilegiadas. Portanto, a **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra B

12.(IDECAN/IPC-ES - 2018) Sabendo que o processador de um dispositivo computacional é dividido em componentes, indique a alternativa com o item que realiza os cálculos matemáticos e operações lógicas.

- A) Unidade Lógica de Processamento.
- B) Unidade de Controle.
- C) Memória cache.
- D) Registradores.

Comentários:

A **Unidade de Controle (UC)** é responsável por receber instruções pelo barramento de instruções. As instruções vêm da memória de acordo com o endereço enviado pela UC para a memória através do barramento de endereço das instruções. A Unidade de Controle não executa as instruções. Ela as lê, decodifica e passa os comandos para a UCD (Unidade de Ciclo de Dados, não veremos essa unidade, pois não cai em prova de concurso) determinando como as instruções devem ser executadas e com quais dados.

A **Unidade Lógica e Aritmética (ULA)** efetua operações, como adição, subtração, "E" lógico (AND) etc., sobre suas entradas, produzindo um resultado no registrador de saída. Depois, esse valor pode ser escrito na memória principal, se for desejado.

Os registradores são pequenas memórias de alta velocidade que ficam dentro da CPU. Eles armazenam resultados temporários e o controle de informações, sendo que alguns são de uso geral e outros de uso específico. O registrador mais importante é o PC (*Program Counter*), que indica a próxima instrução a ser buscada para execução. Outro importante é o IR (*Instruction Register*), que mantém a instrução que está sendo executada.

A memória cache é aquela onde ficam os dados e instruções mais acessados recentemente ou que estão próximos do que já foram acessados. É uma memória menor e mais rápida que a memória RAM.

Mesmo com um nome um pouco diferente do que conhecemos, a **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra A



13.(FADESP/IF-PA - 2018) Considere que a máquina X possui uma frequência baseada em processador de 800 MHz. Portanto, a máquina X possui um tempo de ciclo de clock de

- A) 1,25 microssegundos.
- B) 1,25 nanossegundos.
- C) 0,125 nanossegundos.
- D) 0,125 microssegundos.
- E) 125 nanossegundos.

Comentários:

Questão interessante, que nos obriga a fazer cálculo e transformar medidas...

800 MHz são 800.000.000 de ciclos por segundo. Então cada ciclo de clock é executado em:

$$1 / 800.000.000 = 0,0000000125$$

Agora vamos lembrar das aulas de matemática ou física :-)

1 milissegundo (ms) = 0,001s.

1 microssegundo (μ s) = 0,000001s.

1 nanossegundo (ns) = 0,000000001s = 10^{-9} s. Então temos que pegar o valor 0,0000000125 e "andar" nove posições para a direita...o que resulta em 1,25 ns. Portanto, a **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra B

14.(Quadrix/CFBio - 2018) Acerca das noções básicas de arquitetura de computadores, julgue o item a seguir.

As interrupções não fazem parte do ciclo de instrução de um processador.

Comentários:

Interrupção é um mecanismo pelo qual outros módulos (ex.: E/S) podem interromper a sequência normal do processamento, ou seja, pode interromper o ciclo de instrução. As interrupções podem ser causadas por:

- Programa, ex.: overflow, divisão por zero;



- Timer, gerado pelo temporizador interno do processador;
- Controlador de E/S;
- Falha de hardware, ex.: erro de paridade de memória.

Portanto, a questão está **errada**.

Gabarito: Errada

15. (IDIB/Prefeitura de Planaltina-GO - 2018) Marque a alternativa que contém um componente que não faz parte de um processador de computador.

- A) ULA
- B) Chipset
- C) UC
- D) Registradores

Comentários:

Mais uma questão desse tipo. Já vimos que os componentes básicos de um processador são UC, ULA e registradores, sem contar barramentos ou memória cache L1, por exemplo. Só sobrou o chipset, que é um conjunto de chips (ou circuitos integrados) utilizado na placa-mãe e cuja função é realizar diversas funções de hardware, como controle dos barramentos (PCI, AGP e o antigo ISA), controle e acesso à memória, controle da interface IDE e USB, timer, controle dos sinais de interrupção IRQ e DMA, entre outras. Portanto, a **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra B

16. (IDIB/Prefeitura de Planaltina-GO - 2018) Considerando que o processador de um computador é auxiliado por mecanismos que o ajudam em seu processamento, defina cache sabendo que ele é um desses mecanismos.

- A) Componente responsável pelo controle das atividades internas do processador, interpreta instruções e controla entradas e saídas.
- B) Componente que realiza os cálculos matemáticos e operações lógicas.
- C) É uma memória de acesso rápido.
- D) É o núcleo do processador.



Comentários:

De uma forma bem resumida, cache é uma memória de acesso rápido (mais rápido que a memória RAM e que a memória secundária). Ela também é menor e mais cara. Detalhes são vistos na parte de hierarquia de memórias. Portanto, a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra C

17.(FAURGS/BANRISUL - 2018) Considere um microprocessador hipotético de 32 bits no qual todas as instruções têm codificação com largura de 32 bits. Nessa codificação, existem dois campos: um opcode, com 8 bits de largura, e um operando, que pode atuar como valor imediato ou como endereço de memória, com 24 bits. Dessa forma, considerando que esse microprocessador acessa uma memória principal organizada em bytes, a capacidade de endereçamento do microprocessador será de

- A) 4 megabytes.
- B) 16 megabytes.
- C) 64 megabytes.
- D) 1 gigabyte.
- E) 4 gigabytes.

Comentários:

A questão informa que o processador é de 32 bits, mas **apenas 24 podem endereçar a memória**. Fique atento nessa informação! Um macete para calcular rápido é o seguinte:

$2^{10} = 1 \text{ KB}$, $2^{20} = 1 \text{ MB}$, $2^{30} = 1 \text{ GB}$ etc.

Então escolhemos $2^{20} = 1 \text{ MB}$. Agora, a cada unidade a mais no expoente, dobramos o resultado...

$2^{21} = 2 \text{ MB}$, $2^{22} = 4 \text{ MB}$, $2^{23} = 8 \text{ MB}$, **$2^{24} = 16 \text{ MB}$** .

Portanto, a **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra B

18.(CESPE/IFF - 2018) A respeito da unidade central de processamento (CPU), julgue os itens que se seguem.



I A CPU, também denominada processador, tem como função controlar a operação do computador.

II Os registradores são responsáveis por oferecer armazenamento interno à CPU.

III A unidade de controle e a unidade aritmética e lógica fazem parte da CPU.

Assinale a opção correta

- A) Apenas o item I está certo.
- B) Apenas o item II está certo.
- C) Apenas os itens I e III estão certos.
- D) Apenas os itens II e III estão certos.
- E) Todos os itens estão certos.

Comentários:

(I) A CPU é o "cérebro", quem processa as instruções e dados! (II) Os registradores podem ser chamados de memórias internas do processador, neles ficam, por exemplo, os dados a serem calculados; (III) O processador possui unidade de controle (UC), unidade lógica e aritmética (ULA), além de registradores e uma interconexão desses 3 elementos. Podemos ver que todas estão corretas! Portanto, a **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra E

19.(FCC/TJ-MA - 2019) Um Analista Judiciário indicou a aquisição de um computador com processador de 64 bits para o Tribunal de Justiça, pois este

- A) pode, tecnicamente, manipular números de valor até 4.294.967.296 em uma única operação.
- B) suporta o máximo de 4 GB de RAM, o que confere alto desempenho de processamento.
- C) possui 2 barramentos de controle de 32 bits cada e um barramento de endereço de 64 bits, que garante até 16 GB de RAM.
- D) pode, tecnicamente, manipular números de até 2^4 exabytes, já que $1 \text{ exabyte} = 2^{60}$, em uma única operação.
- E) pode, tecnicamente, manipular números de até 4 petabytes, já que $1 \text{ petabyte} = 2^{60}$, em uma única operação.

Comentários:



A questão nos traz a informação de um processador de 64 bits e não limita quantos bits podem ser utilizados para endereçar a memória, então vamos considerar os 64 bits. Agora é só calcular quanto dá 2^{64} , usando aquele macete que já vimos...

$2^{10} = 1 \text{ KB}$, $2^{20} = 1 \text{ MB}$, $2^{30} = 1 \text{ GB}$, $2^{40} = 1 \text{ TB}$, $2^{50} = 1 \text{ PB}$, $2^{60} = 1 \text{ EB}$, $2^{70} = 1 \text{ ZB}$ (Zettabyte) etc.

Então escolhemos $2^{60} = 1 \text{ EB}$. Agora, a cada unidade a mais no expoente, dobramos o resultado...

$2^{61} = 2 \text{ EB}$, $2^{62} = 4 \text{ EB}$, $2^{63} = 8 \text{ EB}$, $2^{64} = 16 \text{ EB}$. Para tentar complicar um pouco, está expresso assim na alternativa correta: 2^4 exabytes. Portanto, a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra D

20. (IF-PE/IF-PE - 2019) A respeito dos itens de Hardware em computadores, relacione as colunas a seguir.

I. Memória RAM

II. Processador

III. Disco Rígido

IV. Fonte

V. Placa de Vídeo

() DDR3

() 500W

() 3.2 GHz

() OpenGL 4.5

() 5400 RPM

Marque a alternativa que corresponde a sequência CORRETA dos números na segunda coluna.

A) I, IV, II, V, III

B) V, II, I, III, IV

C) II, III, IV, I, V

D) IV, V, III, II, I

E) III, I, V, IV, II

Comentários:



Vamos focar apenas no processador. Como medimos a "velocidade" dele? Através do clock, ou melhor, quantos ciclos de clock por segundo o processador executa. No caso da questão, temos 3,2 GHz, que significa que o processador possui 3,2 bilhões de ciclos de clock por segundo! Interessante que marcando o "II" em 3,2 GHz, já dá para resolver a questão! Portanto, a **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra A

21.(Quadrix/CREA-GO - 2019) Há uma importante limitação entre processadores e placas-mãe: nem todo processador pode ser instalado em qualquer placa-mãe.

Comentários:

O socket, na placa mãe é que o local onde o processador é instalado. Cada geração de processadores possui compatibilidade com um tipo específico de socket. Por exemplo, os chips Intel Core i3 e i5 da série 4000 são compatíveis com o socket LGA1150. Já os AMD A4, A6 e A8 são compatíveis com o socket FM2. Portanto, a questão está **correta**.

Gabarito: Correta

22.(Quadrix/CREA-GO - 2019) Quanto mais lenta é a memória, mais lento tende a ser o processador, pois a velocidade de memória limita a velocidade do processador.

Comentários:

O acesso à memória RAM é mais lento que o acesso à memória cache, que por sua vez, é mais lento que o acesso a registradores (dentro do processador). Por isso não adianta ter um ótimo processador se a memória RAM for muito lenta! Em diversos momentos há acesso à memória RAM e isso tornaria o desempenho do processador pior. Portanto, a questão está **correta**.

Gabarito: Correta

23.(Instituto Excelência/Prefeitura de Rio Novo-MG - 2019) A respeito do microprocessador analise o trecho a seguir: Operação de leitura de uma instrução a partir da posição de memória cujo endereço é definido pelo conteúdo do PC, o conteúdo do PC é incrementado de uma, duas ou três unidades. Esse trecho refere-se a:

- A) Ciclo de Busca.
- B) Ciclo de Execução.
- C) Fluxo de uma Instrução.



D) Nenhuma das alternativas.

Comentários:

Vamos ver o passo a passo do ciclo conhecido como buscar-decodificar-executar:

1. Traz a próxima instrução da memória para o registrador de instrução (IR);
2. Altera o registrador contador de programa (PC) para que aponte para a próxima instrução;
3. Determina o tipo de instrução trazida;
4. Se a instrução utilizar uma palavra na memória, determinar onde ela está;
5. Traz a palavra para um registrador da CPU, se necessário;
6. Executa a instrução;
7. Volta à etapa 1, para a execução da próxima instrução.

Podemos ver que a questão trata dos 2 primeiros passos, que estão relacionados com o ciclo de busca. Depois ocorre a decodificação e, por fim, a execução da instrução. Portanto, a **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra A

24.(UFES/UFES - 2019) Uma das medidas de desempenho do processador de um computador é a velocidade de clock, geralmente expressa em gigahertz (GHz). Um processador de 3,5 GHz é capaz de manipular

- A) 3,5 ciclos de máquina por segundo.
- B) 3,5 mil ciclos de máquina por segundo.
- C) 3,5 milhões de ciclos de máquina por segundo.
- D) 3,5 bilhões de ciclos de máquina por segundo.
- E) 3,5 trilhões de ciclos de máquina por segundo.

Comentários:

1 Hz é a unidade de 1 ciclo por segundo. Depois é só verificarmos a sequência, de mil em mil, KHz, MHz, GHz, THz (nem existe ainda, pelo menos em computadores de "prateleira"). Então estamos falando de bilhões de ciclos de máquina por segundo. Portanto, a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra D



25.(IF Sul Rio-Grandense Órgão/IF Sul Rio-Grandense - 2019) Um computador é uma máquina composta de componentes eletrônicos que tem a função de realizar algum tipo de processamento de dados. Ele possui uma unidade central de processamento (CPU - Central Processing Unit), também chamado de processador, que trabalha em conjunto com

- A) as memórias (principal e secundária) e os periféricos.
- B) as memórias (principal e secundária) e o barramento.
- C) a memória principal, os barramentos e os periféricos.
- D) a memória secundária, os barramentos e os periféricos.

Comentários:

O processador necessita buscar dados e instruções na memória, tanto a volátil (principal) como a secundária (HD, SSD, por exemplo). E por onde os dados e instruções trafegam? Pelo barramento! Portanto, a **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra B

26.(IF-PA/IF-PA - 2019) Analise as alternativas:

- I. RDM—Registrador de Dados da Memória, armazena temporariamente o endereço de acesso a uma posição de memória, ao se iniciar a operação de leitura ou escrita.
- II. Os registradores são memórias estáticas (SRAM).
- III. REM—Registrador de Endereços da Memória, armazena temporariamente a informação que está sendo transferida da MP para a UCP (leitura) ou da UCP para MP (escrita).
- IV. As memórias estáticas (SRAM) são bem mais rápidas.

- A) somente as alternativas I, II e IV estão corretas.
- B) somente as alternativas I e II estão corretas.
- C) somente as alternativas II e IV estão corretas.
- D) somente as alternativas II, III e IV estão corretas.
- E) somente as alternativas II e III estão corretas.

Comentários:



I. RDM (Registrador de Dados da Memória), ou MBR (Memory Buffer Register), contém uma palavra de dados para ser escrita na memória ou a palavra lida mais recentemente.

II. Os registradores são memórias do tipo SRAM (Static RAM), diferente da memória principal, que é do tipo DRAM (Dynamic RAM, mas comumente chamada apenas de RAM).

III. REM (Registrador de Endereços da Memória), ou MAR (Memory Address Register), contém o endereço de um local de memória.

IV. As memórias estáticas (SRAM) são bem mais rápidas que as memórias DRAM. A SRAM é o tipo utilizado nos registradores, enquanto a DRAM é o tipo utilizado para a memória principal.

Portanto, a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra C

27.(IF-PA/IF-PA - 2019) No que diz respeito aos dispositivos básicos da área de controle do processador, assinale a alternativa ERRADA:

A) unidade de controle – UC.

B) relógio ou clock.

C) registrador de instrução – RI.

D) unidade de cálculo – UAL.

E) contador de instrução – CI

Comentários:

Note que a questão quer saber a alternativa ERRADA! A UC possui o clock, os registradores PC e IR fazem parte do controle, afinal apontam para a próxima instrução (PC) e contém a instrução atual (IR). O que não tem nada a ver com controle é a ULA (Unidade Lógica e Aritmética), que como o próprio nome deixa claro, é responsável pelos cálculos e operações lógicas. Portanto, a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra D

28.(VUNESP/FITO - 2020) O processador (ou Unidade Central de Processamento) típico de um computador é constituído por várias partes, entre elas:

A) a Unidade de Controle, que é responsável por executar as operações aritméticas.



- B) a Unidade Lógica Aritmética, que é responsável por buscar instruções na memória principal e determinar o seu tipo.
- C) o Registrador Contador de Programa, que contabiliza quantas instruções foram executadas.
- D) o Registrador de Instrução, que mantém a instrução que está sendo executada em um dado momento.
- E) o Registrador Ponteiro da Pilha, que aponta para a próxima instrução a ser executada.

Comentários:

- A) a UC é responsável por buscar instruções na memória principal e determinar o seu tipo.
 - B) a ULA é responsável por executar as operações lógicas e aritméticas.
 - C) o registrador PC aponta para próxima instrução a ser executada.
 - D) o registrador de instrução (IR) mantém a instrução que está sendo executada no momento (CORRETA!).
 - E) o registrador ponteiro da pilha aponta para a o topo da pilha.
- Portanto, a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra D



LISTA DE QUESTÕES – PROCESSADOR (CPU) - MULTIBANCAS

1. (CESPE/Polícia Federal - 2004) Para se determinar a capacidade de processamento e saber qual é o computador de melhor desempenho, é suficiente consultar a frequência do relógio (clock) do processador.
2. (MS CONCURSOS/CODENI-RJ - 2010) É o componente vital do sistema, porque, além de efetivamente realizar as ações finais, interpreta o tipo e o modo de execução de uma instrução, bem como controla quando e o que deve ser realizado pelos demais componentes, emitindo para isso sinais apropriados de controle. A descrição acima refere-se a?
 - A) Dispositivos de Entrada e Saída.
 - B) Memória Principal.
 - C) Memória Secundária.
 - D) Unidade Central de Processamento.
3. (AOC/P/TCE-PA - 2012) Em computação CPU significa
 - A) Central de Processamento Única.
 - B) Único Centro de Processamento.
 - C) Unidade Central de Processamento.
 - D) Central da Unidade de Processamento.
 - E) Centro da Unidade de Processamento.
4. (IF-PA/IF-PA - 2016) A Unidade Central de Processamento (UCP) é composta por um conjunto de componentes básicos, EXCETO:
 - A) Unidade de Controle.
 - B) Unidade de Entrada/Saída.
 - C) Unidade de Aritmética e Lógica.
 - D) Conjunto de Registradores.



E) Chipset.

5. (CESPE/TCE-PA - 2016) Uma das funções de uma unidade central de processamento é buscar instruções de programas armazenados na memória principal, examiná-las e executá-las uma após a outra.

6. (INAZ do Pará/DPE-PR - 2017) O funcionário de uma empresa precisa adquirir um novo computador. Durante suas pesquisas, ele se interessou por um computador com a seguinte configuração dos componentes de hardware: 3,5 GHz, 4 GB, 1 TB, 64 bits. Nessa configuração,

A) 64 bits é a taxa de transmissão da porta USB.

B) 4 GB é a quantidade da memória ROM.

C) 1 TB é a capacidade de memória RAM.

D) 3,5 GHz é a velocidade do processador.

7. (COPESE-UFT/Câmara de Palmas-TO - 2018) Acerca da Unidade Central de Processamento (UCP), analise as afirmativas abaixo.

I. A Unidade Central de Processamento (UCP) é responsável pelo processamento e execução de programas armazenados na memória principal, buscando suas instruções, examinando-as e, então, executando uma após a outra.

II. A Unidade Central de Processamento (UCP) é composta por várias partes distintas, entre elas: registradores, Unidade de Controle (UC) e Unidade Lógica Aritmética (ULA).

III. Os componentes do processador são interligados por meio de um barramento que consiste em um conjunto de fios paralelos, que permitem a transmissão de dados, endereços e sinais de controle entre a UCP, memória e dispositivos de entrada/saída.

Assinale a alternativa CORRETA.

A) Todas as afirmativas estão corretas.

B) Apenas as afirmativas I e II estão corretas.

C) Apenas as afirmativas I e III estão corretas.

D) Apenas as afirmativas II e III estão corretas.

8. (COPESE-UFPI/UFPI - 2018) Assinale a opção que apresenta o elemento que NÃO faz parte de uma CPU (Central Processing Unit).



A) Registradores.

B) RAM.

C) Unidade Lógica Aritmética.

D) Cache L1.

E) Unidade de Controle.

9. (IDECAN/CRF-SP - 2018) "Registradores são dispositivos com função principal de armazenar dados temporariamente. O conjunto de registradores funciona como uma memória de alta velocidade interna do processador, porém com uma capacidade de armazenamento reduzida e custo maior que o da memória principal." Podem ser classificados em registradores de uso geral e registradores de uso específico. Um dos registradores de uso específico contém o endereço da próxima instrução que o processador deve buscar e executar. Acerca desse registrador, assinale a alternativa correta.

A) Registrador de Instruções (RI).

B) Apontador da Pilha (Stack Pointer – SP).

C) Contador de Instruções (Program Counter – PC).

D) Registrador de Status (Program Status Word – PSW).

10.(FGV/AL-RO - 2018) Assinale a opção que indica os componentes de uma unidade central de processamento ou CPU (Central Processing Unit).

A) Unidade lógica e aritmética, unidade de controle e registradores.

B) Discos ópticos, disco rígido e drive.

C) Scanner, plotter e dispositivos de entrada.

D) Memória ROM, memória RAM e cache.

E) Mouse, teclado e impressora.

11.(CESPE/SEFAZ-RS - 2018) Cada processador, elemento central de um computador, tem seus conjuntos de instruções de máquina que podem seguir determinado padrão. Pelo acesso ao hardware, o sistema operacional pode executar instruções de máquina do tipo



- A) não privilegiada.
- B) privilegiada.
- C) application program interface (API).
- D) processo.
- E) broadcast.

12.(IDECAN/IPC-ES - 2018) Sabendo que o processador de um dispositivo computacional é dividido em componentes, indique a alternativa com o item que realiza os cálculos matemáticos e operações lógicas.

- A) Unidade Lógica de Processamento.
- B) Unidade de Controle.
- C) Memória cache.
- D) Registradores.

13.(FADESP/IF-PA - 2018) Considere que a máquina X possui uma frequência baseada em processador de 800 MHz. Portanto, a máquina X possui um tempo de ciclo de clock de

- A) 1,25 microssegundos.
- B) 1,25 nanossegundos.
- C) 0,125 nanossegundos.
- D) 0,125 microssegundos.
- E) 125 nanossegundos.

14.(Quadrix/CFBio - 2018) Acerca das noções básicas de arquitetura de computadores, julgue o item a seguir.

As interrupções não fazem parte do ciclo de instrução de um processador.

15.(IDIB/Prefeitura de Planaltina-GO - 2018) Marque a alternativa que contém um componente que não faz parte de um processador de computador.

- A) ULA



- B) Chipset
- C) UC
- D) Registradores

16. (IDIB/Prefeitura de Planaltina-GO - 2018) Considerando que o processador de um computador é auxiliado por mecanismos que o ajudam em seu processamento, defina cache sabendo que ele é um desses mecanismos.

- A) Componente responsável pelo controle das atividades internas do processador, interpreta instruções e controla entradas e saídas.
- B) Componente que realiza os cálculos matemáticos e operações lógicas.
- C) É uma memória de acesso rápido.
- D) É o núcleo do processador.

17. (FAURGS/BANRISUL - 2018) Considere um microprocessador hipotético de 32 bits no qual todas as instruções têm codificação com largura de 32 bits. Nessa codificação, existem dois campos: um opcode, com 8 bits de largura, e um operando, que pode atuar como valor imediato ou como endereço de memória, com 24 bits. Dessa forma, considerando que esse microprocessador acessa uma memória principal organizada em bytes, a capacidade de endereçamento do microprocessador será de

- A) 4 megabytes.
- B) 16 megabytes.
- C) 64 megabytes.
- D) 1 gigabyte.
- E) 4 gigabytes.

18. (CESPE/IFF - 2018) A respeito da unidade central de processamento (CPU), julgue os itens que se seguem.

- I A CPU, também denominada processador, tem como função controlar a operação do computador.
- II Os registradores são responsáveis por oferecer armazenamento interno à CPU.
- III A unidade de controle e a unidade aritmética e lógica fazem parte da CPU.



Assinale a opção correta

- A) Apenas o item I está certo.
- B) Apenas o item II está certo.
- C) Apenas os itens I e III estão certos.
- D) Apenas os itens II e III estão certos.
- E) Todos os itens estão certos.

19.(FCC/TJ-MA - 2019) Um Analista Judiciário indicou a aquisição de um computador com processador de 64 bits para o Tribunal de Justiça, pois este

- A) pode, tecnicamente, manipular números de valor até 4.294.967.296 em uma única operação.
- B) suporta o máximo de 4 GB de RAM, o que confere alto desempenho de processamento.
- C) possui 2 barramentos de controle de 32 bits cada e um barramento de endereço de 64 bits, que garante até 16 GB de RAM.
- D) pode, tecnicamente, manipular números de até 2^4 exabytes, já que 1 exabyte = 2^{60} , em uma única operação.
- E) pode, tecnicamente, manipular números de até 4 petabytes, já que 1 petabyte = 2^{60} , em uma única operação.

20.(IF-PE/IF-PE - 2019) A respeito dos itens de Hardware em computadores, relacione as colunas a seguir.

- I. Memória RAM
- II. Processador
- III. Disco Rígido
- IV. Fonte
- V. Placa de Vídeo

- () DDR3
- () 500W
- () 3.2 GHz
- () OpenGL 4.5



() 5400 RPM

Marque a alternativa que corresponde a sequência CORRETA dos números na segunda coluna.

A) I, IV, II, V, III

B) V, II, I, III, IV

C) II, III, IV, I, V

D) IV, V, III, II, I

E) III, I, V, IV, II

21.(Quadrix/CREA-GO - 2019) Há uma importante limitação entre processadores e placas-mãe: nem todo processador pode ser instalado em qualquer placa-mãe.

22.(Quadrix/CREA-GO - 2019) Quanto mais lenta é a memória, mais lento tende a ser o processador, pois a velocidade de memória limita a velocidade do processador.

23.(Instituto Excelência/Prefeitura de Rio Novo-MG - 2019) A respeito do microprocessador analise o trecho a seguir: Operação de leitura de uma instrução a partir da posição de memória cujo endereço é definido pelo conteúdo do PC, o conteúdo do PC é incrementado de uma, duas ou três unidades. Esse trecho refere-se a:

A) Ciclo de Busca.

B) Ciclo de Execução.

C) Fluxo de uma Instrução.

D) Nenhuma das alternativas.

24.(UFES/UFES - 2019) Uma das medidas de desempenho do processador de um computador é a velocidade de clock, geralmente expressa em gigahertz (GHz). Um processador de 3,5 GHz é capaz de manipular

A) 3,5 ciclos de máquina por segundo.

B) 3,5 mil ciclos de máquina por segundo.

C) 3,5 milhões de ciclos de máquina por segundo.

D) 3,5 bilhões de ciclos de máquina por segundo.



E) 3,5 trilhões de ciclos de máquina por segundo.

25.(IF Sul Rio-Grandense Órgão/IF Sul Rio-Grandense - 2019) Um computador é uma máquina composta de componentes eletrônicos que tem a função de realizar algum tipo de processamento de dados. Ele possui uma unidade central de processamento (CPU - Central Processing Unit), também chamado de processador, que trabalha em conjunto com

A) as memórias (principal e secundária) e os periféricos.

B) as memórias (principal e secundária) e o barramento.

C) a memória principal, os barramentos e os periféricos.

D) a memória secundária, os barramentos e os periféricos.

26.(IF-PA/IF-PA - 2019) Analise as alternativas:

I. RDM—Registrador de Dados da Memória, armazena temporariamente o endereço de acesso a uma posição de memória, ao se iniciar a operação de leitura ou escrita.

II. Os registradores são memórias estáticas (SRAM).

III. REM—Registrador de Endereços da Memória, armazena temporariamente a informação que está sendo transferida da MP para a UCP (leitura) ou da UCP para MP (escrita).

IV. As memórias estáticas (SRAM) são bem mais rápidas.

A) somente as alternativas I, II e IV estão corretas.

B) somente as alternativas I e II estão corretas.

C) somente as alternativas II e IV estão corretas.

D) somente as alternativas II, III e IV estão corretas.

E) somente as alternativas II e III estão corretas.

27.(IF-PA/IF-PA - 2019) No que diz respeito aos dispositivos básicos da área de controle do processador, assinale a alternativa ERRADA:

A) unidade de controle – UC.

B) relógio ou clock.

C) registrador de instrução – RI.



- D) unidade de cálculo – UAL.
- E) contador de instrução – CI

28.(VUNESP/FITO - 2020) O processador (ou Unidade Central de Processamento) típico de um computador é constituído por várias partes, entre elas:

- A) a Unidade de Controle, que é responsável por executar as operações aritméticas.
- B) a Unidade Lógica Aritmética, que é responsável por buscar instruções na memória principal e determinar o seu tipo.
- C) o Registrador Contador de Programa, que contabiliza quantas instruções foram executadas.
- D) o Registrador de Instrução, que mantém a instrução que está sendo executada em um dado momento.
- E) o Registrador Ponteiro da Pilha, que aponta para a próxima instrução a ser executada.

GABARITO



GABARITO

- | | | |
|------------|------------|-------------|
| 1- Errada | 11- B | 21- Correta |
| 2- D | 12- A | 22- Correta |
| 3- C | 13- B | 23- A |
| 4- E | 14- Errada | 24- D |
| 5- Correta | 15- B | 25- B |
| 6- D | 16- C | 26- C |
| 7- A | 17- B | 27- D |
| 8- B | 18- E | 28- D |
| 9- C | 19- D | |
| 10- A | 20- A | |

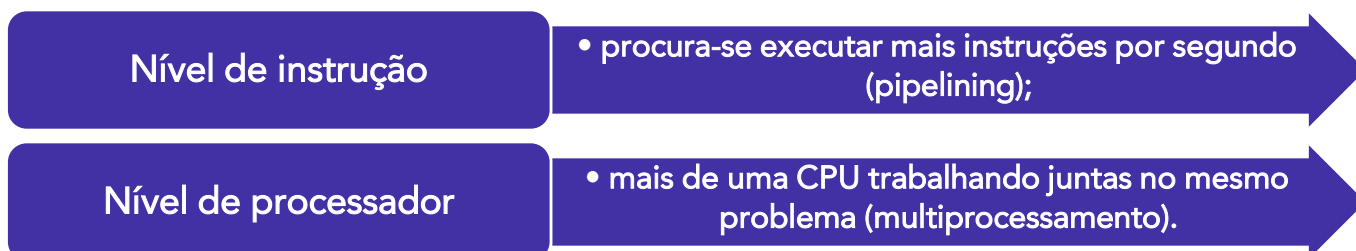


MULTIPROCESSAMENTO

As especificações para uma arquitetura de computação básica (von Neumann) são aplicadas aos sistemas que executam de forma sequencial (uma instrução de cada vez). Contrariando o que dizia von Neumann, vamos ver alguns elementos sobre diferentes tecnologias que são utilizadas por fabricantes de processadores para a aplicação do paralelismo (mais de uma instrução por vez).

O paralelismo tem duas formas gerais:

- Nível de instrução: procura-se executar mais instruções por segundo (**pipelining**);
- Nível de processador: mais de uma CPU trabalhando juntas no mesmo problema (**multiprocessamento**). A capacidade de ampliar o poder computacional do sistema, apenas adicionando novos processadores, é denominada **escalabilidade**.



Taxonomia de Flynn

Essa classificação se refere à maneira como instruções e dados são organizados em um determinado tipo de processamento. Todos os quatro tipos definidos na taxonomia de Flynn mencionam os elementos "trem de dados" (conjunto seguido de dados) e "trem de instruções" (conjunto seguido de instruções a serem executadas). Vamos analisar a tabela abaixo e depois veremos com detalhes cada um dos tipos.

	Single Data	Multiple Data
Single Instruction	SISD	SIMD
Multiple Instruction	MISD	MIMD

SISD (*Single Instruction Single Data*): há apenas um conjunto de instruções e um conjunto de dados. São as máquinas com arquitetura que segue o padrão definido por von Neumann, ou seja, os processadores executam uma instrução completa por vez, sequencialmente, cada uma manipulando um dado específico. Era mais utilizado em processadores antigos, como por exemplo, o 8080/8085, da Intel;



MISD (*Multiple Instruction Single Data*): tipo de arquitetura que pode utilizar múltiplas instruções para manipular apenas um conjunto de dados, como por exemplo, um vetor;

SIMD (*Single Instruction Multiple Data*): o processador opera de maneira que uma única instrução acessa e manipula um conjunto de dados simultaneamente. Ex.: um comando poderia ser executado 10 vezes em uma única vez, considerando que a máquina tenha 10 unidades de cálculo (pelo menos);

MIMD (*Multiple Instruction Multiple Data*): trata-se da categoria mais avançada, produzindo um elevado desempenho do sistema de computação. Múltiplas instruções lidam com múltiplos dados, ao mesmo tempo.

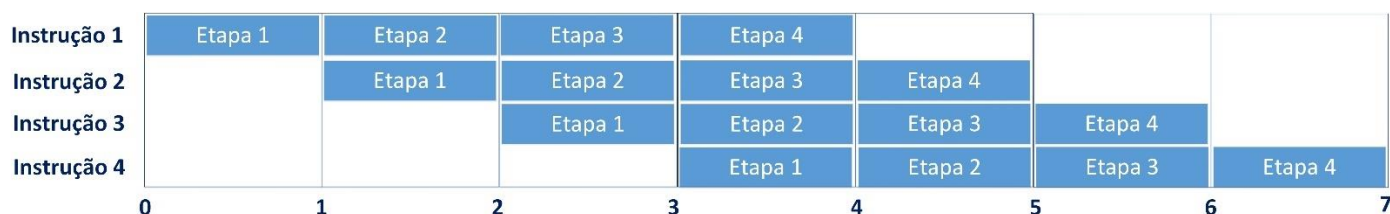
Processamento Superescalar e Superpipelining

O processamento superescalar e superpipelining são duas formas diferentes, mas com o objetivo comum de proporcionar um maior desempenho dos processadores através de alguma forma de paralelismo na execução de instruções. Ambos tentam otimizar a técnica de *pipeline*, porém com metodologias diferentes.

Mas o que é a técnica de *pipeline*? Trata-se de uma técnica em que se obtém uma aceleração do processamento através da possibilidade de se obter a execução de múltiplas instruções ao mesmo tempo. Na verdade, em um instante de tempo X cada instrução está em uma etapa diferente de sua execução. Como isso é possível? Cada instrução é dividida em etapas, como por exemplo, quatro:

1. Busca da informação (*fetch cycle*);
2. Decodificação da instrução (*instruction decode*);
3. Execução da operação (*execute cycle*);
4. Escrita do resultado (*write back*).

Agora vamos imaginar uma sequência de quatro instruções:

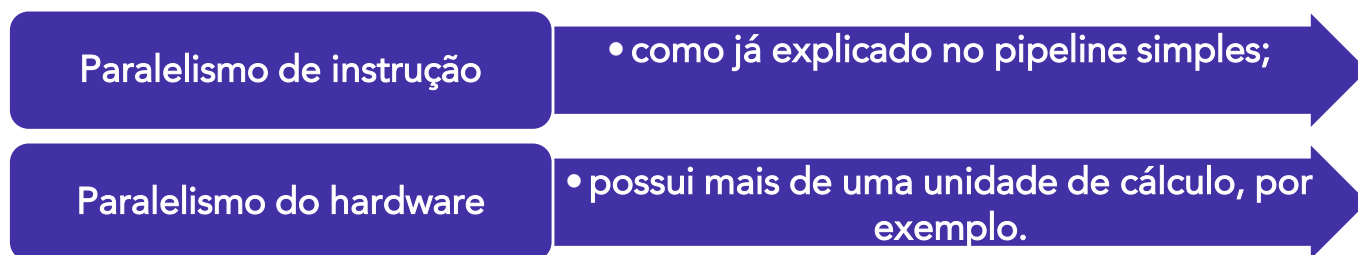


Em um processamento escalar (sequencial, sem *pipeline*), ao final do instante de tempo 7 teria sido executada apenas uma instrução completa e 3/4 da segunda! Com o *pipeline*, no mesmo tempo são executadas 4 instruções completas!

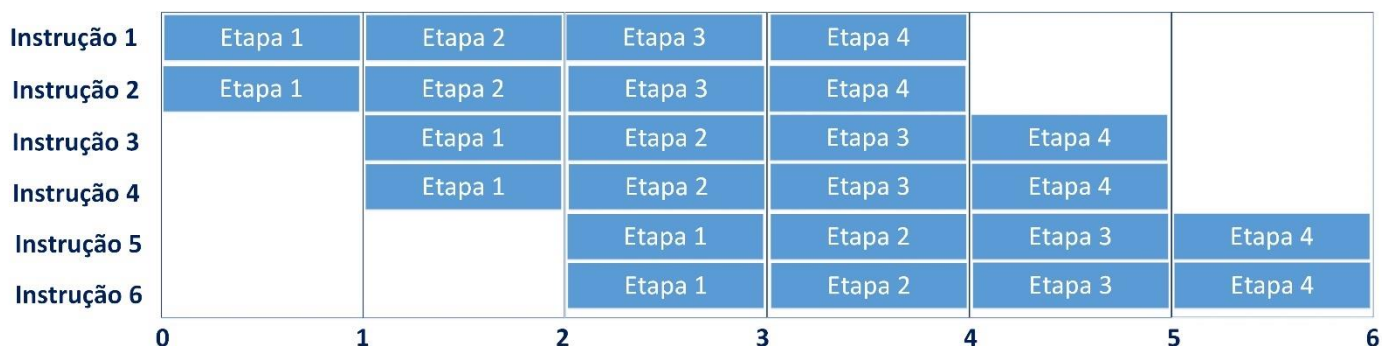


No **processamento superescalar** procura-se obter um grau pleno de paralelismo, ou seja, são criadas mais unidades no hardware, como por exemplo, duas unidades de cálculos de inteiros, duas vias de dados para elas etc.). São criados dois pipelines separados e, então, duas instruções podem ter sua execução em paralelo de fato, cada uma em um pipeline! As estruturas superescalares possuem:

- Paralelismo de instrução: como já explicado no pipeline simples;
- Paralelismo do hardware: possui mais de uma unidade de cálculo, por exemplo.



Vamos ver uma figura que representa a metodologia superescalar (abaixo). Note que ocorre o paralelismo de instrução, que é dividida em quatro fases, e um paralelismo de hardware, permitindo duas instruções com a execução da mesma fase de cada uma, simultaneamente.

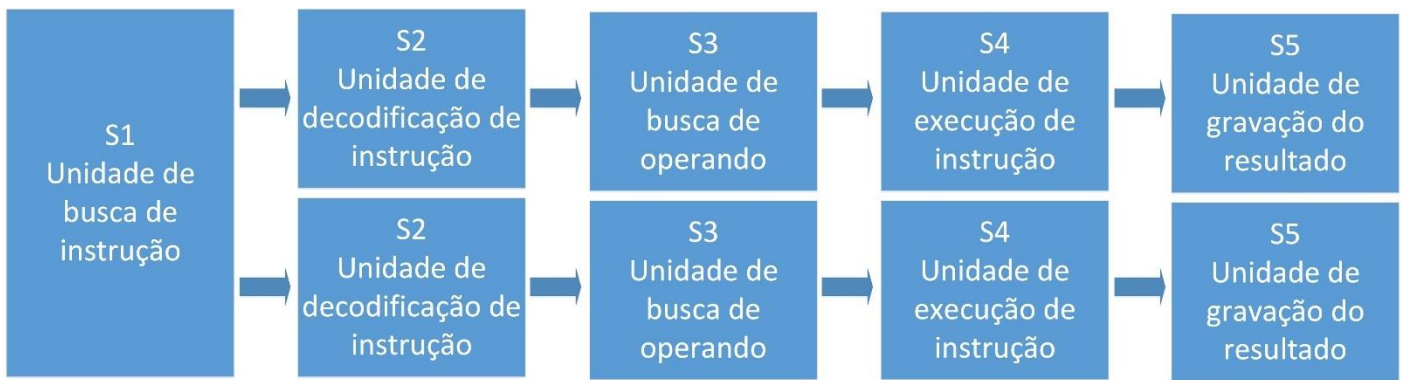


Agora vamos ver um exemplo de uma arquitetura que utilize cinco fases:

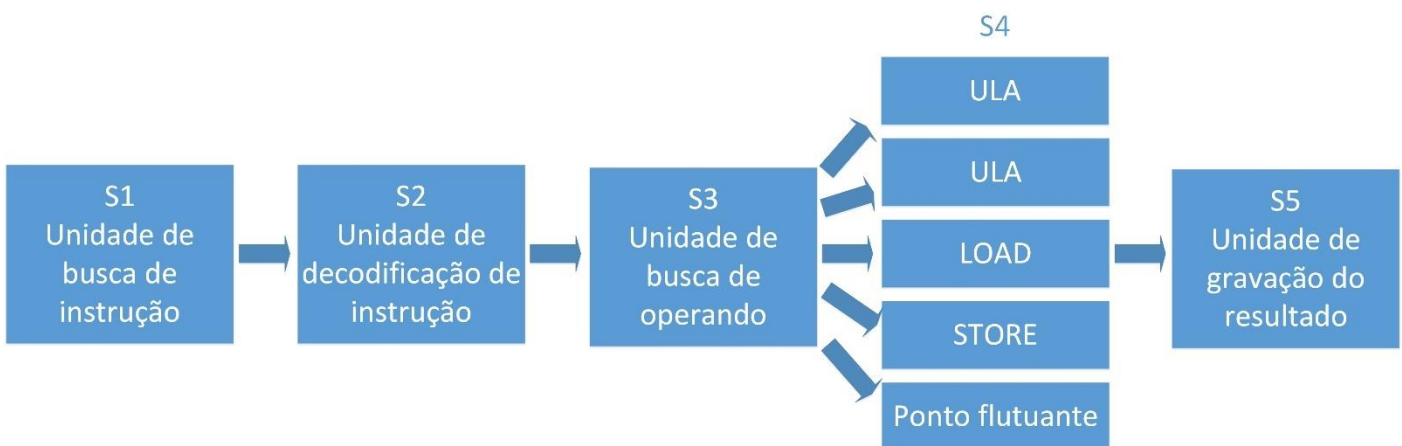
1. Busca de instrução;
2. Decodificação;
3. Busca de operando;
4. Execução;
5. Gravação do resultado.

Imagine que tenha sido definida uma estrutura superescalar com duplo pipeline, sendo que a primeira fase é compartilhada entre os dois:





Agora imagine uma estrutura superescalar com cinco unidades funcionais de execução (fase 4):



Essa estrutura parece ter só vantagens, certo? Errado! Além de necessitar novos componentes (mais pipeline), as estruturas superescalares devem lidar com alguns tipos de problemas (maior intensidade do que o pipeline simples). A criação de um programa e sua execução continuam sendo sequenciais, mas há situações em que uns dependem dos outros, o que impossibilitaria o uso do paralelismo. Para resolver isso, ou seja, para manter os pipelines o mais ocupados possível, pode haver a necessidade de alteração, durante a execução, da ordem dos cálculos (unidades de execução). Depois a sequência é restaurada e o programador nem percebe o que ocorreu. Os problemas relatados são conhecidos como:

- Problemas de dependência de dados (**data hazards**);
- Problemas gerados por estruturas de desvio (**control hazards**);
- Problemas de conflitos entre recursos requeridos.

Os dois primeiros podem ocorrer também no pipeline simples, mas claro que a estrutura superescalar tende a piorar a situação.

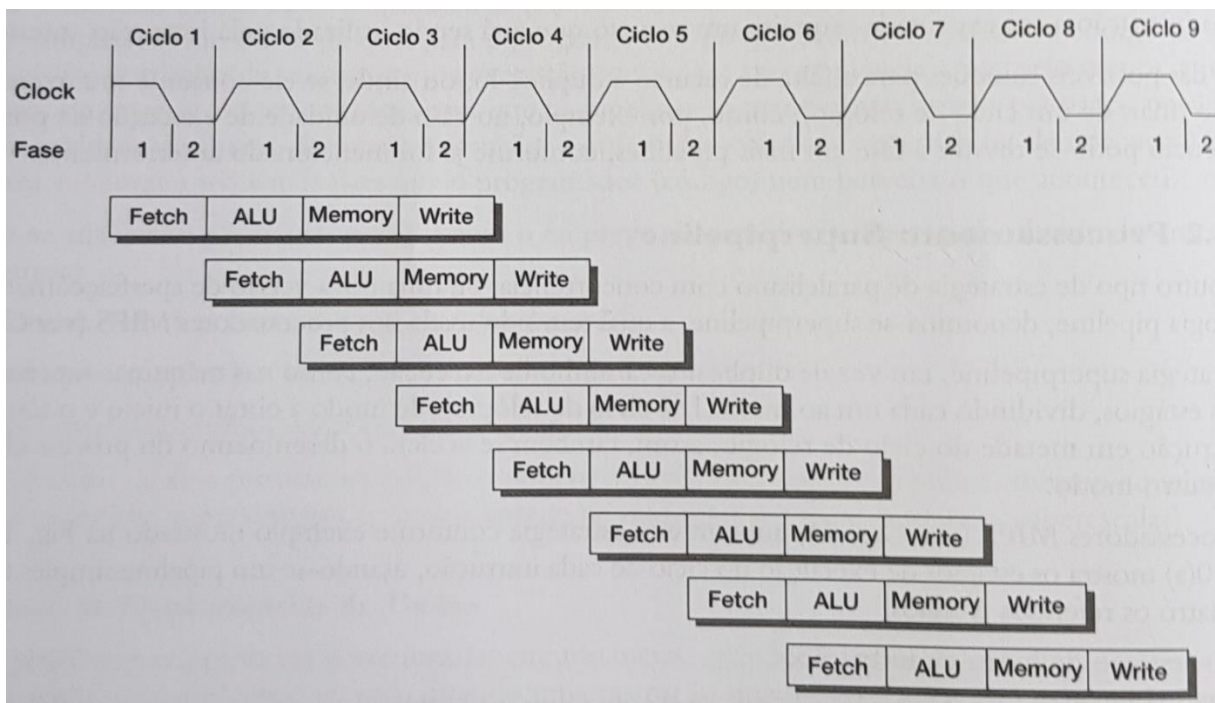
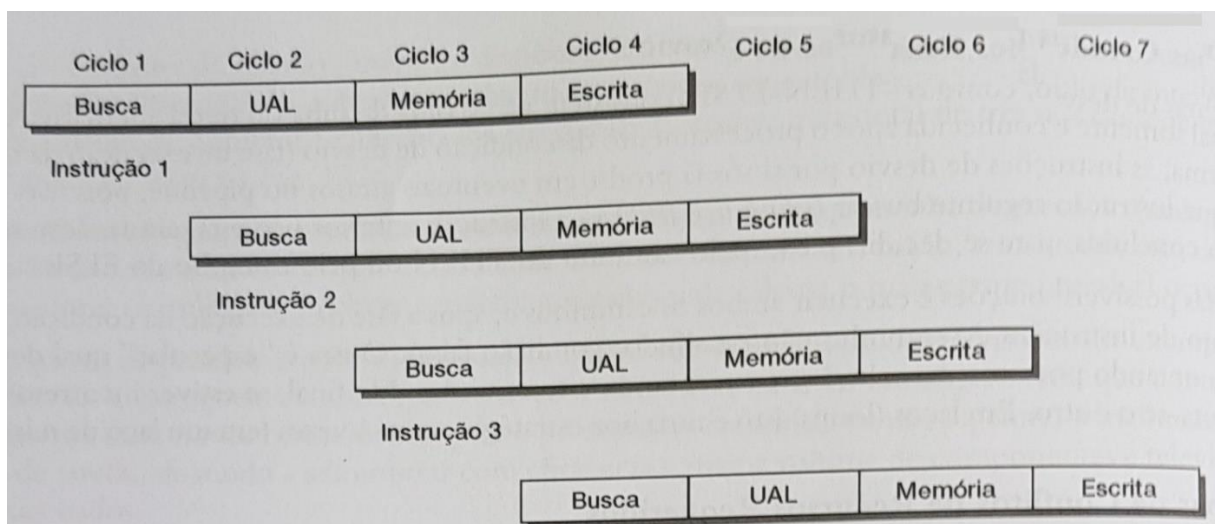
No **processamento superpipeline**, em vez de duplicar o caminho de execução, como acontece nas máquinas superescalares, são criados mais estágios (fases), dividindo cada um ao meio (1/2 ciclo de relógio), de modo a obter o início e o término de cada instrução em metade do ciclo de relógio.



Os processadores MIPS utilizam essa estratégia, com quatro estágios:

1. Fetch: busca da instrução;
2. ALU: execução da operação na unidade lógica e aritmética;
3. Memory: busca de operando na memória (se houver);
4. Write: escrita do resultado da operação realizada.

Abaixo é são mostradas duas figuras retiradas do livro "Introdução à Organização de Computadores (Monteiro)". A primeira mostra como seriam executadas em um pipeline e a segunda mostra como seria em um processador superpipeline.



VLIW (Very Long Instruction Word)

A técnica VLIW (instruções em palavras muito longas) consiste em criar “instruções de grande tamanho”, as quais podem “juntar” mais de uma das instruções de máquina de verdade. Quem faz esse “meio de campo”? O compilador! Ele, ao criar o código-objeto (a ser executado), utiliza um formato de instrução que inclui mais de uma delas na mesma “instrução” a ser buscada e decodificada pela CPU (processador). Para isso é necessário que o hardware possua mais unidades funcionais para as instruções do “pacote”.

Nas máquinas VLIW o emprego do paralelismo é decidido antecipadamente (compilador), ao contrário dos processadores superescalares, nos quais a escolha dos caminhos é decidida em tempo de execução (*run time*). Podemos ver que o esforço maior passa a ser dos compiladores, tornando mais difícil implementá-los.



1. (CESPE/ABIN - 2018) A arquitetura que utiliza pipelining realiza instruções conforme os ciclos de busca - decodificação, execução e armazenamento - com vários processadores executando diferentes programas simultaneamente.

Comentários:

Pipeline = paralelismo de instrução, em um único processador!

Multiprocessamento = mais de um processador executando instruções de um mesmo programa.

Portanto, a questão está **errada**.

Gabarito: Errada

2. (FUNCAB/SEJUS-RO - 2010) Em relação à arquitetura e organização de sistemas de computadores, o termo que é usado para descrever processadores que executam múltiplas instruções (frequentemente quatro ou seis), em um único ciclo de relógio, é conhecido como:

A) arquitetura superescalar.

B) encadeamento em série.



- C) latência.
- D) roubo de ciclo.
- E) somador de transporte encadeado.

Comentários:

Tem uns nomes estranhos aí, heim? Uma resposta correta seria pipeline, mas não tem. Mas vimos que uma arquitetura superescalar utiliza pipelines, então essa é a resposta! Portanto, a **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra A



QUESTÕES COMENTADAS – MULTIPROCESSAMENTO - MULTIBANCAS

1. (CESPE/ANAC - 2009) O princípio básico da tecnologia superescalar está relacionado à capacidade de aceitar diversos tipos de dispositivos de conexão.

Comentários:

No processamento superescalar procura-se obter um grau pleno de paralelismo, ou seja, são criadas mais unidades no hardware, como por exemplo, duas unidades de cálculos de inteiros, duas vias de dados para elas etc.). São criados dois pipelines separados e, então, duas instruções podem ter sua execução em paralelo de fato, cada uma em um pipeline! As estruturas superescalares possuem:

- Paralelismo de instrução: como já explicado no pipeline simples;
- Paralelismo do hardware: possui mais de uma unidade de cálculo, por exemplo.

Portanto, a questão está **errada**.

Gabarito: Errada

2. (FCC/TJ-PA - 2009) A tecnologia de hardware denominada pipeline executa, na sequência, o encadeamento dos processos em

- A) 5 estágios: busca de instruções, decodificação, execução, acesso à memória e gravação em registradores.
- B) 5 estágios: acesso à memória, busca de instruções, decodificação, gravação em registradores e execução.
- C) 4 estágios: acesso à memória, busca de instruções, decodificação e execução.
- D) 3 estágios: acesso à memória, busca de instruções e execução.
- E) 3 estágios: busca de instruções, execução e acesso à memória.

Comentários:

Na verdade, depende da arquitetura do processador, ou seja, depende como foi projetada! Mas vamos procurar uma lógica na sequência dos estágios:

1. Deve-se começar com a busca de instruções;



2. Depois de buscar, deve-se decodificar;
3. Depois de decodificar, a execução é realizada;
4. Há o acesso à memória (se necessário);
5. Por último, deve haver a gravação do resultado!

Bom, podíamos ter parado no passo 2, pois o examinador foi "amigo", mas vamos levar para a prova que geralmente podem ser com 4 ou 5 estágios, depois é montar essa lógica. Portanto, a **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra A

3. (FUNCAB/SEJUS-RO - 2010) Em relação à arquitetura e organização de sistemas de computadores, o termo que é usado para descrever processadores que executam múltiplas instruções (frequentemente quatro ou seis), em um único ciclo de relógio, é conhecido como:

- A) arquitetura superescalar.
- B) encadeamento em série.
- C) latência.
- D) roubo de ciclo.
- E) somador de transporte encadeado.

Comentários:

Tem uns nomes estranhos aí, heim? Uma resposta correta seria pipeline, mas não tem. Mas vimos que uma arquitetura superescalar utiliza pipelines, então essa é a resposta! Portanto, a **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra A

4. (IADES/PCDF - 2016) Os microprocessadores atuais implementam uma arquitetura que tira proveito do paralelismo na execução de instruções. O compilador traduz os programas para instruções de máquina, de forma que elas não tenham dependências entre si, permitindo que sejam executadas ao mesmo tempo, sem perda de lógica de processamento, e definindo como elas devem ser efetuadas simultaneamente. A esse respeito, é correto afirmar que a referida arquitetura denomina-se

- A) multithreading simultâneo (SMT).



- B) arquitetura multicore.
- C) very long instruction word (VLIW).
- D) arquitetura pipeline.
- E) arquitetura superescalar.

Comentários:

Quando o responsável pelo paralelismo é o compilador já procure a alternativa VLIW. Vamos lembrar:

A técnica VLIW (instruções em palavras muito longas) consiste em criar “instruções de grande tamanho”, as quais podem “juntar” mais de uma das instruções de máquina de verdade. Quem faz esse “meio de campo”? O compilador! Ele, ao criar o código-objeto (a ser executado), utiliza um formato de instrução que inclui mais de uma delas na mesma “instrução” a ser buscada e decodificada pela CPU (processador). Para isso é necessário que o hardware possua mais unidades funcionais para as instruções do “pacote”.

Portanto, a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra C

5. (CESPE/TRE-TO - 2017) Na organização de uma unidade central de processamento, a divisão da execução das instruções em vários estágios, a fim de que novas entradas de instruções ocorram sem que instruções anteriores tenham sido finalizadas, é denominada

- A) processamento vetorial.
- B) ciclo do caminho de dados.
- C) operação superescalar.
- D) pipeline de instruções.
- E) multiprocessamento.

Comentários:

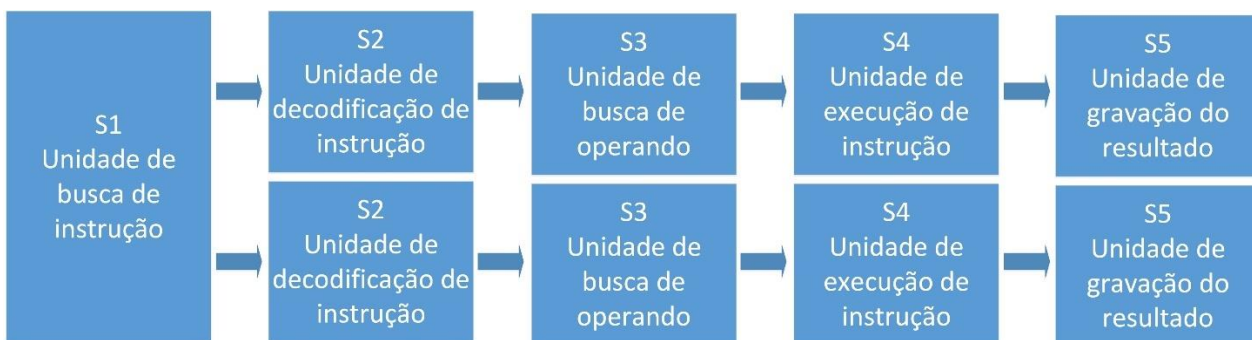
Das alternativas apresentadas, podemos ver que as três últimas merecem atenção. Vamos às definições a seguir.



Pipeline é a técnica de dividir as instruções em estágios e executar esses estágios (etapas) de instruções diferentes em paralelo. Abaixo um exemplo com 4 estágios:

Instrução 1	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4				
Instrução 2		Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4			
Instrução 3			Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4		
Instrução 4				Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	
	0	1	2	3	4	5	6	7

Uma arquitetura superescalar utiliza pipelines com mais componentes físicos (hardware), ex.: um duplo pipeline de cinco estágios, sendo o primeiro deles compartilhado:



Multiprocessamento, como o próprio nome deixa claro, faz uso de mais de um processador e cada um deles pode fazer uso de pipeline ou não!

Portanto, a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra D

6. (FCC/TRF-5ª Região - 2017) Considere os estágios abaixo.

IF: Instruction fetch.

ID: Instruction decode, register fetch.

EX: Execution.

MEM: Memory access.

WB: Register write back.

Tratam-se dos cinco estágios clássicos de

- A) pipeline de instruções em alguns processadores CISC.
- B) controle hardwired microprogramado em processadores CISC.
- C) do processo de deadlock em processadores RISC.



D) pipeline de instruções em alguns processadores RISC.

E) operações nos registradores dos processados CISC.

Comentários:

A questão mostra um exemplo de arquitetura com instruções fatiadas em cinco estágios (pipeline). Processadores RISC (Reduced Instruction Set Computer) possuem um conjunto reduzido de instruções e todas elas com o mesmo tamanho (ao contrário da CISC), portanto é muito mais simples implementar pipeline em processadores RISC. Não quer dizer que seja uma obrigação a implementação, mas pela simplicidade e, conseqüentemente, menor custo, o pipeline geralmente é implementado em processadores RISC. Portanto, a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra D

7. (CESGRANRIO/Transpetro - 2018) Hoje em dia, as GPUs, que originalmente eram processadores gráficos, têm sido utilizadas para várias tarefas de computação de alto desempenho. Uma das formas que esses dispositivos têm de aumentar seu desempenho é executar uma mesma instrução em um conjunto de dados em paralelo. Por exemplo, uma única instrução de soma pode ser usada para somar duas matrizes (a soma será executada em paralelo para cada posição das matrizes).

Esse tipo de processamento paralelo é descrito, na classificação de Flynn, como

A) SDMI

B) SIMD

C) SISD

D) MIMD

E) MISD

Comentários:

Sabendo o significado de cada sigla e entendendo o enunciado, fica tranquilo. Vamos lá...

O enunciado fala em "uma mesma instrução em um conjunto de dados em paralelo", ou seja, UMA instrução (Single Instruction) para um conjunto de dados (Multiple Data). Então temos a classificação **SIMD**, a **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra B



8. (COPESE-UFPI/UFPI - 2018) O processo de buscar instruções na memória é um dos grandes gargalos na velocidade de execução da instrução. Uma das estratégias para amenizar esse problema é o conceito de pipeline, que consiste em

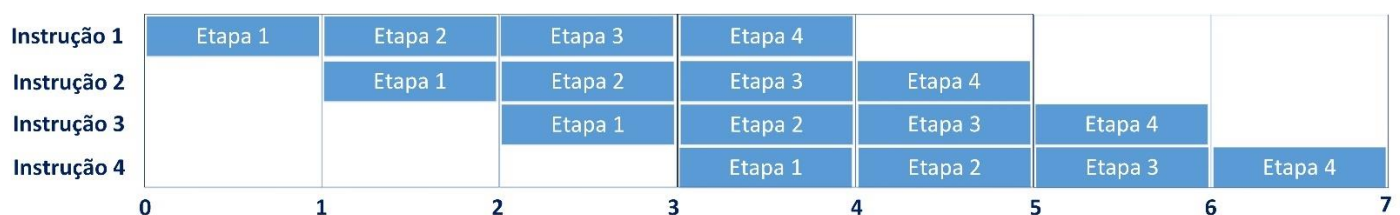
- A) armazenar todas as instruções em registradores de cache L2.
- B) decodificar as instruções em linguagem de máquina.
- C) salvar o conjunto de instruções em um disco local, de fácil acesso.
- D) dividir a execução da instrução em múltiplas partes.
- E) uma busca antecipada da instrução a ser executada.

Comentários:

O pipeline é uma técnica em que se obtém uma aceleração do processamento através da possibilidade de se obter a execução de múltiplas instruções ao mesmo tempo. Na verdade, em um instante de tempo X cada instrução está em uma etapa diferente de sua execução. Como isso é possível? Cada instrução é dividida em etapas, como por exemplo, quatro:

1. Busca da informação (*fetch cycle*);
2. Decodificação da instrução (*instruction decode*);
3. Execução da operação (*execute cycle*);
4. Escrita do resultado (*write back*).

Agora vamos imaginar uma sequência de quatro instruções:



Em um processamento escalar (sequencial, sem *pipeline*), ao final do instante de tempo 7 teria sido executada apenas uma instrução completa e 3/4 da segunda! Com o *pipeline*, no mesmo tempo são executadas 4 instruções completas!

Portanto, a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra D

9. (CONSULPLAN/Câmara de Belo Horizonte - 2018) "Um hazard de pipeline ocorre quando o pipeline, ou alguma parte dele, precisa parar porque as condições não permitem a execução



contínua. A parada do pipeline é conhecida como bolha de pipeline.” Existem três tipos de hazards; assinale-os.

- A) Recurso; dados; controle.
- B) Controle; endereço; dados.
- C) Desvio; repetição; endereço.
- D) Endereço; instrução; recurso.

Comentários:

Conforme vimos em aula:

- Problemas de dependência de dados (data hazards);
- Problemas gerados por estruturas de desvio (control hazards);
- Problemas de conflitos entre recursos requeridos.

Portanto, a **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra A

10.(CESPE/ABIN - 2018) A respeito de arquitetura ARM, julgue o próximo item.

No ARMv7, o pipeline tem três estágios, os quais são executados sequencialmente.

Comentários:

Estamos acostumados a ver pipelines com quatro ou cinco estágios, mas podem possuir outras quantidades. O pipeline do processador ARMv7 tem três estágios: busca da instrução, decodificação e execução. Como cada estágio executa uma tarefa independente, eles não precisam ser executados sequencialmente.

Fonte: <http://www.ic.unicamp.br/~celio/mc404-2014/docs/anidocaps1e6.pdf>.

Portanto, a questão está **errada**.

Gabarito: Errada

11.(CESPE/ABIN - 2018) A arquitetura que utiliza pipelining realiza instruções conforme os ciclos de busca - decodificação, execução e armazenamento - com vários processadores executando diferentes programas simultaneamente.

Comentários:



Pipeline = paralelismo de instrução, em um único processador!

Multiprocessamento = mais de um processador executando instruções de um mesmo programa.

Portanto, a questão está **errada**.

Gabarito: Errada

12.(FAURGS/TJ-RS - 2018) Com relação às arquiteturas RISC e CISC, assinale a alternativa correta.

- A) Os processadores ARM, amplamente utilizados em smartphones, empregam a arquitetura CISC.
- B) Uma arquitetura CISC caracteriza-se por apresentar um conjunto de instruções pouco extenso, menor do que o conjunto de instruções de uma arquitetura RISC.
- C) Processadores de arquitetura CISC podem executar uma instrução por ciclo de máquina, sem a necessidade de pipeline.
- D) Com o desenvolvimento de técnicas avançadas de pipeline nas arquiteturas CISC, as diferenças de desempenho entre processadores RISC e CISC diminuíram.
- E) A empresa INTEL produz, na sua grande maioria, processadores com arquitetura RISC.

Comentários:

É verdade que técnicas avançadas de pipeline surgiram para a arquitetura CISC, mas mesmo assim o desempenho para a RISC é melhor, devido ao fato de as instruções terem tamanho fixo. As diferenças de desempenho diminuíram, mas ainda assim RISC é melhor no quesito pipeline! Portanto, a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra D

13.(COMPERVE/UFRN - 2018) De acordo com a taxonomia de Flynn, que classifica sistemas de computação paralela, a alternativa que corresponde à classificação para sistemas com processadores de núcleo único, com processadores de múltiplos núcleos e com processadores vetoriais, respectivamente, é:

- A) SIMD, MISD e SISD.
- B) SISD, MIMD e SIMD.
- C) SISD, MISD e SIMD.



D) SIMD, MISD e SIMD.

Comentários:

Processadores de núcleo único: um processador apenas, então para cada instrução tem um dado = SISD (Single Instruction Single Data).

Processadores de múltiplos núcleos: mais de um processador, em paralelo manipulam instruções diferentes com dados diferentes = MIMD (Multiple Instruction Single Data).

Processadores vetoriais: imagine um vetor com 100 posições (100 dados diferentes) e que seja aplicada uma adição (uma instrução só), então temos uma instrução para múltiplos dados = SIMD (Single Instruction Multiple Data).

Portanto, a **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra B

14.(INSTITUTO AOCP/PC-ES - 2019) Em ambientes com um único processador, caso haja problemas de desempenho, seria necessário substituir todo o sistema por outra configuração com maior poder de processamento. Em relação aos componentes de um computador (hardware e software), é correto afirmar que a capacidade de ampliar o poder computacional do sistema, apenas adicionando novos processadores, é denominada

A) balanceamento de carga.

B) disponibilidade.

C) portabilidade.

D) escalabilidade.

E) acoplamento múltiplo.

Comentários:

O paralelismo tem duas formas gerais:

- Nível de instrução: procura-se executar mais instruções por segundo (*pipelining*);
- Nível de processador: mais de uma CPU trabalhando juntas no mesmo problema (**multiprocessamento**). A capacidade de ampliar o poder computacional do sistema, apenas adicionando novos processadores, é denominada **escalabilidade**.

Portanto, a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.



15.(FCC/TRF-4ª Região - 2019) Determinado tipo de arquitetura explora o paralelismo de instrução ou Instrucion Level Parallelism (ILP). As múltiplas unidades funcionais independentes permitem executar simultaneamente mais de uma instrução por ciclo. Nesta arquitetura o pipeline de hardware permite que todas as unidades possam executar concorrentemente. O número de instruções por ciclo de clock pode variar, e estas são escaladas de modo estático ou dinâmico. Máquinas com este tipo de arquitetura tentam paralelizar a execução de instruções independentes, em cada estágio do pipeline.

Estas são características da arquitetura

- A) VLIW - Very Long Instruction Work.
- B) de processadores superescalares.
- C) Hiperpipeline.
- D) de processadores ESPP - Enhanced Super-Parallel Processor.
- E) de supercomputadores como o Summit, de 200 petaflops por segundo, da Cray.

Comentários:

No **processamento superescalar** procura-se obter um grau pleno de paralelismo, ou seja, são criadas mais unidades no hardware, como por exemplo, duas unidades de cálculos de inteiros, duas vias de dados para elas etc.). São criados dois pipelines separados e, então, duas instruções podem ter sua execução em paralelo de fato, cada uma em um pipeline! As estruturas superescalares possuem:

- Paralelismo de instrução: como já explicado no pipeline simples;
- Paralelismo do hardware: possui mais de uma unidade de cálculo, por exemplo.

Vamos ver uma figura que representa a metodologia superescalar (abaixo). Note que ocorre o paralelismo de instrução, que é dividida em quatro fases, e um paralelismo de hardware, permitindo duas instruções com a execução da mesma fase de cada uma, simultaneamente.



Instrução 1	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4			
Instrução 2	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4			
Instrução 3		Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4		
Instrução 4		Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4		
Instrução 5			Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	
Instrução 6			Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	
	0	1	2	3	4	5	6

Portanto, a **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra B



LISTA DE QUESTÕES – MULTIPROCESSAMENTO - MULTIBANCAS

1. (CESPE/ANAC - 2009) O princípio básico da tecnologia superescalar está relacionado à capacidade de aceitar diversos tipos de dispositivos de conexão.
2. (FCC/TJ-PA - 2009) A tecnologia de hardware denominada pipeline executa, na sequência, o encadeamento dos processos em
 - A) 5 estágios: busca de instruções, decodificação, execução, acesso à memória e gravação em registradores.
 - B) 5 estágios: acesso à memória, busca de instruções, decodificação, gravação em registradores e execução.
 - C) 4 estágios: acesso à memória, busca de instruções, decodificação e execução.
 - D) 3 estágios: acesso à memória, busca de instruções e execução.
 - E) 3 estágios: busca de instruções, execução e acesso à memória.
3. (FUNCAB/SEJUS-RO - 2010) Em relação à arquitetura e organização de sistemas de computadores, o termo que é usado para descrever processadores que executam múltiplas instruções (frequentemente quatro ou seis), em um único ciclo de relógio, é conhecido como:
 - A) arquitetura superescalar.
 - B) encadeamento em série.
 - C) latência.
 - D) roubo de ciclo.
 - E) somador de transporte encadeado.
4. (IADES/PCDF - 2016) Os microprocessadores atuais implementam uma arquitetura que tira proveito do paralelismo na execução de instruções. O compilador traduz os programas para instruções de máquina, de forma que elas não tenham dependências entre si, permitindo que sejam executadas ao mesmo tempo, sem perda de lógica de processamento, e definindo como elas devem ser efetuadas simultaneamente. A esse respeito, é correto afirmar que a referida arquitetura denomina-se



- A) multithreading simultâneo (SMT).
- B) arquitetura multicore.
- C) very long instruction word (VLIW).
- D) arquitetura pipeline.
- E) arquitetura superescalar.

5. (CESPE/TRE-TO - 2017) Na organização de uma unidade central de processamento, a divisão da execução das instruções em vários estágios, a fim de que novas entradas de instruções ocorram sem que instruções anteriores tenham sido finalizadas, é denominada

- A) processamento vetorial.
- B) ciclo do caminho de dados.
- C) operação superescalar.
- D) pipeline de instruções.
- E) multiprocessamento.

6. (FCC/TRF-5ª Região - 2017) Considere os estágios abaixo.

IF: Instruction fetch.

ID: Instruction decode, register fetch.

EX: Execution.

MEM: Memory access.

WB: Register write back.

Tratam-se dos cinco estágios clássicos de

- A) pipeline de instruções em alguns processadores CISC.
- B) controle hardwired microprogramado em processadores CISC.
- C) do processo de deadlock em processadores RISC.
- D) pipeline de instruções em alguns processadores RISC.
- E) operações nos registradores dos processados CISC.



7. (CESGRANRIO/Transpetro - 2018) Hoje em dia, as GPUs, que originalmente eram processadores gráficos, têm sido utilizadas para várias tarefas de computação de alto desempenho. Uma das formas que esses dispositivos têm de aumentar seu desempenho é executar uma mesma instrução em um conjunto de dados em paralelo. Por exemplo, uma única instrução de soma pode ser usada para somar duas matrizes (a soma será executada em paralelo para cada posição das matrizes).

Esse tipo de processamento paralelo é descrito, na classificação de Flynn, como

- A) SDMI
- B) SIMD
- C) SISD
- D) MIMD
- E) MISD

8. (COPESE-UFPI/UFPI - 2018) O processo de buscar instruções na memória é um dos grandes gargalos na velocidade de execução da instrução. Uma das estratégias para amenizar esse problema é o conceito de pipeline, que consiste em

- A) armazenar todas as instruções em registradores de cache L2.
- B) decodificar as instruções em linguagem de máquina.
- C) salvar o conjunto de instruções em um disco local, de fácil acesso.
- D) dividir a execução da instrução em múltiplas partes.
- E) uma busca antecipada da instrução a ser executada.

9. (CONSULPLAN/Câmara de Belo Horizonte - 2018) "Um hazard de pipeline ocorre quando o pipeline, ou alguma parte dele, precisa parar porque as condições não permitem a execução contínua. A parada do pipeline é conhecida como bolha de pipeline." Existem três tipos de hazards; assinale-os.

- A) Recurso; dados; controle.
- B) Controle; endereço; dados.
- C) Desvio; repetição; endereço.



D) Endereço; instrução; recurso.

10.(CESPE/ABIN - 2018) A respeito de arquitetura ARM, julgue o próximo item.

No ARMv7, o pipeline tem três estágios, os quais são executados sequencialmente.

11.(CESPE/ABIN - 2018) A arquitetura que utiliza pipelining realiza instruções conforme os ciclos de busca - decodificação, execução e armazenamento - com vários processadores executando diferentes programas simultaneamente.

12.(FAURGS/TJ-RS - 2018) Com relação às arquiteturas RISC e CISC, assinale a alternativa correta.

A) Os processadores ARM, amplamente utilizados em smartphones, empregam a arquitetura CISC.

B) Uma arquitetura CISC caracteriza-se por apresentar um conjunto de instruções pouco extenso, menor do que o conjunto de instruções de uma arquitetura RISC.

C) Processadores de arquitetura CISC podem executar uma instrução por ciclo de máquina, sem a necessidade de pipeline.

D) Com o desenvolvimento de técnicas avançadas de pipeline nas arquiteturas CISC, as diferenças de desempenho entre processadores RISC e CISC diminuíram.

E) A empresa INTEL produz, na sua grande maioria, processadores com arquitetura RISC.

13.(COMPERVE/UFRN - 2018) De acordo com a taxonomia de Flynn, que classifica sistemas de computação paralela, a alternativa que corresponde à classificação para sistemas com processadores de núcleo único, com processadores de múltiplos núcleos e com processadores vetoriais, respectivamente, é:

A) SIMD, MISD e SISD.

B) SISD, MIMD e SIMD.

C) SISD, MISD e SIMD.

D) SIMD, MISD e SIMD.

14.(INSTITUTO AOCP/PC-ES - 2019) Em ambientes com um único processador, caso haja problemas de desempenho, seria necessário substituir todo o sistema por outra configuração com maior poder de processamento. Em relação aos componentes de um computador (hardware e software), é correto afirmar que a capacidade de ampliar o poder computacional do sistema, apenas adicionando novos processadores, é denominada



- A) balanceamento de carga.
- B) disponibilidade.
- C) portabilidade.
- D) escalabilidade.
- E) acoplamento múltiplo.

15.(FCC/TRF-4ª Região - 2019) Determinado tipo de arquitetura explora o paralelismo de instrução ou Instrucion Level Parallelism (ILP). As múltiplas unidades funcionais independentes permitem executar simultaneamente mais de uma instrução por ciclo. Nesta arquitetura o pipeline de hardware permite que todas as unidades possam executar concorrentemente. O número de instruções por ciclo de clock pode variar, e estas são escaladas de modo estático ou dinâmico. Máquinas com este tipo de arquitetura tentam paralelizar a execução de instruções independentes, em cada estágio do pipeline.

Estas são características da arquitetura

- A) VLIW - Very Long Instruction Work.
- B) de processadores superescalares.
- C) Hiperpipeline.
- D) de processadores ESPP - Enhanced Super-Parallel Processor.
- E) de supercomputadores como o Summit, de 200 pentafllops por segundo, da Cray.

GABARITO



GABARITO

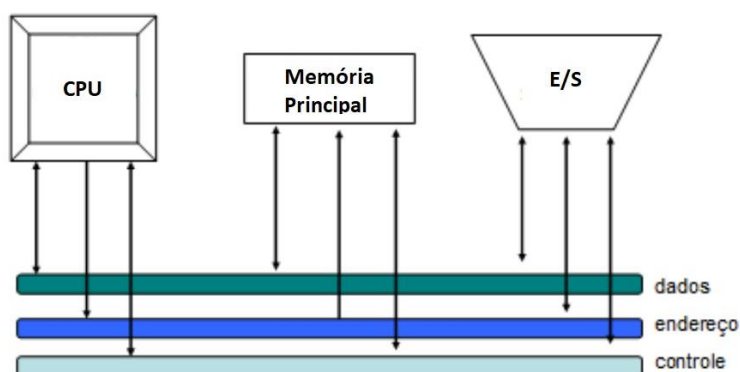
- | | | |
|-----------|------------|------------|
| 1- Errada | 6- D | 11- Errada |
| 2- A | 7- B | 12- D |
| 3- A | 8- D | 13- B |
| 4- C | 9- A | 14- D |
| 5- D | 10- Errada | 15- B |



MEMÓRIA

Vamos começar o assunto dando uma visão geral sobre memória e depois vamos nos aprofundar, focando na matéria que costuma ser cobrada em provas de concurso. Vamos lá...

Primeiro vamos ver onde a memória "entra" em um sistema computacional. Sabemos que hardware é o conjunto de componentes eletrônicos, circuitos integrados e placas, que se interagem através de barramentos (sistemas de interconexão, ligando os diversos componentes do computador):



A figura é um resumo de um computador e nela encontramos a **memória principal** (representada basicamente pela memória RAM, mas não só por ela, como veremos), dispositivos de entrada/saída, incluindo a **memória secundária** (HDs, por exemplo) e, no processador (CPU) e também próximo a ele, encontramos a **memória cache** (aquela que melhora o desempenho, deixando o que é mais acessado mais próximo do processador).

UMA x NUMA

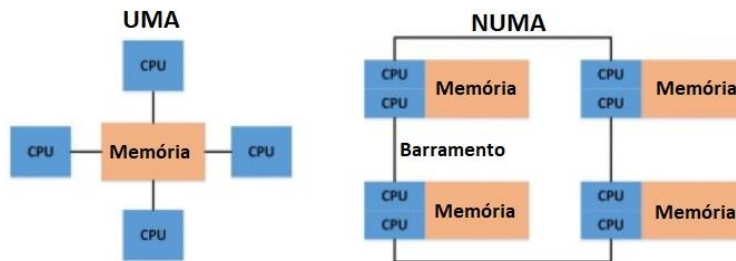
Algumas abordagens sobre o acesso à memória ser uniforme, ou não, são cobrados em provas de concurso, então vamos ver suas definições a seguir.

- **UMA** (Uniform Memory Access): todos os processadores possuem acesso a todas as partes da memória principal (leituras e escritas). O tempo de acesso à memória de um processador para todas as regiões da memória é o mesmo. Os tempos de acesso de processadores diferentes são os mesmos;
- **NUMA** (Non-Uniform Memory Access): todos os processadores possuem acesso a todas as partes da memória (leituras e escritas). O tempo de acesso à memória de um processador difere dependendo de qual região da memória é acessada. Isso ocorre para todos os processadores, porém, para processadores diferentes, as regiões de memória mais lentas e mais rápidas diferem;



- **CC-NUMA** (Cache Coherent NUMA): um sistema NUMA no qual a coerência de cache é mantida entre caches de diversos processadores.

Um sistema NUMA "puro", ou seja, sem coerência de cache, é semelhante a um *cluster*. Abaixo podemos ver uma figura com a comparação UMA e NUMA.



Hierarquia de Memória

Existem vários tipos diferentes de dispositivos de armazenamento, com diferentes características relacionadas ao tempo de acesso, capacidade, aplicabilidade etc. Em conjunto, podemos formar uma hierarquia, a qual podemos resumir na figura abaixo.



Temos que ter em mente que quanto mais "próximo" do processador (CPU), mais rápido é o acesso à memória e sabemos que tudo que é melhor (mais rápido) é mais caro! Também podemos imaginar que o que está dentro da CPU ou muito próximo tende a armazenar menos dados, afinal de contas quanto mais registradores ou memória cache for colocada dentro do chip do processador, menos espaço haverá para o próprio processador! Com esse raciocínio fica mais fácil montar a hierarquia mostrada acima na sua prova, antes de responder questões desse tipo.

Note que há uma linha tracejada separando os discos das mídias óticas. Às vezes pode haver uma **diferença** entre memória secundária e memória terciária. A memória secundária não necessita de operações de montagem (inserção de uma mídia em um dispositivo de leitura/gravação) para



acessar os dados. A memória terciária depende das **operações de montagem**, como discos óticos, fitas magnéticas etc. Essa classificação depende de qual literatura o seu examinador elaborar a prova. Por isso deixei um tracejado, deixando claro que os discos são mais rápidos que mídias óticas, fitas magnéticas etc. Vamos adotar apenas até a memória secundária, mas fique atento, pois pode aparecer a memória terciária em sua prova!

Só para ter uma ideia de capacidade de armazenamento, olhando a pirâmide de cima para baixo (mais próximo do processador ao mais distante), vamos ver alguns exemplos:

- Registrador – 64 bits;
- Memória cache – 6 MB (para o L3, o nível L2 tem menos e o L1 menos ainda!);
- Memória RAM – 16 GB;
- Discos – HD (4 TB), SSD (960 GB);
- Mídias óticas – 650 MB (CD-ROM), 4,7 GB (DVD-ROM).

Memória Principal

A memória principal é a memória indispensável para o funcionamento do computador, pois é onde ficam os programas e dados a serem executados/processados pelo processador. Quando você abre o Word e digita um texto, tanto o processo do Word (programa em execução) quanto o texto digitado ficam na memória principal. Existem dois tipos de memória principal (RAM e ROM) e é extremamente importante saber diferenciar bem quando o assunto é concurso.

A **memória RAM** (*Random Access Memory* – Memória de acesso Aleatório) é a principal memória de um computador. Ela pode armazenar as informações e instruções necessárias ao processador. Todas as informações do computador passam por ela e só permanecem lá enquanto houver energia elétrica, ou seja, trata-se de uma **memória volátil**! Por isso existe a recomendação para salvar os dados em alguma mídia (HD, pen drive etc.) a todo momento ou ativar alguma configuração de salvar automaticamente em determinados períodos de tempo.

Um **endereço de memória** pode ser referenciado por **byte**, ou seja, se um computador com arquitetura de 32 bits possui 4 GB de memória RAM instalados, é possível acessar os endereços (em hexadecimal) 00000000, 00000001, 00000002, ..., FFFFFFFF. Ah, mas se uma variável do tipo inteiro possui 2 bytes? Então a variável será referenciada pelo 1º dos 2 bytes que ela ocupa! Ok, mas qual é a unidade básica de memória? Cuidado!!!! A unidade básica é o **bit** (binary digit – dígito binário), ou seja, através de uma linguagem de programação de baixo nível (C, por exemplo) é possível escrever um bit!

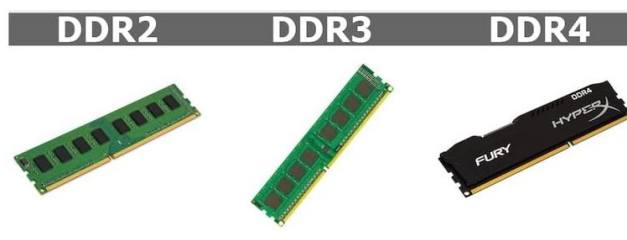
Os tipos de memória RAM são a DRAM e a SRAM, conforme veremos a seguir.

DRAM (Dynamic Random Access Memory): O termo dinâmico indica que a memória deve ser constantemente atualizada, ou perderá seu conteúdo. Normalmente é utilizada para a memória



principal em dispositivos de informática. Se um computador ou smartphone for anunciado como tendo 8 GB, 16 GB, 32 GB de RAM, essa quantidade se refere à DRAM, ou memória principal.

A maior parte da DRAM usada em sistemas modernos é a **SDRAM (DRAM síncrona)**. Os fabricantes também às vezes usam o acrônimo DDR (ou DDR2, DDR3, DDR4 etc.) para descrever o tipo de SDRAM usado por um dispositivo. DDR (*Double Data Rate*) indica taxa de dados dupla, e refere-se a quantos dados a memória pode transferir em um único ciclo de *clock*. Ou seja, a transferência de dados ocorre na borda de subida e na borda de descida do sinal de *clock* da DRAM. Algumas imagens são mostradas a seguir.



Quando você procura em algum *site* as especificações de um pente de memória RAM, vai encontrar diversas informações, tais como as mostradas abaixo. A maioria é tranquilo de entender, mas destaquei em vermelho o **valor em MB** da taxa de dados de pico (no caso do exemplo seria 12800 MB/s = 12,8 GB).

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Características:

- Marca: Kingston
- Modelo: KVR16S11S8/4

Especificações:

- Capacidade: 4GB
- Velocidade: 1600MHz
- Tipo: DDR3
- PC3-12800

Uma ação importante é certificar que os pentes de memória se encontram na posição correta e bem encaixados, o que ocorre quando as travas laterais estiverem por completo prendendo os pentes.



SRAM (Static Random Access Memory): é mais utilizada para o cache do sistema (veremos na parte específica da aula).

A **memória ROM** (*Read Only Memory* – Memória somente para leitura) também é um tipo de memória principal. As informações dessa memória, não podem ser apagadas, pois seus dados já vêm gravados de fábrica. São informações preestabelecidas durante a fabricação, como, por exemplo, as características do hardware.

Que tipo de informações são armazenadas na memória ROM? Aquelas relacionadas ao hardware do computador, por exemplo. Assim, mesmo desligando a máquina, elas não são perdidas. Quando você liga seu computador, uma tela preta é mostrada com algumas informações relacionadas ao hardware. Essa tela é referente a informações da memória ROM!



Os tipos de memória ROM são:

- **PROM** (*Programmable Read-Only Memory*): pode ser escrita com dispositivos especiais, mas não podem mais ser apagadas ou modificadas;
- **EPROM** (*Erasable Programmable Read-Only Memory*): pode ser apagada pelo uso de radiação ultravioleta, permitindo sua reutilização;
- **EEPROM** (*Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory*): pode ter seu conteúdo modificado eletricamente, mesmo quando já estiver funcionando em um circuito eletrônico;

Memória ROM

PROM

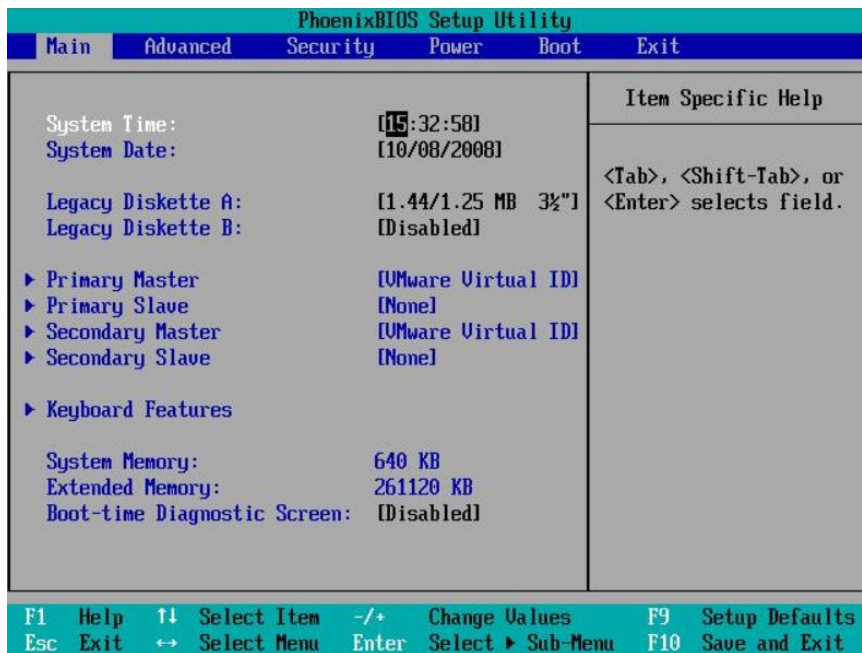
EPROM

EEPROM

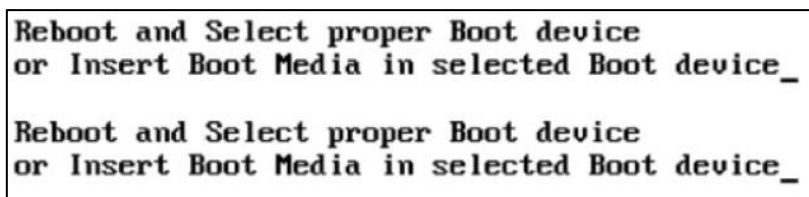
BIOS (*Basic Input/Output System* - Sistema Básico de Entrada e Saída): é um aplicativo responsável pela execução das várias tarefas executadas do momento em que você liga o computador até o carregamento do sistema operacional instalado na máquina. A partir da BIOS o computador "saberá" o que fazer ao iniciar o computador. Através do **SETUP** da BIOS é possível realizar



algumas configurações, como por exemplo definir a ordem de *boot* (inicialização), a data e horário do computador, entre outras:



A BIOS é armazenada na memória ROM e fornece suporte básico ao hardware. Realiza o chamado teste básico para a inicialização do sistema (**POST** - *Power-On Self-Test*) e inicializa o sistema operacional a partir de uma das mídias apontadas (ordem de *boot*). Por exemplo, se um computador tiver apenas um HD e a ordem de *boot* for rede, USB, HD e depois drive de DVD, então primeiro será buscado um sistema operacional através da rede (deve haver a devida configuração na placa de rede), depois em alguma mídia conectada na USB, em seguida parte para o HD e, se não tiver, parte para o drive de DVD. Caso não exista um boot em nenhum local, um erro será mostrado indicando que não é possível realizar o boot:



Os BIOS da fabricante PHOENIX geralmente utilizam sequências de *beeps* em que cada série é composta de três ou quatro sequências. Ah, mas então seria necessário decorar todas elas? Eu diria que não...já teve questão cobrando isso, mas é muito raro. Vale a pena olha rapidamente no endereço <http://www.bioscentral.com/beepcodes/phoenixbeep.htm>, apenas para ver a infinidade de sequências e seus significados e, se aparecer em sua prova, pelo menos dá para eliminar as alternativas absurdas. Um exemplo é a série 1-3-1-1 (um beep, uma pausa, três beeps, uma pausa, um beep, uma pausa, um beep e uma pausa mais longa), que descreve a série "Test DRAM refresh".



Também é interessante (porque já foi cobrado em prova) sabermos que é comum encontrar a opção de habilitar ou desabilitar o FSB (*Front Side Bus*) *spread spectrum* (espalhamento espectral) nas BIOS de computadores pessoais. Habilitar essa opção é útil para reduzir as emissões eletromagnéticas concentradas na frequência de operação do barramento de interface entre o processador e o chipset.

Se um computador começa a requerer o ajuste de data/hora cada vez que ele é ligado, por exemplo, o problema possivelmente é a **bateria**, pois é ela a responsável por manter a atualização enquanto o computador estiver desligado:



Essa bateria alimenta a memória CMOS (que guarda os dados de configuração usados no SETUP). Então, caso seja realizada a gravação de uma informação equivocada através do SETUP, causando algum erro de configuração do computador, é possível resolver o problema retirando a bateria da placa-mãe. Dessa forma será permitido que todos os dados sejam novamente inseridos após a reenergização do circuito.

Memória Cache

Antes de vermos o conceito de memória *cache* é importante entendermos o princípio da localidade, que se divide em temporal e espacial. Vejamos...

Princípio da Localidade Temporal: um dado acessado recentemente tem mais chances de ser usado novamente do que um dado usado há mais tempo. Isso ocorre porque as variáveis de um programa tendem a ser acessadas diversas vezes durante a execução de um programa, e as instruções utilizam muitos comandos de repetição (laços) e subprogramas, fazendo com que as instruções sejam acessadas repetidamente.

Princípio da Localidade Espacial: há uma maior probabilidade de acesso para dados e instruções em endereços próximos àqueles acessados recentemente. Isso ocorre porque os programas são sequenciais e usam laços. Quando uma instrução é acessada, a instrução com maior probabilidade de ser executada na sequência é a instrução logo a seguir dela. Para as variáveis a ideia é a mesma,

pois variáveis de um mesmo programa são armazenadas próximas umas das outras, vetores e matrizes são armazenados em sequência de acordo com seus índices.

Diante desse princípio, podemos ver o porquê a memória cache fica entre a memória principal (DRAM) e o processador, sendo que a cache é bem menor e armazena as instruções e dados que possuem uma maior probabilidade de serem utilizados em seguida:



Na figura aparecem apenas dois níveis (L1 e L2), mas pode haver mais, dependendo do processador e placa-mãe utilizados. Também podemos ver que a L1 está dividida em duas partes. Por que isso? Trata-se de uma parte para **dados** e outra para **instruções**, o que torna o desempenho ainda melhor, pois é possível buscar dado e instrução em **paralelo**.

Com a evolução na velocidade dos processadores, a demanda de velocidade à memória passou a ser tão grande que seriam necessários caches maiores com velocidades altíssimas de transferência e baixas latências. Como é muito difícil e caro construir memórias caches com essas características, elas são construídas em **níveis (levels)** que se diferem na relação tamanho x desempenho:

- **L1**: pequena porção de memória estática presente dentro do processador. Em alguns tipos de processador o L1 é dividido em dois níveis - dados e instruções;
- **L2**: possui mais memória que o cache L1, é mais um caminho para que a informação requisitada não tenha que ser buscada na lenta memória principal. Alguns processadores colocam esse cache fora do processador (questões econômicas, pois um cache grande implica em maior custo), mas na atualidade o mais comum é ter as caches L1 e L2 dentro do processador;
- **L3**: cache externo presente na placa-mãe como uma memória de cache adicional, quando o L2 está integrado ao núcleo do processador.

Vamos ver um exemplo de um processador de alguns anos atrás, apenas para ter uma noção da capacidade de armazenamento de cada nível:

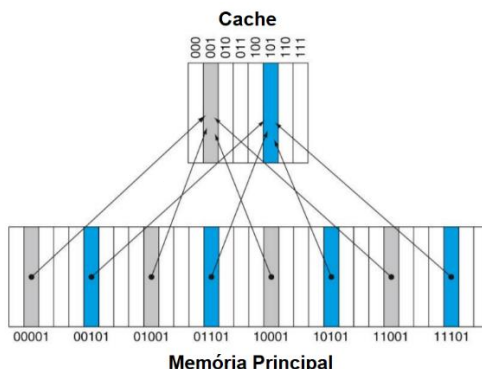
Core i7 (2011): L1 = 64 KB por núcleo, L2 = 256 KB por núcleo, L3 = 12 a 20 MB.

Com o uso da memória cache podemos observar que ela ocupa menos de 1% da capacidade da memória RAM, mas permite obter entre 90 e 95% de taxa de acertos (**hits**). Quando ocorre uma

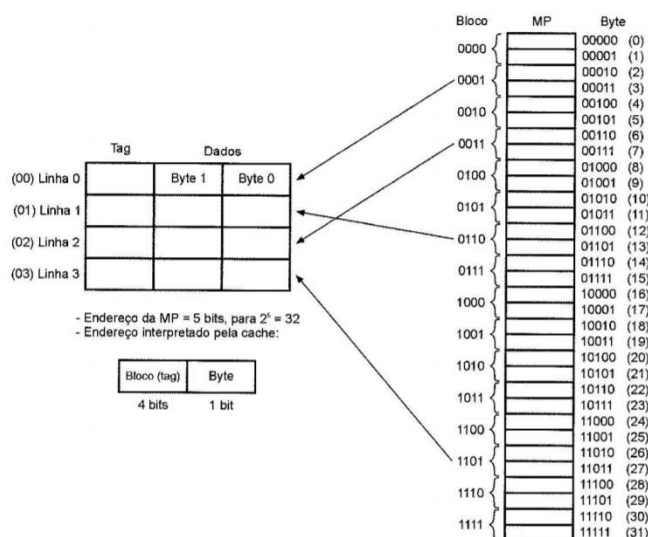


ausência (**miss**) da instrução ou dado na memória cache, uma busca deve ser realizada na memória RAM. Com essa grande diferença dos tamanhos das memórias cache e principal, é necessário fazer um mapeamento adequado, de acordo com as estratégias a seguir:

- **Mapeamento direto:** cada bloco da memória principal é mapeado para uma linha do cache. Na figura abaixo podemos ver que a cache possui apenas 8 linhas (000 a 111), então todo bloco com endereço terminado em "001" deve ser mapeado diretamente para a linha "001" (cor cinza), todo bloco com endereço terminado em "101" deve ser mapeado para a linha "101" (cor azul), e assim por diante;

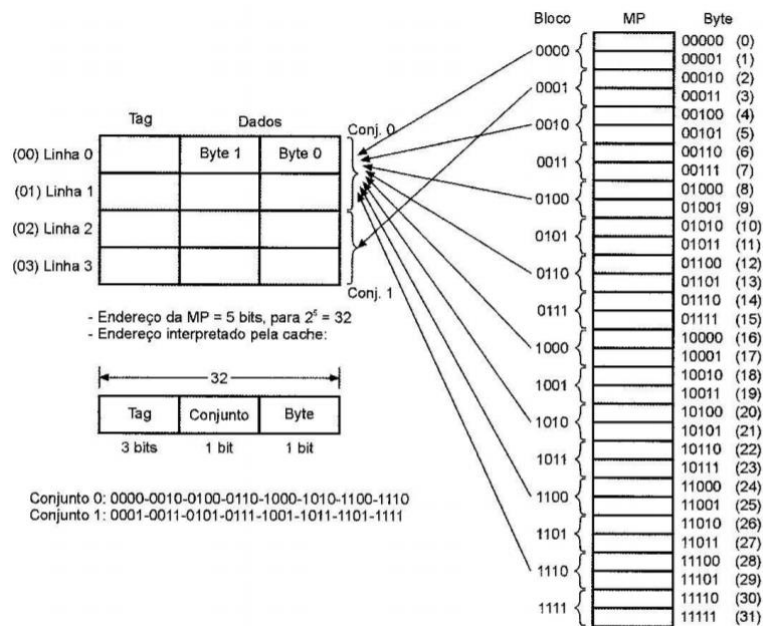


- **Mapeamento associativo completo:** um bloco da memória principal pode ser carregado para qualquer linha do cache. Há a necessidade de escolher cuidadosamente qual deverá ser o bloco a ser substituído (políticas de substituição). Existe um campo *tag* incluído em cada linha. No exemplo abaixo podemos ver 16 blocos (*tags*) e em cada bloco há o byte 0 e o byte 1;

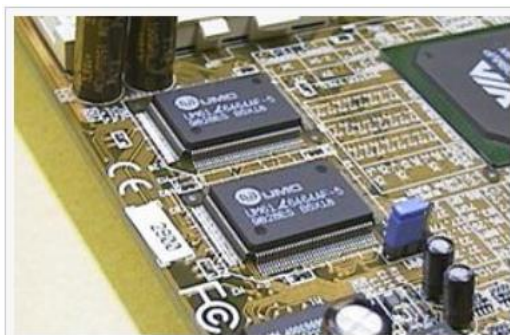


- **Mapeamento associativo por conjuntos:** meio termo entre o direto e o associativo.

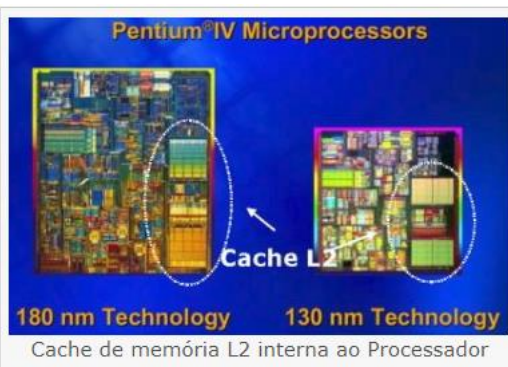




E quanto ao “material” utilizado na fabricação da memória cache? A **SRAM (Static Random Access Memory)** é mais utilizada. É considerada estática porque não precisa ser atualizada, ao contrário da DRAM, que precisa ser atualizada milhares de vezes por segundo!!! Como resultado, a SRAM é mais rápida que a DRAM e, obviamente, tudo que é melhor, é mais caro! Por isso a memória cache possui uma capacidade de armazenamento muito menor que a memória principal. Essa não necessidade da regeneração (atualização) do circuito ocorre porque são utilizados *flip-flops* (espécie de “memória” de apenas um bit – sabendo isso já está bom para sua prova).



Caches de memória embutidas na Placa Mãe



Cache de memória L2 interna ao Processador

Memória Secundária

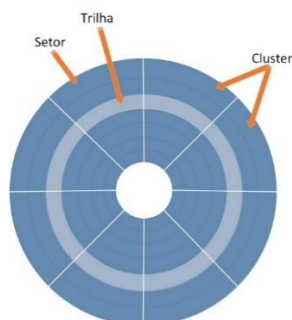
O que é essa tal de memória secundária, ou memória auxiliar? São memórias que ajudam e complementam o funcionamento de um sistema computacional. São importantes, mas o computador pode funcionar sem ela, por isso não é chamada de principal! Esse tipo de memória armazena dados de forma “permanente”, ou seja, mesmo que a máquina seja desligada, os dados não são perdidos. Só serão perdidos caso o usuário exclua ou ocorra algum dano físico na mídia de armazenamento.



O exemplo mais conhecido de memória secundária é o **HD (hard disk – disco rígido, ou winchester)**, o qual possui a função de armazenar dados. Nele são gravados os programas e os arquivos do computador e possui uma capacidade muito superior à da memória RAM. Os dados armazenados no HD não são perdidos quando o computador é desligado, ou seja, não é uma memória volátil. Abaixo é mostrado o interior de um HD. Como é possível observar, discos rígidos contêm em seu interior um ou mais pratos (discos) com uma cabeça de leitura/gravação para cada face, que se movimentam presas a um braço. A superfície desses pratos é coberta por um material magnético, possibilitando a leitura e gravação pelas cabeças.



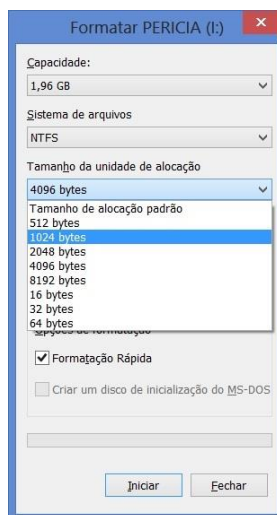
A figura a seguir apresenta a distribuição lógica em uma face de um prato do disco rígido, onde é possível observar os elementos básicos para a leitura e a gravação de dados: setor, cluster e trilha.



Um **setor** é a menor unidade de armazenamento física do dispositivo, e, em geral, tem capacidade de 512 bytes (nos discos ópticos pode ser maior como, por exemplo, 2048 bytes), embora discos rígidos com setores físicos maiores, tais como 4096 bytes, estejam se tornando cada vez mais comuns.

O **cluster** é a menor unidade de armazenamento lógica de dados em um dispositivo, podendo ser formada, geralmente, de 1 a 128 setores (se o setor for de 512 bytes, o cluster varia de 512 bytes a 64KB, na figura a seguir o **cluster** foi definido como 1024 bytes, ou seja, 2 setores).





Se um arquivo possuir o tamanho maior do que um *cluster*, ele será distribuído em tantos *clusters* quanto forem necessários. Entretanto, um mesmo cluster não poderá armazenar mais de um arquivo.

Algumas questões cobram o conhecimento em relação às unidades que representam a capacidade de armazenamento. Vamos a elas:

1 MB = 1 milhão de bytes. Dificilmente você encontrará um HD que utilize a unidade MB, a não ser que seja um muito antigo, como por exemplo um de 540MB, utilizado no início dos anos 2000;

1 GB = 1 bilhão de bytes. Ainda se encontram HDs (usados) ou novos de 500GB, entre outros;

1 TB = 1 trilhão de bytes. O Terabyte é a unidade mais encontrada para a compra de um HD novo, a partir de 1TB.

Aos poucos vem surgindo um substituto para o HD, o **SSD (Solid State Disk)**. Trata-se de uma nova tecnologia de armazenamento que não possui partes móveis e é construído em torno de um circuito integrado semicondutor, o qual é responsável pelo armazenamento.

Com a eliminação das partes mecânicas (utilizadas em um HD), há redução de vibrações, tornando os SSDs completamente silenciosos. Outra vantagem é o tempo de acesso reduzido à memória *flash* presente nos SSDs em relação aos meios magnéticos e ópticos (obs.: o tipo de memória flash geralmente utilizado é a **NAND** – para a prova não precisa saber detalhes, apenas saber que é a NAND!). O SSD também é mais resistente que os HDs comuns devido à ausência de partes mecânicas, algo considerado muito importante quando se trata de computadores portáteis.





Além de SATA e outras interfaces, uma que merece destaque é a M.2, um **padrão** tanto para **desktops** como para **notebooks**. Extremamente compacto, o formato favorece a criação de notebooks ultrafinos e tem se tornado uma preferência da indústria (figura abaixo).



O **HDD** (Hard Disk Drive, muitas vezes chamado apenas de HD) tem como **vantagens**:

- menor valor de venda, por ser uma tecnologia mais antiga e popular, com maior produção;
- maior espaço de armazenamento.

A **desvantagem** é o tempo de leitura e escrita maior, devido a ter um funcionamento mecânico (componentes: atuador, eixo, braço mecânico com cabeça de leitura/gravação, entre outros). O **braço** tem que se mover até a **trilha correta (seek time)** e aguardar o disco rodar até a posição onde deve começar a leitura ou gravação. Como os discos ficam girando, a velocidade do HD é medida em rotações por minuto (rpm) e as mais comuns são 5400 rpm e 7200 rpm.

O **SSD** tem como principais **vantagens**:

- maior velocidade, pois não possuem partes mecânicas;
- baixo consumo de energia: chega a gastar duas vezes menos energia que um HD convencional.

A principal **desvantagem** é o valor de venda (mais caro), mesmo sendo vendido com espaço de armazenamento menor do que um HD convencional. Isso ocorre porque ainda não atingiu um grande volume de vendas, para realizar uma produção em massa.





1. (COTEC/Prefeitura de Turmalina-MG - 2019) Considerando a configuração básica de um microcomputador, há um tipo de memória que é instalado entre a CPU e a chamada memória principal. A capacidade desse tipo de memória é, normalmente, bem menor do que a capacidade da memória principal. O tipo de memória descrito corresponde à memória

- A) RISC.
- B) de barramento.
- C) cachê.
- D) secundária.

Comentários:

A memória cache (pronuncia-se “cachê”, mas na prática a maioria chama de “cash”) é aquela que fica entra a CPU e a memória RAM. A memória cache é bem mais cara e sua capacidade de armazenamento é bem menor. Portanto, a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra C

2. (FCC/CLDF - 2018) Em uma arquitetura de sistema computacional típica são utilizados diferentes tipos e tecnologias de memória hierarquicamente distribuídos. Considerando a hierarquia da velocidade de acesso, com velocidade crescente, uma correta listagem de tecnologia de memória é:

- A) SSD, SRAM, DRAM e HD.
- B) SRAM, DRAM, HD e SSD.
- C) HD, DRAM, SRAM e SSD.
- D) DRAM, HD, SRAM e SSD.
- E) HD, SSD, DRAM e SRAM.

Comentários:



Velocidade crescente: do mais lento ao mais rápido, ou seja, da memória secundária em direção aos registradores. Temos HD e SSD como memória secundária, mas o HD é o mais lento, devido à sua parte mecânica. Depois temos a memória RAM (DRAM) e a memória cache (SRAM). Os registradores não são citados na questão. Portanto, a **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra E



QUESTÕES COMENTADAS – MEMÓRIA - MULTIBANCAS

1. (FUNCAB/IF-AM - 2014) São exemplos de memória ótica e de memória magnética, respectivamente:

- A) disco rígido e mídia CDROM.
- B) mídia bluray e mídia de DVD.
- C) mídia de DVD e fita magnética.
- D) fita magnética e disquetes.
- E) pen drive e disco rígido.

Comentários:

São mídia óticas: CDs, DVDs e Blu-rays. São mídias magnéticas: HDs, disquetes e fitas magnéticas. SSDs e pen drives utilizam memória flash. Portanto, a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra C

2. (FCC/TCE-RS - 2014) Em computadores digitais, a estrutura de armazenamento pode ser constituída por:

Memória Cache (MC) Disco Ótico (DO) Memória Principal (MP) Disco Magnético (DM)
Registradores (R) Disco Eletrônico (DE)

Estes dispositivos podem ser organizados em uma hierarquia de acordo com a velocidade e o custo. A classificação correta dos componentes acima citados, a partir do que proporciona acesso mais veloz, é:

- A) MC - MP - R - DM - DO - DE.
- B) R - MP - MC - DE - DO - DM.
- C) MC - R - DE - MP - DM - DO.
- D) MP - R - MC - DO - DE - DM.
- E) R - MC - MP - DE - DM - DO.

Comentários:



Quanto mais “próximo” do processador (CPU), mais rápida é a memória. Então temos como os mais rápidos, nesta ordem: os registradores (dentro da CPU), memória cache (dentro ou muito próxima), memória principal (DRAM). Depois, entre os tipos de discos temos os mais rápidos, nesta ordem: disco eletrônico (memória flash), discos magnéticos (possuem uma parte mecânica que deixa mais lento) e por último os discos óticos. Portanto, a **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra E

3. (IF-PE/IF-PE - 2017) TEXTO 08 - O UV400 da Kingston é impulsionado por uma controladora Marvell de quatro canais, proporcionando velocidades incríveis e melhor desempenho comparado com um disco rígido mecânico. Ele aumenta drasticamente a frequência de resposta do seu computador e é 10 vezes mais rápido do que um disco rígido de 7200 RPM. Mais robusto, confiável e durável do que um disco rígido, o UV400 é produzido com o uso de memória Flash. Para facilitar a instalação o UV400 está disponível em kits e em várias capacidades, de 120GB até 960GB.

(Kingston Technology. SSDNow Consumidor. Disponível em ... Acesso: 10 out. 2016.)

O TEXTO 08 traz a descrição de um produto do site de seu fabricante. Assinale a alternativa que melhor descreve a tecnologia de armazenamento adotada pelo UV400.

- A) Serial ATA.
- B) Mídia Blu-ray.
- C) Solid-State Drive.
- D) Small Computer System Interface.
- E) Redundant Array of Independent Disks.

Comentários:

HDD (Hard Disk Drive): possui discos com duas faces cada, com uma superfície magnética em cada face. Para a leitura e escrita possui braços mecânicos com cabeças de leitura/gravação. Utiliza a unidade RPM (rotações por minuto) para descrever a velocidade de rotação.

SSD (Solid-State Drive, também chamado de Solid-State Disk): não possui “partes mecânicas”, utiliza memória flash.

Portanto, a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra C



4. (Quadrix/CONTER - 2017) As memórias do tipo EEPROM:

- A) são gravadas na fábrica, uma única vez, mas não podem ser regravadas nem apagadas.
- B) podem ser gravadas ou regravadas utilizando-se equipamentos que fornecem as voltagens adequadas em cada pino, mas não podem ser apagadas.
- C) são gravadas pelo usuário, uma única vez, mas não podem ser regravadas nem apagadas.
- D) podem ser gravadas, apagadas ou regravadas utilizando-se equipamentos que fornecem as voltagens adequadas em cada pino.
- E) são variações da memória Flash, usadas nos chips ROM para armazenar as configurações do computador.

Comentários:

Os tipos de memória ROM são:

- PROM (Programmable Read-Only Memory): pode ser escrita com dispositivos especiais, mas não podem mais ser apagadas ou modificadas;
- EPROM (Erasable Programmable Read-Only Memory): pode ser apagada pelo uso de radiação ultravioleta, permitindo sua reutilização;
- EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory): pode ter seu conteúdo modificado eletricamente, mesmo quando já estiver funcionando em um circuito eletrônico.

Portanto, a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra D

5. (Quadrix/COFECI - 2017) O tempo de acesso, em uma memória de acesso aleatório, é definido como o tempo gasto para posicionar o mecanismo de leitura/escrita na posição desejada.

Comentários:

O termo acesso aleatório identifica a capacidade de acesso a qualquer posição e em qualquer momento, o que é o oposto de acesso sequencial (utilizado por alguns dispositivos de armazenamento, como fitas magnéticas). O nome não é muito apropriado, já que outros tipos de memória (ex.: ROM) também permitem o acesso aleatório a seu conteúdo. De qualquer forma, o que está estranho na questão é "falar" em tempo gasto para posicionar o mecanismo de leitura/escrita na posição desejada. O HD possui um braço mecânico de leitura/gravação, mas o SSD não! E ambos possuem um acesso aleatório, pois podem buscar ou gravar arquivos em diversos blocos, não necessitando ser em sequência.



Portanto, a questão está **errada**.

Gabarito: Errada

6. (Quadrix/COFECI - 2017) A memória flash é um tipo de memória volátil e apenas de escrita.

Comentários:

Sabemos que pen drives e SSDs utilizam a memória flash. Também sabemos que não é uma memória volátil e que permite a leitura e a escrita de dados. Portanto, a questão está **errada**.

Gabarito: Errada

7. (FCC/TRF5 - 2017) Para melhorar o desempenho de um computador, um Técnico em Informática comprou um módulo de memória DDR3-1600 com classificação PC3-12800, sabendo que a taxa de dados de pico deste módulo é

A) 14.9 GB/s.

B) 6.4 GB/s.

C) 10.6 GB/s.

D) 8.5 GB/s.

E) 12.8 GB/s.

Comentários:

Quando visitamos um site com as especificações de um pente de memória, a maioria é tranquilo de entender, mas destaquei em vermelho o valor em MB da taxa de dados de pico (no caso do exemplo seria 12800 MB/s = 12,8 GB).

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
Características:
- Marca: Kingston
- Modelo: KVR16S11S8/4
Especificações:
- Capacidade: 4GB



- Velocidade: 1600MHz
- Tipo: DDR3
- PC3-12800

Portanto, a **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra E

8. (PUC-PR/TJ-MS - 2017) A tecnologia DDR é uma inovação da DRAM para aumentar o desempenho dos computadores. Analise as proposições a seguir a respeito da memória DDR e assinale a alternativa CORRETA.

A memória DDR possibilita dobrar a taxa de dados de pico.

PORQUE

A DDR transfere dados tanto na borda de subida quanto na borda de descida do sinal de clock da DRAM.

- A) As duas asserções são verdadeiras, mas a segunda não é uma justificativa da primeira.
- B) A primeira asserção é verdadeira, e a segunda é uma proposição falsa.
- C) A primeira asserção é falsa, e a segunda é uma proposição verdadeira.
- D) As duas asserções são proposições falsas.
- E) As duas asserções são verdadeiras, e a segunda é uma justificativa da primeira.

Comentários:

Um pouco estranho o jeito que foi cobrada a questão, mas vamos lá...

A memória DDR possibilita dobrar a taxa de dados de pico → DDR (Double Data Rate) transfere na subida e na descida do clock.

PORQUE

A DDR transfere dados tanto na borda de subida quanto na borda de descida do sinal de clock da DRAM → aqui justifica o que foi dito antes...

Portanto, a **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra E



9. (FCC/DPE-RS - 2017) Um Analista está usando um computador que possui 16GB de RAM. Executou um programa e obteve como resultado o seguinte endereço de memória de uma variável declarada como real: 00000000022FE48 e o seguinte endereço de memória de uma variável declarada como inteira: 00000000022FE4C. O Analista concluiu, corretamente, que

- A) o processador do computador é de 32 bits.
- B) o computador tem o correspondente a 236 bytes de memória RAM.
- C) a variável do tipo real ocupa 4 bytes.
- D) a variável do tipo real ocupa 16 bytes.
- E) a variável do tipo inteiro ocupa 8 bytes.

Comentários:

Pegando um dos endereços, podemos contar 16 "símbolos" (hexadecimal vai de 0 a 9 e de A a F). Como cada símbolo representa 4 bits: $16 \times 4 = 64$ bits. Teoricamente a memória poderia ter 264 endereços (o que é muita coisa!). Então as duas primeiras são falsas.

A questão não deixa claro, mas vamos supor que as duas variáveis citadas estão em ordem na memória. Vamos pegar só o final do endereço:

22FE48: variável do tipo real ocupa os bytes com endereço com final "48", "49", "4A", "4B" (4 bytes).

22FE4C: variável do tipo inteiro começa aqui e não diz até onde vai.

Portanto, a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra C

10.(FCC/DPE-RS - 2017) Considere um computador de 64 bits, cujos endereços sequenciais de memória abaixo são válidos.

Endereço 1: 00000000022FE38

Endereço 2: 00000000022FE40

Endereço 3: 00000000022FE48

Endereço 4: 00000000022FE4C

Um Técnico em Informática conclui, corretamente, que



- A) a capacidade de memória é limitada a 8 GB.
- B) no endereço 1 pode ser armazenado um dado de 4 bytes.
- C) o barramento de endereço possui 32 linhas.
- D) no endereço 3 pode ser armazenado um dado de 6 bytes.
- E) o endereço 1 fica a 14 bytes de distância do endereço 4.

Comentários:

Há 16 símbolos para identificar o endereço ($16 \times 4 = 64$ bits). Teoricamente poderiam ser referenciados 264 endereços de memória ($2^{32} = 4$ GB, $2^{33} = 8$ GB, e assim por diante). Podemos ver que se trata de um barramento e 64 bits.

Vamos ver os endereços sem os zeros à esquerda e os bytes ocupados na sequência (incluindo o início):

Endereço 1: 22FE38 → "38", "39", "3A", "3B", "3C", "3D", "3E", "3F" (8 bytes).

Endereço 2: 22FE40 → "40", "41", "42", "43", "44", "45", "46", "47" (8 bytes).

Endereço 3: 22FE48 → "48", "49", "4A", "4B" (4 bytes).

Endereço 4: 22FE4C.

A resposta dada pela banca foi a alternativa E, mas na minha opinião não há resposta! O endereço 1 fica a 20 bytes de distância do endereço 4 e não a 14 bytes!

Portanto, a **alternativa E** é o gabarito da questão, mas caberia recurso para a anulação!

Gabarito: Letra E

11.(FCC/TRE-PR - 2017) Os Solid State Drives - SSDs são unidades de armazenamento totalmente eletrônicas que usam, para o armazenamento de dados, na maioria dos casos, memórias

- A) flash NOR.
- B) flash EPROM.
- C) cache PROM.
- D) flash NAND.



E) flash FreeBSD.

Comentários:

Com a eliminação das partes mecânicas (utilizadas em um HD), há redução de vibrações, tornando os SSDs completamente silenciosos. Outra vantagem é o tempo de acesso reduzido à memória flash presente nos SSDs em relação aos meios magnéticos e ópticos (obs.: o tipo de memória flash geralmente utilizado é a NAND –l para a prova não precisa saber detalhes, apenas saber que é a NAND!). O SSD também é mais resistente que os HDs comuns devido à ausência de partes mecânicas, algo considerado muito importante quando se trata de computadores portáteis.



Portanto, a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra D

12.(CESPE/TRE-BA - 2017) No que se refere à hierarquia de memória tradicional, assinale a opção que relaciona os tipos de memória em ordem crescente do parâmetro velocidade de acesso.

- A) memória cache, registradores, memória principal, memória secundária
- B) memória principal, memória secundária, memória cache, registradores
- C) memória secundária, memória principal, memória cache, registradores
- D) registradores, memória principal, memória secundária, memória cache
- E) memória principal, registradores, memória secundária, memória cache

Comentários:

Ordem crescente de velocidade de acesso, ou seja, da mais lenta para a mais rápida. Sabemos que as mais lentas são aquelas “longe” da CPU, as unidades mídias de armazenamento (memória secundária). Depois temos a memória RAM (principal), a memória cache (L3, L2, L1, nesta ordem) e a mais rápida de todas são os registradores! Portanto, a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra C



13.(CESPE/EBSERH - 2018) Ainda que possuam uma interface semelhante, os discos SCSI e IDE são diferentes em relação ao modo como seus cilindros, trilhas e setores são organizados.

Comentários:

O modo de funcionamento "interno" (cilindros, trilhas e setores), a parte dos dados em si, é o mesmo para discos IDE ou SCSI. O que muda é a maneira de se comunicar com o sistema, como os dados são transmitidos/recebidos. Afinal de contas, SCSI e IDE são interfaces (responsáveis por fazer o "meio de campo"). Portanto, a questão está **errada**.

Gabarito: Errada

14.(CCV-UFC/UFC - 2018) Os discos rígidos atualmente encontrados internamente nos computadores pessoais, comumente utilizam a seguinte interface de comunicação com a placa mãe:

- A) PCIe – PCI express
- B) SATA – Serial ATA
- C) PATA – Parallel ATA
- D) SSD – Solid State Disk
- E) USB – Universal Serial Bus

Comentários:

Das opções mostradas, apenas duas servem para HDs internos (USB pode ser utilizada para HDs externos). PATA/IDE era muito utilizado há um bom tempo, mas no ano da questão (2018) a interface SATA já era comumente utilizada. Portanto, a **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra B

15.(FCC/CLDF - 2018) Em uma arquitetura de sistema computacional típica são utilizados diferentes tipos e tecnologias de memória hierarquicamente distribuídos. Considerando a hierarquia da velocidade de acesso, com velocidade crescente, uma correta listagem de tecnologia de memória é:

- A) SSD, SRAM, DRAM e HD.
- B) SRAM, DRAM, HD e SSD.



- C) HD, DRAM, SRAM e SSD.
- D) DRAM, HD, SRAM e SSD.
- E) HD, SSD, DRAM e SRAM.

Comentários:

Velocidade crescente: do mais lento ao mais rápido, ou seja, da memória secundária em direção aos registradores. Temos HD e SSD como memória secundária, mas o HD é o mais lento, devido à sua parte mecânica. Depois temos a memória RAM (DRAM) e a memória cache (SRAM). Os registradores não são citados na questão. Portanto, a **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra E

16.(COPESE/UFT - 2018) As memórias primárias possuem velocidades diferentes. Assinale a alternativa que apresenta a relação da velocidade das memórias primárias, de forma decrescente, ou seja, da mais veloz para a menos veloz.

- A) Cache L1, Cache L2, Cache L3, RAM (Random Access Memory), SSD (Solid-State Drive) e HD (Hard Disk).
- B) Cache L3, Cache L2, Cache L1, RAM (Random Access Memory), SSD (Solid-State Drive) e HD (Hard Disk).
- C) Cache L1, Cache L2, Cache L3, SSD (Solid-State Drive), RAM (Random Access Memory) e HD (Hard Disk).
- D) Cache L3, Cache L2, Cache L1, SSD (Solid-State Drive), RAM (Random Access Memory) e HD (Hard Disk).

Comentários:

Da mais rápida para a mais lenta, vamos buscar algo “perto” ou dentro do processador até algo longe (memória secundária). Como não temos registradores nas alternativas, vamos partir da memória cache (SRAM) L1 até a L3, depois a memória principal (DRAM), SSD e HD. Esses dois últimos são memória secundária, mas o SSD é mais rápido por não possuir partes mecânicas. Portanto, a **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra A



17.(COPESE/UFPI - 2018) Uma memória cache guarda as palavras de memória usadas mais recentemente. A cache mais simples, onde cada entrada na cache pode conter exatamente uma linha de cache da memória principal, é conhecida como

- A) cache de mapeamento associativo.
- B) cache dividida.
- C) cache de mapeamento por conjunto.
- D) cache temporal.
- E) cache de mapeamento direto.

Comentários:

Mapeamento direto: cada bloco da memória principal é mapeado para uma linha do cache. Na figura abaixo podemos ver que a cache possui apenas 8 linhas (000 a 111), então todo bloco com endereço terminado em "001" deve ser mapeado diretamente para a linha "001" (cor cinza), todo bloco com endereço terminado em "101" deve ser mapeado para a linha "101" (cor azul), e assim por diante. Portanto, a **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra E

18.(NUCEPE/SEDUC-PI - 2018) O componente do computador chamado de disco rígido ou HD tem por finalidade armazenar arquivos e informações necessárias para o funcionamento do mesmo, contudo esse componente é considerado uma tecnologia antiga e, possivelmente, será substituída nos próximos anos por outra tecnologia chamada de:

- A) SATA
- B) SSD
- C) Ultra DMA
- D) PATA
- E) FDD

Comentários:

SATA e PATA/IDE são interfaces. Ultra DMA é um modo de funcionamento que otimiza a interface ATA. FDD é o "falecido" drive de disquete (Floppy Disk Drive). E a nossa resposta é o que sobrou, o SSD (Solid State Disk), que não possui partes mecânicas, tornando o desempenho muito melhor,



com menos custo de energia elétrica, menos ruído etc. Portanto, a **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra B

19.(COPESE/UFPI - 2018) A solução tradicional para o armazenamento de dados em grandes quantidades é uma hierarquia de memória. Analise as assertivas a seguir sobre os diversos tipos de memórias.

- I. À medida que se desce na hierarquia, aumentam-se o tempo de acesso e o custo da memória;
- II. No topo da hierarquia, estão os registradores, podendo ser acessados à velocidade total da CPU;
- III. O tempo de acesso à memória cache é maior que o tempo de acesso às memórias do tipo RAM;
- IV. Discos magnéticos são exemplos de memória secundária.

Assinale a opção referente às assertivas CORRETAS.

- A) Estão corretas somente as assertivas II e IV.
- B) Estão corretas somente as assertivas II e III.
- C) Estão corretas somente as assertivas III e IV.
- D) Estão corretas somente as assertivas I e II.
- E) Estão corretas somente as assertivas I e III.

Comentários:

(I) O tempo de acesso aumenta, mas o custo da memória diminui. (II) Exato! Estão dentro da CPU! (III) O tempo de acesso à memória cache é menor, ou seja, o acesso à memória cache é mais rápido. (IV) Discos magnéticos são exemplos de memória secundária, assim como o SSD, entre outros. Portanto, a **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra A

20.(COPESE/UFPI - 2018) A observação de que os acessos à memória realizados em qualquer intervalo de tempo curto tendem a usar somente uma pequena fração da memória total é denominada

- A) princípio da dualidade.



- B) observância temporal.
- C) dualidade de cache.
- D) observância de acesso.
- E) princípio da localidade.

Comentários:

Princípio da Localidade Temporal: um dado acessado recentemente tem mais chances de ser usado novamente do que um dado usado há mais tempo. Isso ocorre porque as variáveis de um programa tendem a ser acessadas diversas vezes durante a execução de um programa, e as instruções utilizam muitos comandos de repetição (laços) e subprogramas, fazendo com que as instruções sejam acessadas repetidamente.

Princípio da Localidade Espacial: há uma maior probabilidade de acesso para dados e instruções em endereços próximos àqueles acessados recentemente. Isso ocorre porque os programas são sequenciais e usam laços. Quando uma instrução é acessada, a instrução com maior probabilidade de ser executada na sequência é a instrução logo a seguir dela. Para as variáveis a ideia é a mesma, pois variáveis de um mesmo programa são armazenadas próximas umas das outras, vetores e matrizes são armazenados em sequência de acordo com seus índices.

Portanto, a **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra E

21.(COPESE/UFPI - 2018) A memória é a parte do computador em que estão armazenados os programas e os dados. A unidade básica de memória é denominada de

- A) byte.
- B) flop.
- C) dígito binário.
- D) micron.
- E) transistor.

Comentários:



A unidade básica é o bit (em inglês binary digit). O examinador poderia ter colocado bit, mas colocou binary digit em português, para complicar! Portanto, a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra C

22.(CESPE/Polícia Federal - 2018) Seek time é o tempo que a cabeça de leitura e gravação de um disco rígido leva para ir de uma trilha a outra do disco.

Comentários:

Imagine que a cabeça de leitura e gravação esteja posicionada em cima da trilha 4 e deve ser movida para a trilha 8. Esse tempo que leva para se mover até lá é o seek time, pois é o “tempo de busca” da trilha correta! Portanto, a questão está **correta**.

Gabarito: Correta

23.(IDIB/Prefeitura de Planaltina-GO - 2018) Indique qual parte integrante abaixo não faz parte de um disco rígido mecânico.

- A) Atuador
- B) Eixo
- C) Cabeça de leitura e gravação
- D) EEPROM

Comentários:

Mesmo que você não lembre, dá para eliminar pelo absurdo:

EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory): pode ter seu conteúdo modificado eletricamente, mesmo quando já estiver funcionando em um circuito eletrônico.

Portanto, a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra D

24.(UFES/UFES - 2018) As unidades métricas são fundamentais na Computação, pois permitem identificar as diferentes capacidades dos dispositivos, como a capacidade de armazenamento de memórias e de discos. Sendo os tamanhos das memórias dados em potência de dois, a quantidade de bytes de uma memória de 1KB é



- A) 220
- B) 1000
- C) 1048476
- D) 1024
- E) 1000000

Comentários:

$$2^8 = 256$$

$$2^9 = 512$$

$$2^{10} = 1024 = 1 \text{ KB}$$

$$2^{20} = 1 \text{ MB}$$

$$2^{30} = 1 \text{ GB}$$

E assim por diante.

Portanto, a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra D

25.(FAURGS/TJ-RS - 2018) Em relação a discos rígidos e SSDs, pode-se afirmar que

- A) discos rígidos têm grande capacidade, são voláteis e mais lentos do que SSDs.
- B) SSDs são mais rápidos do que discos rígidos, são voláteis e têm menor capacidade.
- C) SSDs podem substituir discos rígidos, são voláteis, sendo maior o preço por bit.
- D) Tanto os discos rígidos como os SSDs são não voláteis, sendo mais rápido o SSD.
- E) Tanto os discos rígidos como os SSDs são não voláteis, sendo mais lento o SSD.

Comentários:

Sabendo que tanto os HDs como os SSDs não são voláteis, ou seja, se cortar o fornecimento de energia elétrica, os dados permanecem armazenados, é só lembrar que os SSDs são mais rápidos,



pois não possuem partes mecânicas. Portanto, a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra D

26.(FCC/TRT2 - 2018) Ao pesquisar sobre dispositivos de armazenamento de dados, um Técnico de TI encontrou o seguinte artigo:

A maneira pela qual esse tipo de dispositivo faz isso é gravando, no componente 1, as informações que são acessadas com mais frequência. Em alguns casos, o usuário pode fazer isso, instalando o sistema operacional do computador direto no componente 1 (já que o sistema operacional precisa ser necessariamente carregado toda vez que o computador é ligado e isso aumentaria bastante a velocidade de boot) e outros programas e arquivos no componente 2. Os drives Fusion, da Apple, por exemplo, unem um componente 2 de 1 ou 3 TeraBytes de capacidade a um componente 1 de 128GB de capacidade, ambos tratados como um único núcleo de armazenamento.

(Adaptado de: <https://olhardigital.com.br>)

O dispositivo referenciado no artigo é um

- A) SSHD - Solid State Hybrid Drive, que integra um SSD (componente 1) a um HD (componente 2).
- B) SSDFC - Solid State Drive with Flash Card, que integra um flash card (componente 1) a um SSD (componente 2).
- C) HDFC - Hard Disk with Flash Card, que integra um flash card (componente 1) a um HD (componente 2).
- D) BluFC - Blu-ray with Flash Card, que integra um flash card (componente 1) a um disco blu-ray (componente 2).
- E) DVD Hybrid, que tem em um lado um DVD-ROM (componente 1) e de outro lado um DVD-RAM (componente 2).

Comentários:

Lendo o texto podemos perceber um "mix" de um SSD (mais rápido) e um HD (maior capacidade). E isso existe! Trata-se de um SSHD. Abaixo uma imagem do SSHD Seagate SATA 3,5' Híbrido (8GB SSD) FireCuda 1TB 7200RPM 64MB Cache SATA 6,0Gb/s.





Portanto, a **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra A

27.(COTEC/Prefeitura de Turmalina-MG - 2019) Considerando a configuração básica de um microcomputador, há um tipo de memória que é instalado entre a CPU e a chamada memória principal. A capacidade desse tipo de memória é, normalmente, bem menor do que a capacidade da memória principal. O tipo de memória descrito corresponde à memória

- A) RISC.
- B) de barramento.
- C) cachê.
- D) secundária.

Comentários:

A memória cache (pronuncia-se “cachê”, mas na prática a maioria chama de “cash”) é aquela que fica entra a CPU e a memória RAM. A memória cache é bem mais cara e sua capacidade de armazenamento é bem menor. Portanto, a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra C

28.(IDECAN/IF-PB - 2019) Os chamados discos rígidos (HDs) representam uma importante alternativa no que se refere ao armazenamento de dados. Existem atualmente no mercado diversas opções desse tipo de dispositivo que variam de acordo com sua capacidade de armazenamento, velocidade, tecnologia e tipo de conexão. A respeito desses fatores, analise as afirmativas abaixo.



I. Os discos do tipo SSD são mais rápidos e representam uma tecnologia mais nova se comparados aos HDs tradicionais, cujo funcionamento se baseia em discos e um braço mecânico de leitura.

II. Os discos rígidos tradicionais têm sua velocidade de leitura relacionada à velocidade de rotação de seus discos. As principais velocidades de rotação encontradas atualmente para estes produtos são as de 5400 rpm e 7200 rpm.

III. É possível instalarmos um SSD em interfaces M.2. Dispositivos SSD compatíveis com este tipo de interface são bem menores quando comparados aos dispositivos SSD não compatíveis com este tipo de interface.

Assinale

- A) se somente as afirmativas I e II estiverem corretas.
- B) se somente a afirmativa II estiver correta.
- C) se somente a afirmativa I estiver correta.
- D) se somente as afirmativas I e III estiverem corretas.
- E) se todas as afirmativas estiverem corretas.

Comentários:

(I) Já vimos várias vezes que o SSD é mais rápido, pois não possui partes mecânicas. (II) Os HDs possuem discos que giram e a velocidade de leitura está relacionada rotação desses discos. As velocidades de rotação mais comuns são 5400 rpm (rotações por minuto) e 7200 rpm. (III) M.2 é o padrão do momento, tanto para desktops como para notebooks. É extremamente compacto (fotografia abaixo), o que favorece a criação de notebooks ultrafinos e tem se tornado uma preferência da indústria.

Portanto, a **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra E

29. (Instituto Excelência/Prefeitura de Rio Novo-MG - 2019) Analise o trecho a seguir: Valores são armazenados usando configurações de flip-flops com portas lógicas, não é necessário o circuito de regeneração, usada na Memória Cache. Essa descrição refere-se à memória:

- A) RAM Dinâmica (DRAM).
- B) ROM programável (PROM).



- C) RAM Estática (SRAM).
- D) Nenhuma das alternativas.

Comentários:

A SRAM (Static Random Access Memory) é a mais utilizada para memória cache. É considerada estática porque não precisa ser atualizada, ao contrário da DRAM, que precisa ser atualizada milhares de vezes por segundo!!! Como resultado, a SRAM é mais rápida que a DRAM e, obviamente, tudo que é melhor, é mais caro! Por isso a memória cache possui uma capacidade de armazenamento muito menor que a memória principal. Essa não necessidade da regeneração (atualização) do circuito ocorre porque são utilizados flip-flops (espécie de “memória” de apenas um bit). Portanto, a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra C

30. (IDECAN/IF-PB - 2019) A respeito de conceitos relacionados à arquitetura de computadores, analise as afirmativas abaixo.

- I. A memória cache é um tipo especial de memória não volátil que opera em conjunto com o processador do computador.
- II. Os chamados “pentec” de memória RAM são exemplos bastante conhecidos de memória do tipo volátil.
- III. Em termos de placa-mãe, o barramento representa a via onde os dados trafegam, viabilizando a comunicação entre os dispositivos de hardware que se encontram presentes no computador.

Assinale

- A) se somente a afirmativa I estiver correta.
- B) se somente as afirmativas I e II estiverem corretas.
- C) se somente as afirmativas I e III estiverem corretas.
- D) se somente as afirmativas II e III estiverem corretas.
- E) se todas as afirmativas estiverem corretas.

Comentários:

(I) A memória cache é uma memória volátil! Se não tiver energia elétrica perde tudo! (II) Os “pentec” de memória RAM são exemplos clássicos de memória volátil. (III) Os barramentos são as vias por onde os dados trafegam.





Portanto, a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra D

31.(COMPERVE/UFRN - 2019) Um ultrabook da UFRN apresentou problema em seu disco rígido, que precisará ser substituído. O técnico em tecnologia da informação foi acionado e ficou responsável por escolher a melhor especificação de disco compatível para efetuar a compra e substituição. Dentre as opções listadas no sistema de compras da instituição, a que apresenta a melhor performance é:

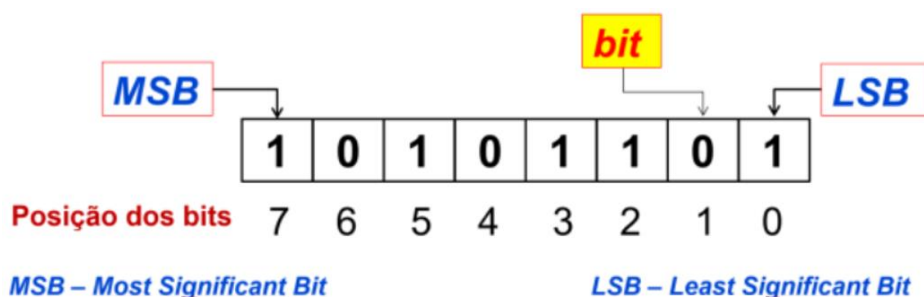
- A) HD interno SSD 2,5", 500 GB, interface serial ATA (SATA) 3Gb/s.
- B) HD interno 2,5", 500 GB, interface serial ATA (SATA) 3Gb/s, cache 16MB, 7200RPM.
- C) HD interno 2,5", 500 GB, interface serial ATA (SATA) 3Gb/s, cache 16MB, 5400RPM.
- D) HD interno SAS 2,5", 500GB, interface serial ATA (SATA) 3Gb/s.

Comentários:

Das opções mostradas, apenas a alternativa A mostra um SSD, que é bem melhor que um HD. As outras mostram HD em interface SATA ou SAS e algumas outras características. Portanto, a **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra A

32.(UFMT/UFT - 2019) Instrução: Analise a figura abaixo e responda à questão.



As memórias usadas nos computadores (Cache, RAM, Disco rígido, pendrive e outras) armazenam dados e/ou programas e sua capacidade é mensurada em Bytes. Sobre memória e sua constituição e uso, é correto afirmar:

- A) A memória física é organizada em blocos (paginação, segmentação, clusters etc.) para otimização de uso e acesso, embora a capacidade de endereçamento do espaço total de memória seja medida em Byte.
- B) O elemento básico de uma memória é o Byte, pois o bit é inacessível como unidade, mesmo em linguagem de programação baixo nível.
- C) As memórias dos computadores, mais conhecidas por RAM, de grande capacidade de armazenamento, atualmente acima dos 4GB nos desktops, são construídas com transistores que permitem tempo de acesso inferior às memórias construídas com capacitores.
- D) A formatação do disco rígido em setores, trilhas e clusters e a organização do armazenamento em Boot, FAT e Root possibilitam a leitura e a escrita Byte a Byte na unidade.

Comentários:

O elemento básico de uma memória é o bit (binary digit), ou seja, é possível escrever um bit em uma determinada posição de memória através de uma linguagem de programação baixo nível (C, por exemplo). A memória física é organizada em blocos (paginação, segmentação, clusters etc.) para a otimização de uso e acesso (depende da política adotada pelo sistema operacional). A capacidade de endereçamento do espaço total de memória é medida em Byte, ou seja, quando um endereço de memória é utilizado, ele faz referência a um byte inteiro. Portanto, a **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra A

33.(CESPE/SLU-DF - 2019) As memórias caches consomem menos energia e são mais lentas que as memórias RAM.

Comentários:

Está tudo invertido! Por ser mais rápida, a memória cache consome mais energia! E por “ficar mais perto da CPU”, a memória cache é mais rápida que a memória RAM! Portanto, a questão está errada.

Gabarito: Errada

34.(COSEAC/UFF - 2019) As fitas DLT e DAT são exemplos de:

- A) memórias RAM estáticas de alta velocidade.



- B) BIOS.
- C) memórias EPROM com apagamento por UV.
- D) discos óticos que permitem leitura e gravação.
- E) memórias com acesso sequencial.

Comentários:

Imagine uma fita, se você quiser acessar o meio dela e está no começo, terá que buscar sequencialmente até chegar no meio. Não tem um "salto mágico"! Portanto, a **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra E

35.(UFGD/UFGD - 2019) A memória de um computador é um componente com capacidade de armazenamento de dados e uma condição essencial ao seu funcionamento. Com relação aos diferentes tipos de memória usadas no processo de armazenamento, é correto afirmar que

- A) O pen drive é um dispositivo de armazenamento que faz uso de um meio magnético para armazenar dados.
- B) As EEPROM são tecnologias de armazenamento voláteis.
- C) Com relação a velocidade, a memória cache é mais lenta que os registradores e as memórias flash.
- D) Os dados em uma memória cache podem ser acessados por mapeamento associativo.
- E) O dispositivo de armazenamento HD (Hard Disk) emprega a tecnologia NVRAM para manter seus dados mesmo sem uma fonte de alimentação.

Comentários:

Os dados em memória cache podem ser acessados por mapeamento direto, associativo completo ou associativo por conjuntos. Portanto, a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra D

36.(UFGD/UFGD - 2019) Qual o maior valor hexadecimal que pode ser representado em uma palavra de memória de tamanho 10 bits?

- A) 1777.



- B) A023.
- C) 3FF.
- D) 1356.
- E) A15.

Comentários:

Vamos ver uma palavra de 10 bits, com valor máximo, agrupando de quatro em quatro bits, para facilitar a conversão para hexadecimal: 11 1111 1111 → 3FF.

Para quem não está craque em montar a tabela de conversão binário para hexadecimal, aí vai um pedaço:

0000 = 0

0001 = 1

0010 = 2

0011 = 3

...

1101 = D

1110 = E

1111 = F

Portanto, a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra C

37.(Quadrix/CRA-PR - 2019) Normalmente, a memória principal é composta de SRAM e a memória cache é composta de DRAM.

Comentários:

Está invertido! RAM utiliza DRAM e a cache utiliza SRAM! Portanto, a questão está **errada**.

Gabarito: Errada



38.(Quadrix/CRA-PR - 2019) Uma memória do tipo EPROM pode ser reprogramada, mas, para que isso seja possível, todo o chip deve ser apagado primeiro.

Comentários:

Os tipos de memória ROM são:

- PROM (Programmable Read-Only Memory): pode ser escrita com dispositivos especiais, mas não podem mais ser apagadas ou modificadas;
- EPROM (Erasable Programmable Read-Only Memory): pode ser apagada pelo uso de radiação ultravioleta, permitindo sua reutilização;
- EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory): pode ter seu conteúdo modificado eletricamente, mesmo quando já estiver funcionando em um circuito eletrônico.

Portanto, a questão está **correta**.

Gabarito: Correta

39.(Quadrix/CRA-PR - 2019) A memória cache, localizada no mesmo chip que o processador, agiliza o tempo de execução e aumenta o desempenho geral do sistema.

Comentários:

Quanto mais “próximo” da CPU, melhor! Se estiver no mesmo chip, perfeito! Exemplo: cache L1. Portanto, a questão está **correta**.

Gabarito: Correta

40.(Quadrix/CRA-PR - 2019) A cache é uma memória única que não pode ser dividida em duas ou mais, já que uma única cache é usada tanto para armazenar referências a dados quanto para armazenar instruções, ou seja, não há caches separadas, somente unificadas.

Comentários:

Na verdade, uma tendência para ter melhor desempenho é separar cache de instruções da cache de dados. Esse comportamento é o que preconiza a arquitetura de Harvard. Portanto, a questão está **errada**.

Gabarito: Errada



LISTA DE QUESTÕES – MEMÓRIA - MULTIBANCAS

1. (FUNCAB/IF-AM - 2014) São exemplos de memória ótica e de memória magnética, respectivamente:

- A) disco rígido e mídia CDROM.
- B) mídia bluray e mídia de DVD.
- C) mídia de DVD e fita magnética.
- D) fita magnética e disquetes.
- E) pen drive e disco rígido.

2. (FCC/TCE-RS - 2014) Em computadores digitais, a estrutura de armazenamento pode ser constituída por:

Memória Cache (MC) Disco Ótico (DO) Memória Principal (MP) Disco Magnético (DM)
Registradores (R) Disco Eletrônico (DE)

Estes dispositivos podem ser organizados em uma hierarquia de acordo com a velocidade e o custo. A classificação correta dos componentes acima citados, a partir do que proporciona acesso mais veloz, é:

- A) MC - MP - R - DM - DO - DE.
- B) R - MP - MC - DE - DO - DM.
- C) MC - R - DE - MP - DM - DO.
- D) MP - R - MC - DO - DE - DM.
- E) R - MC - MP - DE - DM - DO.

3. (IF-PE/IF-PE - 2017) TEXTO 08 - O UV400 da Kingston é impulsionado por uma controladora Marvell de quatro canais, proporcionando velocidades incríveis e melhor desempenho comparado com um disco rígido mecânico. Ele aumenta drasticamente a frequência de resposta do seu computador e é 10 vezes mais rápido do que um disco rígido de 7200 RPM. Mais robusto, confiável e durável do que um disco rígido, o UV400 é produzido com o uso de memória Flash. Para facilitar a instalação o UV400 está disponível em kits e em várias capacidades, de 120GB até 960GB.

(Kingston Technology. SSDNow Consumidor. Disponível em ... Acesso: 10 out. 2016.)



O TEXTO 08 traz a descrição de um produto do site de seu fabricante. Assinale a alternativa que melhor descreve a tecnologia de armazenamento adotada pelo UV400.

- A) Serial ATA.
- B) Mídia Blu-ray.
- C) Solid-State Drive.
- D) Small Computer System Interface.
- E) Redundant Array of Independent Disks.

4. (Quadrix/CONTER - 2017) As memórias do tipo EEPROM:

- A) são gravadas na fábrica, uma única vez, mas não podem ser regravadas nem apagadas.
- B) podem ser gravadas ou regravadas utilizando-se equipamentos que fornecem as voltagens adequadas em cada pino, mas não podem ser apagadas.
- C) são gravadas pelo usuário, uma única vez, mas não podem ser regravadas nem apagadas.
- D) podem ser gravadas, apagadas ou regravadas utilizando-se equipamentos que fornecem as voltagens adequadas em cada pino.
- E) são variações da memória Flash, usadas nos chips ROM para armazenar as configurações do computador.

5. (Quadrix/COFECI - 2017) O tempo de acesso, em uma memória de acesso aleatório, é definido como o tempo gasto para posicionar o mecanismo de leitura/escrita na posição desejada.

6. (Quadrix/COFECI - 2017) A memória flash é um tipo de memória volátil e apenas de escrita.

7. (FCC/TRF5 - 2017) Para melhorar o desempenho de um computador, um Técnico em Informática comprou um módulo de memória DDR3-1600 com classificação PC3-12800, sabendo que a taxa de dados de pico deste módulo é

- A) 14.9 GB/s.
- B) 6.4 GB/s.
- C) 10.6 GB/s.
- D) 8.5 GB/s.



E) 12.8 GB/s.

8. (PUC-PR/TJ-MS - 2017) A tecnologia DDR é uma inovação da DRAM para aumentar o desempenho dos computadores. Analise as proposições a seguir a respeito da memória DDR e assinale a alternativa CORRETA.

A memória DDR possibilita dobrar a taxa de dados de pico.

PORQUE

A DDR transfere dados tanto na borda de subida quanto na borda de descida do sinal de clock da DRAM.

A) As duas asserções são verdadeiras, mas a segunda não é uma justificativa da primeira.

B) A primeira asserção é verdadeira, e a segunda é uma proposição falsa.

C) A primeira asserção é falsa, e a segunda é uma proposição verdadeira.

D) As duas asserções são proposições falsas.

E) As duas asserções são verdadeiras, e a segunda é uma justificativa da primeira.

9. (FCC/DPE-RS - 2017) Um Analista está usando um computador que possui 16GB de RAM. Executou um programa e obteve como resultado o seguinte endereço de memória de uma variável declarada como real: 00000000022FE48 e o seguinte endereço de memória de uma variável declarada como inteira: 00000000022FE4C. O Analista concluiu, corretamente, que

A) o processador do computador é de 32 bits.

B) o computador tem o correspondente a 236 bytes de memória RAM.

C) a variável do tipo real ocupa 4 bytes.

D) a variável do tipo real ocupa 16 bytes.

E) a variável do tipo inteiro ocupa 8 bytes.

10. (FCC/DPE-RS - 2017) Considere um computador de 64 bits, cujos endereços sequenciais de memória abaixo são válidos.

Endereço 1: 00000000022FE38

Endereço 2: 00000000022FE40

Endereço 3: 00000000022FE48



Endereço 4: 000000000022FE4C

Um Técnico em Informática conclui, corretamente, que

- A) a capacidade de memória é limitada a 8 GB.
- B) no endereço 1 pode ser armazenado um dado de 4 bytes.
- C) o barramento de endereço possui 32 linhas.
- D) no endereço 3 pode ser armazenado um dado de 6 bytes.
- E) o endereço 1 fica a 14 bytes de distância do endereço 4.

11.(FCC/TRE-PR - 2017) Os Solid State Drives - SSDs são unidades de armazenamento totalmente eletrônicas que usam, para o armazenamento de dados, na maioria dos casos, memórias

- A) flash NOR.
- B) flash EPROM.
- C) cache PROM.
- D) flash NAND.
- E) flash FreeBSD.

12.(CESPE/TRE-BA - 2017) No que se refere à hierarquia de memória tradicional, assinale a opção que relaciona os tipos de memória em ordem crescente do parâmetro velocidade de acesso.

- A) memória cache, registradores, memória principal, memória secundária
- B) memória principal, memória secundária, memória cache, registradores
- C) memória secundária, memória principal, memória cache, registradores
- D) registradores, memória principal, memória secundária, memória cache
- E) memória principal, registradores, memória secundária, memória cache

13.(CESPE/EBSERH - 2018) Ainda que possuam uma interface semelhante, os discos SCSI e IDE são diferentes em relação ao modo como seus cilindros, trilhas e setores são organizados.



14.(CCV-UFC/UFC - 2018) Os discos rígidos atualmente encontrados internamente nos computadores pessoais, comumente utilizam a seguinte interface de comunicação com a placa mãe:

- A) PCIe – PCI express
- B) SATA – Serial ATA
- C) PATA – Parallel ATA
- D) SSD – Solid State Disk
- E) USB – Universal Serial Bus

15.(FCC/CLDF - 2018) Em uma arquitetura de sistema computacional típica são utilizados diferentes tipos e tecnologias de memória hierarquicamente distribuídos. Considerando a hierarquia da velocidade de acesso, com velocidade crescente, uma correta listagem de tecnologia de memória é:

- A) SSD, SRAM, DRAM e HD.
- B) SRAM, DRAM, HD e SSD.
- C) HD, DRAM, SRAM e SSD.
- D) DRAM, HD, SRAM e SSD.
- E) HD, SSD, DRAM e SRAM.

16.(COPESE/UFT - 2018) As memórias primárias possuem velocidades diferentes. Assinale a alternativa que apresenta a relação da velocidade das memórias primárias, de forma decrescente, ou seja, da mais veloz para a menos veloz.

- A) Cache L1, Cache L2, Cache L3, RAM (Random Access Memory), SSD (Solid-State Drive) e HD (Hard Disk).
- B) Cache L3, Cache L2, Cache L1, RAM (Random Access Memory), SSD (Solid-State Drive) e HD (Hard Disk).
- C) Cache L1, Cache L2, Cache L3, SSD (Solid-State Drive), RAM (Random Access Memory) e HD (Hard Disk).
- D) Cache L3, Cache L2, Cache L1, SSD (Solid-State Drive), RAM (Random Access Memory) e HD (Hard Disk).



17.(COPESE/UFPI - 2018) Uma memória cache guarda as palavras de memória usadas mais recentemente. A cache mais simples, onde cada entrada na cache pode conter exatamente uma linha de cache da memória principal, é conhecida como

- A) cache de mapeamento associativo.
- B) cache dividida.
- C) cache de mapeamento por conjunto.
- D) cache temporal.
- E) cache de mapeamento direto.

18.(NUCEPE/SEDUC-PI - 2018) O componente do computador chamado de disco rígido ou HD tem por finalidade armazenar arquivos e informações necessárias para o funcionamento do mesmo, contudo esse componente é considerado uma tecnologia antiga e, possivelmente, será substituída nos próximos anos por outra tecnologia chamada de:

- A) SATA
- B) SSD
- C) Ultra DMA
- D) PATA
- E) FDD

19.(COPESE/UFPI - 2018) A solução tradicional para o armazenamento de dados em grandes quantidades é uma hierarquia de memória. Analise as assertivas a seguir sobre os diversos tipos de memórias.

- I. À medida que se desce na hierarquia, aumentam-se o tempo de acesso e o custo da memória;
- II. No topo da hierarquia, estão os registradores, podendo ser acessados à velocidade total da CPU;
- III. O tempo de acesso à memória cache é maior que o tempo de acesso às memórias do tipo RAM;
- IV. Discos magnéticos são exemplos de memória secundária.

Assinale a opção referente às assertivas CORRETAS.

- A) Estão corretas somente as assertivas II e IV.



- B) Estão corretas somente as assertivas II e III.
- C) Estão corretas somente as assertivas III e IV.
- D) Estão corretas somente as assertivas I e II.
- E) Estão corretas somente as assertivas I e III.

20.(COPESE/UFPI - 2018) A observação de que os acessos à memória realizados em qualquer intervalo de tempo curto tendem a usar somente uma pequena fração da memória total é denominada

- A) princípio da dualidade.
- B) observância temporal.
- C) dualidade de cache.
- D) observância de acesso.
- E) princípio da localidade.

21.(COPESE/UFPI - 2018) A memória é a parte do computador em que estão armazenados os programas e os dados. A unidade básica de memória é denominada de

- A) byte.
- B) flop.
- C) dígito binário.
- D) micron.
- E) transistor.

22.(CESPE/Polícia Federal - 2018) Seek time é o tempo que a cabeça de leitura e gravação de um disco rígido leva para ir de uma trilha a outra do disco.

23.(IDIB/Prefeitura de Planaltina-GO - 2018) Indique qual parte integrante abaixo não faz parte de um disco rígido mecânico.

- A) Atuador
- B) Eixo



- C) Cabeça de leitura e gravação
- D) EEPROM

24.(UFES/UFES - 2018) As unidades métricas são fundamentais na Computação, pois permitem identificar as diferentes capacidades dos dispositivos, como a capacidade de armazenamento de memórias e de discos. Sendo os tamanhos das memórias dados em potência de dois, a quantidade de bytes de uma memória de 1KB é

- A) 220
- B) 1000
- C) 1048476
- D) 1024
- E) 1000000

25.(FAURGS/TJ-RS - 2018) Em relação a discos rígidos e SSDs, pode-se afirmar que

- A) discos rígidos têm grande capacidade, são voláteis e mais lentos do que SSDs.
- B) SSDs são mais rápidos do que discos rígidos, são voláteis e têm menor capacidade.
- C) SSDs podem substituir discos rígidos, são voláteis, sendo maior o preço por bit.
- D) Tanto os discos rígidos como os SSDs são não voláteis, sendo mais rápido o SSD.
- E) Tanto os discos rígidos como os SSDs são não voláteis, sendo mais lento o SSD.

26.(FCC/TRT2 - 2018) Ao pesquisar sobre dispositivos de armazenamento de dados, um Técnico de TI encontrou o seguinte artigo:

A maneira pela qual esse tipo de dispositivo faz isso é gravando, no componente 1, as informações que são acessadas com mais frequência. Em alguns casos, o usuário pode fazer isso, instalando o sistema operacional do computador direto no componente 1 (já que o sistema operacional precisa ser necessariamente carregado toda vez que o computador é ligado e isso aumentaria bastante a velocidade de boot) e outros programas e arquivos no componente 2. Os drives Fusion, da Apple, por exemplo, unem um componente 2 de 1 ou 3 TeraBytes de capacidade a um componente 1 de 128GB de capacidade, ambos tratados como um único núcleo de armazenamento.

(Adaptado de: <https://olhardigital.com.br>)



O dispositivo referenciado no artigo é um

- A) SSHD - Solid State Hybrid Drive, que integra um SSD (componente 1) a um HD (componente 2).
- B) SSDFC - Solid State Drive with Flash Card, que integra um flash card (componente 1) a um SSD (componente 2).
- C) HDFC - Hard Disk with Flash Card, que integra um flash card (componente 1) a um HD (componente 2).
- D) BluFC - Blu-ray with Flash Card, que integra um flash card (componente 1) a um disco blu-ray (componente 2).
- E) DVD Hybrid, que tem em um lado um DVD-ROM (componente 1) e de outro lado um DVD-RAM (componente 2).

27.(COTEC/Prefeitura de Turmalina-MG - 2019) Considerando a configuração básica de um microcomputador, há um tipo de memória que é instalado entre a CPU e a chamada memória principal. A capacidade desse tipo de memória é, normalmente, bem menor do que a capacidade da memória principal. O tipo de memória descrito corresponde à memória

- A) RISC.
- B) de barramento.
- C) cachê.
- D) secundária.

28.(IDECAN/IF-PB - 2019) Os chamados discos rígidos (HDs) representam uma importante alternativa no que se refere ao armazenamento de dados. Existem atualmente no mercado diversas opções desse tipo de dispositivo que variam de acordo com sua capacidade de armazenamento, velocidade, tecnologia e tipo de conexão. A respeito desses fatores, analise as afirmativas abaixo.

I. Os discos do tipo SSD são mais rápidos e representam uma tecnologia mais nova se comparados aos HDs tradicionais, cujo funcionamento se baseia em discos e um braço mecânico de leitura.

II. Os discos rígidos tradicionais têm sua velocidade de leitura relacionada à velocidade de rotação de seus discos. As principais velocidades de rotação encontradas atualmente para estes produtos são as de 5400 rpm e 7200 rpm.



III. É possível instalarmos um SSD em interfaces M2. Dispositivos SSD compatíveis com este tipo de interface são bem menores quando comparados aos dispositivos SSD não compatíveis com este tipo de interface.

Assinale

- A) se somente as afirmativas I e II estiverem corretas.
- B) se somente a afirmativa II estiver correta.
- C) se somente a afirmativa I estiver correta.
- D) se somente as afirmativas I e III estiverem corretas.
- E) se todas as afirmativas estiverem corretas.

29. (Instituto Excelência/Prefeitura de Rio Novo-MG - 2019) Analise o trecho a seguir: Valores são armazenados usando configurações de flip-flops com portas lógicas, não é necessário o circuito de regeneração, usada na Memória Cache. Essa descrição refere-se à memória:

- A) RAM Dinâmica (DRAM).
- B) ROM programável (PROM).
- C) RAM Estática (SRAM).
- D) Nenhuma das alternativas.

30. (IDECAN/IF-PB - 2019) A respeito de conceitos relacionados à arquitetura de computadores, analise as afirmativas abaixo.

- I. A memória cache é um tipo especial de memória não volátil que opera em conjunto com o processador do computador.
- II. Os chamados "pentec" de memória RAM são exemplos bastante conhecidos de memória do tipo volátil.
- III. Em termos de placa-mãe, o barramento representa a via onde os dados trafegam, viabilizando a comunicação entre os dispositivos de hardware que se encontram presentes no computador.

Assinale

- A) se somente a afirmativa I estiver correta.
- B) se somente as afirmativas I e II estiverem corretas.

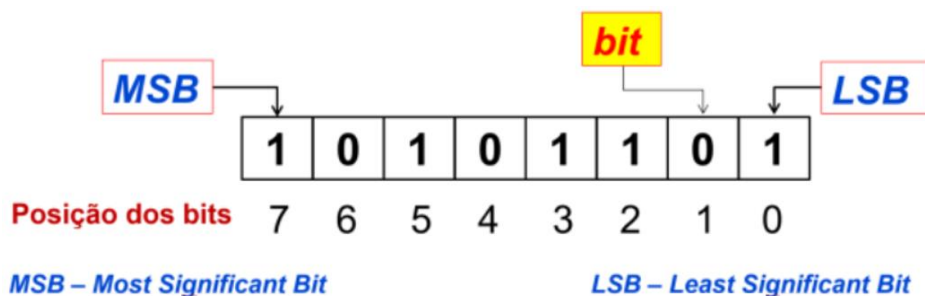


- C) se somente as afirmativas I e III estiverem corretas.
- D) se somente as afirmativas II e III estiverem corretas.
- E) se todas as afirmativas estiverem corretas.

31.(COMPERVE/UFRN - 2019) Um ultrabook da UFRN apresentou problema em seu disco rígido, que precisará ser substituído. O técnico em tecnologia da informação foi acionado e ficou responsável por escolher a melhor especificação de disco compatível para efetuar a compra e substituição. Dentre as opções listadas no sistema de compras da instituição, a que apresenta a melhor performance é:

- A) HD interno SSD 2,5", 500 GB, interface serial ATA (SATA) 3Gb/s.
- B) HD interno 2,5", 500 GB, interface serial ATA (SATA) 3Gb/s, cache 16MB, 7200RPM.
- C) HD interno 2,5", 500 GB, interface serial ATA (SATA) 3Gb/s, cache 16MB, 5400RPM.
- D) HD interno SAS 2,5", 500GB, interface serial ATA (SATA) 3Gb/s.

32.(UFMT/UFT - 2019) Instrução: Analise a figura abaixo e responda à questão.



As memórias usadas nos computadores (Cache, RAM, Disco rígido, pendrive e outras) armazenam dados e/ou programas e sua capacidade é mensurada em Bytes. Sobre memória e sua constituição e uso, é correto afirmar:

- A) A memória física é organizada em blocos (paginação, segmentação, clusters etc.) para otimização de uso e acesso, embora a capacidade de endereçamento do espaço total de memória seja medida em Byte.
- B) O elemento básico de uma memória é o Byte, pois o bit é inacessível como unidade, mesmo em linguagem de programação baixo nível.
- C) As memórias dos computadores, mais conhecidas por RAM, de grande capacidade de armazenamento, atualmente acima dos 4GB nos desktops, são construídas com transistores que permitem tempo de acesso inferior às memórias construídas com capacitores.



D) A formatação do disco rígido em setores, trilhas e clusters e a organização do armazenamento em Boot, FAT e Root possibilitam a leitura e a escrita Byte a Byte na unidade.

33.(CESPE/SLU-DF - 2019) As memórias caches consomem menos energia e são mais lentas que as memórias RAM.

34.(COSEAC/UFF - 2019) As fitas DLT e DAT são exemplos de:

- A) memórias RAM estáticas de alta velocidade.
- B) BIOS.
- C) memórias EPROM com apagamento por UV.
- D) discos óticos que permitem leitura e gravação.
- E) memórias com acesso sequencial.

35.(UFGD/UFGD - 2019) A memória de um computador é um componente com capacidade de armazenamento de dados e uma condição essencial ao seu funcionamento. Com relação aos diferentes tipos de memória usadas no processo de armazenamento, é correto afirmar que

- A) O pen drive é um dispositivo de armazenamento que faz uso de um meio magnético para armazenar dados.
- B) As EEPROM são tecnologias de armazenamento voláteis.
- C) Com relação a velocidade, a memória cache é mais lenta que os registradores e as memórias flash.
- D) Os dados em uma memória cache podem ser acessados por mapeamento associativo.
- E) O dispositivo de armazenamento HD (Hard Disk) emprega a tecnologia NVRAM para manter seus dados mesmo sem uma fonte de alimentação.

36.(UFGD/UFGD - 2019) Qual o maior valor hexadecimal que pode ser representado em uma palavra de memória de tamanho 10 bits?

- A) 1777.
- B) A023.
- C) 3FF.
- D) 1356.



E) A15.

37.(Quadrix/CRA-PR - 2019) Normalmente, a memória principal é composta de SRAM e a memória cache é composta de DRAM.

38.(Quadrix/CRA-PR - 2019) Uma memória do tipo EPROM pode ser reprogramada, mas, para que isso seja possível, todo o chip deve ser apagado primeiro.

39.(Quadrix/CRA-PR - 2019) A memória cache, localizada no mesmo chip que o processador, agiliza o tempo de execução e aumenta o desempenho geral do sistema.

40.(Quadrix/CRA-PR - 2019) A cache é uma memória única que não pode ser dividida em duas ou mais, já que uma única cache é usada tanto para armazenar referências a dados quanto para armazenar instruções, ou seja, não há caches separadas, somente unificadas.

GABARITO



GABARITO

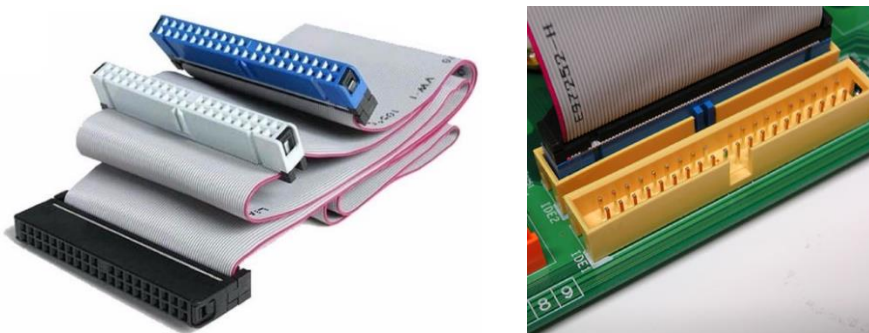
- | | | |
|------------|-------------|-------------|
| 1- C | 15- E | 29- C |
| 2- E | 16- A | 30- D |
| 3- C | 17- E | 31- A |
| 4- D | 18- B | 32- A |
| 5- Errada | 19- A | 33- Errada |
| 6- Errada | 20- E | 34- E |
| 7- E | 21- C | 35- D |
| 8- E | 22- Correta | 36- C |
| 9- C | 23- D | 37- Errada |
| 10- E | 24- D | 38- Correta |
| 11- D | 25- D | 39- Correta |
| 12- C | 26- A | 40- Errada |
| 13- Errada | 27- C | |
| 14- B | 28- E | |



PADRÕES DE DISCOS E INTERFACES

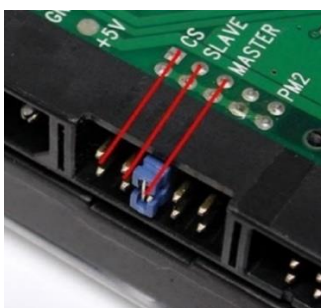
Uma coisa é ter um disco rápido, a outra é ter uma comunicação rápida do disco com o restante do sistema. Esse "meio de campo" é conhecido como interface, um padrão que define como os dados são transmitidos. Vamos ver a seguir as principais interfaces cobradas em concursos.

IDE (*Integrated Drive Electronics*) ou **PATA** (*Parallel Advanced Technology Attachment*): possui vias de transmissão dos sinais paralelas, ou seja, diversos bits são enviados ao mesmo tempo. Suporta 2 dispositivos por conexão (*master* e *slave*). Abaixo um cabo IDE/PATA de 80 vias (a ponta preta deve ser conectada à placa mãe e as outras duas a discos ou drive de discos – CD, DVD etc. – uma *master* e a outra *slave*):



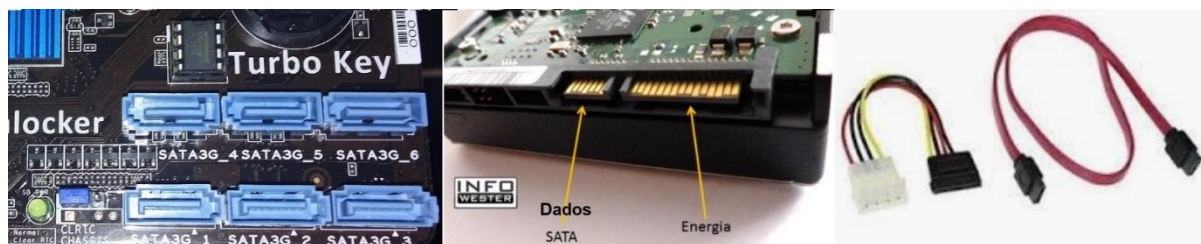
Por utilizar uma transmissão paralela você pode pensar que o IDE é mais rápido que SATA (serial), mas não é verdade. Como existe interferência entre os sinais paralelos, o desempenho é prejudicado e o padrão **IDE é mais lento** que padrão **SATA**. Um detalhe: a conexão era feita inicialmente por meio de um cabo *flat* de 40 vias e mais tarde foi lançado um outro modelo de cabo *flat* com 80 vias, sendo que os fios extras servem para evitar a perda de dados causada por ruídos.

Para configurar o disco como principal (*master*) ou secundário (*slave*) são utilizados *jumpers*, que são peças plásticas com um pequeno filamento de metal responsável pela condução de eletricidade. De acordo com a disposição dessas peças nos chamados pinos, o fluxo de eletricidade é desviado, ativando configurações distintas. Na figura abaixo vemos um *jumper* configurando o HD como *master*:



SATA (*Serial Advanced Technology Attachment*): interface com transmissão serial que se tornou padrão na atualidade, possuindo várias vantagens em relação ao padrão IDE/PATA. Algumas delas são:

- Maiores taxas de transmissão de dados;
- Dispensa o uso de *jumpers*;
- Cabo de conexão e alimentação mais finos (facilita a circulação de ar dentro do gabinete);
- Em um cabo SATA não é possível ligar mais de um dispositivo, mas as placas mãe atuais possuem normalmente vários conectores para esse tipo de cabo.



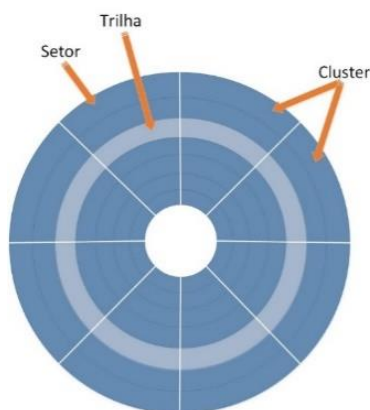
Em relação à transferência de dados, o padrão SATA pode alcançar taxas de acordo com o seu tipo:

- SATA I: até 150MB/s;
- SATA II: até 300MB/s;
- SATA III: até 600MB/s;

Em relação ao armazenamento, vamos focar no HD, no SSD, e no armazenamento óptico, assuntos bastante cobrados em provas de concurso! O **HD (Hard Disk – disco rígido, ou winchester)**, possui a função de armazenar dados. Nele são gravados os programas e os arquivos do computador e possui uma capacidade muito superior à da memória RAM. Os dados armazenados no HD não são perdidos quando o computador é desligado, ou seja, não é uma memória volátil. Abaixo é mostrado o interior de um HD. Como é possível observar, discos rígidos contêm em seu interior um ou mais pratos (discos) com uma cabeça de leitura/gravação para cada face, que se movimentam presas a um braço. A superfície desses pratos é coberta por um material magnético, possibilitando a leitura e gravação pelas cabeças.



A figura a seguir apresenta a distribuição lógica em uma face de um prato do disco rígido, onde é possível observar os elementos básicos para a leitura e a gravação de dados: setor, cluster e trilha.



Um **setor** é a menor unidade de armazenamento física do dispositivo, e, em geral, tem capacidade de 512 bytes (nos discos ópticos pode ser maior como, por exemplo, 2048 bytes), embora discos rígidos com setores físicos maiores, tais como 4096 bytes, estejam se tornando cada vez mais comuns.

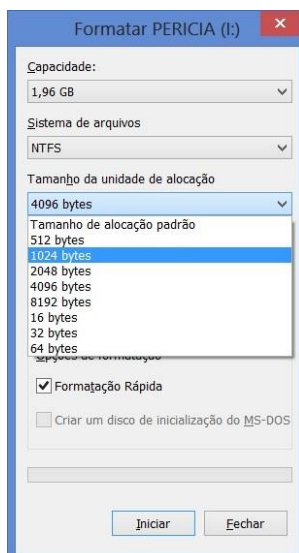
O **cluster** é a menor unidade de armazenamento lógica de dados em um dispositivo, podendo ser formada, geralmente, de 1 a 128 setores (se o setor for de 512 bytes, o cluster varia de 512 bytes a 64KB, na figura a seguir o **cluster** foi definido como 1024 bytes, ou seja, 2 setores).

Setor

• menor unidade de armazenamento física do dispositivo

Cluster

• menor unidade de armazenamento lógica de dados em um dispositivo



Se um arquivo possuir o tamanho maior do que um *cluster*, ele será distribuído em tantos *clusters* quanto forem necessários. Entretanto, um mesmo cluster não poderá armazenar mais de um arquivo.

Algumas questões cobram o conhecimento em relação às unidades que representam a capacidade de armazenamento. Vamos a elas:

1 MB = 1 milhão de bytes. Dificilmente você encontrará um HD que utilize a unidade MB, a não ser que seja um muito antigo, como por exemplo um de 540MB, utilizado no início dos anos 2000;

1 GB = 1 bilhão de bytes. Ainda se encontram HDs (usados) ou novos de 500GB, entre outros;

1 TB = 1 trilhão de bytes. O Terabyte é a unidade mais encontrada para a compra de um HD novo, a partir de 1TB.

Desconsiderando o tempo que o sistema operacional leva para interpretar determinado comando e passar a ordem para o controlador do disco, temos o somatório de três tempos para definir o **tempo de acesso**, como veremos a seguir.

Tempo de busca (seek time): interpretação do endereço pela unidade de controle e movimento mecânico do braço para cima da trilha desejada. É o maior componente do tempo de acesso. Valores comuns são 5 a 10 ms. Lembre-se, esse braço mecânico é o mais lerdo dos componentes!!!

Tempo de latência: período decorrido entre a chegada da cabeça de leitura/gravação sobre a trilha e a passagem do bloco (setor) desejada sobre a referida cabeça (depende da velocidade de rotação do disco). Ou seja, já passamos pelo tempo de busca e a cabeça de leitura/gravação já está posicionada na trilha correta, mas como os discos ficam girando, tem que esperar chegar no ponto exato (setor) para começar a ler ou gravar os dados. Um exemplo de valor típico é 7200 rpm (rotações por minuto) - quanto maior esse valor, melhor, ou seja, mais rápido o tempo de latência.

Tempo de transferência: depois de a cabeça de leitura/gravação estar na trilha correta e o setor de início ter sido alcançado (com o giro dos discos), é hora de começar a transmitir de fato os sinais elétricos (bits) para o destinatário. Esse é o tempo de transferência. Valor típico = 0,4 a 0,8 ms.

Aos poucos vem surgindo um substituto para o HD, o **SSD (Solid State Disk)**. Trata-se de uma nova tecnologia de armazenamento que não possui partes móveis e é construído em torno de um circuito integrado semicondutor, o qual é responsável pelo armazenamento.

Com a eliminação das partes mecânicas (utilizadas em um HD), há redução de vibrações, tornando os SSDs completamente silenciosos. Outra vantagem é o tempo de acesso reduzido à memória *flash* presente nos SSDs em relação aos meios magnéticos e ópticos. O SSD também é mais



resistente que os HDs comuns devido à ausência de partes mecânicas, algo considerado muito importante quando se trata de computadores portáteis.



O **HDD** (Hard Disk Drive, muitas vezes chamado apenas de HD) tem como **vantagens**:

- menor valor de venda, por ser uma tecnologia mais antiga e popular, com maior produção;
- maior espaço de armazenamento.

A **desvantagem** é o tempo de leitura e escrita maior, devido a ter um funcionamento mecânico (o braço tem que se mover até a trilha correta e aguardar o disco rodar até a posição onde deve começar a leitura ou gravação).

O **SSD** tem como principais **vantagens**:

- maior velocidade, pois não possuem partes mecânicas;
- baixo consumo de energia: chega a gastar duas vezes menos energia que um HD convencional.

Vantagens HDD

menor valor de venda

maior espaço de
armazenamento

Vantagens SSD

maior velocidade

baixo consumo de
energia



A principal **desvantagem** é o valor de venda (mais caro), mesmo sendo vendido com espaço de armazenamento menor do que um HD convencional. Isso ocorre porque ainda não atingiu um grande volume de vendas, para realizar uma produção em massa.

Um **dispositivo de armazenamento ótico** é uma unidade eletromecânica que pode gravar e ler informações sobre um meio especial de disco utilizando uma luz laser. As unidades óticas são projetadas para trabalhar com vários tipos de mídia: CD (*Compact Disc*), DVD (*Digital Versatile Disc*) e discos Blu-ray.

Para a gravação dos dados em um disco um feixe de laser é utilizado para queimar buracos (inchaços) em um material especial. Esse fluxo de dados é colocado em um caminho em espiral, começando na trilha mais interna em direção à borda do disco. Nos discos fabricados em massa (discos industriais - ex.: discos de músicas ou filmes), os dados são colocados no disco por uma máquina de estampagem.

Os dispositivos (unidades ou drives) de armazenamento ótico utilizavam interface IDE antigamente, mas na atualidade é mais comum encontrar a interface SATA. Abaixo é possível ver a frente de um drive de CD com interface IDE (à esquerda) e a parte de trás de um drive de CD com interface SATA (à direita).



Existem alguns tipos de CDs ou DVDs com diferentes capacidades de armazenamento, mas as mais comuns são:

- CD - 700MB;
- DVD - 4,7GB (uma camada) ou 8,5 GB (dupla camada).

Para saber se o drive a ser utilizado permite ou não a gravação de dados é importante verificar essas “letrinhas” a seguir. Obviamente que, além do drive, a mídia a ser utilizada também deve permitir a gravação e/ou regravação. Vejamos:

- **Drive de CD-ROM:** permite apenas a leitura de CD-ROMs (ROM - *Read Only Memory*), ou seja, aqueles CDs de música que compramos em lojas (por exemplo);
- **CD-R/RW:** permite a leitura de qualquer tipo de CD e a gravação em CD-R (CDs que só podem ser gravados uma vez) e CD-RW (CDs regraváveis – podem ser gravados quantas vezes quiser).



- **DVD-ROM:** permite apenas a leitura de CD-ROMs e DVD-ROMs. DVD-ROMs eram muito utilizados em filmes, principalmente quando havia muitas locadoras (hoje existem poucas);
- **DVD-R/RW:** permite a leitura de qualquer tipo de CD e DVD, além da gravação em CD-R e DVD-R (mídias que só podem ser gravadas uma vez), CD-RW e DVD-RW (mídias regraváveis – podem ser gravadas quantas vezes quiser).

Nas mídias que permitem a gravação (CD-R e DVD-R) uma informação que aparece no formato "1X" até "16X" significa que a mídia pode ser gravada em qualquer aparelho gravador que rode numa faixa de velocidade que vai de 1X a 16X.

Em mídias regraváveis (CD-RW e DVD-RW), o primeiro X indica a velocidade de regravação, enquanto o segundo X indica a velocidade de gravação. Por exemplo, se a embalagem indicar "4X-10X", isso quer dizer que a gravação é feita em 10X e a regravação é feita em 4X. Um X equivale a 150 KB/s.

Vale a pena lembrar que a **mídia ótica** é a **mais lenta** na hierarquia de memórias, sendo mais lenta inclusive que o drive de discos rígidos (HDD).



1. (CESPE/Polícia Federal - 2018) Seek time é o tempo que a cabeça de leitura e gravação de um disco rígido leva para ir de uma trilha a outra do disco.

Comentários:

Tempo de busca (*seek time*): interpretação do endereço pela unidade de controle e movimento mecânico do braço para cima da trilha desejada. É o maior componente do tempo de acesso. Valores comuns são 5 a 10 ms. Lembre-se, esse braço mecânico é o mais lerdo dos componentes!!!

Portanto, a questão está **correta**.

Gabarito: Correta

2. (CESPE/FUB - 2016) O SSD (solid state drive) utiliza memória flash para armazenamento não volátil de dados.

Comentários:



Questão direta ao ponto. Já vimos algumas vezes que o SSD utiliza memória flash, enquanto o HD utiliza discos magnéticos e um braço mecânico com cabeças de leitura/gravação. Portanto, a questão está **correta**.

Gabarito: Correta



QUESTÕES COMENTADAS - PADRÕES DE DISCOS E INTERFACES - MULTIBANCAS

1. (FUNCAB/IF-AM - 2014) São exemplos de memória ótica e de memória magnética, respectivamente:
- A) disco rígido e mídia CDROM.
 - B) mídia bluray e mídia de DVD.
 - C) mídia de DVD e fita magnética.
 - D) fita magnética e disquetes.
 - E) pen drive e disco rígido.

Comentários:

São mídia óticas: CDs, DVDs e Blu-rays. São mídias magnéticas: HDs, disquetes e fitas magnéticas. SSDs e pen drives utilizam memória flash. Portanto, a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra C

2. (CESPE/FUB - 2015) As unidades SSD (solid state drive) possuem menor tempo de acesso à memória do que os HDs magnéticos ou os drives ópticos; porém, essas unidades apresentam a desvantagem de ainda utilizarem partes móveis eletromecânicas, o que aumenta a vibração e o ruído do equipamento.

Comentários:

As unidades que possuem partes mecânicas são os HDs (aquele braço mecânico contendo as cabeças de leitura/gravação). Isso não ocorre com as unidades de SSD, as quais possuem memória flash. Portanto, a questão está **errada**.

Gabarito: Errada

3. (CESPE/TCU - 2015) Embora a tecnologia flash dos discos de estado sólido (SSDs) ofereça vantagens de desempenho significativas em comparação aos HDDs, o custo do desempenho tende a ser mais elevado por gigabyte de armazenamento. O ganho de desempenho será menor para aplicações com cargas de trabalho em que grandes blocos de dados sequenciais sejam lidos de uma só vez. Nesse caso, se as cabeças do disco forem reposicionadas com muito



menos frequência, a vantagem relativa também será menor porque os HDDs convencionais tendem a ser melhores.

Comentários:

Bom, tudo que é melhor tende a ser mais caro, não é? É o caso do SSD, em relação ao HD. A grande vantagem do SSD é sua velocidade, pois não possui parte mecânica (aquele braço que fica se movendo entre as trilhas em um HD, por exemplo). Em situações em que há muitos movimentos do braço no HD, a leitura/gravação de dados se torna cada vez mais lenta. Por isso, quando há a comparação em uma situação em que um HD utilize pouco a parte mecânica (dados não fragmentados, por exemplo) com um SSD, a vantagem do SSD será menor.

Portanto, a questão está **correta**.

Gabarito: Correta

4. (CESPE/FUB - 2016) O SSD (solid state drive) utiliza memória flash para armazenamento não volátil de dados.

Comentários:

Questão direta ao ponto. Já vimos algumas vezes que o SSD utiliza memória flash, enquanto o HD utiliza discos magnéticos e um braço mecânico com cabeças de leitura/gravação. Portanto, a questão está **correta**.

Gabarito: Correta

5. (IF-PE/IF-PE - 2017) TEXTO 08 - O UV400 da Kingston é impulsionado por uma controladora Marvell de quatro canais, proporcionando velocidades incríveis e melhor desempenho comparado com um disco rígido mecânico. Ele aumenta drasticamente a frequência de resposta do seu computador e é 10 vezes mais rápido do que um disco rígido de 7200 RPM. Mais robusto, confiável e durável do que um disco rígido, o UV400 é produzido com o uso de memória Flash. Para facilitar a instalação o UV400 está disponível em kits e em várias capacidades, de 120GB até 960GB.

O TEXTO 08 traz a descrição de um produto do site de seu fabricante. Assinale a alternativa que melhor descreve a tecnologia de armazenamento adotada pelo UV400.

- A) Serial ATA.
- B) Mídia Blu-ray.
- C) Solid-State Drive.



- D) Small Computer System Interface.
- E) Redundant Array of Independent Disks.

Comentários:

HDD (Hard Disk Drive): possui discos com duas faces cada, com uma superfície magnética em cada face. Para a leitura e escrita possui braços mecânicos com cabeças de leitura/gravação. Utiliza a unidade RPM (rotações por minuto) para descrever a velocidade de rotação.

SSD (Solid-State Drive, também chamado de Solid-State Disk): não possui “partes mecânicas”, utiliza memória flash.

Portanto, a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra C

- 6. (CESPE/EBSERH - 2018) Ainda que possuam uma interface semelhante, os discos SCSI e IDE são diferentes em relação ao modo como seus cilindros, trilhas e setores são organizados.**

Comentários:

O modo de funcionamento “interno” (cilindros, trilhas e setores), a parte dos dados em si, é o mesmo para discos IDE ou SCSI. O que muda é a maneira de se comunicar com o sistema, como os dados são transmitidos/recebidos. Afinal de contas, SCSI e IDE são interfaces (responsáveis por fazer o “meio de campo”). Portanto, a questão está **errada**.

Gabarito: Errada

- 7. (CESPE/EBSERH - 2018) Ainda que possuam uma interface semelhante, os discos SCSI e IDE são diferentes em relação ao modo como seus cilindros, trilhas e setores são organizados.**

Comentários:

SCSI e IDE (PATA) são apenas interfaces. O modo como os cilindros, trilhas e setores são organizados em HDs permanecem do mesmo jeito! Portanto, a questão está **errada**.

Gabarito: Errada

- 8. (CESPE/Polícia Federal - 2018) Seek time é o tempo que a cabeça de leitura e gravação de um disco rígido leva para ir de uma trilha a outra do disco.**

Comentários:



Tempo de busca (*seek time*): interpretação do endereço pela unidade de controle e movimento mecânico do braço para cima da trilha desejada. É o maior componente do tempo de acesso. Valores comuns são 5 a 10 ms. Lembre-se, esse braço mecânico é o mais lento dos componentes!!!

Portanto, a questão está **correta**.

Gabarito: Correta

9. (CS-UFG/IF Goiano - 2019) Considerando as unidades de armazenamento de dados sob a perspectiva histórica, a princípio, houve a presença de partes móveis em seus projetos. No entanto, devido à evolução tecnológica, foram desenvolvidas unidades que não se enquadram no conjunto dos "acionadores de disco", como é o caso do

- A) HDD
- B) ODD
- C) SSD
- D) FDD

Comentários:

O SSD (Solid State Drive) não possui partes mecânicas e não há um acionamento de disco. O HDD (Hard Disk Drive) e o disquete (Floppy Disk Drive) possuem o acionamento, assim como o disco óptico (ODD). Portanto, a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

Gabarito: Letra C



LISTA DE QUESTÕES - PADRÕES DE DISCOS E INTERFACES - MULTIBANCAS

1. (FUNCAB/IF-AM - 2014) São exemplos de memória ótica e de memória magnética, respectivamente:
 - A) disco rígido e mídia CDROM.
 - B) mídia bluray e mídia de DVD.
 - C) mídia de DVD e fita magnética.
 - D) fita magnética e disquetes.
 - E) pen drive e disco rígido.
2. (CESPE/FUB - 2015) As unidades SSD (solid state drive) possuem menor tempo de acesso à memória do que os HDs magnéticos ou os drives ópticos; porém, essas unidades apresentam a desvantagem de ainda utilizarem partes móveis eletromecânicas, o que aumenta a vibração e o ruído do equipamento.
3. (CESPE/TCU - 2015) Embora a tecnologia flash dos discos de estado sólido (SSDs) ofereça vantagens de desempenho significativas em comparação aos HDDs, o custo do desempenho tende a ser mais elevado por gigabyte de armazenamento. O ganho de desempenho será menor para aplicações com cargas de trabalho em que grandes blocos de dados sequenciais sejam lidos de uma só vez. Nesse caso, se as cabeças do disco forem reposicionadas com muito menos frequência, a vantagem relativa também será menor porque os HDDs convencionais tendem a ser melhores.
4. (CESPE/FUB - 2016) O SSD (solid state drive) utiliza memória flash para armazenamento não volátil de dados.
5. (IF-PE/IF-PE - 2017) TEXTO 08 - O UV400 da Kingston é impulsionado por uma controladora Marvell de quatro canais, proporcionando velocidades incríveis e melhor desempenho comparado com um disco rígido mecânico. Ele aumenta drasticamente a frequência de resposta do seu computador e é 10 vezes mais rápido do que um disco rígido de 7200 RPM. Mais robusto, confiável e durável do que um disco rígido, o UV400 é produzido com o uso de memória Flash. Para facilitar a instalação o UV400 está disponível em kits e em várias capacidades, de 120GB até 960GB.

O TEXTO 08 traz a descrição de um produto do site de seu fabricante. Assinale a alternativa que melhor descreve a tecnologia de armazenamento adotada pelo UV400.



- A) Serial ATA.
 - B) Mídia Blu-ray.
 - C) Solid-State Drive.
 - D) Small Computer System Interface.
 - E) Redundant Array of Independent Disks.
6. (CESPE/EBSERH - 2018) Ainda que possuam uma interface semelhante, os discos SCSI e IDE são diferentes em relação ao modo como seus cilindros, trilhas e setores são organizados.
7. (CESPE/EBSERH - 2018) Ainda que possuam uma interface semelhante, os discos SCSI e IDE são diferentes em relação ao modo como seus cilindros, trilhas e setores são organizados.
8. (CESPE/Polícia Federal - 2018) Seek time é o tempo que a cabeça de leitura e gravação de um disco rígido leva para ir de uma trilha a outra do disco.
9. (CS-UFG/IF Goiano - 2019) Considerando as unidades de armazenamento de dados sob a perspectiva histórica, a princípio, houve a presença de partes móveis em seus projetos. No entanto, devido à evolução tecnológica, foram desenvolvidas unidades que não se enquadram no conjunto dos "acionadores de disco", como é o caso do
- A) HDD
 - B) ODD
 - C) SSD
 - D) FDD



GABARITO



GABARITO

- 1- C
- 2- Errada
- 3- Correta

- 4- Correta
- 5- C
- 6- Errada

- 7- Errada
- 8- Correta
- 9- C



ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE: PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.



1 Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.



2 Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).



3 Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).



4 Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).



5 Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).



6 Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).



7 Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.



8 O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.



Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.