



**UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE**  
**– Faculdade de Computação e Informática –**  
**ORGANIZAÇÃO DE COMPUTADORES**

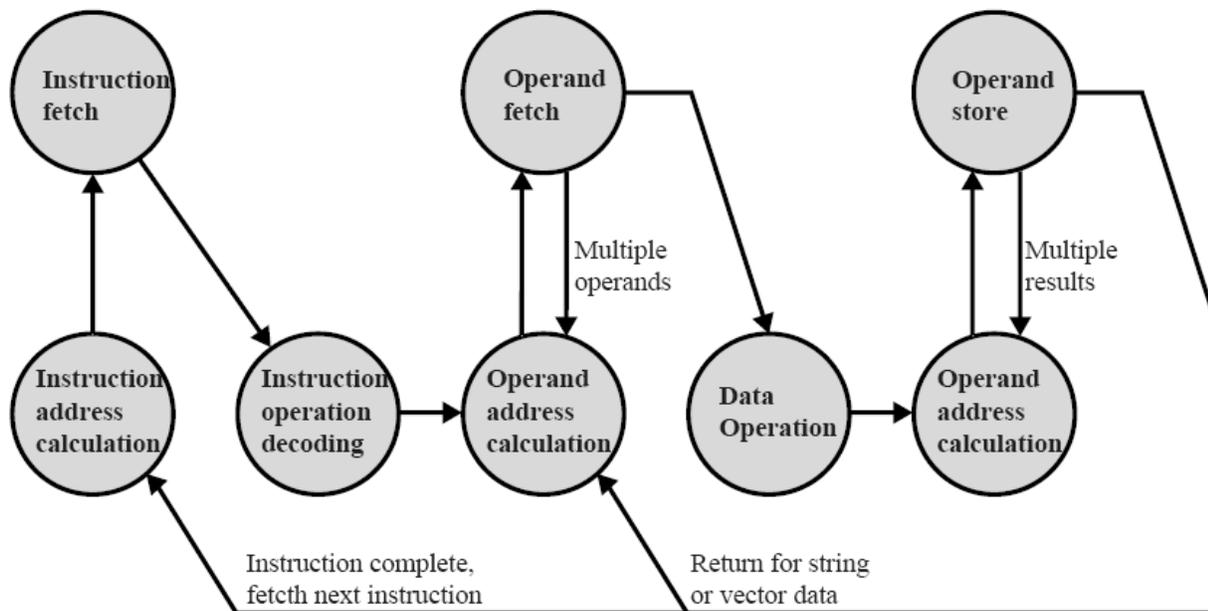
**LISTA DE EXERCÍCIOS PARA N1**

Prof. Dr. Jean M. Laine

1. Descreva os diferentes tipos de arquiteturas de processadores, incluindo a arquitetura RISC (Reduced Instruction Set Computing) e CISC (Complex Instruction Set Computing). Além disso, compare e contraste as características de cada arquitetura, discutindo aspectos como tamanho de palavra, conjunto de instruções, complexidade do hardware e eficiência computacional. Finalmente, forneça exemplos de processadores que utilizam cada uma dessas arquiteturas e suas respectivas aplicações.
2. Faça uma comparação detalhada entre a arquitetura de Von Neumann e a arquitetura de Harvard, duas das estruturas fundamentais na organização de computadores. Descreva as características distintivas de cada arquitetura, incluindo o design da memória, a organização do processador e o fluxo de dados. Além disso, analise as vantagens e desvantagens de cada uma em termos de desempenho, complexidade do hardware, flexibilidade e aplicabilidade em diferentes contextos. Considere exemplos práticos de implementações dessas arquiteturas e como elas são empregadas em diferentes tipos de sistemas computacionais, desde computadores pessoais e servidores até dispositivos embarcados e sistemas dedicados. Por fim, discuta as tendências atuais na evolução dessas arquiteturas e como elas podem continuar a influenciar o design e desenvolvimento de sistemas computacionais no futuro.
3. Apresente um esquema detalhado de organização de um processador, destacando seus principais componentes e explicando as funções de cada um deles. Inclua uma análise dos seguintes componentes essenciais: unidade de controle, unidades de processamento, registradores, barramentos de dados e endereços, memória cache e barramento de controle. Descreva como esses componentes interagem para executar instruções, processar dados e controlar o fluxo de informações dentro do processador. Além disso, discuta a importância de cada componente para o desempenho global do processador e como eles são projetados para maximizar a eficiência e a

velocidade de processamento. Por fim, considere os avanços recentes na arquitetura de processadores e como eles têm influenciado a organização e o design desses componentes.

4. No livro do Stallings, a Figura a seguir é utilizada para detalhar o ciclo de instrução. Explique cada etapa e quem é responsável por ela.



5. Realize uma pesquisa abrangente e explique as diferenças entre uma Unidade Lógica e Aritmética (ULA) e uma Unidade de Ponto Flutuante (FPU), duas unidades funcionais cruciais em um processador. Comece descrevendo a função e o papel de cada unidade no processamento de dados e operações aritméticas. Destaque as características distintivas da ULA e da FPU.

6. Sobre interrupções responda:

- Explique de forma abrangente o conceito de interrupções em sistemas de computação e qual é a necessidade deste recurso no ciclo de instruções de um processador. Comece definindo o que são interrupções e como elas permitem que o processador responda a eventos externos ou condições de erro que requerem atenção imediata.
- Destaque a importância das interrupções para garantir a operação eficiente e responsiva do sistema computacional, permitindo que o processador gere múltiplas tarefas

simultaneamente e lide com dispositivos de entrada/saída de maneira assíncrona.

- c) Descreva como as interrupções são integradas ao ciclo de instruções do processador, interrompendo a execução normal do programa para lidar com a solicitação de interrupção.

7. Descreva detalhadamente as funções dos seguintes registradores em um processador, destacando sua importância no funcionamento adequado do sistema computacional:
  - a. PC (Program Counter)
  - b. IR (Instruction Register)
  - c. FLAG (Flag Register)
  - d. MAR (Memory Address Register)
  - e. MBR (Memory Buffer Register)
8. O registrador de estado/controle desempenha um papel crucial no funcionamento adequado da CPU, armazenando uma variedade de informações importantes resultantes da execução das instruções. Este registrador, muitas vezes chamado de Registrador de Estado ou Flag Register, é composto por um conjunto de bits onde cada bit representa uma condição ou estado específico que surge durante a execução das instruções. Explique algumas das informações comuns que podem ser armazenadas no registrador de estado/controle.
9. Descreva os principais registradores presentes na arquitetura MIPS (Microprocessor without Interlocked Pipeline Stages), destacando suas funções e importância no contexto da organização de computadores. Comece enumerando os diferentes tipos de registradores encontrados na arquitetura MIPS, incluindo registradores de uso geral, registradores de ponto flutuante (como \$f0-\$f31) e registradores de controle (como \$pc, \$hi e \$lo).
10. Explique o conceito de pipeline de instruções em arquitetura de computadores, descrevendo como ele é usado para melhorar o desempenho da CPU ao permitir a execução de múltiplas instruções de forma simultânea e sobrepostas. Discuta as etapas típicas de um pipeline de instruções, como busca, decodificação, execução e escrita de resultados, e como essas etapas são coordenadas para maximizar a eficiência. Além disso, aborde os desafios e as técnicas utilizadas

para lidar com hazards de dados e de controle em pipelines de instruções.

11. Considere uma Unidade Central de Processamento (CPU) que possui um pipeline com 14 estágios. Determine quantas instruções podem estar sendo executadas simultaneamente quando o pipeline está totalmente preenchido (em sua capacidade máxima).
12. Considerando uma Unidade Central de Processamento (CPU) com um pipeline de 10 estágios. Cada estágio gasta um ciclo de CPU. Quantos ciclos serão gastos para executar 25.000 instruções? Justifique com os cálculos.
13. No exercício anterior, se a CPU tem uma Frequência de 3GHz, o tempo total gasto em segundos para executar as 25.000 instruções será de quanto?
14. Se uma Unidade Central de Processamento (CPU) tem uma frequência de clock igual 4GHz, cada ciclo de CPU equivale a quanto tempo em ns? Justifique com cálculos.
15. Considere um pipeline de um processador com as seguintes etapas: leitura de instrução da memória (5ns), decodificação da instrução (10ns), leitura de dados dos registradores (15ns), execução do cálculo exigido pela instrução (18ns) e escrita do resultado no banco de registradores e memória (16ns). Com base nessas informações, determine a frequência de clock necessária para operar esse processador, expressa em GHz.
16. Por que a expansão da capacidade dos registradores em um processador pode resultar em melhorias significativas no desempenho do processamento de instruções?
17. Explique detalhadamente o conceito de arquitetura multi-core e destaque suas principais diferenças em relação à organização quando comparada com uma arquitetura single-core. Além disso, comente sobre a organização do cache em ambos os tipos de arquitetura.
18. Descreva detalhadamente o papel e a funcionalidade da memória cache em um sistema computacional, bem como sua influência no desempenho da CPU durante a execução dos programas.

19. Execute o CPU-z, *print* a tela na sua resposta e comente os detalhes apresentados na aba CPU: clocks, cache, instructions, specification, technology, etc.
20. O subsistema de memória é uma parte crucial de qualquer sistema computacional, composto por diversos tipos de memórias que desempenham papéis específicos na manipulação e armazenamento de dados. Aborde as características principais de cada uma dessas memórias, incluindo localização, capacidade, método de acesso, tipo físico e outras características relevantes.
21. Faça uma pesquisa e compare taxa de transferência (velocidade) de Leitura e de Gravação e o preço de um HDD de 1 TB, um SSD SATA 3.0 de 1 TB e um SSD de 1 TB M.2.
22. Qual a taxa de transferência de uma memória que usa um barramento de 64 bits e que trabalha a uma frequência de 1800 MHz?
23. Considere um sistema computacional que possui uma memória principal (RAM) com uma taxa de transferência de dados de 10 GB/s. Um processador está realizando operações que exigem constantemente a leitura e escrita de grandes conjuntos de dados na memória principal. Suponha que cada operação de leitura ou escrita envolva a transferência de 1 GB de dados entre o processador e a memória.

Com base nessas informações, responda às seguintes perguntas:

- a. Qual é o tempo total necessário para realizar uma operação de leitura ou escrita de 1 GB de dados na memória principal?
  - b. Suponha que o processador execute uma sequência de 100 operações de leitura e escrita de 1 GB de dados cada. Qual será o tempo total necessário para executar essa sequência de operações?
  - c. Se o sistema deseja aumentar a taxa de transferência de dados para 15 GB/s, qual seria o impacto no tempo total necessário para realizar as mesmas operações?
24. Realize um levantamento da quantidade de memória presente em sua máquina, considerando todos os níveis do subsistema de memória.

Para realizar o levantamento, você pode usar ferramentas de sistema disponíveis em seu

computador, como o gerenciador de tarefas (no Windows), o monitor de atividades (no macOS) ou o comando `free -h` (no Linux), para obter informações sobre a quantidade de memória disponível em cada nível, como registradores, caches, memória principal (RAM) e memórias secundárias (disco rígido ou SSD). Se preferir, use algum dos softwares recomendados em aula.

Em seguida, redesenhe a pirâmide do subsistema de memória, destacando os diferentes níveis e a quantidade de memória em cada um deles. Você pode representar cada nível com uma camada na pirâmide, onde as camadas inferiores representam os níveis de memória com maior capacidade e as camadas superiores representam os níveis de memória com capacidades menores, mas com acesso mais rápido.

Lembre-se de incluir uma legenda que indique a quantidade de memória em cada nível e de seguir uma escala proporcional ao fazer o desenho da pirâmide. Isso permitirá visualizar claramente a distribuição da memória em sua máquina e entender a hierarquia do subsistema de memória, desde os registradores ultra-rápidos até as memórias secundárias de maior capacidade, mas com tempos de acesso mais lentos.

25. O PC de Maria Rita tem as seguintes especificações de memória:

- a. 16 GB de Memória DDR4
- b. 2 TB de Disco Rígido
- c. 256 GB de SSD

Sabendo que cada GB de DDR4 custa R\$ 50,00, cada GB de Disco Rígido custa R\$ 0,30 e que cada GB de SSD custa R\$ 1,50, calcule o valor total gasto por Maria Rita com as memórias de seu computador.

26. Explique as diferenças entre memórias SRAM e DRAM. Uma DDR4, hoje, é classificada como SRAM ou DRAM? Justifique.

27. Considere os seguintes dados:

- a. A probabilidade de encontrar um dado em cache é de 40%
- b. O tempo de acesso ao cache é de 5 ns

- c. O tempo de acesso a memória principal é de 15 ns

Qual o tempo médio de acesso entre cache e MP?

28. Considere os seguintes dados:

- a. A probabilidade de encontrar um dado em cache é de 30%
- b. O tempo de acesso ao cache é de 6 ns
- c. O tempo de acesso a memória principal é de 10 ns

Qual o tempo médio de acesso entre cache e MP?

29. Considere os seguintes dados:

- a. A probabilidade de encontrar um dado na MP é de 40%
- b. O tempo de acesso a MP é de 11 ns
- c. O tempo de acesso ao SSD é de 50 ns

Qual o tempo médio de acesso entre MP e SSD?

30. Explique como os padrões de acesso à memória podem influenciar significativamente o desempenho dos programas em sistemas computacionais. Considere diferentes cenários de acesso à memória, como acesso sequencial e acesso aleatório, e discuta os efeitos desses padrões de acesso no tempo de execução e na eficiência do programa.

31. Revise o conteúdo de laboratório e os exercícios práticos de programação. Na prova também poderão ter questões de código em assembly do MIPS e do conteúdo abordado nos laboratórios.



**Atenção:** Fazer a lista de exercícios é uma parte importante do processo de estudo para uma prova, mas não é suficiente por si só. Aqui estão algumas razões pelas quais apenas fazer a lista pode não ser o bastante:

- **Compreensão dos conceitos:** Resolver os exercícios ajuda a praticar as habilidades de resolução de problemas, mas é igualmente importante garantir que você realmente compreenda os conceitos por trás dos problemas. Sem uma compreensão sólida dos conceitos subjacentes, pode ser difícil aplicar esses conceitos a problemas diferentes dos que estão na lista.
- **Variedade de questões:** Uma lista de exercícios pode não cobrir todos os tipos de problemas que podem ser apresentados em uma prova. É importante diversificar suas fontes de prática e tentar resolver uma variedade de problemas que abordem diferentes aspectos dos tópicos que serão avaliados.
- **Revisão dos materiais de estudo:** A lista de exercícios não substitui a revisão dos materiais de estudo, como anotações de aula, livros didáticos, vídeos explicativos, entre outros. É essencial revisar os materiais de estudo para garantir que você tenha uma compreensão abrangente dos conceitos e das informações relevantes.
- **Feedback e Esclarecimento de Dúvidas:** Resolver os exercícios é importante para praticar, mas também é crucial obter feedback sobre questões que você teve alguma dificuldade ou dúvidas. Podemos corrigir algumas questões mas você pode comparar suas respostas com soluções fornecidas ou de amigos ou discutir em grupo de estudo os problemas. *Além disso, não hesite em tirar suas dúvidas comigo!*

## BIBLIOGRAFIA

<https://www.mackenzie.br/biblioteca/recursos-de-pesquisa/livros-eletronicos/>

- **BIBLIOTECA VIRTUAL UNIVERSITÁRIA 3.0** - Pearson - oferece mais de 6.000 títulos e é formada pelas editoras Prentice Hall, Makron Books e Addison Wesley e as editoras parceiras: Intersaberes, Manole, Contexto, Cia das Letras, Casa do Psicólogo, Rideel, Papirus, Scipione, Educus, Jaypee Brothers. Utilizando qualquer computador, tablet ou smartphone, o usuário poderá consultar, fazer anotações, selecionar livros favoritos e imprimir até 50% do conteúdo do livro com valores inferiores ao de uma fotocópia. Esse valor é repassado aos autores, o que garante o cumprimento da Lei de Direitos Autorais.

Acesso aos usuários portadores de deficiência visual que, necessitam da integração com softwares de acessibilidade como JAWS, DosVox, entre outros. Favor contatar a biblioteca pelo e-mail [biblio.per@mackenzie.br](mailto:biblio.per@mackenzie.br) ou pelo telefone (11) 2114-8302.

Clique [aqui](#) para acessar.

Clique [aqui](#) e assista ao vídeo elaborado pela Biblioteca.

Clique [aqui](#) e veja o **NOVO** tutorial.



Descubra seu Livro

Início

Expert Reader

Acervo

Seu Acervo

Minhas Listas

Continuar Lendo

Cartões de Estudo

Destaques e Notas

Sugestões de Leitura



### Bibliografia Básica:

HENNESSY, J. L.; PATTERSON, D. A.; LARUS, J. R.; MACHADO FILHO, N. Organização e projeto de computadores: a interface hardware/software. 4ª Edição, Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

STALLINGS, W.; VIEIRA, D.; BOSNIC, I. Arquitetura e organização de computadores. 8. ed. São Paulo: Pearson, 2011.

TANENBAUM, A. S. Organização estruturada de computadores. 5ª.ed. São Paulo: Pearson, 2011.