

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS - UFG  
CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

MARIA MICHELLE RODRIGUES AMARAL

PROJETO DE ANÁLISE DE DESEMPENHO

GOIÂNIA - GO  
2024

**MARIA MICHELLE RODRIGUES AMARAL**

**PROJETO DE ANÁLISE DE DESEMPENHO**

Este trabalho foi elaborado para a disciplina de Arquitetura de Computadores, com o objetivo de desenvolver um sistema capaz de realizar cálculos a partir dos dados fornecidos por um usuário e realizar uma análise técnica de desempenho com base nos resultados obtidos.

Orientador(a): Prof. Ma. Bruna Michelly

GOIANIA - GO

2024

## Sumário

1. **Introdução**
2. **Configurações Simuladas**
3. **Demonstrações das Fórmulas**
4. **Análise dos Resultados**
5. **Propostas de melhoria**
6. **Uso de Inteligência Artificial (IA)**
7. **Conclusão**
8. **Referências**

## 1. Introdução

O objetivo deste projeto é analisar o desempenho de diferentes sistemas, utilizando o que foi ensinado nas aulas. Foram abordados temas como modos de instrução e endereçamento, desempenho de arquiteturas e barramentos, além de dispositivos de entrada e saída. Esses conhecimentos serviram como base para a realização da análise proposta.

Para o desenvolvimento deste projeto, foi necessário criar um sistema (utilizando a linguagem C) capaz de receber as configurações básicas de um sistema como entrada e realizar os cálculos correspondentes.

## 2. Configurações simuladas

Para a análise inicial do desempenho do sistema, foram utilizados os seguintes dados de entrada:

- > Tipo de processador: **ARM**
- > Largura do barramento de dados (bits): **64**
- > Frequência do barramento: **400 MHz**
- > Número de dispositivos conectados ao barramento: **2**
- > Quantidade de ciclos por transferência: **4**

Esses valores foram utilizados para calcular a **taxa de transferência teórica**, a **latência estimada** e a **largura de banda efetiva**.

## 3. Demonstração das Fórmulas

### 3.1 Taxa de Transferência Teórica

A taxa de transferência mede a quantidade de dados que pode ser transmitida em um período de tempo. Para isso, basta multiplicar a **largura do barramento** pela **frequência do clock**, obtendo assim o desempenho em bits (ou bytes) que podem ser transferidos por segundo.

$$bandwidth = largura\ do\ barramento\ (em\ bits) \times frequencia$$

### 3.2 Latência Estimada

Latência é o atraso entre o momento em que um componente (por exemplo, a CPU) solicita acesso ao barramento e o momento em que a transferência realmente começa. Como a fórmula da latência não é padronizada, nesta análise consideramos como ela se comporta com mais de um dispositivo conectado. Considerando o **conflito de acesso**, cada

dispositivo utiliza o barramento separadamente, como se estivesse em uma fila, o que aumenta o tempo de espera e, conseqüentemente, a latência.

$$Latência\ estimada = \frac{ciclos \times n^{\circ} dispositivos\ conectados}{frequência}$$

### 3.3 Largura de Banda Efetiva

A largura de banda efetiva representa a quantidade real de dados que pode ser transferida por segundo em um sistema, levando em conta os atrasos e perdas causados por fatores como conflitos de acesso ao barramento e limitações da arquitetura.

$$penalização = 1.0 - (n^{\circ} dispositivos\ conectados - 1) \times 0.05$$

$$Se\ penalização < 0.1 \Rightarrow penalização = 0.1$$

- Cada dispositivo extra (além do primeiro) reduz **0.05 (5%)** da performance total.
- Se a penalização cair abaixo de **0,1 (10%)**, o valor é **limitado a 0,1** para evitar resultados irreais.

$$Banda\ efetiva = bandwidth \times penalização$$

## 4. Análise dos Resultados

----- FICHA TECNICA -----	
TIPO DE PROCESSADOR	ARM
LARGURA DO BARRAMENTO DE DADOS	64 bits
FREQUENCIA DO BARRAMENTO	400.00 MHz
NUMERO DE DISPOSITIVOS CONECTADOS AO BARRAMENTO	2
QUANTIDADE DE CICLOS POR TRANSFERENCIAS	4
ANALISE DE DESEMPENHO	
TAXA DE TRANSFERENCIA TEORICA	25600.00 Mbps
LATENCIA ESTIMADA	20.00 ns
CICLOS POR TRANSFERENCIA	4
LARGURA DE BANDA EFETIVA	24320.00 Mbps

- O sistema ARM analisado possui um bom desempenho teórico e efetivo.
- A latência é baixa, o que é ótimo para aplicações que exigem resposta rápida.

- O impacto causado por mais de um dispositivo foi mínimo (5%), demonstrando boa eficiência do barramento.
- O número de ciclos por transferência é aceitável, o que garante um equilíbrio entre velocidade e estabilidade.

Em resumo, o sistema apresentou um bom desempenho, com uma largura de banda efetiva próxima da teórica e uma latência baixa, o que indica eficiência na comunicação entre os componentes conectados ao barramento.

#### 4. Propostas de Melhoria

Para um melhor desempenho, seria recomendado:

- **Aumentar a frequência do barramento**, o que eleva a taxa de transferência teórica, permitindo maior fluxo de dados por segundo.
- **Reduzir a quantidade de ciclos por transferência**, otimizando o tempo necessário para cada operação e diminuindo a latência.
- **Diminuir o número de dispositivos conectados ao barramento**, o que reduz conflitos de acesso, resultando em maior largura de banda efetiva.

#### 5. Uso de Inteligência Artificial (IA)

Para essa análise, foi utilizada como ferramenta de apoio a inteligência artificial **ChatGPT**. Contribuindo na verificação das fórmulas, que também foram formuladas com base nos dados fornecidos nos slides disponibilizados pela professora, e auxiliou na revisão e clareza textual do relatório. A ferramenta também foi utilizada no apoio à interpretação dos resultados e na elaboração da análise técnica, atuando como recurso complementar ao conteúdo aprendido em sala de aula.

#### 6. Conclusão

A realização deste projeto foi importante para a compreensão do conteúdo, pois, ao desenvolver um programa, receber os dados e calcular os resultados necessários, entendi a necessidade e o motivo pelo qual certos sistemas apresentam determinado desempenho. A maior dificuldade foi encontrar referências mais claras sobre o conteúdo; mesmo com os materiais de apoio, foi necessário buscar fontes extras.

## 7. Referências

AGILITY. Bandwidth é realmente irrelevante? *Somos Agility*, 2023. Disponível em: <https://somosagility.com.br/bandwidth-e-realmente-irrelevante>. Acesso em: 21 maio 2025.

SCIENCE DIRECT. Peak Bandwidth. *ScienceDirect Topics*, Elsevier. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/peak-bandwidth>. Acesso em: 21 maio 2025.

Slides da disciplina de Arquitetura de Computadores. [Material didático]. Disponibilizado pela professora na plataforma Google Classroom, 2025. Acesso em: 20 maio 2025.