



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Instituto de Ciências Exatas e de Informática

Artigo Científico Arquitetura de Computadores*

Article template Institute of Mathematical Sciences and Informatics

874398 - Pedro Henrique Cardoso Maia¹

Resumo

Este artigo define e caracteriza tipos de circuitos integrados e suas aplicações com base em artigos científicos e demais fontes.

Palavras-chave: Template. L^AT_EX. Circuitos integrados, CPLD, FPGA.

*Artigo apresentado ao Instituto de Ciências Exatas e Informática da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais como pré-requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

¹Aluno do Programa de Graduação em Ciência da Computação, Brasil – pedro.maia.1543726@sga.pucminas.br.

Resumo

This article defines and characterizes types of integrated circuits and their applications based on scientific articles and other sources.

Keywords: Template. L^AT_EX. integrated circuits, CPLD, FPGA.

1 DEFINIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO

1.1 ASIC (Application Specific IC)

ASICs é um circuito integrado que é projetado sob medida para aplicações com propósitos específicos. São circuitos implementados para tarefas específicas em funções bem definidas. Essa especialização permite desempenho aprimorado, otimização do uso de espaço no dispositivo porém tem um alto custo. ASICs são amplamente utilizados na eletrônica, de smartphones a dispositivos médicos.

1.2 ASSP (Application-Specific Standard Product)

O ASSP também é um circuito integrado que é projetado sob medida para aplicações com propósitos específicos, porém utilizado em funções como codecs de áudio/vídeo, links de comunicação (como USB ou Bluetooth). Ao contrário de um ASICs, um ASSP não é projetado para um único cliente, mas sim um produto padronizado disponibilizado para um mercado amplo.

1.3 SPLD (Simple Programmable Logic Devices)

Os SPLDs são formas mais simples e mais baratas de dispositivos lógicos. Eles são utilizados em placas para substituir componentes lógicos (portas AND, OR, NOT). São dispositivos que podem ser apagados e reprogramados por meio de software em vez de alterar o hardware por conta dessa característica, utilizam memórias não voláteis como EPROM, EEPROM.

1.4 CPLD (Complex Programmable Logic Device)

Dispositivos Lógicos Programáveis Complexos (CPLDs) são circuitos integrados digitais com células lógicas programáveis e interconexões usadas para implementar uma variedade de funções lógicas digitais para uma ampla gama de aplicações. O princípio básico dos CPLDs é implementar funções lógicas digitais por meio de unidades lógicas programáveis e interconexões programáveis. Essas unidades lógicas podem ser configuradas como uma variedade de portas lógicas e flip-flops, e a rede de interconexão permite que essas unidades lógicas sejam interconectadas para realizar a função de circuito desejada. OS CPLDs utilizam memória não volátil

1.5 SoC (System on a Chip)

Um SoC (Sistema em um Chip) é um circuito integrado único que contém todos os componentes essenciais de um sistema eletrônico, como CPU, memória e portas I/O. Fazendo essa integração em um único chip, os dispositivos ficam mais compactos, energeticamente eficientes e rápidos. São bastante utilizados em dispositivos móveis e dispositivos IoT.

1.6 FPGA (Field Programmable Gate Array)

Uma FPGA (matriz de portas programáveis em campo) é um circuito integrado que é projetado para ser configurado pelo usuário, diferentemente de circuitos integrados específicos como os ASICs, esse circuito é programável para atender diferentes propósitos sem a necessidade de modificar ou alterar fisicamente o hardware.

2 DIFERENCIAMENTO (PROM, PLA E PAL)

Tabela 1 – Diferenças entre PROM, PLA e PAL

PROM (Memória Sómente Leitura Programável)	PLA (Matriz Lógica Programável)	PAL (Lógica de Matriz Programável)
Baseada em memória (armazena dados/instruções).	Usa portas AND e OR.	Usa portas AND e OR.
O usuário insere dados, que não podem ser alterados após a inserção.	Ambas as portas AND e OR são programáveis.	A porta AND é programável, mas a porta OR é fixa (não programável).
Armazenamento de dados que não podem ser alterados após a programação (memória sómente leitura).	Tarefas de decodificação e dados altamente personalizável.	Funções lógicas diversas, oferecendo segurança e confiabilidade.
Permite a inserção de dados específicos pelo usuário.	Altamente personalizável, pois ambas as matrizes são programáveis.	Menos flexível que o PLA, pois a matriz OR é fixa.
Simples e fácil de usar	Mais cara e mais complexa que PROM e PAL	Simples e fácil de usar

3 DIFERENCIACÃO (CPLD FPGA)

Tabela 2 – Diferenças entre CPLD e FPGA

CPLD (Complex Programmable Logic Device)	FPGA (Field-Programmable Gate Array)
Arquitetura centralizada.	Arquitetura distribuída.
Blocos Lógicos: Macrocéluas com lógica PAL.	Blocos Lógicos: Blocos Lógicos Configuráveis (CLBs).
Menos flexível.	Altamente flexível.
Menos custoso.	Mais custoso.
Design fixo e mais simples para lógica combinacional.	Altamente configuráveis e suportam lógica combinacional e sequencial.
Consumem menos energia, custam menos e inicializam instantaneamente.	Exigem mais energia e memória de configuração externa.

REFERÊNCIAS

ARM®. **What is a System on a Chip (SoC)?** [s.n.], 2021. Tipo: Vídeo do YouTube. Publicado em: 19 de agosto de 2021. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=dokgLSAhqHI>>.

ARM®. **What is an ASIC?** [s.n.], 2021. Tipo: Vídeo do YouTube. Publicado em: 4 de agosto de 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=_BIXMAKe768>.

Arm. **ASIC - Glossário.** [s.n.], 2025. Acessado em: Outubro de 2025. Disponível em: <<https://www.arm.com/glossary/asic>>.

ATCHALA, Sudhakar. **Programmable Logic Devices | PLDs | PROM | PAL | PLA | Programmable Read Only Memory | Array Logic.** [s.n.], 2024. Tipo: Vídeo do YouTube. Publicado em: 15 de julho de 2024. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=0Q0n5D_caq0>.

BROWN, Stephen; ROSE, Jonathan. **Architecture of FPGAs and CPLDS: A Tutorial.** [S.l.: s.n.]. Tutorial Survey of FPD architectures.

COSTA, Cesar da. **Implementação de Controlador Lógico Baseado em Lógica Programável Estruturada (FPGA).** [S.l.: s.n.]. Artigo/Resumo de trabalho acadêmico.

EEDESIGNIT. **What are ASICs (Application-Specific Integrated Circuits)?** [s.n.], 2024. Tipo: Vídeo do YouTube. Publicado em: 30 de agosto de 2024. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=6LEvEd53fyg>>.

eee.poriyaan.in. **Comparison between PROM, PLA and PAL.** [s.n.], 2025. Acessado em: Outubro de 2025. Disponível em: <<https://eee.poriyaan.in/topic/comparison-between-prom--pla-and-pal-11687/>>.

ELECTRONICS, ALL ABOUT. **CPLD (Complex Programmable Logic Device) Explained.** [s.n.], 2024. Tipo: Vídeo do YouTube. Publicado em: 31 de março de 2024. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=LbszOAzYWx8>>.

FREITAS, Tiago Tobias; PASQUALINOTO, Thiago Luiz; LEÃO, Juliano Carlos. **O CPLD (Dispositivo Complexo de Lógica Programação aplicado em automação industrial.** [S.l.: s.n.], 2005. Trabalho apresentado para "Feira SENAI Paulista de Inovação Tecnológica INOVASENAI 2005", categoria Equipamento. Realizado por alunos do curso técnico em Eletrônica-Automação da Manufatura, SENAI/Lençóis Paulista-SP.

GeeksforGeeks. **Difference between Programmable Logic Array (PLA) and Programmable Array Logic (PAL).** [s.n.], 2025. Acessado em: Outubro de 2025. Disponível em: <<https://www.geeksforgeeks.org/digital-logic/difference-between-programmable-logic-array-and-programming-array-logic/>>.

IBM. **O que são FPGAs (Field-Programmable Gate Arrays)?** [s.n.], 2025. Acessado em: Outubro de 2025. Disponível em: <<https://www.ibm.com/br-pt/think/topics/field-programmable-gate-arrays>>.

PC Basic. **FPGA vs CPLD: Qual a diferença?** [s.n.], 2025. Acessado em: Outubro de 2025. Disponível em: <<https://www.pcbasic.com/pt/blog/fpga\vs\cpld.html>>.

RS Components. **Guia de Dispositivos Lógicos Programáveis Simples (SPLD)**. [s.n.], 2025. Acessado em: Outubro de 2025. Disponível em: <<https://uk.rs-online.com/web/content/discovery/ideas-and-advice/simple-programmable-logic-devices-guide>>.

TECHQUICKIE. **Systems on a Chip (SOCs) as Fast As Possible**. [s.n.], 2016. Tipo: Vídeo do YouTube. Publicado em: 23 de outubro de 2016. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=L4XemL7t6hg>>.