

SDA

Glossário

Termo
"Escrever definição aqui" (Referência).
"Comentar definição dos colegas aqui".

CI
Um circuito integrado, ou IC, também conhecido como <i>chip</i> de computador, é um dispositivo físico criado especificamente para implementar as portas de um projeto de circuito digital, de maneira que possa então ser colocado em algum produto eletrônico onde realizará a função desejada. (VAHID, Frank. Sistemas Digitais - Projeto, Otimização e HDLs. página 396)
Eles podem ser totalmente customizados ou semicustomizados. No qual, os totalmente customizados ou full-custom IC são chips criados especificamente para implementar as portas do projeto de circuito digital desejado. Já os semicustomizados, foram criados para reduzir os custos e o tempo de fabricação dos chips e é mais conhecido como Circuito Integrado Específico para Aplicação ou <u>ASICs</u> . (VAHID, Frank. Sistemas Digitais - Projeto, Otimização e HDLs. Página 399) (Alice Malzac - T24EF). Vale a pena ressaltar que o circuito integrado é uma abstração de um circuito digital, que fica encapsulado em uma estrutura com entradas e saídas(CI), e o circuito digital dentro do CI é uma abstração de um circuito analógico. Portanto,a utilização de CIs no projeto de circuitos digitais abstrai toda a complexidade(que normalmente é grande quando os CIs estão conectados) dos circuitos analógicos que estão por trás.

Escala de integração
Termo técnico em inglês da área de microeletrônica. Refere-se a uma das técnicas existentes de fabricação de circuitos integrados
Ficou incluído na 4º geração dos computadores, e foi substituído pelo VLSI (Very Large Scale Integration).

PLD
Um dispositivo lógico programável, ou PLD, é um IC que pode ser configurado para implementar uma variedade de funções lógicas, com dezenas a milhares de portas. (Vahid, Página 422)

Diferente de microcontroladores, os quais “rodam” o programa de instruções, os PLDs são configurados eletronicamente e seus circuitos internos são também conectados eletronicamente para formar um circuito lógico. (TOCCI, Sistemas Digitais Princípios e Aplicações, página 86)

SPLD

SPDL(dispositivo lógico programável simples) trata-se de uma definição referente aos PLDs com arquiteturas PAL ou GAL, diferenciando-os de outras arquiteturas mais complexas de PLDs. (VAHID, Frank. Sistemas Digitais - Projeto, Otimização e HDLs. pág. 424)

Em geral, os SPLDs são usados para dispositivos que contêm de dezenas a centenas de portas lógicas e são quase sempre não voláteis, isso quer dizer que podem manter armazenados seus programas mesmo depois que a alimentação elétrica é removida.

CPLD

Após as densidades dos transistores terem aumentado nos ICs e as companhias começarem a construir PLDs que permitiam milhares de portas, as arquiteturas evoluíram passando a consistir em numerosos SPLDs em um único dispositivo interligados por matrizes de chaveamento (interconexões programáveis) mais conhecidos como Complex PLDs ou CPLDs (VAHID, Frank. Sistemas Digitais - Projeto, Otimização e HDLs. Página 425) (Alice Malzac - T24EF)

Revolucionando a integração não volátil em um chip único de baixo custo, FPGA não volátil de configuração simples e de configuração simples, integração de componentes de sistema ideal para metade do espaço de PCB de FPGAs voláteis tradicionais, uma ampla faixa de propriedade intelectual (IP) que inclui conversores de analógico para digital (ADC), o processamento de sinal digital. (Site Altera)

OTP

Uma PROM básica usa um fusível para cada conexão programável. A ROM, o programador sopra os fusíveis o que faz passar uma corrente muito alta onde não se quer que uma conexão.. No entanto, uma vez que um fusível explode, a conexão nunca pode ser restabelecida. Por este motivo, a PROM básica é muitas vezes referida como dispositivo programável único, ou OTP. (VAHID, Frank. Sistemas Digitais - Projeto, Otimização e HDLs. Capítulo 5.2) (Leonardo Cuenca - T24EF)

ASIC

"é um circuito integrado para aplicação específica composto de componentes elétricos, tais como transistores, capacitores e resistores, e são fabricados em um composto de silício ou outro semicondutor, ele é um material personalizado para um uso particular, como um gravador de voz ou um minerador de bitcoin de alta eficiência." (Moore, 2017, p.5)

Importante salientar que as ASICs possuem dois tipos de tecnologias: as de gate array e standard cell.

A tecnologia gate array(arranjo ou matriz de portas) utiliza um chip com transistores pré-projetados formando filas (arranjos) de portas lógicas no chip. Já a tecnologia standard cell (célula padronizada, ou célula padrão) usa bibliotecas de portas ou de pequenos circuitos lógicos, para os quais já foram feitos leiautes prévios, conhecidos como células, que devem ser escolhidas e conectadas com fios pelo projetista para implementar um circuito digital. (VAHID, Frank. Sistemas Digitais - Projeto, Otimização e HDLs. páginas 399 e 400)

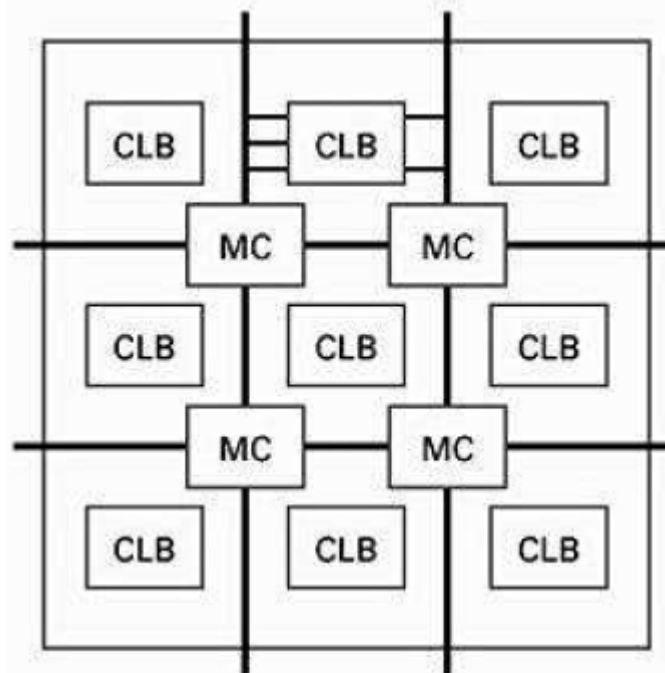
SoC

Habitualmente associamos CIs com dispositivos físicos utilizados para implementar várias portas lógicas, porém na maioria das vezes com nenhum ou pouco recurso computacional. Podemos entender um SoC(**System-on-a-chip**) como algo semelhante ao microcontrolador em forma de CI. Vahid define SoC como: "Um IC com numerosos processadores, circuitos customizados e memórias é conhecido como sistema em um chip (System-on-a-Chip, ou SoC)."

Com a chegada da nanotecnologia, as técnicas de fabricação permitem que os componentes se tornem tão pequenos que um único chip pode conter processador, memória e até placa de vídeo, esse tipos de chip são conhecidos com SoC (Sistema em um Chip), com o aumento nas vendas de smartphones e tablets, os SoC's começaram a fazer parte do nosso dia a dia.

FPGA

"Semicondutor que pode ter seu hardware reconfigurado a partir da programação de suas portas lógicas, as quais funcionam de forma paralela em um matriz." (FPGA for dummies) Os FPGAs apresentam como componentes básicos as tabelas de consultas (lookup tables) e as matrizes de chaveamento. As lookup tables são utilizadas para implementar qualquer função combinacional de N entradas, a partir do armazenamento da saída da tabela verdade desejada na memória. As matrizes de chaveamento são as interconexões programáveis que podem ser feitas entre as lookup tables. Vale ressaltar também que o bloco lógico configurável (CLB) é fundamental para a implementação de circuitos sequenciais, constituindo, junto com as matrizes de chaveamento, a arquitetura completa de um FPGA, conforme apresentado na figura abaixo.



Fonte: (Vahid, 2008, p. 416)

O CLB é formado por um flip-flop em cada saída de uma lookup table, permitindo, assim, implementar circuitos com registradores para programar circuitos sequenciais. (Vahid, 2008, p.407 a 416).

Conforme observado em artigos apresentados na disciplina, os FPGAs abrangem uma grande gama de aplicações, desde processamento de sinais e imagens, controladores de fontes chaveadas, amplificadores de áudio e o sistema de controle de inversores de frequência a redes de sensores sem fio em ambientes de IoT.

Uma característica adicional aos FPGAs é que muitos usam tecnologia CMOS, que dá suporte a uma série de padrões de entrada/saída, e estão disponíveis em diferentes graus de velocidade. (Tocci, 2014, p.488)

Uma curiosidade quanto ao FPGA's é que a expressão "gate array aparece no nome porque, quando os FPGAs começaram a se tornar populares em meados da década de 1980, ele eram comercializados como uma alternativa a tecnologia dos gate arrays, que era muito popular na época. assim, um FPGA era um IC semicustomizado (quase sinônimo de gate array naquela época) que podia ser programado no campo invés de uma planta de fabricação.(Vahid, 2008, p.407)

Os dois tipos básicos de componentes dentro de um FPGA são tabelas de consulta e matrizes de chaveamento. Esses componentes são repetidos centenas de vezes seguindo padrões regulares no interior de um FPGA.(Vahid, 2008, p.407)

Field Programmable Gate Array (Arranjo ou Matriz de Portas Programável em Campo) - Forma mais popular de tecnologia de IC programável, são programados para implementar o circuito que desejamos, a programação é tão somente escrever uma série de bits nas memórias do chip, levando apenas alguns segundos, ou minutos, no máximo. (Sistemas Digitais, VAHID)

LUT

A método mais comum de se implementar um circuito combinacional é através de uma *look-up table* (LUT). Uma LUT pode ser considerada como uma memória $2^n \times 1$. Se os dados de uma LUT forem escritos de maneira correta, a mesma pode ser utilizada para desempenhar a função de um determinado circuito combinacional.

CHU, P. P. FPGA prototyping by VHDL examples, 2008, pp 12.

Uma LE/LC que é implementado através de uma *look-up table* é denominado *LUT-based logic cell*

LE

FPGA, ou *field programmable gate array*, é um dispositivo lógico que contém uma matriz de LE's (do inglês, *Logic Element*) e chaves programáveis. Os LE's, também chamado de LC's (do inglês, *Logic Cell*) podem ser configurados para realizar uma função simples, e as chaves programáveis podem ser customizadas para prover a interconexão entre as LE's.

Normalmente, o LE contém o menor circuito combinacional configurável, e é composta por flip-flops do tipo D.

CHU, P. P. FPGA prototyping by VHDL examples, 2008, pp 11.

Portanto, um projeto de um sistema digital consiste em especificar a funcionalidade das LE's que a compõe e declarar quais as interconexões que devem ser feitas pelas chaves programáveis.

Uma vez que é finalizado o projeto, um cabo faz o *download* para o *chip* FPGA, que realizar a configuração das LE's e das chaves lógicas desejadas, obtendo assim um circuito customizado.

HDL

Arthur Uchoa Gomes (T24EF) - HDLs (**Hardware Description Language**) ficaram conhecidas por tal denominação nas décadas de 1979/80 por serem linguagens evoluídas entendidas por computadores. Elas permitem descrever as ligações dos componentes em circuitos e criar técnicas que expliquem a forma comportamental destes componentes. (Fonte: Sistemas Digitais - Projetos de Otimização e HDLs - VAHID, F.)

Comentário feito por: Dárisson Braga - Além disso, o sistema desenvolvido com essa linguagem, pode ser implementado em um dispositivo conhecido como HCPLD, que é um dispositivo programável de alta complexidade, onde podemos citar como alguns desses dispositivos o: FPGA e o CPLD. Fonte: Descrição e Síntese de Circuitos Digitais - Roberto D'Amore.

VHDL

Dárisson Braga T24EF - O VHDL é uma das linguagens mais populares de descrição de Hardware, mesmo havendo outras linguagens de descrição de Hardware, todas elas possuem capacidades semelhantes, sendo diferentes basicamente em suas sintaxe. O VHDL é uma linguagem mundialmente usada por empresas de CAD, para especificação, síntese e principalmente simulações, onde não só o VHDL mas outras linguagens de descrição de Hardware são utilizadas para simular através de um novo projeto para garantir que ele está correto. (Fonte: Descrição e Síntese de Circuitos Digitais - Roberto D'Amore e Sistemas Digitais - Projetos de Otimização e HDLs - VAHID).

Comentário: Arthur Uchoa Gomes.

Além dessas finalidades, as empresas de CAD se aproveitam da linguagem VHDL pela: facilidade que ele possui na atualização de projetos, por diferentes alternativas de implementação, permitindo vários níveis de abstração e principalmente, redução do tempo de desenvolvimento e custo do projeto. Fonte: Descrição e Síntese de Circuitos Digitais - Roberto D'Amore.

EDA

Um software de projeto de **circuitos** integrados (do inglês Electronic design automation, ou simplesmente **EDA**) .

refere-se a uma categoria de ferramentas focadas no projeto, concepção e produção de sistemas eletrônicos, abrangendo desde o projeto de **circuitos** integrados até o desenho de placas de **circuito** impresso.

RTL

“Uma vez completada a descrição, dá-se início ao processo de síntese (ver Figura 1.3.3). A ferramenta de síntese, após a verificação de erros de sintaxe, executa o processo de inferência e interligação das estruturas necessárias para o circuito a ser gerado a partir da descrição. **Nesta etapa, é gerado um circuito no nível RTL — Register Transfer Level, empregando primitivas disponíveis na ferramenta como comparadores, somadores, registradores e portas lógicas.**”

Fonte: VHDL - Descrição e Síntese de Circuitos Digitais - Roberto D'Amore.

O RTL é baseado em lógica síncrona e contém três peças primárias, nomeadamente, registros que possuem informações de estado, lógica combinatória que define as entradas de estado aninhadas e os clocks que controlam quando o estado muda. (Leonardo Cuenca - T24EF)

Trade off

É uma transformação de circuito que melhora o tamanho, mas piora o atraso. Em outras palavras ela melhora algum critério às custas de outros de nosso interesse. Por exemplo: Um projetista deseja melhorar o desempenho do consumo de combustível de um carro, entretanto ele tornará o carro menor, portanto isso é uma trade off entre os critérios de eficiência e conforto. (VAHID, Frank. Sistemas Digitais - Projeto, Otimização e HDLs.)

NRE

Non-Recurring Engineering cost

Engenharia não recorrente ou Engenharia não recorrente refere-se ao custo exclusivo de pesquisar, desenvolver, projetar e testar um novo produto. Ao orçar um projeto, o NRE deve ser considerado para analisar se o produto será lucrativo. Embora o custo do NRE para o processo de desenvolvimento de um projeto ocorra uma vez, ao contrário do custo de produção, esses custos podem ser muito altos, exigindo que a venda do produto seja muito alta para recuperar esse investimento inicial.

FONTE: VAHID, Frank. Sistemas Digitais - Projeto, Otimização e HDLs.

OpenCL

É uma arquitetura para escrever programas que funcionam em plataformas heterogêneas, consistindo em [CPUs](#), [GPUs](#) e outros processadores.

OpenCL inclui uma linguagem (baseada em [C99](#)) para escrever kernels (funções executadas em dispositivos OpenCL), além de APIs que são usadas para definir e depois controlar as plataformas [heterogênea](#). OpenCL permite [programação paralela](#) usando, tanto o paralelismo de tarefas, como de dados.