# Trabalho de Pesquisa sobre Mapas de Karnaugh

## Objetivos

* Reconhecer os diversos Mapas de Karnaugh.
* Elaborar corretamente Mapas de Karnaugh.
* Comparar Mapas de Karnaugh com tabelas de verdade.

## Conteúdos a Abordar

### Mapas de Karnaugh

* + Introdução aos Mapas de Karnaugh.
  + Definição e utilidade no âmbito da simplificação de funções lógicas.
  + Exemplos de aplicação em circuitos digitais.

### Preenchimento do Mapa de Karnaugh

* + Estrutura do mapa (2x2, 3x3, 4x4).
  + Regras para preenchimento com base nas tabelas de verdade.
  + Identificação de agrupamentos (pares, quartetos, etc.).

### Mapa de Karnaugh versus Tabelas de Verdade

* + Diferenças entre a representação em tabela e em mapa.
  + Vantagens do uso dos Mapas de Karnaugh.
  + Conversão entre tabelas de verdade e mapas.

### Mapas de Karnaugh com Expressões Algébricas

* + Simplificação de expressões booleanas.
  + Extração de expressões a partir de mapas preenchidos.
  + Resolução de exemplos práticos.

# Desenvolvimento do Trabalho

## 1. Introdução

Os Mapas de Karnaugh, também conhecidos como diagramas de Veitch-Karnaugh, são ferramentas gráficas utilizadas na simplificação de funções lógicas em sistemas digitais. O principal objetivo é reduzir a complexidade de expressões booleanas, facilitando o projeto de circuitos.

## 2. Estrutura dos Mapas de Karnaugh

Os Mapas de Karnaugh possuem uma disposição bidimensional organizada de forma que cada célula represente uma combinação de variáveis. O número de células depende do número de variáveis:

* 2 variáveis: Mapa 2x2 (4 células).

Uma imagem com captura de ecrã, Retângulo, quadrado, Saturação de cores

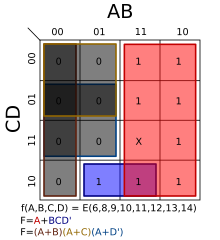
Descrição gerada automaticamente

* 3 variáveis: Mapa 2x4 (8 células).

Uma imagem com Retângulo, quadrado, file, captura de ecrã

Descrição gerada automaticamente

* 4 variáveis: Mapa 4x4 (16 células).



## 3. Como Preencher o Mapa de Karnaugh

* As células do mapa são preenchidas com valores de 0 ou 1, extraídos da tabela de verdade correspondente.
* A sequência de organização segue o Código Gray, em que apenas um bit muda entre duas células adjacentes.

O **Código Gray** é um sistema de codificação binária em que dois números consecutivos diferem por apenas um único bit. Ele é utilizado em circuitos digitais e Mapas de Karnaugh devido à sua facilidade para minimizar erros e simplificar transições entre estados.

### Características do Código Gray:

* **Diferença mínima:** Apenas um bit muda de um valor para o próximo.
* **Organização eficiente:** Ideal para Mapas de Karnaugh, pois garante que células adjacentes representem condições que diferem por uma única variável.

**Utilidade no Mapa de Karnaugh:**

* **Adjacência lógica:** O Código Gray organiza as variáveis no Mapa de Karnaugh para que células vizinhas sejam sempre adjacentes logicamente.
* **Agrupamento mais fácil:** Essa organização facilita a identificação de padrões e a simplificação de funções lógicas.

### Exemplos:

Código Gray (para 3 bits):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Decimal | Binário | Código Gray |
| 0 | 000 | 000 |
| 1 | 001 | 001 |
| 2 | 010 | 011 |
| 3 | 011 | 010 |
| 4 | 100 | 110 |
| 5 | 101 | 111 |
| 6 | 110 | 101 |
| 7 | 111 | 100 |

A+B\*C

Tabela da Verdade Mapa de Karnaugh

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| C  AB | 0 | 1 |
| 00 | 0 | 0 |
| 01 | 0 | 1 |
| 10 | 1 | 1 |
| 11 | 1 | 1 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | Output |
| 0 | 0 | 0 | F |
| 0 | 0 | 1 | F |
| 0 | 1 | 0 | F |
| 0 | 1 | 1 | V |
| 1 | 0 | 0 | V |
| 1 | 0 | 1 | V |
| 1 | 1 | 0 | V |
| 1 | 1 | 1 | V |

## 4. Comparando com Tabelas de Verdade

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Aspeto** | **Tabela de Verdade** | **Mapa de Karnaugh** |
| Representação | Lista todas as combinações de entrada e saída. | Organiza combinações em formato bidimensional. |
| Facilidade de Análise | Pode ser trabalhosa para mais variáveis. | Facilita a identificação de padrões. |
| Uso em Simplificação | Menos eficiente. | Altamente eficiente. |

## 5. Simplificação com Expressões Algébricas

* A identificação de grupos de 1s permite criar termos simplificados.
* Regras:
  + Agrupar 1s em potências de 2 (1, 2, 4, 8, etc.).
  + Cada grupo gera um termo simplificado.

## 6. Conclusão

Os Mapas de Karnaugh são ferramentas essenciais para engenheiros e profissionais da área de eletrônica, permitindo uma análise clara e objetiva de funções lógicas. A sua eficiência em relação às tabelas de verdade reflete sua utilidade em projetos complexos.