

Frame Buffer

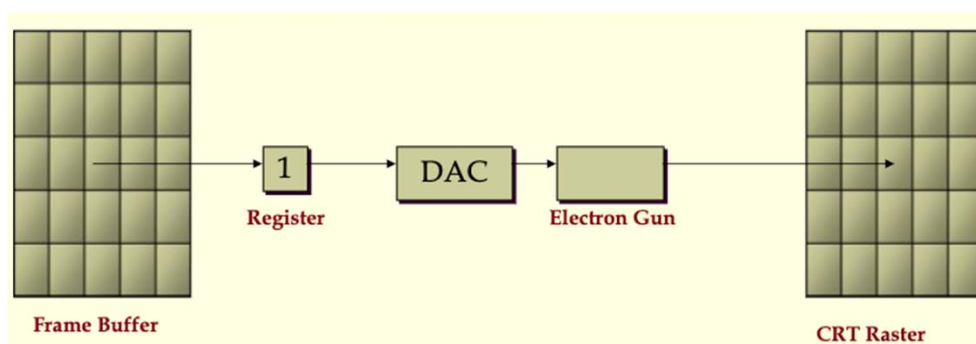
156

Frame Buffer

- É uma parte da memória contígua que contém um mapa de bits, utilizado para representar uma imagem em um dispositivo de exibição.
- No mínimo, há um bit de memória para cada pixel (conjunto **bit plane**)
- Um frame buffer de 1024x2014 requer 2^{20} bits de memória , e cada bit tem dois estados (display monocromático)
- A conversão de digital para analógico é feito por um DAC (Digital-to Analog Converter)
- A informação no frame buffer consiste em valores de cores para cada pixel, geralmente 1 bit (monocromático), 4 bits , 8 bits , 16 bits (cor elevada), 24 bits (cor verdadeira)
- Um adicional para informação de transparência pixel (canal alfa) pode ser utilizado.

157

Frame Buffer – Dispositivo Matricial de saída



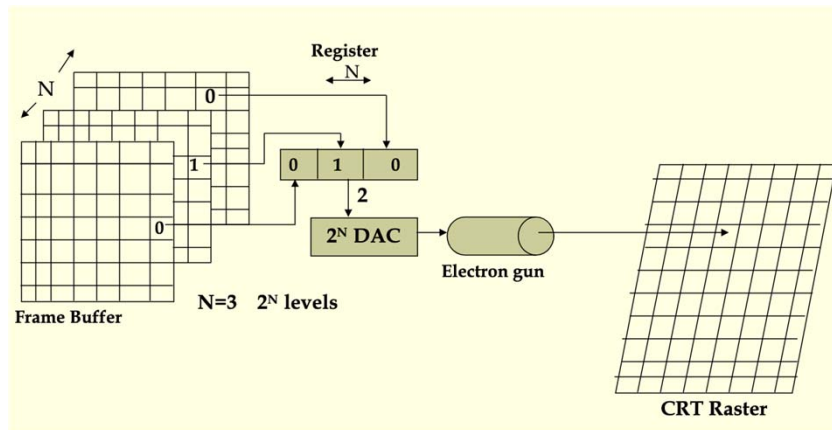
158

Frame Buffer

- Cor ou níveis de cinza são incorporados ao frame buffer pela adição de bit planes
- O valor binário de cada posição N no bit plane é carregado para uma posição dentro de um registro
- O número binário resultante é interpretado como um nível de intensidade entre 0 (escuro) e 2^{N-1} (intensidade máxima)

159

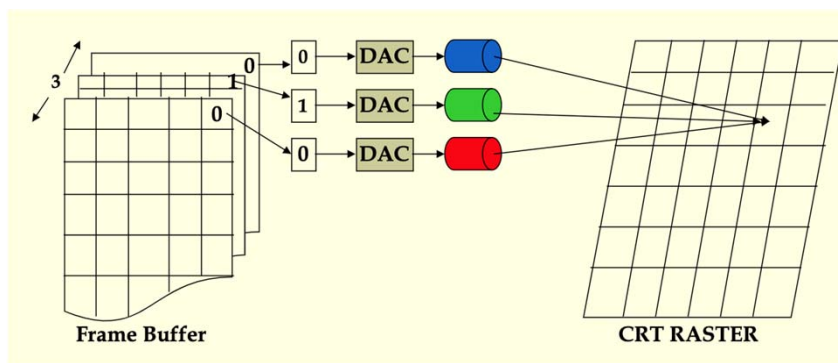
Cor e Níveis de Cinza



Um frame buffer com 3 bit planes gera 8 (2^3) níveis de intensidade. Assim o FB deve ter $3 \cdot 1024 \cdot 1024$ (3.145.728) bits

160

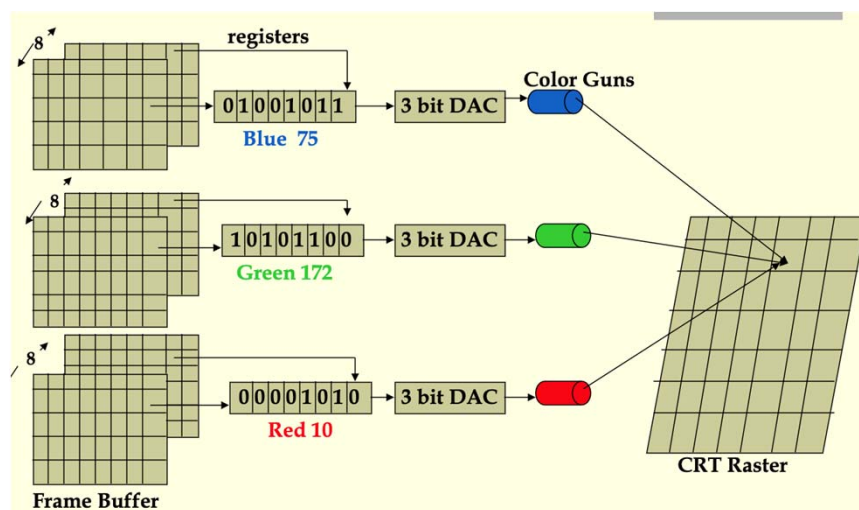
Frame Buffer de Cor Simples



	Red	Green	Blue
Black	0	0	0
Red	1	0	0
Green	0	1	0
Blue	0	0	1
Yellow	1	1	0
Cyan	0	1	1
White	1	1	1

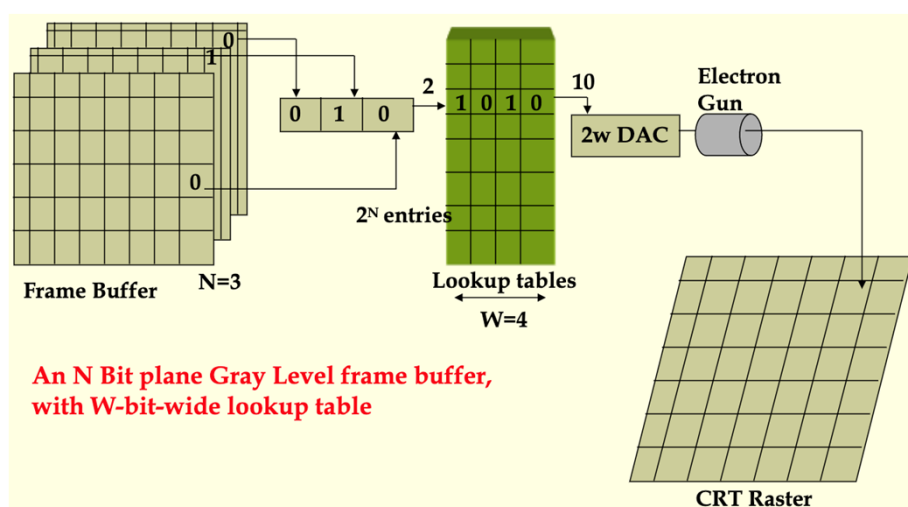
161

Frame Buffer com cor de 24 bits



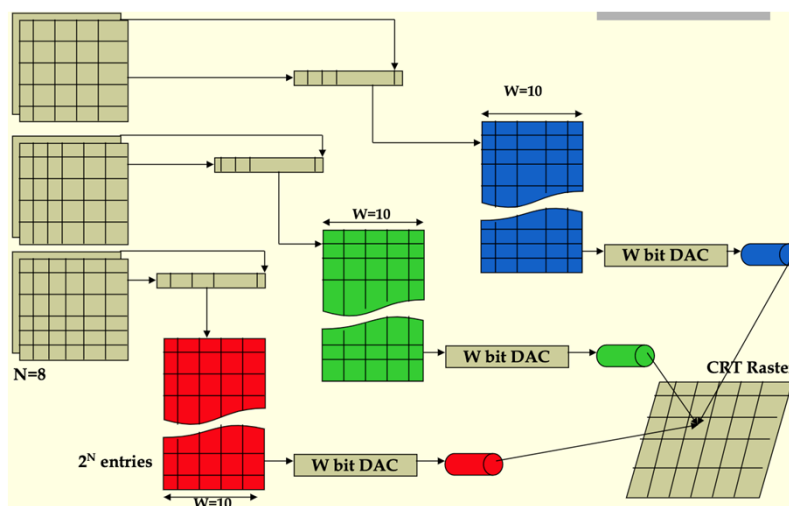
162

Níveis de Cinza com Tabelas de Busca



163

Color Frame Buffer (24 bit plane) com lookup tables (10 bit wide)



164

Frame Buffer Profundos

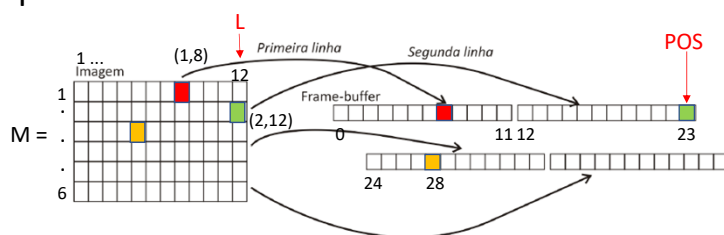
- Alguns FB tem mais de 96 ou mais bits por pixel.
 - 24 bits para RGB
- Canal Alpha: 8 bits extras para transparência, total 32 bits
- Z-buffer: valor de profundidade para cada pixel, usado para esconder superfícies ocultas em ambientes 3D. 16 bits, total 48 bits
- Buffer duplo ($2 \times 48 = 96$)
 - Desenha no buffer oculto e substitui

165

Simulando Frames Buffer

- Por exemplo, seja uma imagem true color (32 bits) de 800 x 600 pixels de tamanho.
- O tamanho total do frame buffer para essa imagem será então 800 x 600 x 4 bytes = 1.920.000 bytes (~1,9Mb).
- A criação de matriz poderia representar um frame buffer FB[800,600]
- Mas também pode ser um vetor

Posição	
Vetor	Matriz
7	(1,8)
23	(2,12)
28	(3,5)



Como Calcular
 Linha = (POS DIV L) + 1
 Coluna = (POS MOD L) + 1
 POS = 28, L = 12
 Linha = (28 DIV 12) + 1
 Linha = 2 + 1 = 3
 Coluna = (28 MOD 12) + 1
 Coluna = 4 + 1 = 5
 POS(28) = M(3,5)

166