

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA – UFBA
ESCOLA POLITÉCNICA / DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA
2017.1 – ENGG52 – LABORATÓRIO INTEGRADO I-A – PROF. PAULO CÉSAR
ATA DE REUNIÃO – 17/07/2017

Nessa reunião, a equipe discutiu questões pertinentes à exibição das imagens na tela, com foco em:

- * Métodos de plotagem de caracteres na tela
- * Como colorir caracteres através do uso da paleta RGB

Os participantes foram:

1. Cristian Araújo
2. Douglas William (Coordenador)
3. Felipe Mateus Boaventura (Secretário de Mesa)
4. Lucas Menezes Pereira (Secretário de Quadro)

1. METAS:

- a) Conseguir armazenar caracteres e cores na memória.
- b) Imprimir texto na tela, para verificar o ajuste dos caracteres à tela de 640x480 pixels a ser utilizada no jogo.
- c) Entender melhor o processo de temporização e fazer simulações teste.

2. IDEIA

- a) Representação das cores necessárias através da paleta RGB, como pode ser visto na tabela abaixo:

| Cor | R (vermelho) | G (verde) | B (azul) |
|----------|--------------|-----------|----------|
| Azul | * | * | 255 |
| Preto | 0 | 0 | 0 |
| Verde | * | 255 | * |
| Vermelho | 255 | * | * |
| Branco | 255 | 255 | 255 |

OBS: * indica um valor entre 0 e 50, de preferência, para que intensidade e brilho das cores seja adequado à identificação dos formatos na tela. Um vermelho com 255,0,0 é muito intenso. Para uma visualização melhor, talvez misture-se o vermelho com fracos tons de verde e azul.

3. FATO:

a) A plotagem letras, símbolos e números utilizará a técnica de impressão de caracteres ASCII, detalhado no Anexo II.

ANEXO I – INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE TEMPORIZAÇÃO NO VGA

A temporização será de extrema importância no projeto, pois ela relaciona os pulsos de clock da máquina à exibição de qualquer imagem na tela. A tabela abaixo ilustra a escolha dos parâmetros de sincronização horizontal e vertical para cada resolução de tela (em pixels) e taxa de atualização (em Hertz).

| Format | Pixel Clock (MHz) | Horizontal (in Pixels) | | | | Vertical (in Lines) | | | |
|----------------|-------------------|------------------------|-------------|------------|------------|---------------------|-------------|------------|------------|
| | | Active Video | Front Porch | Sync Pulse | Back Porch | Active Video | Front Porch | Sync Pulse | Back Porch |
| 640x480, 60Hz | 25.175 | 640 | 16 | 96 | 48 | 480 | 11 | 2 | 31 |
| 640x480, 72Hz | 31.500 | 640 | 24 | 40 | 128 | 480 | 9 | 3 | 28 |
| 640x480, 75Hz | 31.500 | 640 | 16 | 96 | 48 | 480 | 11 | 2 | 32 |
| 640x480, 85Hz | 36.000 | 640 | 32 | 48 | 112 | 480 | 1 | 3 | 25 |
| 800x600, 56Hz | 38.100 | 800 | 32 | 128 | 128 | 600 | 1 | 4 | 14 |
| 800x600, 60Hz | 40.000 | 800 | 40 | 128 | 88 | 600 | 1 | 4 | 23 |
| 800x600, 72Hz | 50.000 | 800 | 56 | 120 | 64 | 600 | 37 | 6 | 23 |
| 800x600, 75Hz | 49.500 | 800 | 16 | 80 | 160 | 600 | 1 | 2 | 21 |
| 800x600, 85Hz | 56.250 | 800 | 32 | 64 | 152 | 600 | 1 | 3 | 27 |
| 1024x768, 60Hz | 65.000 | 1024 | 24 | 136 | 160 | 768 | 3 | 6 | 29 |
| 1024x768, 70Hz | 75.000 | 1024 | 24 | 136 | 144 | 768 | 3 | 6 | 29 |
| 1024x768, 75Hz | 78.750 | 1024 | 16 | 96 | 176 | 768 | 1 | 3 | 28 |
| 1024x768, 85Hz | 94.500 | 1024 | 48 | 96 | 208 | 768 | 1 | 3 | 36 |

Fig. 2: Parâmetros de HSYNC (3ª até 6ª coluna) e VSYNC (7ª até última coluna) para cada formato de tela.

Os parâmetros de HSYNC são fornecidos como pulsos de clock, enquanto que os de VSYNC são dados com base na contagem de linhas. Para determinar o estado da sincronização de H e V, além das componentes RGB, é necessário de um hardware que conte os pulsos e que faça comparações com o valor contado.

ANEXO II – IMPRESSÃO DE CARACTERES ASCII NA TELA

A ideia a ser utilizada na exibição de mensagens será dividir virtualmente a tela em espaços bem pequenos, onde cada um exibirá o caractere especificado. A especificação (no Verilog) utilizará 16 linhas de dígitos binários, cada linha contendo 8 bits. O esquema é representado a seguir:

```
-- code x41
"00000000", -- 0
"00000000", -- 1
"00010000", -- 2      *
"00111000", -- 3     ***
"01101100", -- 4    ** **
"11000110", -- 5   **  **
"11000110", -- 6   **  **
"11111110", -- 7  ** ** **
"11000110", -- 8   **  **
"11000110", -- 9   **  **
"11000110", -- a   **  **
"11000110", -- b   **  **
"00000000", -- c
"00000000", -- d
"00000000", -- e
"00000000", -- f
```

Fig 3: Impressão do “A maiúsculo” dentro do espaço de um frame da tela.

É visto pela imagem acima que cada pixel da tela poderá ser acesso ou não. Para acender, deverá receber valor 1 na sua respectiva posição, caso contrário, ficará apagado. A tabela ilustra melhor a situação:

| NO CÓDIGO VERILOG | REPRESENTAÇÃO NA TELA |
|---|-------------------------------------|
| Cada linha de 16 dígitos binários | Uma “fatia” horizontal do caractere |
| Cada posição (dentre as 8) de uma linha | Uma “fatia” vertical do caractere |

Ao final da especificação dos caracteres desejados, a ordem de exibição de cada mensagem na tela deve ser controlada por uma FSM. Para a mensagem “portal embarcados”, tem-se essa representação com fundo preto e letras em branco:

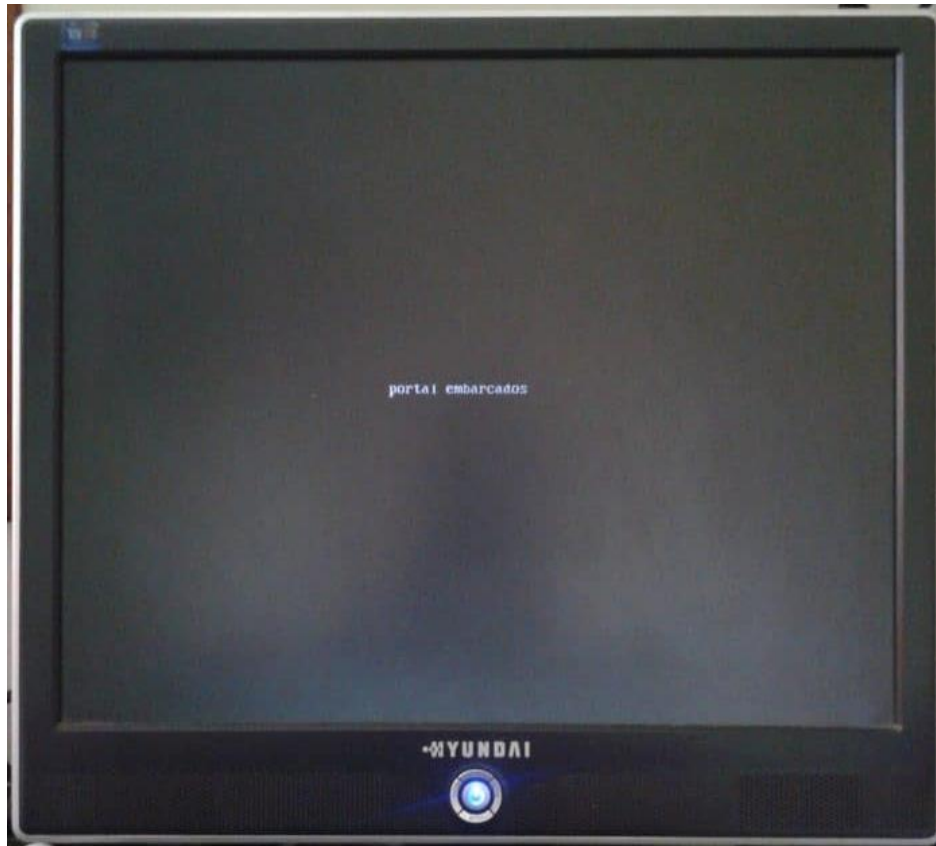


Fig 4: Mensagem impressa pela técnica de impressão de caracteres ASCII. Observa-se o ajuste adequado à tela e a cor do caractere pode ser facilmente alterada.

REFERÊNCIAS UTILIZADAS

* <https://www.embarcados.com.br/controlador-vga-parte-2/> - Acesso em 15/07/2017

* <https://www.embarcados.com.br/caracteres-ascii-com-controlador-vga-parte-3/> - Acesso em 15/07/2017

* http://ece320web.groups.et.byu.net/labs/VGATextGeneration/list_ch13_01_font_rom.vhd - Acesso em 15/07/2017