

Tecnologias utilizadas para construção de monitores de vídeo

Eduardo Andrade Manfré

¹Departamento de Informática
Universidade Estadual de Maringá

ra116409@uem.br

Resumo. *Este artigo aborda algumas tecnologias utilizadas para construção de monitores de vídeo sendo elas: CRT, LED, PLASMA e LCD. Exploraremos as diferenças, vantagens e desvantagens de cada uma delas.*

1. Introdução

Os monitores são de suma importância para a computação atualmente de modo geral, eles permitem que os usuários visualizem informações e imagens na tela, desde documentos de texto e planilhas até fotos, vídeos e jogos. Com o avanço da tecnologia, foram desenvolvidas diversas formas de construção de monitores ao longo dos anos, cada uma com suas próprias vantagens e desvantagens.

A Cathode Ray Tube Display (CRT) foi a primeira tecnologia a ser desenvolvida, posteriormente foi substituída por outras mais avançadas, como o LCD, Plasma e LED, cada uma com suas próprias características, como a qualidade da imagem, o ângulo de visão e consumo de energia. Neste contexto, é importante entender as diferenças de tecnologias de cada monitor para escolher o melhor tipo para suas necessidades.

2. Cathode Ray Tube Display (CRT)

Os monitores de raios catódicos (CRT), utilizam como princípio de funcionamento um canhão de elétrons, montado na parte de trás do tubo de imagem para acender as células de fósforo que compõe a imagem. O canhão emite elétrons, que possuem carga negativa. Para atraí-los até a parte frontal do tubo é utilizada uma cinta metálica chamada de anodo, que é carregada com cargas positivas.

O canhão bombardeia uma a uma as células de fósforos, sempre da esquerda para a direita e de cima para baixo. Ao bombardear a última célula ele volta à posição inicial e recomeça a varredura. O número de vezes por segundo que o canhão é capaz de bombardear a tela é chamada de taxa de atualização. Para que a imagem seja sólida o suficiente para não causar danos aos olhos a taxa de atualização deve ser de pelo menos 75 Hz (75 vezes por segundo).

Com menos que isto surge o flicker, que ocorre devido à perda de luminosidade das células de fósforo do monitor. Usando uma taxa de renovação de menos de 75Hz, o tempo que o feixe de elétrons demora para passar é muito longo, fazendo com que células percam parte do seu brilho, sendo reacendidas bruscamente na próxima passagem do feixe de elétrons. Isto faz com que as células pisquem, tornando a imagem instável. Esta instabilidade, além de desconfortável, faz muito mal aos olhos. Uma taxa de atualização de 75 Hz é considerada o mínimo para manter a saúde dos seus olhos, mas o ideal é utilizar 85 Hz ou mais.

2.1. Principais Vantagens:

- Longa vida útil;
- Baixo custo de fabricação;
- Grande banda dinâmica de cores e contrastes;
- Tem menos problemas de ângulo de visão, o que significa que você pode olhar a imagem de vários ângulos diferentes que não será observado distorção.

2.2. Maiores Desvantagens:

- Muito pesado e de vasto tamanho;
- Consumo elevado de energia;
- Possibilidade de emitir radiação que está fora do espectro luminoso (raios x), danosa à saúde.

3. Light-Emitting Diode Display (LED)

LED significa Diodo Emissor de Luz. O LED consiste em um diodo capaz de emitir luz quando energizado. Esses diodos são dispositivos de baixo consumo de energia que fornecem alto brilho.

Telas LED, utilizam como iluminação de fundo matrizes com LEDs minúsculos, mas a camada de LCD continua por lá. A grande vantagem desse sistema é que os pixels recebem luz de modo mais preciso, o que resulta em níveis de brilho e contraste mais intensos.

As lâmpadas fluorescentes usadas anteriormente só podiam fornecer tons de preto e branco. No entanto, uma tela de LED pode exibir todo o espectro de cores combinando as cores vermelha, azul e verde (RGB). Você pode encontrar telas de LED em todos os lugares, desde TVs a monitores de computador e outdoors de alta resolução.

3.1. Principais Vantagens:

- Melhor qualidade de cores;
- Melhor contraste e área escura;
- Telas podem ser maiores e têm menor espessura;
- Pode ser vista em um ângulo maior;
- Baixo consumo de energia.

3.2. Maior Desvantagem:

- Custo de produção elevado;

4. Plasma

Uma tela de plasma, é um dispositivo baseado na tecnologia de painéis de plasma (PDP, Plasma Display Panel), que foi aprimorada para o mercado da televisão de alta definição (HDTV). O funcionamento baseia-se na ionização de gases nobres (plasma) contidos em minúsculas células revestidas por fósforo.

Telas de plasma ionizam gases nobres contidos em minúsculas células revestidas por fósforo nas cores primárias, que agem como lâmpadas fluorescentes microscópicas, emitindo luz ao serem ionizados pelo campo elétrico.

As células em uma tela de plasma são arranjadas em uma matriz de milhares de pontos, onde cada conjunto de 3 células emitindo luzes em cores diferentes representa um pixel. Uma tela 1080p com diagonal medindo 106 cm (42 polegadas) deve possuir mais de 6 milhões de células totalizando mais de 2 milhões de pixels. O microprocessador associado ao painel envia energia elétrica individualmente a cada célula, no mínimo 24 vezes por segundo, célula a célula, para criar a imagem. Variando-se a intensidade da corrente elétrica aplicada a cada célula, varia-se também a intensidade da luz emitida, obtendo até 68 bilhões de cores (36 bits).

Ao contrário das telas LCD que por polarização da luz possuem limitação do seu ângulo de visão, as telas de plasma possuem ângulo de visão semelhante ao dos televisores de tubo.

4.1. Principais Vantagens:

- Níveis de contraste e fidelidade das cores excelentes;
- Ótimo para ambientes escuros;
- Tem bom ângulo de visão de diferentes posições.

4.2. Maiores Desvantagens:

- São um pouco mais pesadas que os televisores de LCD e LED;
- Alto consumo de energia.

5. Liquid Crystal Display (LCD)

Tela de Cristal Líquido, em tradução livre. Trata-se de uma tecnologia de tela extremamente popular que, como tal, pode ser encontrada em inúmeros dispositivos, partindo de uma simples calculadora a monitores de vídeo, smartphones, tablets e TVs. Como o seu nome indica, o principal "ingrediente" das telas LCD é um material chamado cristal líquido.

Em sua constituição mais simples, as moléculas de cristal líquido são distribuídas entre duas lâminas transparentes polarizadas chamadas de substratos. Esse processo é orientado de maneira diferente nas duas lâminas, de forma que estas criem eixos polarizadores perpendiculares, como se formassem um ângulo de 90 graus. Ou seja, é como se uma lâmina recebesse polarização horizontal enquanto a outra recebe polarização vertical, formando um esquema do tipo "linhas e colunas".

Moléculas de cristal líquido são capazes de orientar a luz. Quando uma imagem é exibida em um monitor LCD, por exemplo, elementos elétricos presentes nas lâminas geram campos magnéticos que induzem o cristal líquido a "guiar" a luz oriunda da fonte luminosa para formar o conteúdo visual. Sempre que necessário, uma tensão diferente pode ser aplicada para fazer as moléculas de cristal líquido se alterarem de modo a impedir a passagem da luz.

Em telas monocromáticas, presentes em relógios e calculadoras, por exemplo, as moléculas assumem dois estados: transparente (a luz passa) e opaco (a luz não passa). Para telas que exibem cores, diferentes tensões e filtros que trabalham sobre a luz branca são aplicados às moléculas.

5.1. Principais Vantagens:

- Baixo consumo de energia;
- Dimensões e peso reduzidos;
- Capacidade de formar uma imagem perfeita e estável, cansando menos a visão.

5.2. Maiores Desvantagens:

- Maior custo de fabricação;
- O contraste não é bom como nos monitores CRT ou de Plasma, a imagem fica menos definida;
- Monitores LCD tem ângulos de visão mais limitados do que os monitores CRT, o que significa que a qualidade da imagem pode ser afetada dependendo do ângulo de onde você está olhando para a tela.

6. Considerações Finais

Ao longo dos anos as tecnologias que compõem os monitores foram evoluindo e se tornando mais eficientes e compactas. Desde os monitores CRT, que apesar do baixo custo de fabricação, caíram em desuso e atualmente é difícil de ser encontrado no mercado comercial; monitores LED que representam até o momento a última evolução das tecnologias que compõem os monitores, e a mais utilizada atualmente; monitores de plasma que estão sendo cada vez menos presente no mercado; e por fim os monitores LCD que ainda são muito utilizados devido aos mais variados tipos e tamanhos que vão desde uma calculadora à até uma TV. Desse modo abordamos as vantagens e desvantagens de cada tipo de monitor proposto, e a melhor forma de escolher o monitor ideal depende de analisar os problemas e preços que cada tipo de monitor possui e o que melhor atenderá às suas necessidades e objetivos. E em um futuro próximo ainda podem surgir outras tecnologias e outras possibilidades para serem exploradas.

References

- [1] <https://www.hardware.com.br/termos/crt/>
Acesso em 17/03/2023.
- [2] <https://www.electricalibrary.com/2018/05/16/como-funciona-a-tv-de-led/>
Acesso em 18/03/2023.
- [3] <https://www.infowester.com/lcd-oled-amoled.php>
Acesso em 17/03/2023.
- [4] https://pt.wikipedia.org/wiki/Tela_de_plasma
Acesso em 17/03/2023.
- [5] https://pt.wikipedia.org/wiki/Monitor_de_video
Acesso em 18/03/2023.