

EVOLUÇÃO DOS MICROCONTROLADORES

Prof.: Marcos Santana Farias

Introdução

Se você abrir um equipamento eletrônico da década de 1980, como CD player ou um videocassete (se você nunca viu um, pesquise na internet), você descobrirá que eles estão absolutamente recheados de placas de circuito e que cada placa de circuito é densamente povoada por circuitos integrados (chips) e componentes que fazem tudo funcionar. Por outro lado, abrindo um Blu-ray player fabricado nos últimos anos você provavelmente encontrará bastante espaço vazio, e apenas uma pequena placa de circuito contendo talvez dois ou três chips bem grandes e um punhado de outros componentes. No entanto, o dispositivo mais moderno oferece qualidade e robustez muito melhores, com muito mais recursos e opções do que seu predecessor dos anos 1980.

Podemos identificar dois fatores principais para essa transformação, que ocorre em toda a indústria de produtos eletrônicos:

- A crescente miniaturização de componentes eletrônicos, o que permitiu que mais e mais circuitos fossem colocados em chips únicos, reduzindo a contagem de chips necessária para qualquer função.

Os transistores, as células eletrônicas primordiais, na primeira família de chips lógicos (lançados no início dos anos 1970) mediam, cada um, cerca de 10 microns (10-6 metros) de diâmetro. Só para se ter uma ideia da escala, um fio de cabelo humano tem, em média, cerca de 100 microns de largura. No momento, empresas como a Intel estão produzindo em massa transistores com 14 nanômetros (10-9 metros) de diâmetro, apenas 14 vezes mais largos que as moléculas de DNA. Isso dá uma ideia do ritmo de miniaturização que ocorreu nos circuitos integrados desde os anos 1970.

- A transição progressiva das funções de dispositivo de implementação em hardware para implementação em software executado em microcontroladores, os firmwares.

Essa transição de funções para os microcontroladores só foi possível porque mais integração de dispositivos é realizada nestas arquiteturas em cada geração. Isso permite a redução no custo de fabricação dos equipamentos, aumentando também a velocidade com que novas funcionalidades podem ser agregadas com o controle destes dispositivos no mesmo firmware. Por exemplo, um projetista certamente terá mais facilidade para implementar um protocolo de comunicação Wi-Fi em um produto se este dispositivo estiver integrado no modelo de microcontrolador escolhido. Sem dúvida, este modelo de microcontrolador pode ser muito bem aceito pelo mercado, desde que integre também bom desempenho, confiabilidade e preço acessível. Não por acaso, microcontroladores mais recentes com estas





características, como o ESP8266 e ESP32, tem despertado grande interesse entre projetistas.

A integração de mais dispositivos e mais funcionalidades dentro da arquitetura de um microcontrolador está na origem da sua própria invenção.

A história da Invenção dos microcontroladores

O microcontrolador se tornou onipresente e invisível. Você acredita que está usando quantos microcontroladores em sua casa? Mais de uma dezena, isso é um fato. Talvez 50 ou mais. Existem mais de dois bilhões de microcontroladores sendo produzidos a cada ano. Quase todo mundo, tanto nas nações desenvolvidas quanto nas em desenvolvimento, não passa um dia sem usar microcontroladores.

Sendo um chip embutido, o microcontrolador controla a maioria dos aparelhos eletrônicos em sistemas que as pessoas usam diariamente, desde máquinas de lavar, celulares, TVs, até os sistemas de controle em carros. Agora, como surgiu essa ideia de um microcontrolador? Qual é a história da invenção desse poderoso chip?

Foi durante 1970 e 1971, quando a Intel estava trabalhando na invenção do primeiro microprocessador do mundo, que Gary Boone, da Texas Instruments (TI), estava trabalhando em um conceito bastante semelhante e inventou o microcontrolador. Boone projetou um único chip de circuito integrado que poderia conter quase todos os circuitos essenciais para formar uma calculadora; apenas o display e o teclado não foram incorporados. Surpreendentemente, esse avanço excepcional no campo da eletrônica e das comunicações recebeu um nome comum de TMS1802NC; no entanto, o dispositivo não era comum. Tinha cinco mil transistores fornecendo 3000 bits de memória de programa e 128 bits de memória de acesso. Parece pouco comparado ao que temos hoje. Mas, desta forma, foi possível programá-lo para realizar uma série de funções.

Embora, visto de hoje, pareça óbvio os benefícios de integrar circuitos em um único chip, este não foi um pensamento que tenha dominado as mentes nas empresas projetistas de chips tão rapidamente. Mas, é fato conhecido que requisitos e necessidades levam a invenções e descobertas.

O que Gary Boone e os outros engenheiros acabaram visualizando com o atendimento às empresas populares como Canon, Olympia ou Olivetti? Que converter as especificações destas empresas em um conjunto de chips, normalmente quatro, cinco ou seis chips para executar ou implementar as especificações, talvez não fosse a maneira mais eficiente de distribuir os trabalhos entre os grupos de engenheiros. Com isso, eles pensaram em uma matriz de necessidades do cliente de uma maneira e pedaços de circuitos ou blocos funcionais de outra. Boone pôde descobrir o que há em comum entre os dois, cobrindo todas as especificações do cliente. Como resultado desse excelente pensamento, surgiu o primeiro chip microcontrolador da série TMS1000. Este dispositivo inovador surgiu de uma visão de





pontos em comum e alta demanda que estavam sendo atendidos de forma inadequada pela implantação de grandes equipes com muitos chips.

Este microcontrolador foi usado na Texas Instruments internamente em seus produtos de calculadora entre 1972 e 1974. O dispositivo foi aprimorado ainda mais ao longo dos anos. A TI ofereceu este microcontrolador para venda à indústria eletrônica em 1974. Ele foi disponibilizado em diferentes configurações de tamanhos de memória. Em 1983, quase 100 milhões de TMS1000 já haviam sido vendidos. Ano após ano, os microcontroladores estavam tendo um grande crescimento e uso.

O microcontrolador ante ao microprocessador

Mesmo com o pioneirismo da Texas Instruments, a popularização do microcontrolador em várias aplicações derivou do crescimento dos microprocessadores. Até meados da década de 1980, a maioria dos produtos eletrônicos ainda era construída usando circuitos combinacionais lógicos extremamente intrincados e inteligentes, implementados com uma enorme quantidade de chips. A partir do início da década de 1980, uma minoria de fabricantes começou a incorporar microprocessadores em seus produtos para reduzir a contagem de chips, o que diminuiu os custos de fabricação e, portanto, os preços para o usuário final.

Os primeiros microprocessadores de 8 bits, como o Intel 8080 ou o Zilog Z80, apareceram pela primeira vez no final dos anos 1970 e representaram um avanço significativo em relação ao que existia antes. Engenheiros e designers logo perceberam que, depois de colocar um microprocessador em um dispositivo, você não só poderia fazer com que ele fizesse muito mais, mas também poderia atualizar de forma mais barata os defeitos ou falhas no projeto original. Muitos defeitos do produto agora poderiam ser resolvidos usando mão de obra para reprogramar o software em vez de ter que usar mão de obra para retrabalhar ou substituir milhares de placas de circuito completas. À medida que os anos 80 avançavam, mais e mais produtos tinham um microprocessador em seu núcleo.

Mesmo que os microprocessadores representassem uma grande melhoria em relação ao que substituíram, eles não eram uma solução mágica completa para reduzir os custos e a complexidade do design do produto. O problema era que, para fazer um microprocessador fazer algo útil, ele precisava ser cercado por um grande número de chips adicionais para entrada e saída (E / S) e geralmente precisava de outros chips de suporte também, como chips de relógio em tempo real e decodificadores de endereços.

Na década de 1990, as técnicas aprimoradas de processamento de silício e fabricação de chips resultaram na capacidade de colocar cada vez mais circuitos em um chip. Uma das maneiras pelas quais isso foi usado foi para aumentar o chip do microprocessador com funções e recursos adicionais que foram previamente implementados por chips externos separados, criando novas famílias de microcontroladores.



Uma vez que os microcontroladores começaram a ser usados em bens de consumo e sistemas de controle durante a década de 1990, as já impressionantes miniaturizações eletrônicas das duas décadas anteriores deram outro grande salto, tanto em termos de redução de tamanho quanto na capacidade de oferecer mais opções e recursos do que nunca.

Na primeira década dos anos 2000, ninguém pensaria seriamente em projetar outra coisa senão o dispositivo elétrico mais simples do consumidor sem o uso de algum tipo de microcontrolador. Eles estão por todas as partes; eles se tornam mais capazes e mais complexos com o passar do tempo. Como projetista, você estará em considerável desvantagem se não entender os microcontroladores em um bom nível. Em resumo, a onipresença dos microcontroladores é o principal motivo pelo qual você deve saber algo sobre eles. No entanto, também é muito satisfatório usar e projetar com microcontroladores. Você pode fazer com que as coisas funcionem muito rapidamente, o que antes levaria muito mais tempo para ser concluído. Você também pode se divertir bastante no processo, isto é garantido. Algumas famílias de microcontroladores são muito econômicas, sendo uma maneira fácil de implementar seus projetos. A popularidade cada vez maior significa que existe uma comunidade de suporte online enorme e muito ativa para ajudá-lo se você ficar preso a um problema. Isso também significa que há uma grande quantidade de software gratuito disponível, o que torna seus projetos muito mais fáceis e rápidos de concluir.

Referências

OLIVEIRA, André Schneider de; ANDRADE, Fernando Souza de. **Sistemas Embarcados - Hardware e Firmware na Prática**. 1 Ed. São Paulo: Érica, 2010.

ZANCO, Wagner da Silva. **Microcontroladores PIC18 com Linguagem C - Uma Abordagem Prática e Objetiva**. São Paulo: Érica, 2010.

Monk, Simon. **Programação com Arduino: Começando com Sketches**. 1 Ed. Porto Alegre: Bookman, 2017.

Peckol, J. K. **Embedded Systems: A Contemporary Design Tool**. 1 ed. Nova Jersey, EUA: Wiley, 2019.

