



EJA IV – Ensino Fundamental

Qualificação Profissional – Informática Básica
Arquitetura e Manutenção de Computadores

Tipos de Barramentos em Computadores

Rildo Oliveira



26/03/2024

ROTEIRO DE AULA

OBJETO DO CONHECIMENTO: Tipos de Barramentos em Computadores

HABILIDADE: (EMIFFTP02) Levantar e testar hipóteses para resolver problemas do cotidiano pessoal, da escola e do trabalho, utilizando procedimentos e linguagens adequados à investigação científica.

OBJETIVOS:

- Conhecer as características básicas dos barramentos.

DA TEORIA À PRÁTICA: Uso de imagens, texto e conceitos para um melhor entendimento do tema abordado.

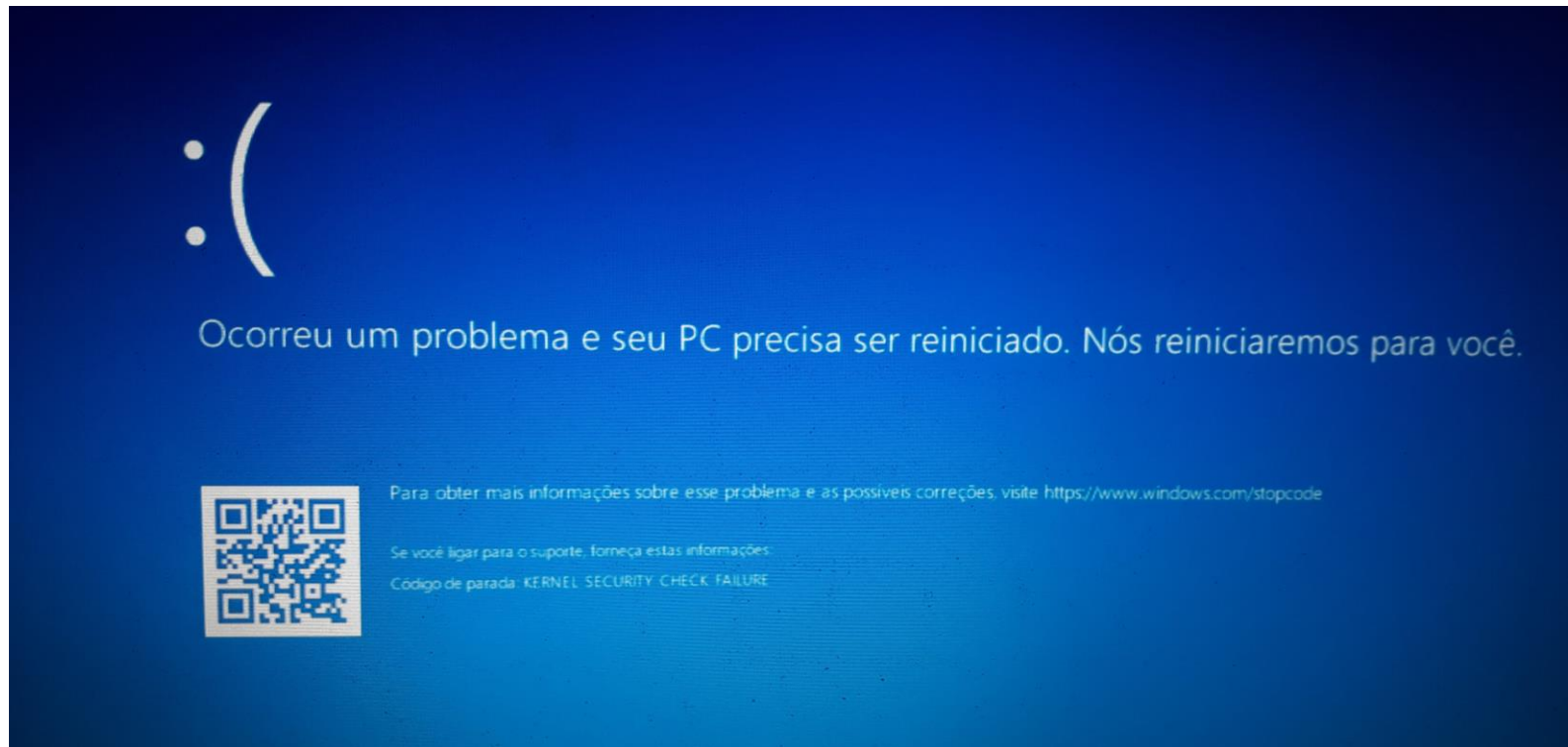
Pasta Compartilhada e Grupo



<https://github.com/rildexter/eja2024/tree/main>

Dica de Ouro

Seu pc para de funcionar e aparece essa tela. Isso acontece após alguns minutos de uso.



Dica de Ouro

Ao religar aparece algo como essa tela.



```
A problem has been detected and windows has been shut down to prevent damage
to your computer.

If this is the first time you've seen this stop error screen,
restart your computer. If this screen appears again, follow
these steps:

Check to be sure you have adequate disk space. If a driver is
identified in the stop message, disable the driver or check
with the manufacturer for driver updates. Try changing video
adapters.

Check with your hardware vendor for any BIOS updates. Disable
BIOS memory options such as caching or shadowing. If you need
to use Safe Mode to remove or disable components, restart your
computer, press F8 to select Advanced Startup options, and then
select safe Mode.

Technical information:

*** STOP: 0x0000007E (0xFFFFFFFFC0000005, 0x0000000000000000, 0xFFFFF880029B5448, 0
xFFFFF880029B4CA0)
```

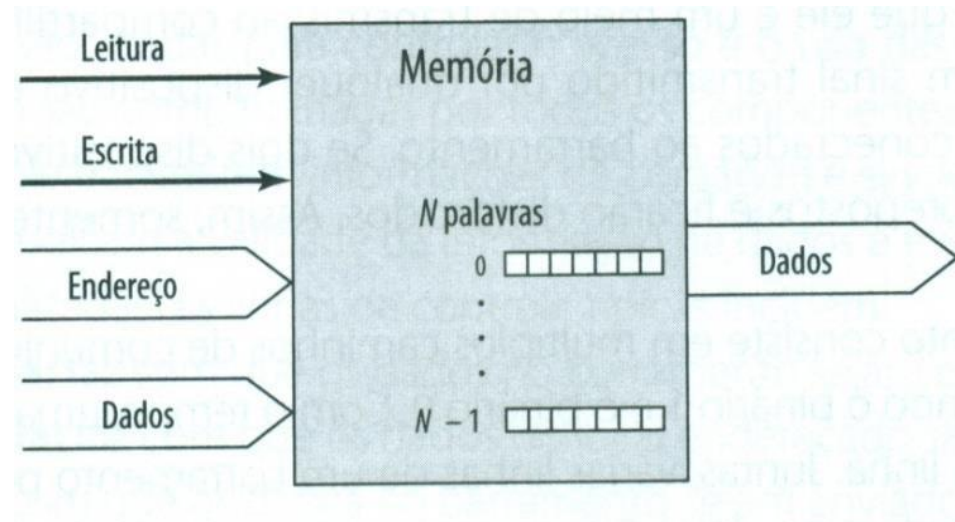
Barramentos - Conceito

Como já discutimos, os principais componentes de um computador são: processador, memória e dispositivos de E/S.

Para que estes módulos computacionais **possam se comunicar** (transmitindo dados) é necessário que exista uma estrutura de **interconexão** entre **cada um dos componentes do computador**.

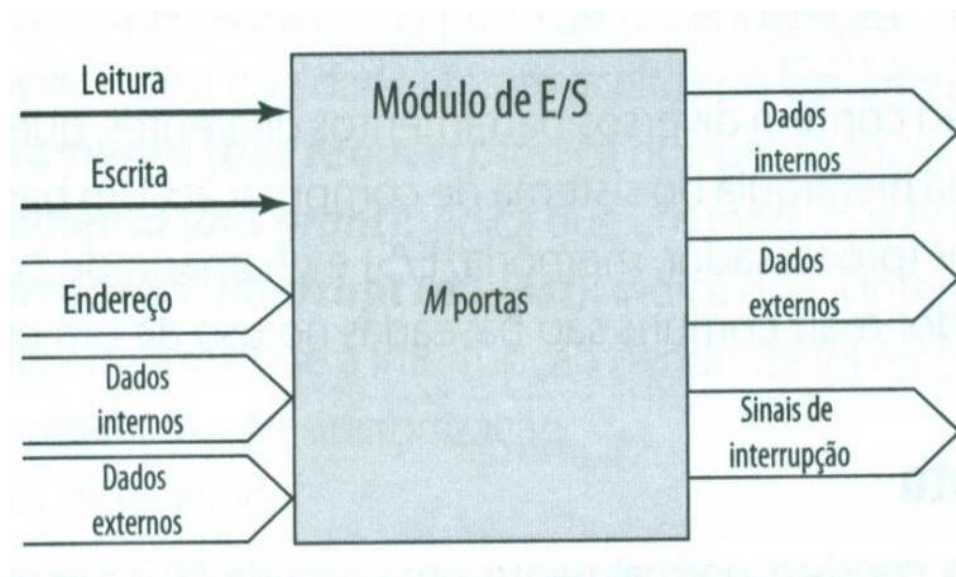
A esta **estrutura** ou caminho de **conexão** também damos o nome de **barramento**.

Troca de Informações



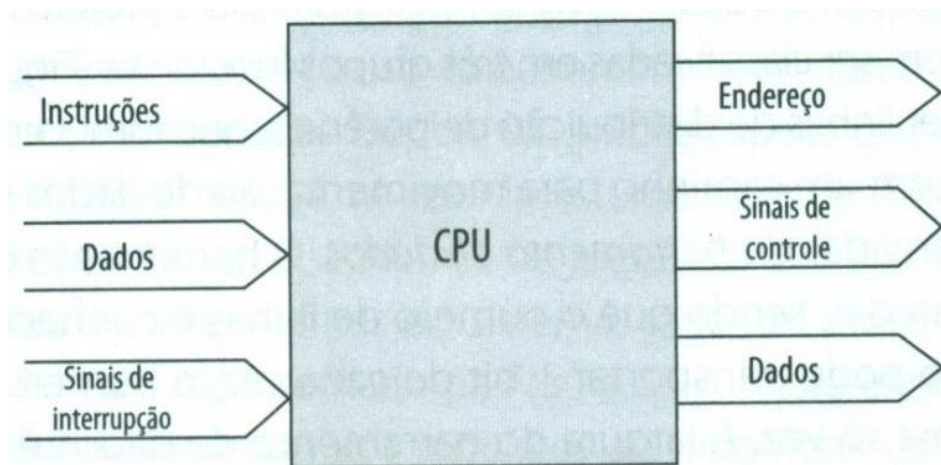
Memória: a operação de leitura ou escrita é indicada através de um sinal de controle (bit 0 ou 1). Além disso, o endereço da posição de memória para que a operação seja realizada também deve ser informado.

Troca de Informações



E/S: também é possível que se realize operações de leitura ou escrita sobre o dispositivo externo. Cada controladora está associada a um endereço (porta) distinto para que possa ser identificada. Além disso, sinais de interrupção podem ser emitidos e direcionados ao processador.

Troca de Informações



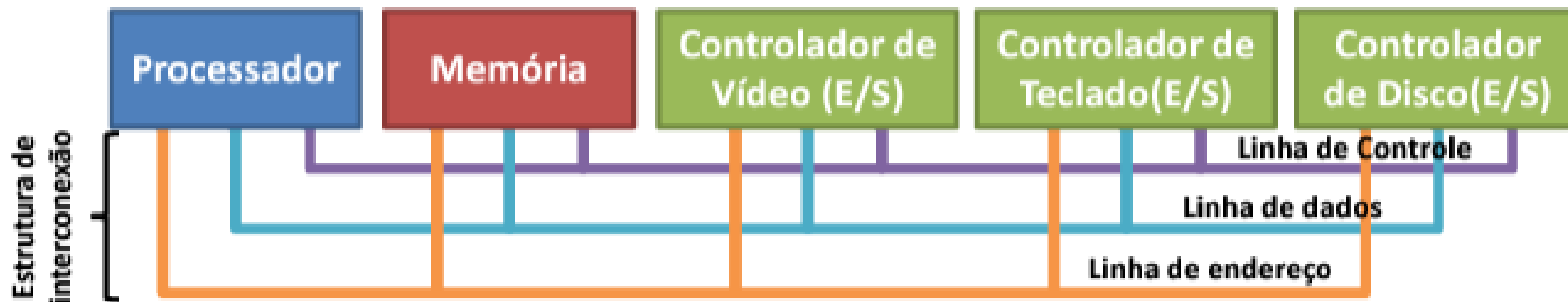
Processador: consegue ler dados e instruções para serem processados. Além disso, sinais de controle são gerados para coordenar a execução do sistema como um todo. É possível que o processador receba sinais de interrupção de outros componentes.

Conexões

Um barramento possui **dezenas de linhas**

Estas linhas dividem-se em:

Via de dados: onde trafegam os dados;



Conexões

Concedem um caminho para transferência de dados entre os módulos dos sistema;

A largura do barramento de dados define o numero de linhas deste caminho;

A largura é um fator importante para o desempenho

– Ex: Se o barramento de dados tem largura 8 bits e cada instrução tem 16 bits, 2 acessos a memória devem ser feitos a cada ciclo

Barramentos

Definem **origem e destino dos dados**.

Quando o processador deseja ler uma palavra ele coloca o endereço da mesma nestas linhas.

Também são empregadas para endereçar as **portas do modulo de E/S**.



Portas do modulo de E/S.

Controla o acesso e uso das linhas de dados e endereço;

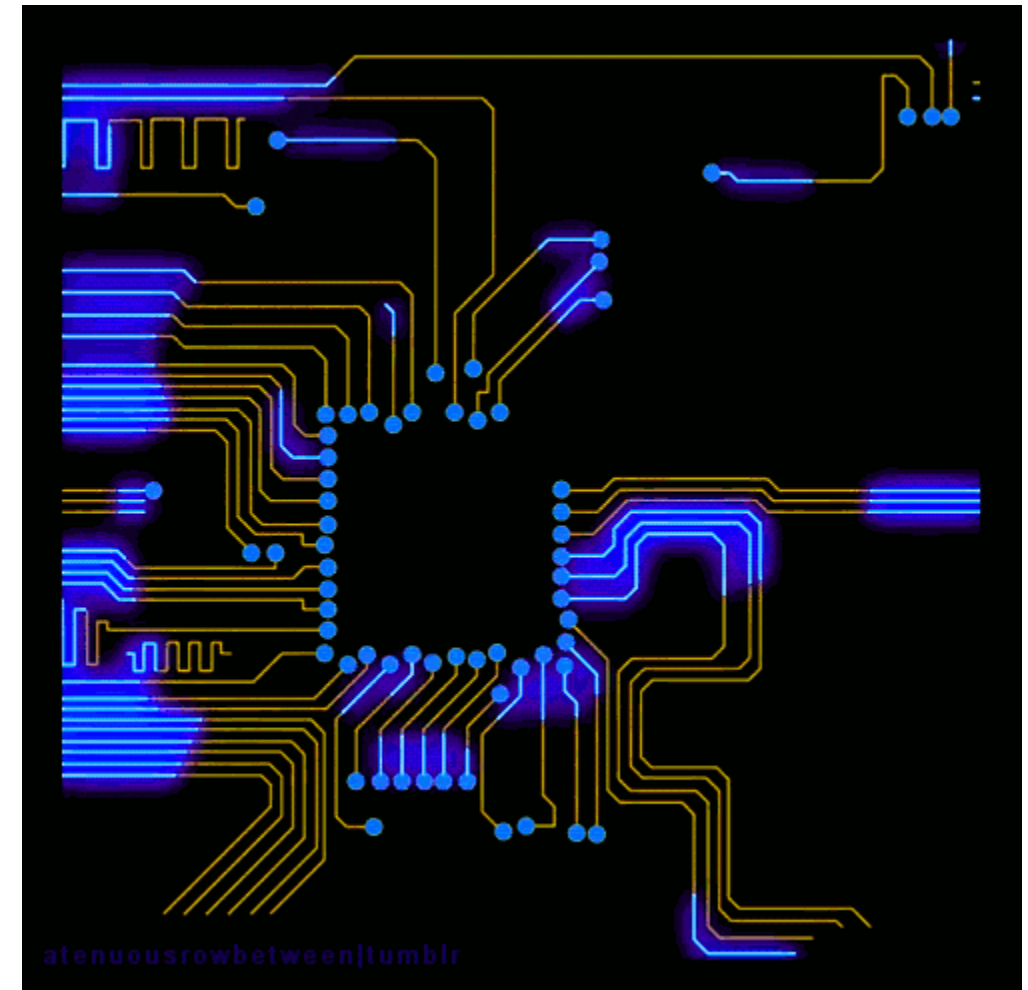
São utilizadas tanto para transmitir ordens quanto para transmitir sinais de temporização;

Os sinais de ordens indicam operações a serem executadas e de temporização indicam a validade dos dados;

As linhas de controles

As linhas de controles em geral incluem:

- Escrita e Leitura na Memória
- Escrita e Leitura em Porta E/S
- Confirmação de Transferência
- Confirmação de Interrupção
- Requisição e Concessão de Barramento
- Relógio
- Reset (inicialização)



Envio de Dados

Quando um módulo deseja **enviar** dados para o outro, ele deve:

- **Obter o controle** do barramento;
- **Transferir os dados** por meio do mesmo;

Envio de Dados

Quando um módulo deseja **requisitar** dados de outro módulo, ele deve:

- **Obter o controle** do barramentos
- **Transferir uma requisição** para o outro módulo por meio das linhas de endereço e de controle apropriadas. Feito isso ele deve **aguardar que os dados sejam enviados**.

Hierarquia de barramentos

Quanto maior o número de dispositivos conectados
maior o comprimento do barramento;

Assim maior o **atraso na propagação dos sinais**;

Esse atraso define o tempo para que um dispositivo
obtenha o controle do barramento;

O atraso pode comprometer o desempenho.

Hierarquia de barramentos

O barramento pode se tornar um gargalo quando a demanda de dados se aproxima da sua capacidade de transmissão.

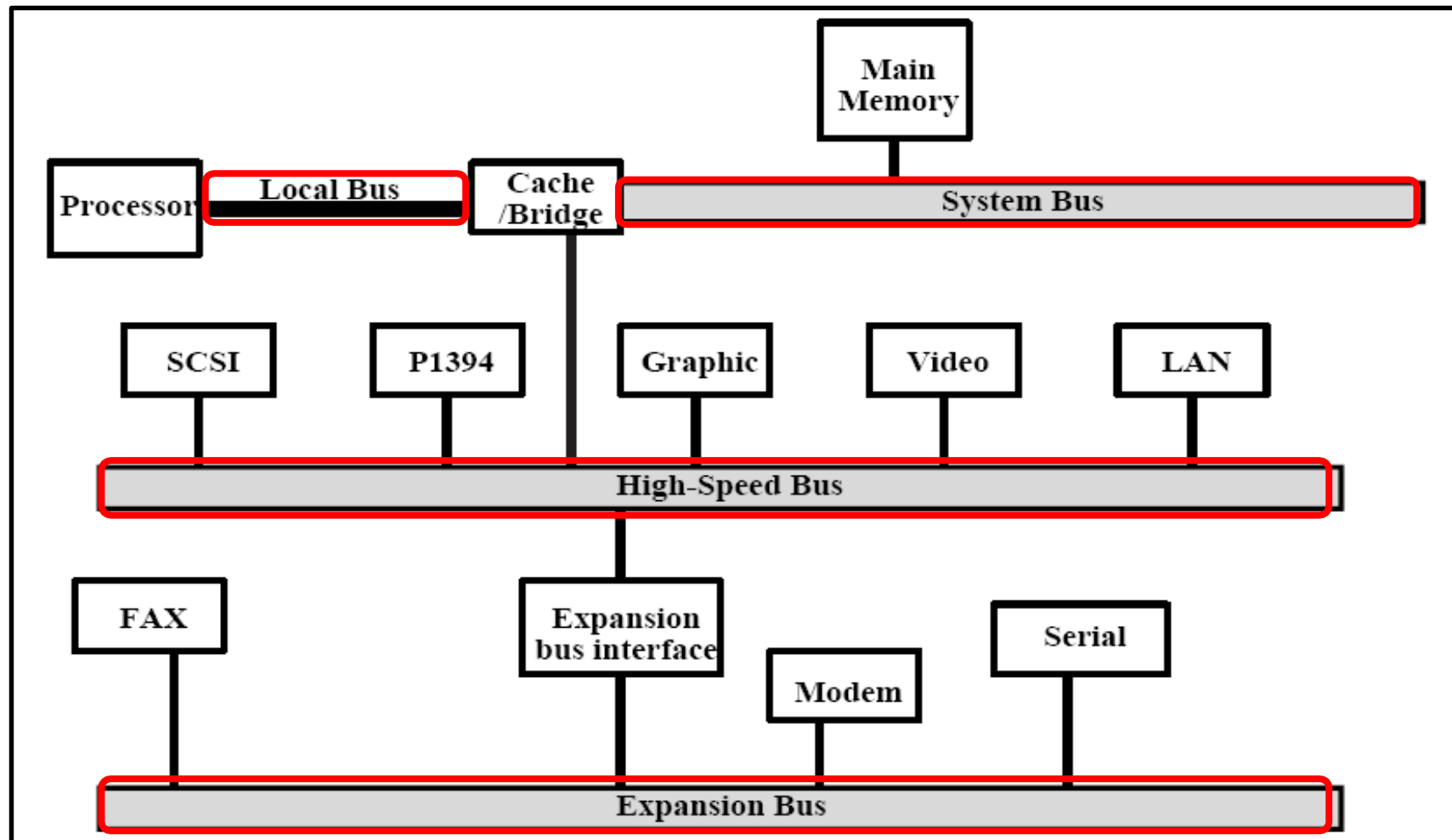
Aumentar a largura do barramento soluciona o problema mais amplia o espaço ocupado pelos dispositivos.

Outra alternativa é ampliar a velocidade de transferência, contudo nem todos dispositivos podem trabalhar e altas velocidades.

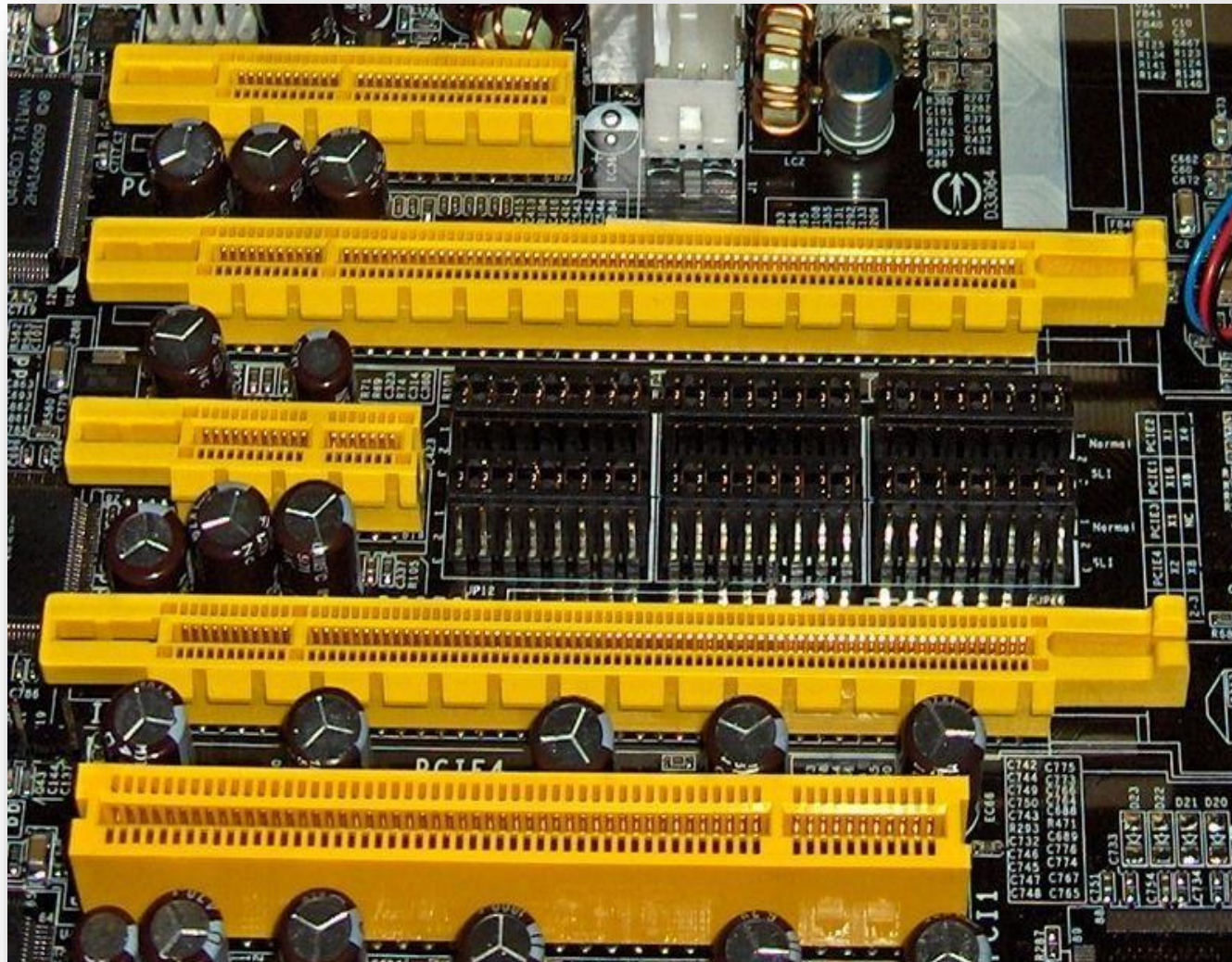
Hierarquia de barramentos

A solução é criar uma hierarquia de barramentos;
No sistema hierárquico de barramentos existem vários níveis de barramento divididos pela prioridade e velocidade;
Estes se níveis se comunicam através de interfaces.

Hierarquia de barramentos



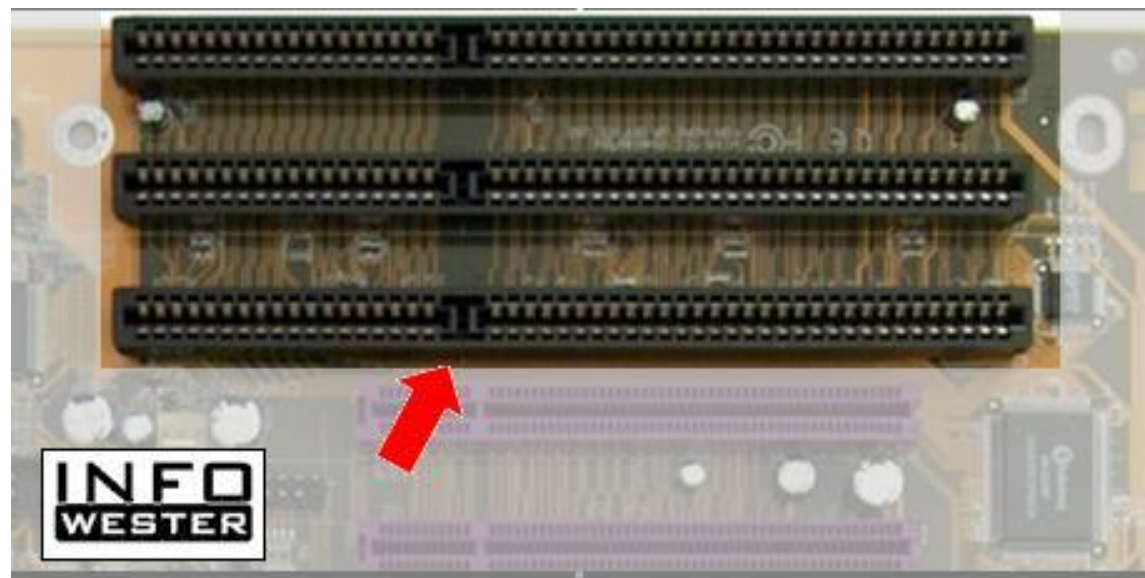
PROJETO DE BARRAMENTOS



Barramento ISA (Industry Standard Architecture)

O barramento ISA é um padrão não mais utilizado, sendo encontrado apenas em computadores antigos.

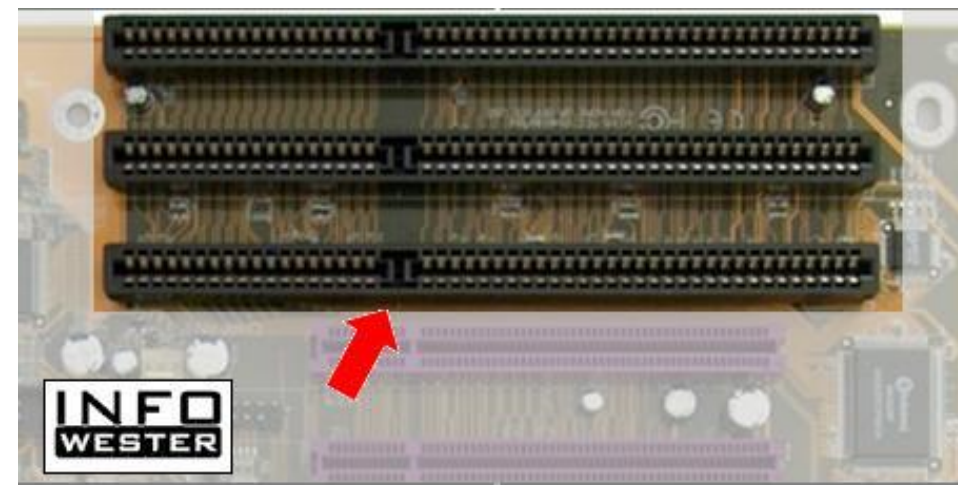
Seu aparecimento se deu na época do IBM PC. A sua primeira versão trabalhava com transferência de 8 bits por vez e clock de 8,33 MHz (na verdade, antes do surgimento do IBM PC-XT, esse valor era de 4,77 MHz).



Barramento ISA (Industry Standard Architecture)

Na época do surgimento do processador 286 (ou Intel 80286), o barramento ISA ganhou uma versão capaz de trabalhar com 16 bits.

Dispositivos anteriores que trabalhavam com 8 bits funcionavam normalmente em slots com padrão de 16 bits, mas o contrário não era possível.

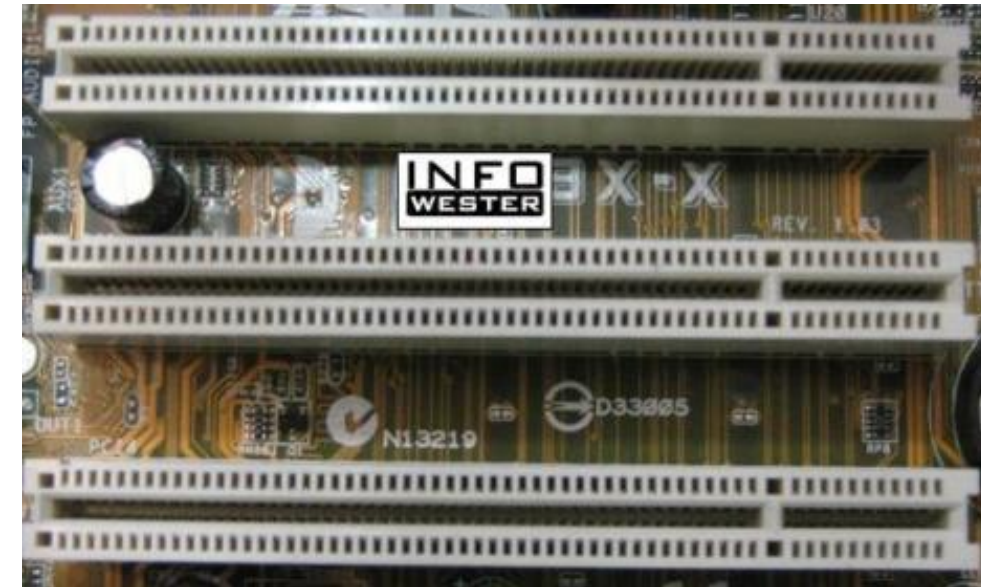


Barramento PCI (Peripheral Component Interconnect)

O barramento PCI surgiu no início de 1990 pelas mãos da Intel.

Suas principais características eram a capacidade de transferir dados a 32 bits.

Os slots PCI eram menores que os slots ISA, assim como os seus dispositivos, obviamente.

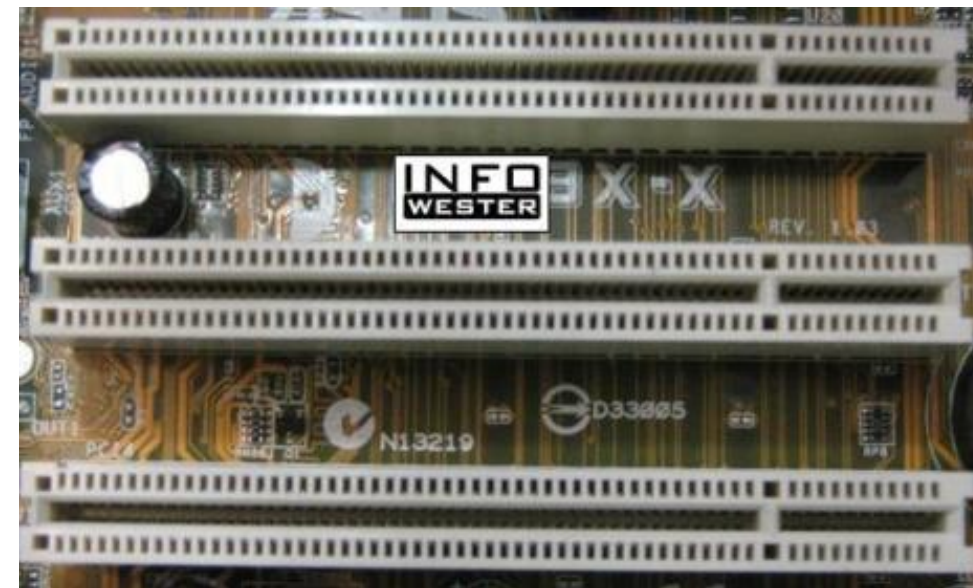


Barramento PCI (Peripheral Component Interconnect)

Mas, houve outra característica que tornou o padrão PCI atraente: o recurso Bus Mastering.

Em poucas palavras, tratava-se de um sistema que permitia a dispositivos que faziam uso do barramento ler e gravar dados direto na memória RAM, sem que o processador tivesse que "parar" e interferir para tornar isso possível.

Note que esse recurso não era exclusivo do barramento PCI.



Barramento PCI (Peripheral Component Interconnect)

Permite recursos Plug-and-Play

Utilizado em periféricos como:

placas de vídeo,

placas de som,

placas de rede,

modem,

adaptadores USB



Barramento PCI-X (Peripheral Component Interconnect Extended)

Muita gente confundia (ou, talvez, ainda confunda) o barramento PCI-X com o padrão PCI Express (mostrado mais abaixo), mas ambos são diferentes. O PCI-X nada mais foi do que uma evolução do PCI de 64 bits, sendo compatível com as especificações anteriores, portanto.

Apresentada em 1998, a versão PCI-X 1.0 era capaz de operar nas frequências de 66 MHz, 100 MHz e 133 MHz. Nesta última, o padrão podia atingir taxa de transferência de dados de até 1.064 MB/s.



Barramento PCI-X (Peripheral Component Interconnect Extended)

O PCI-X 2.0, por sua vez, podia trabalhar também com as frequências de 266 MHz e 533 MHz. Com elas, as taxas de transferência podiam chegar a 2.132 MB/s e 4.266 MB/s, respectivamente.

Apesar de ter proporcionado taxas consideráveis, o PCI-X não durou muito: o padrão foi substituído pelo PCI Express.



Barramento AGP (Accelerated Graphics Port)

Se antes os computadores se limitavam a exibir caracteres em telas escuras, hoje, eles são capazes de exibir e criar imagens em altíssima qualidade. Mas, isso tem um preço: quanto mais evoluída é uma aplicação gráfica, em geral, mais dados ela consome.



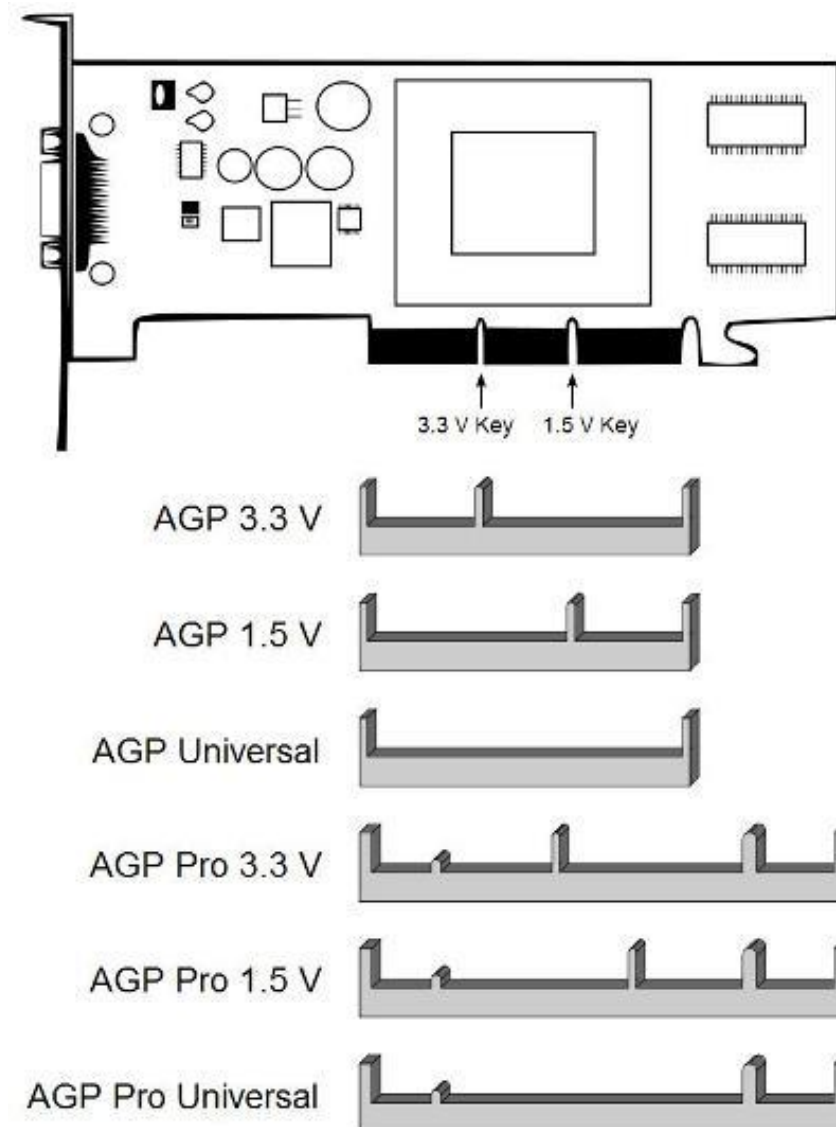
Barramento AGP (Accelerated Graphics Port)

Para lidar com o volume crescente de dados gerados pelos chips gráficos (GPU), a Intel anunciou em meados de 1996 o padrão AGP, cujo slot funcionava exclusivamente com placas de vídeo.



Curiosidade

Quanto ao slot, o AGP era ligeiramente menor que um encaixe PCI. No entanto, como havia várias versões do AGP, os slots também podiam variar em tamanho (o que resultava em certa confusão).



Tecnologia PCI Express

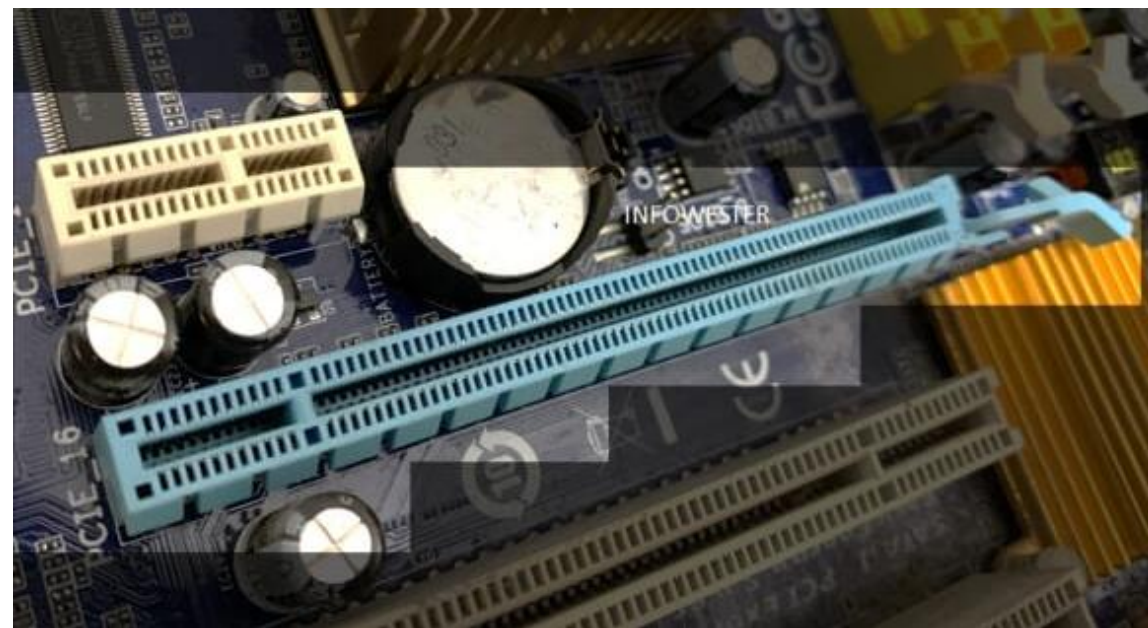
O padrão PCI Express (ou PCIe ou, ainda, PCI-EX) foi concebido pela Intel em 2002 / 2003 e se destaca por substituir, ao mesmo tempo, os barramentos PCI e AGP. Ao contrário das demais, o PCIe é usado até hoje.



Tecnologia PCI Express

Isso é possível porque o PCI Express está disponível em vários segmentos: x1, x4, x8 e x16. Cada 'x' indica uma via de transmissão, portanto, quanto maior esse número, maior é a taxa de transferência de dados.

Como mostra a imagem abaixo, essa divisão também reflete no tamanho dos slots PCI Express:



Barramentos AMR, CNR e ACR

Os padrões AMR , CNR e ACR eram diferentes entre si, mas compartilhavam da ideia de permitir a conexão à placa-mãe de dispositivos Host Signal Processing (HSP), isto é, componentes cujo controle era feito pelo processador do computador.



Barramentos AMR, CNR e ACR

Para isso, o chipset da placa-mãe precisava ser compatível. Em geral, esses slots eram usados por dispositivos que exigiam pouco processamento, como placas de som, placas de rede ou modems

O slot AMR foi desenvolvido para ser usado especialmente para funções de modem e áudio. Seu projeto foi liderado pela Intel.



Barramentos AMR, CNR e ACR

Para ser usado, o chipset da placa-mãe precisava contar com os circuitos AC'97 e MC'97 (áudio e modem, respectivamente).

Se comparado aos padrões vistos até agora, o slot AMR era muito pequeno:



VESA

Extensão do modelo ISA,
permitindo que uma
dispositivo ISA fosse conectado
num barramento VESA;

Desenvolvido para suprir o
limite de transferência do ISA

Utiliza largura de 32 bits e
operava numa frequência de
até 50 Mhz



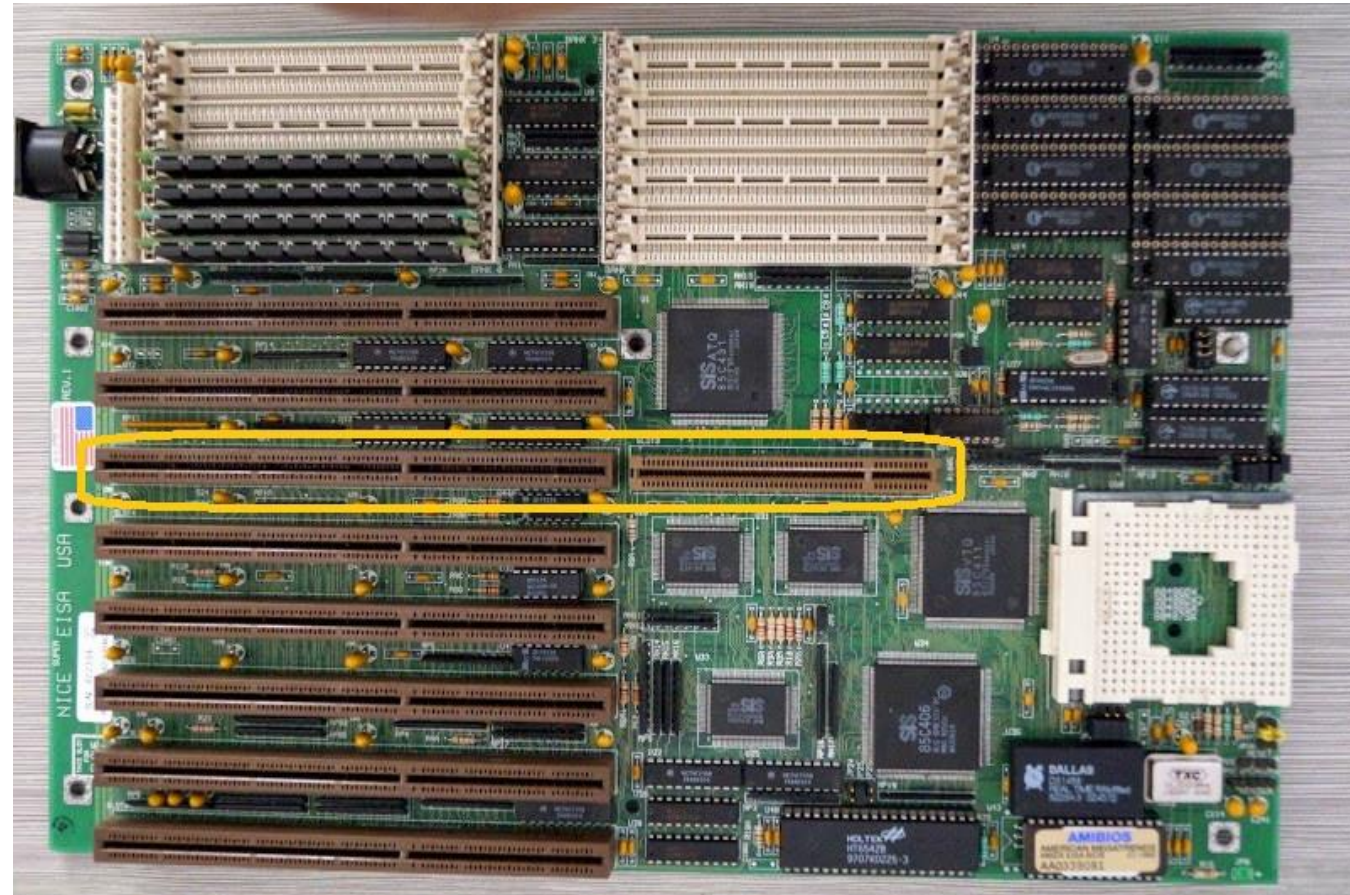
VESA

Apesar da alta frequência de transmissão não permitia a conexão de muitos dispositivos (3 no máximo)

O tamanho elevado dificultava a instalação dos dispositivos.

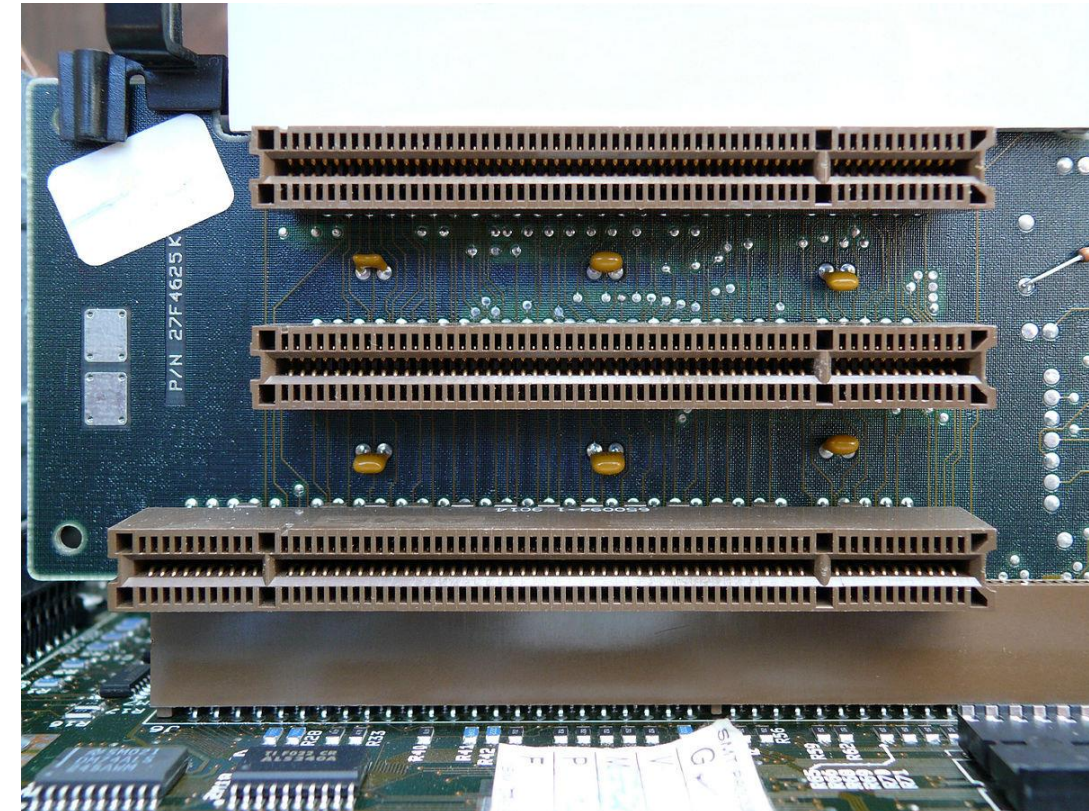
Era dependente da arquitetura 80486.

Tornou-se obsoleto com o surgimento do Pentium.



Barramentos MCA

Sigla para Micro Channel Architecture, o MCA foi idealizado pela IBM para ser o substituto do padrão ISA. Essa tecnologia trabalhava com 32 bits e frequência de 10 MHz, e era compatível com recursos como Plug and Play e Bus Mastering.



Barramentos MCA

Um dos empecilhos que contribuiu para a não popularização do MCA foi o fato de este ter sido um barramento proprietário, isto é, pertencente à IBM.

Por conta disso, empresas interessadas na tecnologia tinham que pagar royalties para inseri-la em seus produtos, ideia essa que, sem nenhuma surpresa, não foi bem recebida.



Barramentos EISA

O EISA era, conforme o nome indica, um barramento compatível com a tecnologia ISA. Por conta disso, podia operar a 32 bits, mas mantinha a sua frequência em 8,33 MHz (a mesma do ISA).

Seu slot era praticamente idêntico ao do padrão ISA, no entanto, era mais alto, já que utilizava duas linhas de contatos: a primeira era destinada aos dispositivos ISA, enquanto que a segunda servia a dispositivos de 32 bits.



USB - Universal Serial Bus

Universal Serial Bus (USB) ou em português, Barramento Serial Universal é um tipo de dispositivo de conexão que foi projetado para preencher algumas lacunas deixadas pelos outros barramentos seriais.

Foi desenvolvido por companhias do ramo de telecomunicações e de computadores pessoais.

USB - Universal Serial Bus

Estas companhias são: Compaq, Hewlett-Packard, Intel, Lucent, Microsoft, NEC, Philips. O USB , basicamente, tem como objetivo conectar periféricos externos ao computador sem que se tenha a necessidade de abrir o gabinete para instalar placas em slots e ainda permite alternar entre periféricos sem ter que desligar o PC.

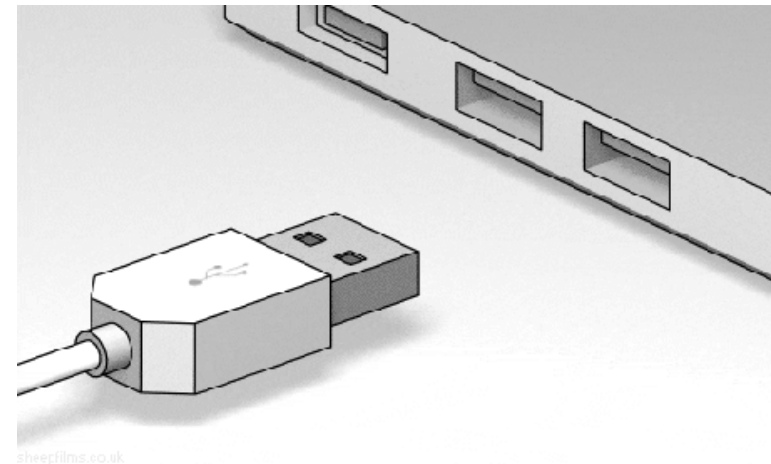
O USB traz ao usuário diversas vantagens como a versatilidade, a facilidade no uso e a alta velocidade.

USB - Universal Serial Bus

Conexão *Plug and Play* que permite a conexão de periféricos sem a necessidade de desligar o computador

Permite ao SO e à placa-mãe diferenciar, transparentemente:

- A classe do equipamento;
- As necessidades de alimentação elétrica;
- As necessidades de largura de banda;
- As necessidades de latência máxima;
- Eventuais modos de operação internos;



USB - Universal Serial Bus

Foi desenvolvido por um consórcio de empresas,
entre as quais destacam-se:

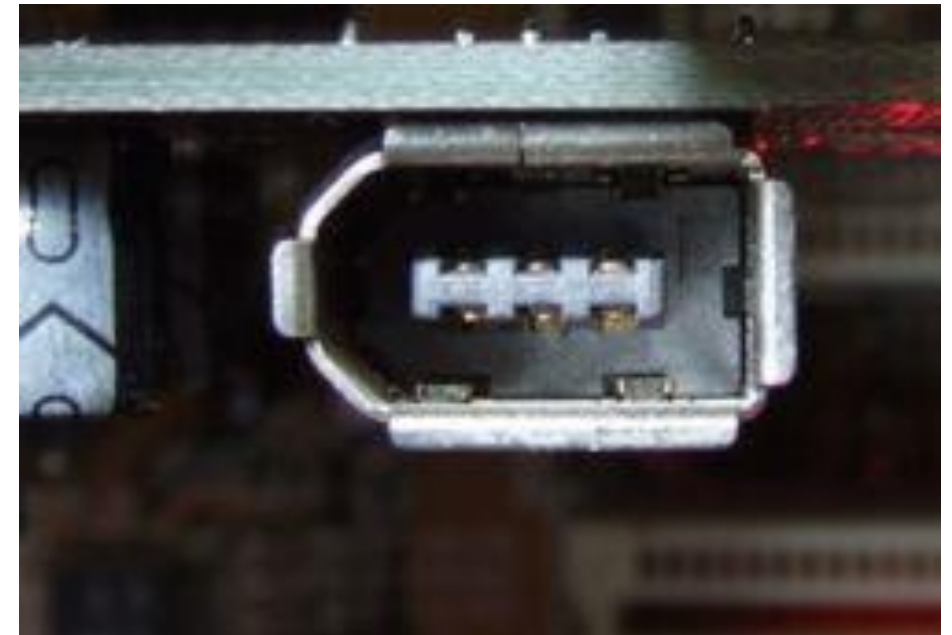
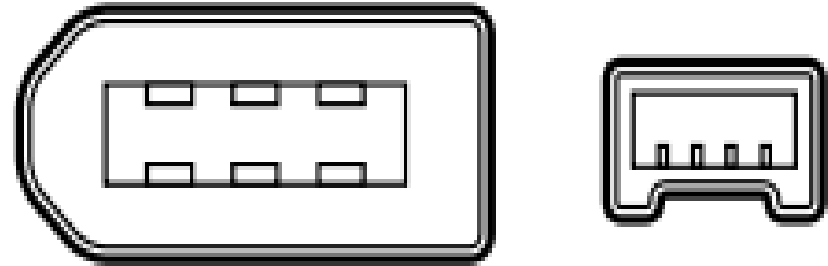
Microsoft,
Apple,
Hewlett-Packard,
Intel



FireWire

Também conhecido como **i.Link**,
IEEE 1394 ou
**High Performance Serial
Bus/HPSB)**

Uma interface serial para
computadores pessoais e
aparelhos digitais de áudio e
vídeo



FireWire

FireWire é uma tecnologia criada pela Apple em 1986 para computadores pessoais e aparelhos digitais de áudio e vídeo para oferecer comunicações em alta velocidade e serviços de dados em tempo real.



FireWire

Oferece comunicações de alta velocidade e serviços de dados em tempo real

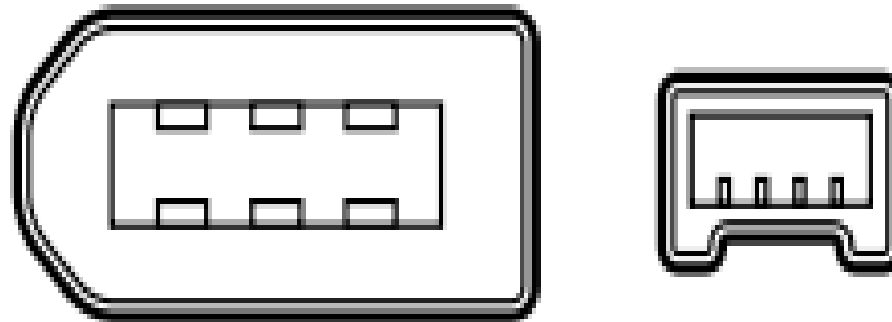
Foi desenvolvido pela Apple nos anos 90

O FireWire 400 transfere dados 400 Mbit/s

Mesmo que USB 2.0 seja capaz de transferir 480 Mbit/s, o FireWire, devido à sua baixa latência, é, na prática, mais rápido

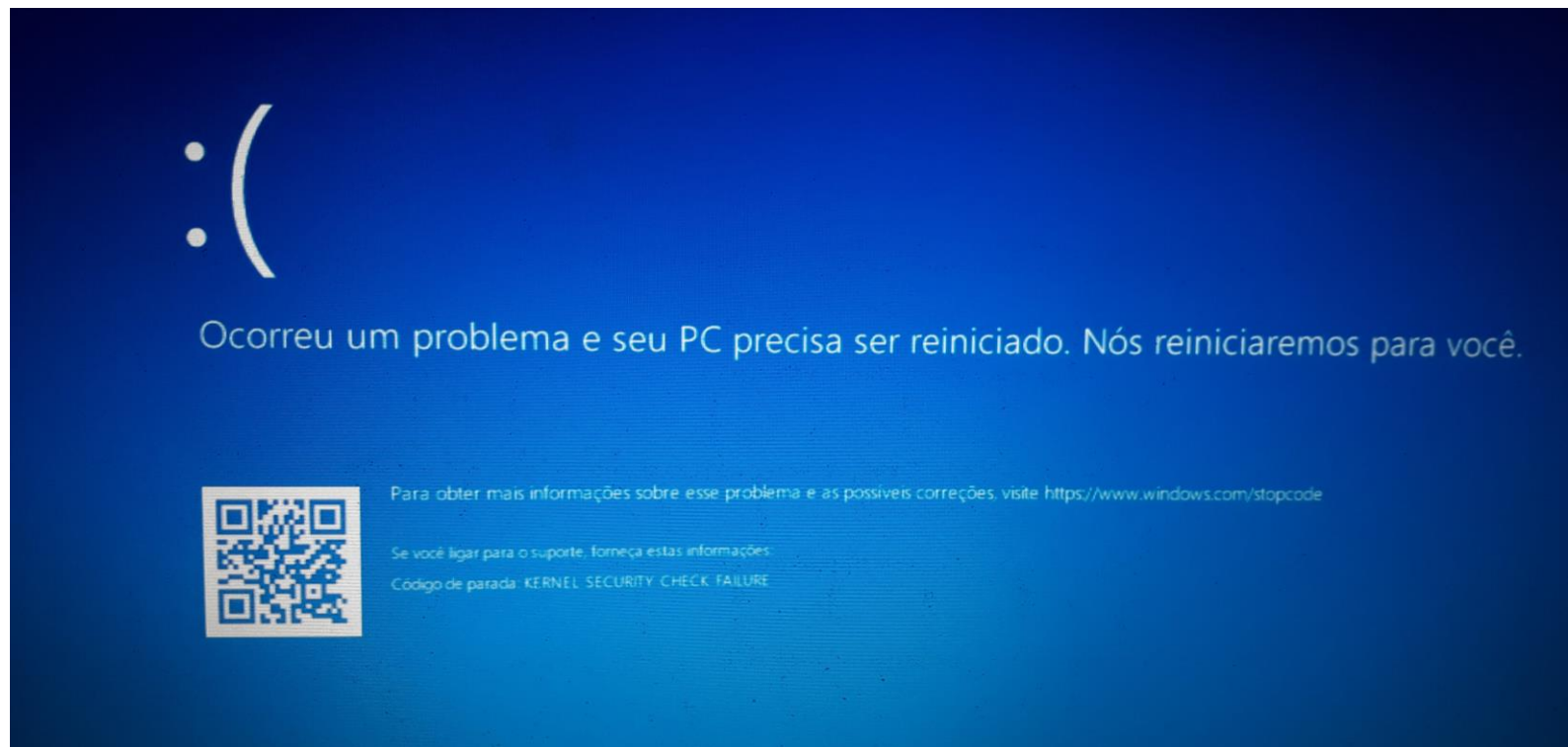
FireWire

Alto custo de patente e de implantação de hardware impediu o FireWire de superar o USB no uso em massa



Dica de Ouro

Seu pc para de funcionar e aparece essa tela. Isso acontece após alguns minutos de uso.



Dica de Ouro

Ao religar aparece algo como essa tela.



```
A problem has been detected and windows has been shut down to prevent damage
to your computer.

If this is the first time you've seen this stop error screen,
restart your computer. If this screen appears again, follow
these steps:

Check to be sure you have adequate disk space. If a driver is
identified in the stop message, disable the driver or check
with the manufacturer for driver updates. Try changing video
adapters.

Check with your hardware vendor for any BIOS updates. Disable
BIOS memory options such as caching or shadowing. If you need
to use Safe Mode to remove or disable components, restart your
computer, press F8 to select Advanced Startup options, and then
select Safe Mode.

Technical information:

*** STOP: 0x0000007E (0xFFFFFFFFC0000005, 0x0000000000000000, 0xFFFFF880029B5448, 0
xFFFFF880029B4CA0)
```

Dica de Ouro

Uma das causas mais comuns para a tela azul da morte é sem dúvida a memória RAM.

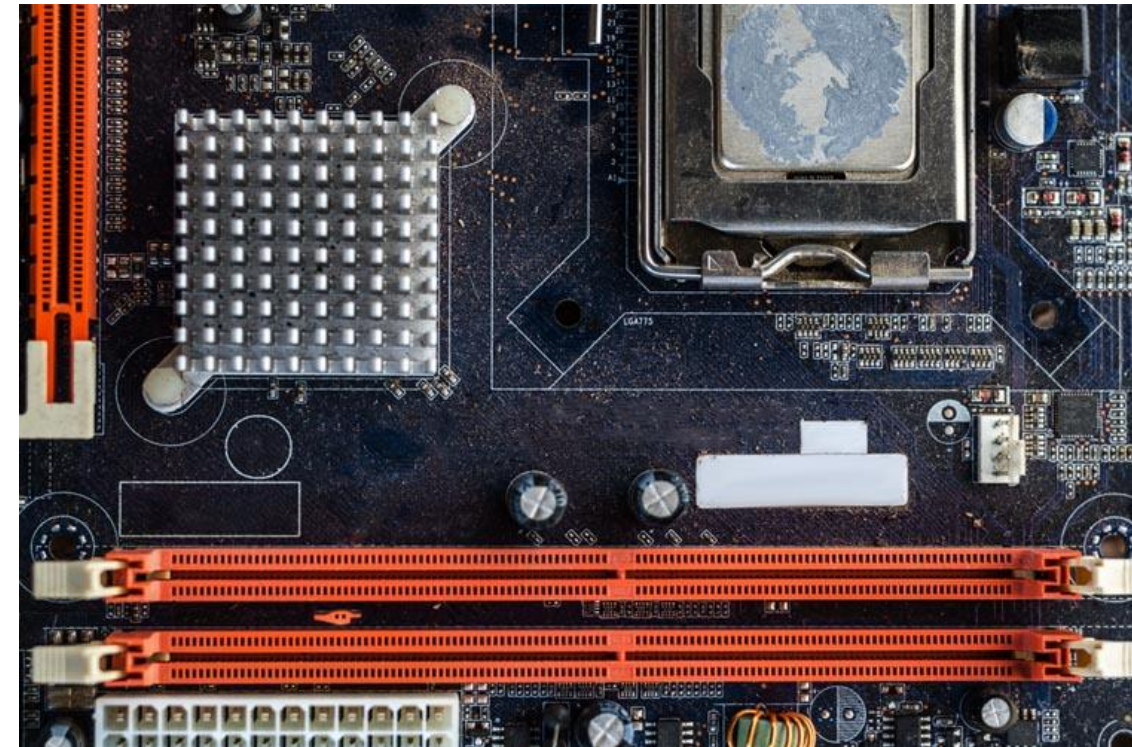
Curto na placa mãe também pode gerar essa falha mas neste exemplo dado o computador funciona e para após alguma tempo de uso.

Isso pode indicar um superaquecimento de componentes.

Dica de Ouro

Um checklist que poderíamos seguir em busca do causador:

- A placa esta Suja
- Busque por curtos-circuitos na placa
- Retire o máximo de componentes do pc e o reinicie
- Troca de memoria Ram



Arbitração de Barramento

Mecanismo de seleção do mestre do barramento

Útil quando dois ou mais dispositivos desejam usar o mesmo barramento;

Mestre de barramento é o dispositivo que inicia uma transferência, agindo ativamente na mesma;

Escravo de Barramento é o dispositivo que, numa transferência, responde às requisições de um mestre.

Métodos de arbitração

Centralizado

Existe um árbitro do barramento, circuito lógico responsável pelo procedimento de arbitragem;

O árbitro, fisicamente, pode estar localizado no próprio processador ou em outro *chip* dedicado a esta função;

A prioridade de posse é baseada na distância física ao árbitro;

A garantia de uso é passada sequencialmente de um dispositivo para outro.

Métodos de arbitração

Distribuído

Não existe a figura do árbitro.

O processo de arbitragem é distribuído entre todos os dispositivos.

Cada dispositivo dispõe de uma linha de requisição própria, com um determinado nível de prioridade

Desvantagem: a necessidade de uma linha de requisição por dispositivo limita o número de dispositivos que podem ser conectados ao barramento.

Métodos de arbitração

Síncrona

Possui um relógio mestre.

Todas as operações do barramento são sincronizadas pelo relógio.

Não há interação direta entre mestre e escravo.

Todas as operações levam um número inteiro de ciclos do relógio (Ciclos do Barramento).

Vantagem: barato e de fácil implementação. **Muito utilizado**

Desvantagem: pares mestre-escravo mais rápidos ficam limitados ao ciclo do barramento

Temporização

Assíncrona

Não possui um relógio mestre

As operações podem levar o tempo que for necessário para serem realizadas e não um número inteiro de ciclos de relógio

Vantagem: suporta pares mestre-escravo heterogêneos (lentos e rápidos)

Desvantagem: é mais difícil de implementar. **Pouco utilizado**

Tipos de barramento

Dedicado

Tem uma função fixa.

Multiplexado

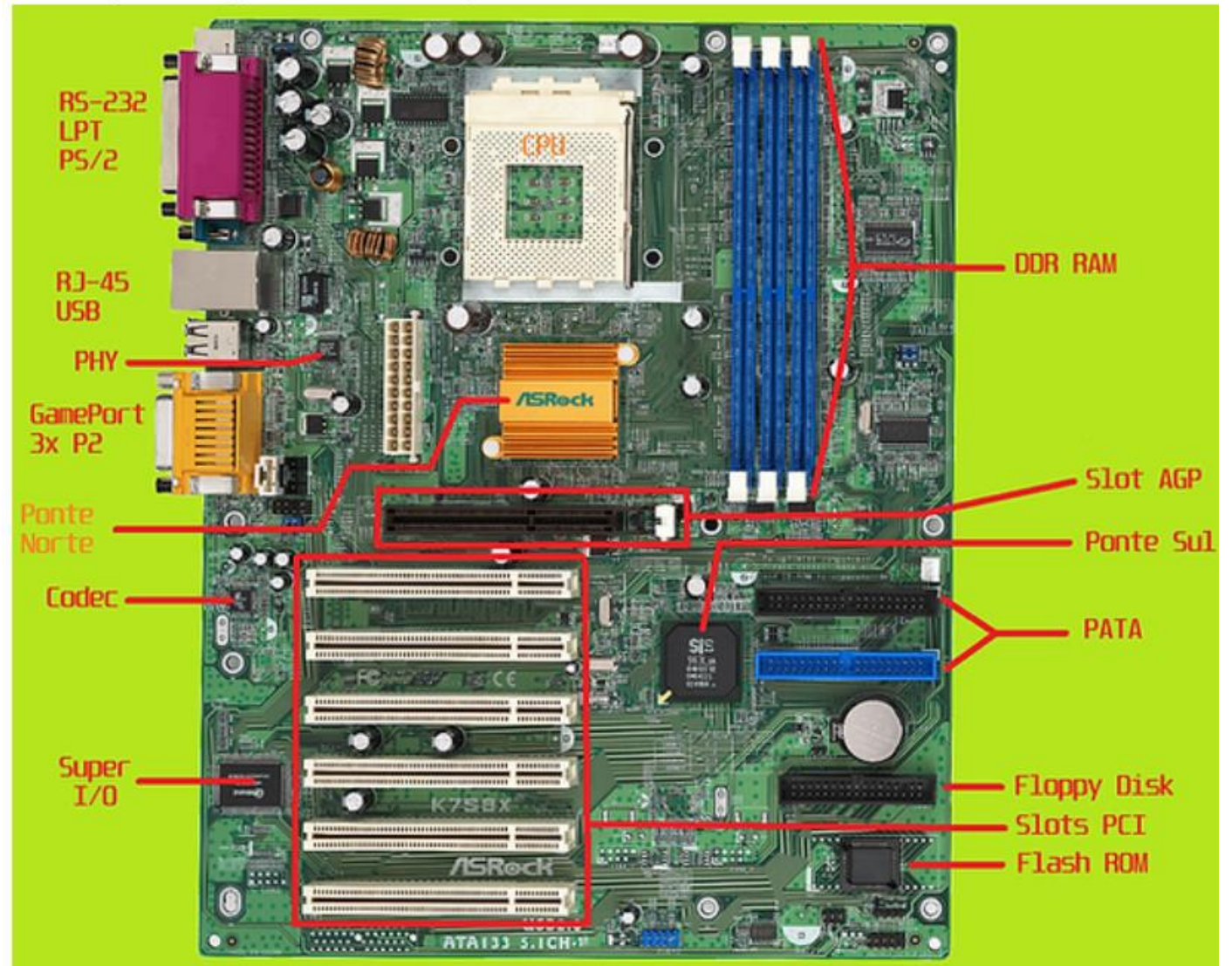
Mesma via utilizada para transmitir endereços (no início de uma transferência) e para transmitir dados (após o endereçamento ter sido consumado);

Resulta em custo menor às custas de um tempo de transferência maior;

Alternativa para aumentar a largura sem aumentar o número de linhas.

K7S8X

- Socket 462, supporting AMD Athlon, Athlon XP, Duron
- FSB 333/266/200 MHz
- DDR x 3, DDR400/333/266 :4gb
- DDR266: 3GB
- DDR333: 2GB
- DDR400: 1GB
- AGP 1, AGP 8X/4X 1.5Volt
- PCI 6 slots, PCI 2.2



B760M-AORUS-ELITE

Soquete LGA1700: suporte para processadores Intel[®] Core[™], Pentium[®] Gold e Celeron[®] de 13^a e 12^a geração.

DDR 5 com suporte para até 128 GB



ASUS TUF GAMING B650M-PLUS

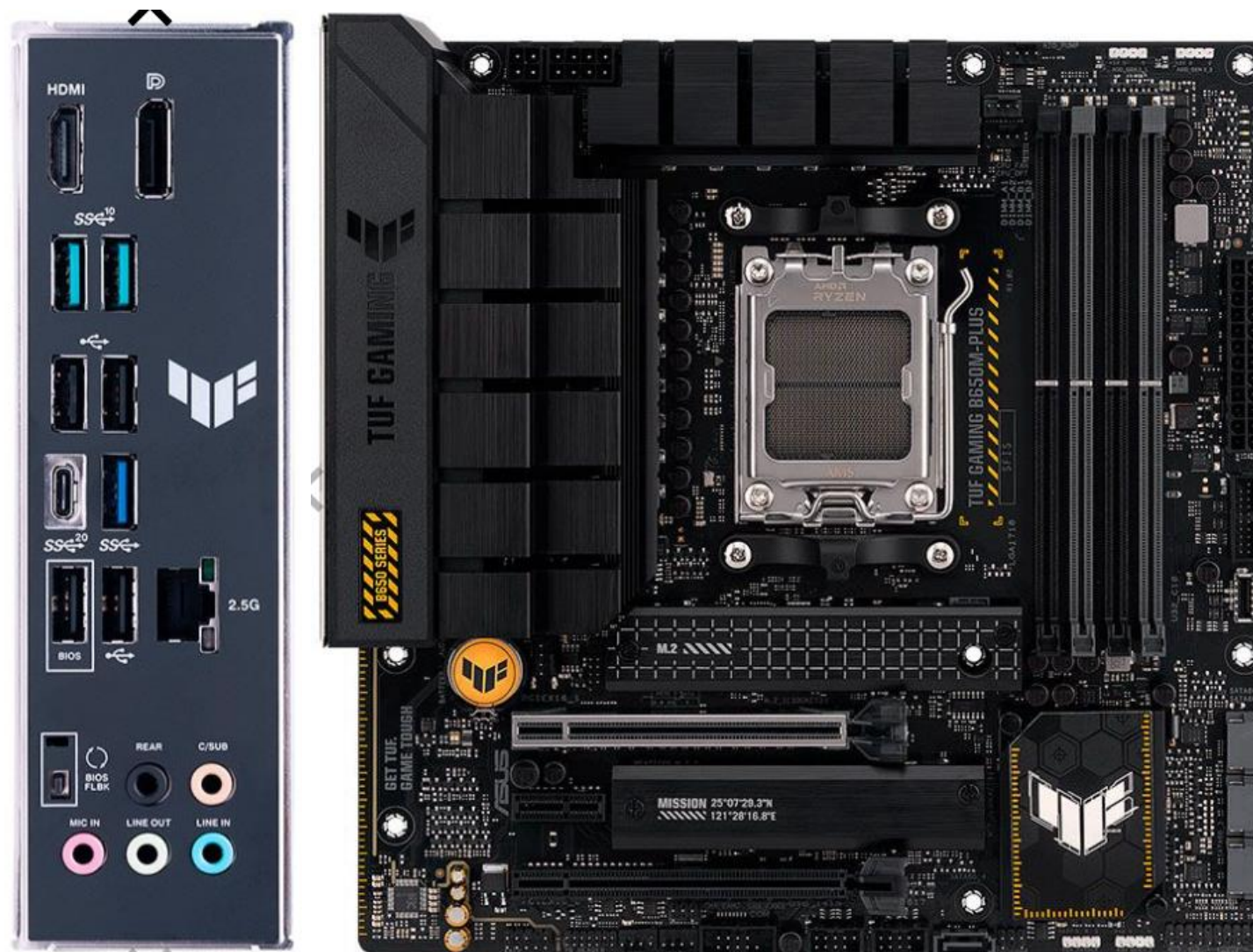
Processadores AMD Ryzen™
7000 Series Desktop*

1 x Slot PCIe 4.0/3.0 x16

Chipset AMD B650

1 x Slot PCIe 4.0/3.0 x16
(suporta o modo x4)

1 x Slot PCIe 4.0/3.0 x1



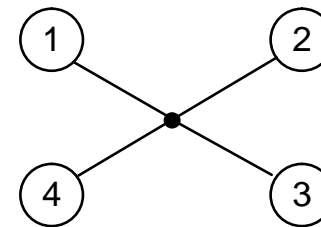
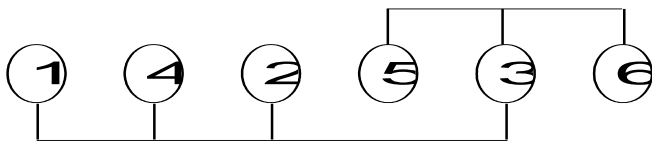
Introdução Barramento Controle

Definição

Barramento é uma infra-estrutura de comunicação que provê meio físico para interligar sistemas a ele conectados

Classificação

Infra-estrutura do tipo multiponto e temporal



Introdução Barramento Controle

Acesso

Sistemas que usam o barramento apenas para leitura podem ter uma conexão direta (normalmente com chaves para não sobrecarregar o barramento).

Sistemas que usam o barramento para escrita requerem componentes tipo tri-state para compartilhar o mesmo ponto em instantes distintos.

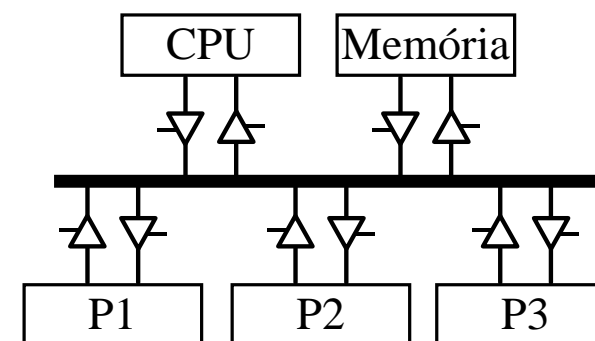
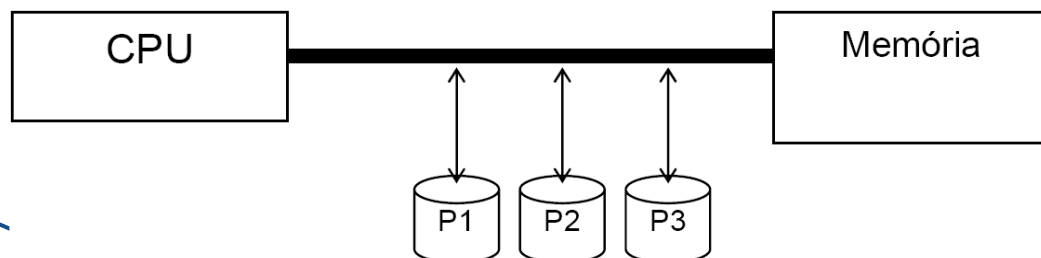
Barramento Único

Periféricos e CPU estão ligados através de um único meio físico compartilhado;

Hardware requer portas tipo tri-state, que permitem o compartilhamento temporal;

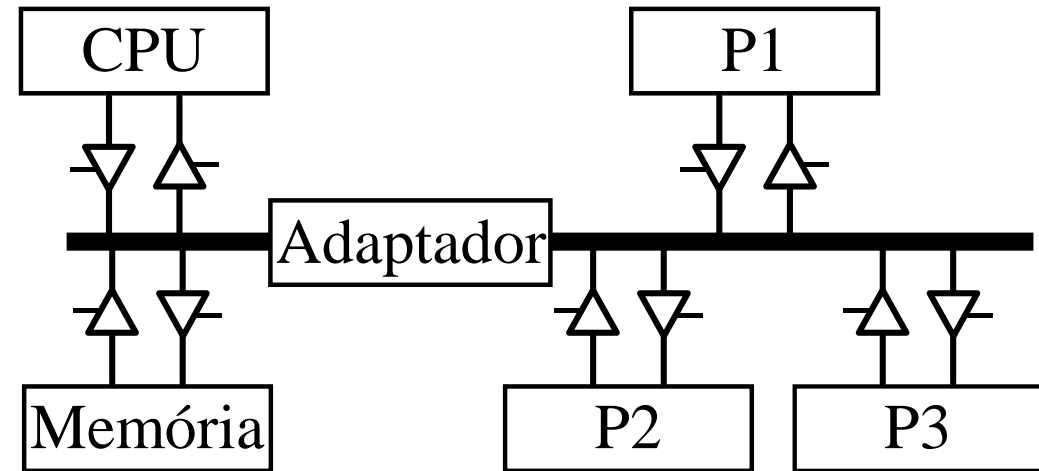
Forma simples de interconexão;

Barramento acomoda dispositivos com características e velocidades diferentes;



Barramento Segmentado

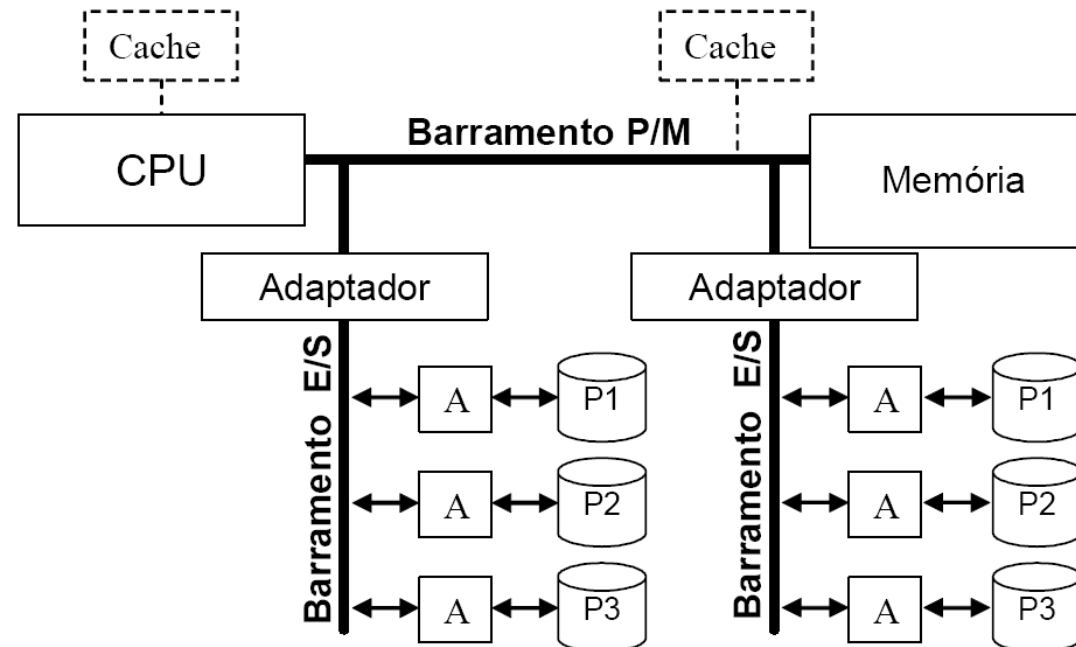
- Dois níveis
- Hierárquico
- Irregular



Barramento em dois níveis

Processador e memória se comunicam através de barramento principal.

Barramentos de E/S estão ligados ao barramento principal através de adaptadores, compondo um segundo nível na arquitetura de barramentos.

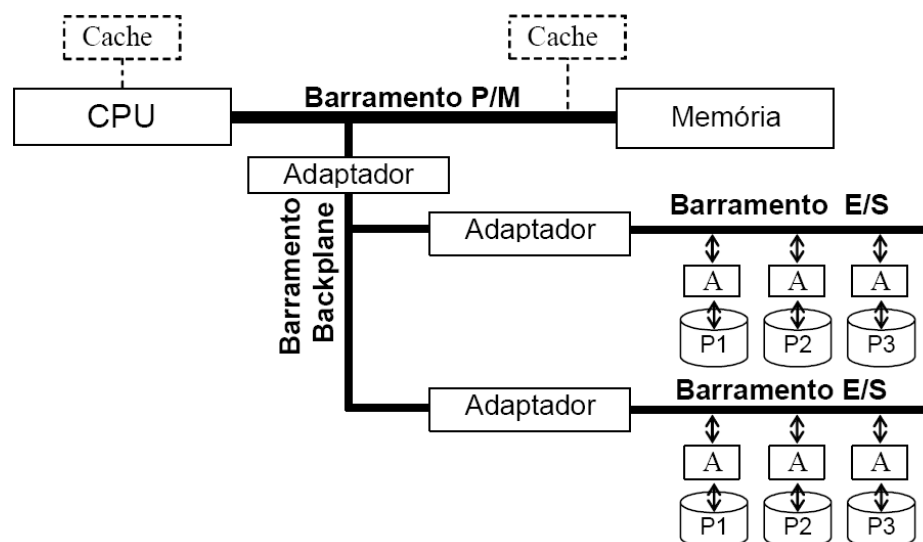


Barramento hierárquico

Processador e memória se comunicam através de um barramento principal.

Backplane concentra toda E/S do sistema e é ligado ao barramento principal (só um adaptador é ligado ao barramento principal)

Ao backplane estão ligados diferentes barramentos de E/S através de adaptadores.



Back-side cache

- Conecta cache diretamente ao processador;
- Funciona na mesma frequência do processador;
- É uma porta;
- Processador-memória (front-side);
- Projetados de acordo com sistema de memória da placa;
- Protocolo proprietários do fabricante;



Tipo de Transferência

Em bloco

Mais eficiente do que transmitir uma palavra por vez

No primeiro ciclo da transferência, o mestre ativa um sinal de controle para requisitar transferência em bloco e coloca no barramento o valor de um contador que informa ao escravo o tamanho do bloco

Em resposta, a cada ciclo, o escravo coloca uma palavra no barramento, decrementando o contador até o mesmo zerar

Tipo de Transferência

Leitura-modificar-escrever

Em sistemas multiprocessadores, é necessário assegurar que apenas um processador de cada vez terá acesso a dados compartilhados; Para tal é preciso um ciclo especial para ler- modificar-escrever; Isso permite que sem liberar o barramento, um processador leia uma palavra, altere o seu valor escreva o novo valor de volta na memória sem interferência.

Dica de cinema!

Atanasoff o Pai do Computador (2018)

Você aprendeu que o ENIAC foi o primeiro computador eletrônico digital certo? Na verdade o ENIAC foi baseado em outro computador obscuro criado por um inventor solitário chamado John Vincent Atanasoff.

https://www.youtube.com/watch?v=mKGEM_tc7oQ



Referências

STALLINGS, William. **Arquitetura e Organização de Computadores**.
Tradução da 8. ed. Rio de Janeiro: Editora Prentice Hall Brasil, 2002.

FORZZA AMARAL, A. F. **Arquitetura de Computadores**, Colatina-ES :
IFES, 2010.

Site: Tecnomundo.com



ATÉ A PRÓXIMA AULA!