



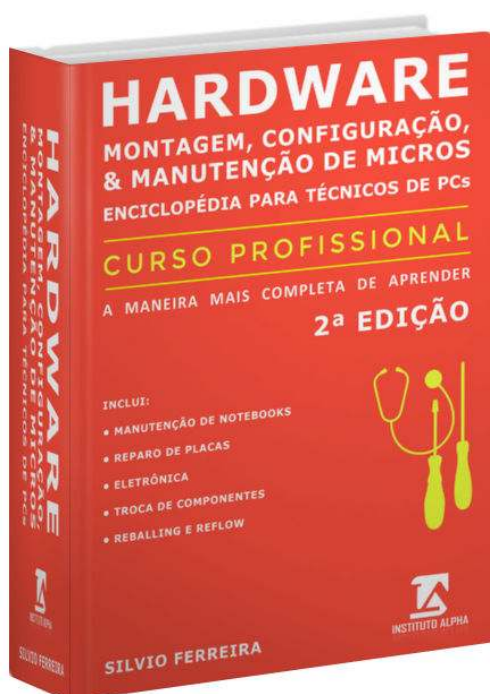
Hardware montagem manutencao silvio

Sistemas Microprocessados (Universidade Estadual de Montes Claros)

IMPORTANTE:

Este e-book é um Trecho de Demonstração do livro:

**HARDWARE - MONTAGEM, CONFIGURAÇÃO,
& MANUTENÇÃO DE MICROS - ENCICLOPÉDIA PARA TÉCNICOS
DE PCs - CURSO PROFISSIONAL - A MANEIRA MAIS COMPLETA
DE APRENDER - 2ª EDIÇÃO - 2022**



INCLUI: MANUTENÇÃO DE NOTEBOOKS | REPARO DE PLACAS | ELETRÔNICA | TROCA
DE COMPONENTES | REBALLING E REFLOW

Páginas: 578 | Autor: Silvio Ferreira | Editora: Instituto Alpha

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001595>

Para Comprar o Livro Completo, com um Ótimo Desconto e Ganhar um Pacote de Bônus que Valem 20 Vezes o Valor do Livro, Acesse o Seguinte Endereço:

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001595>

Este livro é um Curso de Completo de hardware de PCs e notebooks, Passo a Passo. TORNE-SE UM PROFISSIONAL EM MONTAGEM, MANUTENÇÃO E CONserto DE COMPUTADORES PC E NOTEBOOKS – DO BÁSICO ATÉ O AVANÇADO (REBALLING e REFLOW)!

ÓTIMO DESCONTO E VOCÊ AINDA GANHA 22 CURSOS ONLINE DE EXCEL, DE BÔNUS, COM 22 CERTIFICADOS + 4 E-books sobre Hardware e Manutenção e uma Lista Atualizada dos Melhores Fornecedores de Hardware : Por tempo Limitado e Somente para os 100

Primeiros Clientes a Comprarem o livro: Ao fazer a compra nesta promoção especial de lançamento (válida por tempo limitado) você tem um ótimo desconto e ainda ganha todos os bônus indicados a seguir.

Eis os Bônus, os quais Valem 20x o que Você Irá Pagar Pelo Livro!

- E-book:** Introdução a Manutenção de Impressoras e Scanners - 83 páginas
- E-book:** Fundamentos de Redes de Computadores - 97 páginas
- E-book:** Lista de Fornecedores de Hardware - 23 páginas
- E-book:** Monte um PC de Baixo Custo - Passo a Passo - 37 páginas
- Curso 01-** Excel 2016 - Curso Básico e Intermediário - 31 lições - 04:34 horas
- Curso 02-** Excel 2016 - Curso Avançado - 45 lições - 06:11 hora
- Curso 03-** Excel 2016 - Curso Básico e Intermediário - 33 lições - 02:57 horas
- Curso 04-** Excel 2016 - Curso Avançado - 35 lições - 03:07 horas

- Curso 05**- Excel 2019 - Curso Básico e Intermediário - 34 lições - 02:55 horas
- Curso 06**- Excel 2019 - Curso Avançado - 47 lições - 04:00 horas
- Curso 07**- Fórmulas e Funções Básicas no Excel - 40 lições - 03:28 horas
- Curso 08**- Fórmulas e Funções Avançadas - 100 lições - 15:13 horas
- Curso 09**- Lista de Dados, Tabelas e Subtotais -20 lições - 03:41 horas
- Curso 10**- Análise de Dados, dados da Web e MSQuery - 20 lições - 04:00 horas
- Curso 11**- Tabelas Dinâmicas e Gráficos Dinâmicos - 20 lições - 02:48 horas
- Curso 12**- Cenários, Metas e Testes de Hipóteses - 20 lições - 03:09 horas
- Curso 13**- VBA - Macros e Programação VBA para Iniciantes- 28 lições - 09:08 horas
- Curso 14**- VBA - O Modelo de Objetos do VBA no Excel- 27 lições - 07:22 horas
- Curso 15**- VBA - Objeto Range - Estudo Completo - 26 lições - 06:44 horas
- Curso 16**- Fórmulas Matriciais, Funções de Pesquisa e Mini Gráficos - 21 lições - 05:20 horas
- Curso 17**- VBA - Crie um Sistema de Gestão de Academias - Parte 1 - 48 lições - 04:18 horas
- Curso 18**- VBA - Crie um Sistema de Gestão de Academias - Parte 2 - 60 lições - 05:29 horas
- Curso 19**- VBA - Crie um Sistema de Controle de Orçamentos - 75 lições - 07:00 - horas
- Curso 20**- VBA - Crie um Sistema de Gestão de Fornecedores - 56 lições - 05:19 - horas
- Curso 21**- VBA - Crie um Sistema de Gestão de Estoque - Parte 1 - 68 lições - 06:46 horas
- Curso 22** - VBA - Crie um Sistema de Gestão de Estoque - Parte 2 - 71 lições - 07:03 horas

22 Cursos Online - 22 Certificados - 925 Vídeo Aulas - 120:42 horas + 4 E-books sobre Redes, Hardware, Manutenção de Impressoras e Scanners e Lista de Fornecedores de Hardware

Todos os 22 Cursos Online são com Acesso por 12 Meses e com Certificado de Conclusão!

22 Cursos Online - 925 Vídeo Aulas - 120:42 horas

Todos os Cursos Online são com Acesso por 12 Meses e com Certificado de Conclusão!

PARA COMPRAR ESTE LIVRO, CLIQUE AQUI!

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001595>

[demonstração]: Capítulo 02 - Placa-mãe, Processador e Memória RAM

O que o técnico deve saber

Seja muito bem-vindo a este capítulo. Este capítulo é um dos mais importantes de todo o livro. Aqui você vai conhecer de forma detalhada a placa-mãe, o processador e a memória RAM. E mais do que isso: vai entender todo o funcionamento desses componentes em detalhes, como eles se relacionam, como funcionam e como trabalham.

A partir da leitura deste capítulo você já será capaz de configurar e montar qualquer computador, de uma configuração simples até uma configuração avançada. E vai ter uma base fortíssima para trabalhar com manutenção.

Por isso sou salientar algo para você: se você não estudou o capítulo 01 ou somente deu aquela famosa “corrida de olhos”, NÃO FAÇA ISSO AQUI. Não pule este capítulo, não dê apenas uma “corrida de olhos”. A quantidade de conhecimento que você vai deixar de absorver, se fizer isso, vai ser enorme.

Explicações dadas, vamos começar!

Placa-mãe

A placa-mãe recebe várias denominações: placa de sistema ou **Motherboard** (MOBO), placa de CPU ou ainda placa principal. Todos esses nomes são corretos, pois designam a principal base onde o processador, memórias e várias outras placas (placa de vídeo, rede, fax/modem, som, etc.) são instalados.

Ela é composta por diversos componentes, como slots (das placas de expansão e das memórias), **soquetes** (do processador) **controladores** (de áudio, de rede, USB, teclado, etc.), **chipset**, **barramentos**, **capacitores**, **cristais**, **reguladores de voltagem** entre outros.

A montagem de um computador depende antes de mais nada da placa-mãe, do processador e das memórias RAM. A partir desses componentes é que toda a configuração (relativa a hardware) restante será escolhida, pois ambos trabalham juntos, e devem ser compatíveis.

Dizemos que para cada placa-mãe há um processador, o que é verdade, fato esse explicado por dois motivos elementares: o chipset usado e o soquete para processador.

Por motivos didáticos **vamos estudar tendo como base um sistema que possui Ponte Norte e Ponte Sul (e barramento local – FSB)**. Diferenciar, inicialmente, FSB e QPI neste ponto não é o objetivo por enquanto e só confundirá. Portanto, o chipset geralmente é composto por dois chips: **Northbridge** (Ponte norte) e **Southbridge** (Ponte sul). O chipset determina (entre outras coisas) qual o processador (ou processadores) suportado pela placa. E não se preocupe, logo à frente você vai entender tudo sobre FSB e QPI.

E o **soquete** é o local onde encaixamos o processador, e então ele deve ter o mesmo padrão de pinagem. Cada processador tem um arranjo em suas pinagens, que faz com que ele utilize um soquete específico, que terá um nome que o identifica (por exemplo: soquete LGA 1151). Dessa forma um processador que tem um arranjo em seus pinos para o soquete LGA 1151 (i9 9900K) não encaixa no AM4 (Ryzen 9 3950X). Mesmo se encaixasse, o chipset tem que suportar tal processador, e então o máximo que aconteceria é queimar o circuito ou ele não funcionar.

Além disso, existem diferenças gritantes se compararmos soquetes LGA e PGA. Vou abordar sobre isso alguns parágrafos adiante e você vai entender.

A aquisição de uma placa-mãe deve levar em consideração diversos fatores como a flexibilidade de upgrades e expansões. Outros fatores importantes são relativos ao que se destina o computador: onde (trabalho, casa) e como (jogos, gráficos, textos) será usado.

Placas mais baratas contêm diversos circuitos onboard (na placa), tais como os circuitos de vídeo, som, rede e fax/modem, ou seja, estão presentes na própria placa-mãe. Essas placas são de desempenho baixo ou médio. Outras placas não tem esses circuitos onboard, onde devemos instalá-los à parte, através de placas. Por exemplo: uma placa de vídeo, uma placa de som, etc. Todas são encaixadas em slots específicos (PCI, PCI Express), deixando, assim, o processador e memórias mais “folgados”. No geral são melhores que as que possuem todos esses circuitos onboard, sendo assim de alto desempenho.

Jogos (principalmente 3D) e edição de filmes (entre outros) exigem um micro com maior desempenho. Já para textos um computador de baixo desempenho dará conta do recado.



Todos os periféricos são ligados através de uma interface, que podem estar localizada na placa-mãe (interface do teclado, interfaces SATA, etc.) que são as interfaces onboard, ou na própria placa que ela controla, isto é, em uma placa específica (placa de vídeo, rede, fax/modem, etc.). Neste último caso, quando a interface está localizada em uma placa específica, recebe o nome do periférico que ela controla. Exemplo: a placa de vídeo recebe o nome de interface de vídeo.

Fundamentos

Um bom técnico que conhece detalhadamente os aspectos e funcionamento de uma placa-mãe saberá fazer a melhor escolha para cada situação, além de possuir condições hábeis de prestar suporte técnico para corrigir falhas ou realizar upgrades, bem como trabalhar com placas novas e antigas sem problemas.

No início do advento dos micros, nos IBM PC, eram usadas placas com fator de forma XT. Nem precisa dizer que esse padrão é muito antigo, não sendo encontrado nem nos micros usados que existe à venda no mercado brasileiro. A não ser que esse micro seja vendido como sucata.

O trabalho disposto neste capítulo é focado nos padrões ATX e BTX.

O padrão BTX foi visto como um substituto do padrão ATX, mas, desde o seu lançamento em meados de 2003, ainda é pouco utilizado. Basicamente ele é utilizado por computadores fabricados por empresas, tais como a DELL (entre outras). As melhorias visam melhor ventilação, diminuição de ruídos e envolvem principalmente a placa-mãe (com uma disposição nova dos conectores) e gabinete. O conector de alimentação é um de 24 pinos além do auxiliar de 4 pinos (ou 8 pinos).

Observe na Figura 02.1 uma comparação com uma placa-mãe ATX (na esquerda) e outra BTX (na direita). Veja que os conectores externos e slots de expansão ficam em lados opostos (um efeito “espelho”).

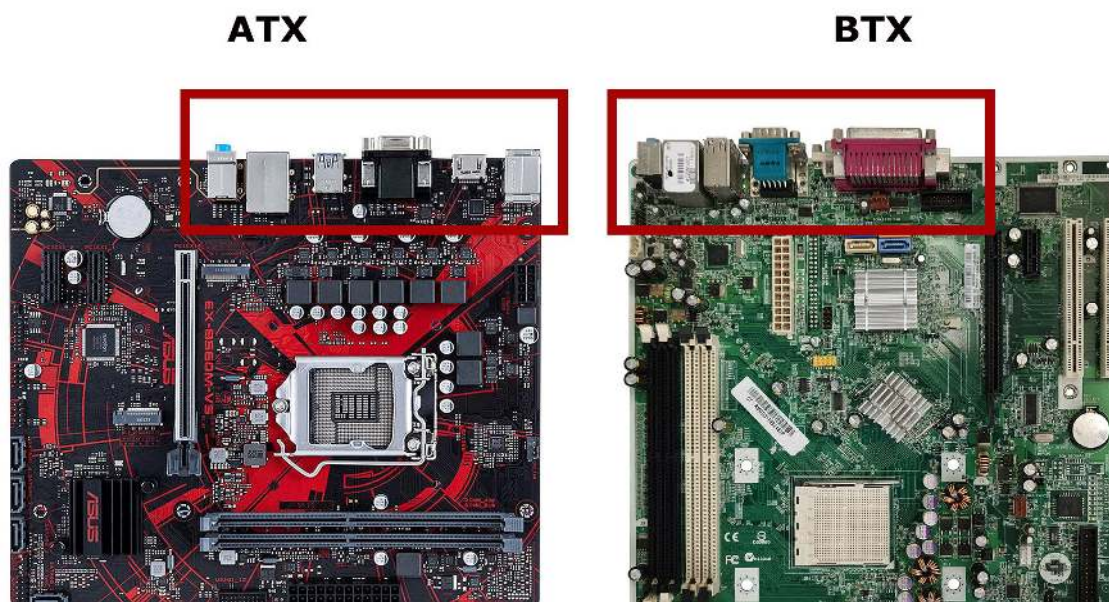


Figura 02.1: placas-mãe ATX e BTX, respectivamente

Veremos nos próximos tópicos os principais componentes de uma placa-mãe como soquetes e slots, barramento e chipset, etc.

Slots e Soquetes

O significado geral para **slot** é uma fenda (buraco estreito e longo). Por isso os encaixes onde colocamos as placas de expansão são denominados slots, da mesma forma que os das memórias RAMs também são slots.

Teremos um **soquete** quando houver um (ou um conjunto) de orifício ou pinos no qual encaixamos um ou mais plugues ou pinos. Os encaixes para processadores são chamados de soquetes. Lá no passado já existiu encaixes para processadores em cartucho e nesse caso eram chamados de slots.

O processador pode ser encaixado em um soquete PGA (Pin Grid Array) ou LGA (Land Grid Array). Ambos são padrões para soquetes para processadores. No modelo PGA os pinos ficam no processador e nos modelos LGA os pinos ficam no soquete.

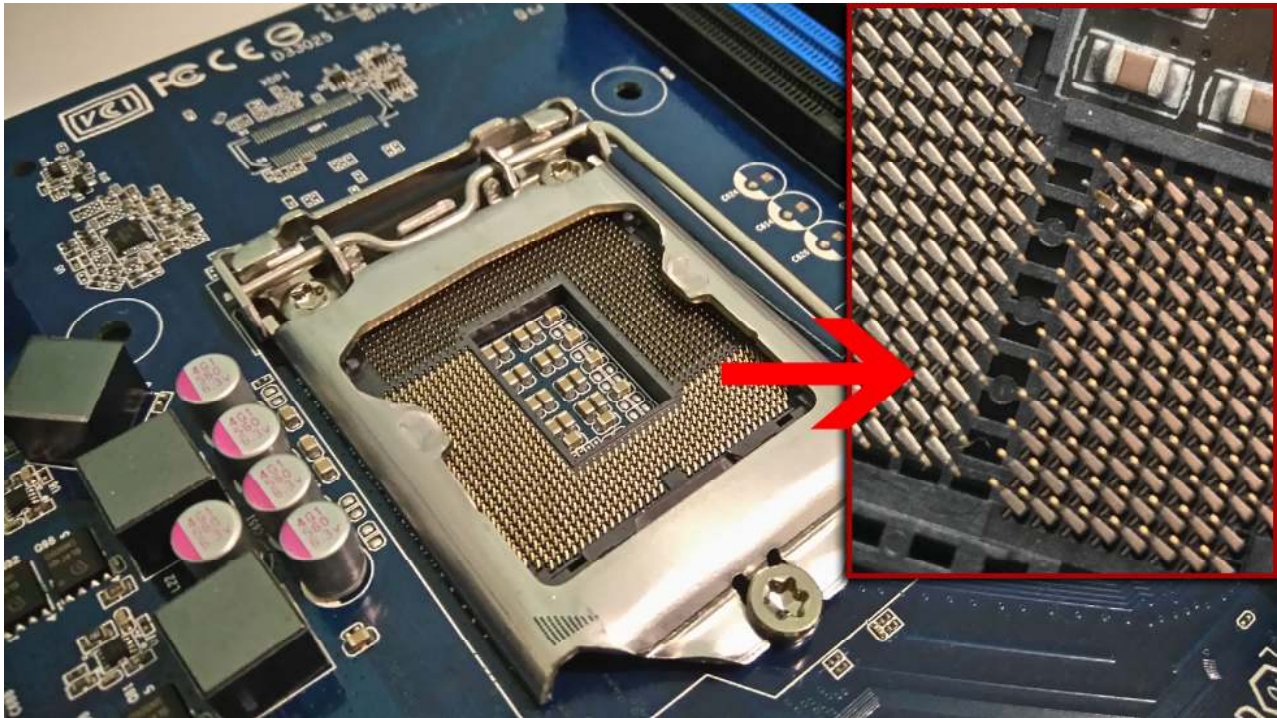


Figura 02.2: no padrão LGA os pinos ficam no soquete

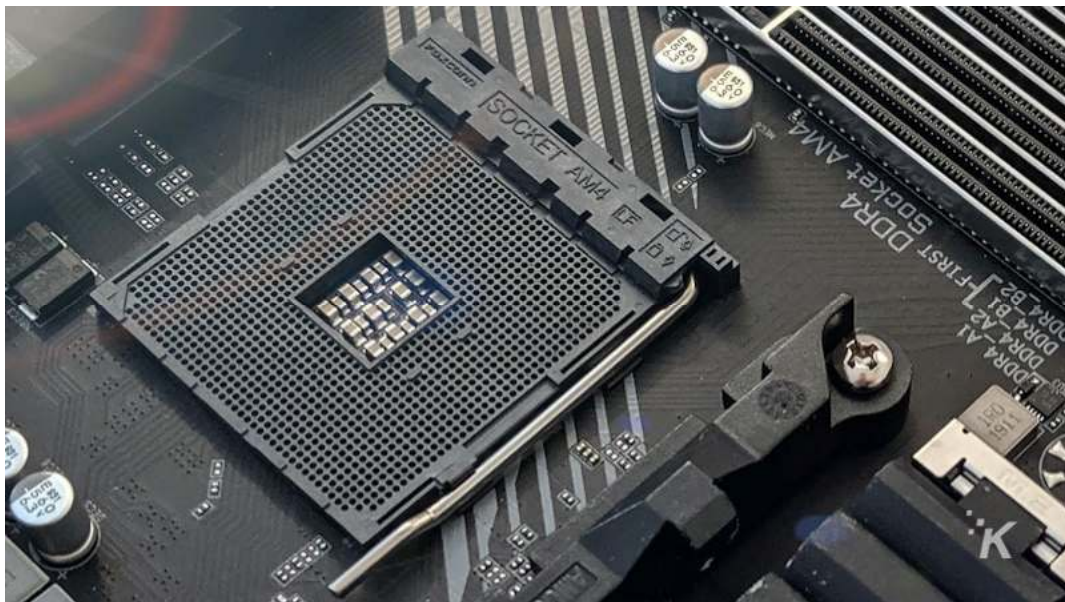


Figura 02.3: no padrão PGA os pinos ficam no processador

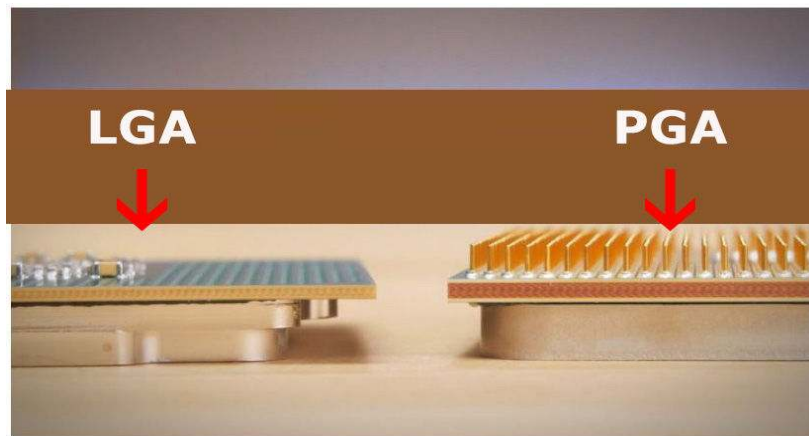


Figura 02.4: processadores LGA e PGA

Durante sua jornada de estudo em outros materiais (outros livros, cursos, vídeos na internet, etc) você verá sobre mais um tipo, que é o BGA (Ball Grid Array). Podemos dizer que o BGA é uma variante do PGA. Porém possui uma diferença gigantesca: eles são soldados na placa e portanto você não consegue tirar e recolocar facilmente. Eles não possuem pinos e sim esferas (pontos de solda). BGA é uma interface pela qual um chip vai soldado numa placa. Exemplo: um processador gráfico ou GPU. O termo **reballing BGA** significa justamente refazer o processo de solda (é possível substituir toda a solda antiga, aplicar novos pontos de solda, etc).

Chips BGA são usados em vários dispositivos e placas, tais como smartphones, notebooks e interfaces como a GPU que já citei.

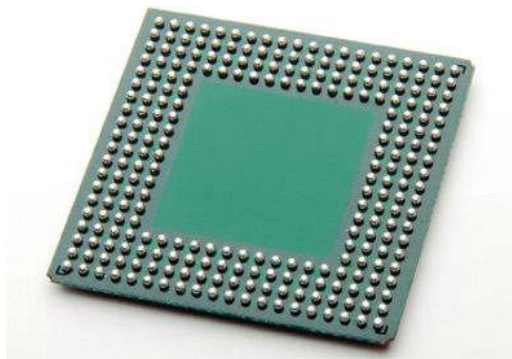


Figura 02.5: chip BGA. Observe as esferas (pontos de solda)

Outro termo que você irá se deparar é o **ZIF (ZERO INSERTION FORCE = FORÇA DE INSERÇÃO ZERO)**: está relacionado ao PGA, portanto, são compostos por um conjunto de orifícios dispostos de forma quadrangular (ou retangular) e uma alavanca lateral. Se refere aos soquetes PGA e nada mais é que é uma forma de qualificar que o processador é instalado sem precisar fazer força, de forma simples e fácil. E para encaixar o processador neste soquete, levanta-se a alavanca e encaixa-se o pino 1 do processador (um entalhe –corte - ou um baixo-relevo em forma de círculo em um dos Cantos) ao pino 1 do soquete (falta de pinos em um dos cantos).

Slots de Memórias e Slots de Placas de Expansão

Antes de estudar o tópico barramentos, vamos ver um pouco sobre slots para memórias e slots para placas de expansão.

Os slots de memória utilizados atualmente são DIMM de 240 e SO-DIMMs de 204 (DDR3) nos computadores "antigos", DIMM 288 pinos e SO-DIMMs de 260 pinos (DDR4) e, por fim, tem os slots para DDR5 que também possui pinagem de 288 contatos, porém uma memória RAM DDR5 não pode ser usada em um slot para DDR4 e vice-versa. Não vai nem encaixar corretamente porque existe um corte no módulo que se encaixa com um ressalto no slot que serve como guia de encaixe e para impedir instalações errôneas.



Figura 02.6: slots para memória RAM (neste caso é para DDR4)

Já os slots para placas servem para encaixar placas de expansão, que podem ser placas de vídeo, de som, fax/modem, rede, etc. Desde os primeiros PCs, foram desenvolvidos diversos barramentos e, conseqüentemente, diversos slots que permitissem a interligação da nova placa à placa-mãe, entre eles posso citar os antiquíssimos ISA, VESA e AGP (não são mais usados pela indústria atual), o antigo PCI (mas ainda é usado, muito embora muitos fabricantes já o abandonou) e o mais usado atualmente que é o PCI Express.

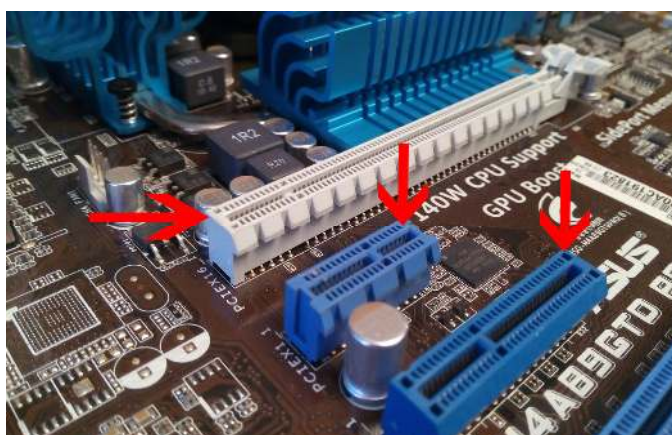


Figura 02.7: slots PCI Express

Barramentos: fundamentos e barramentos internos

Barramentos é um **conjunto de vias** que conectam diferentes partes do computador, permitindo dessa forma que haja uma comunicação entre elas, principalmente entre o processador e vários outros circuitos.

As partes que compõem o computador se comunicam entre si a todo momento. Essa comunicação é feita através de sinais, pulsos elétricos, que devem ser transmitidos através de algum meio físico, que é o barramento, chamado também por **bus**. Observe a Figura 02.8 um exemplo barramentos.

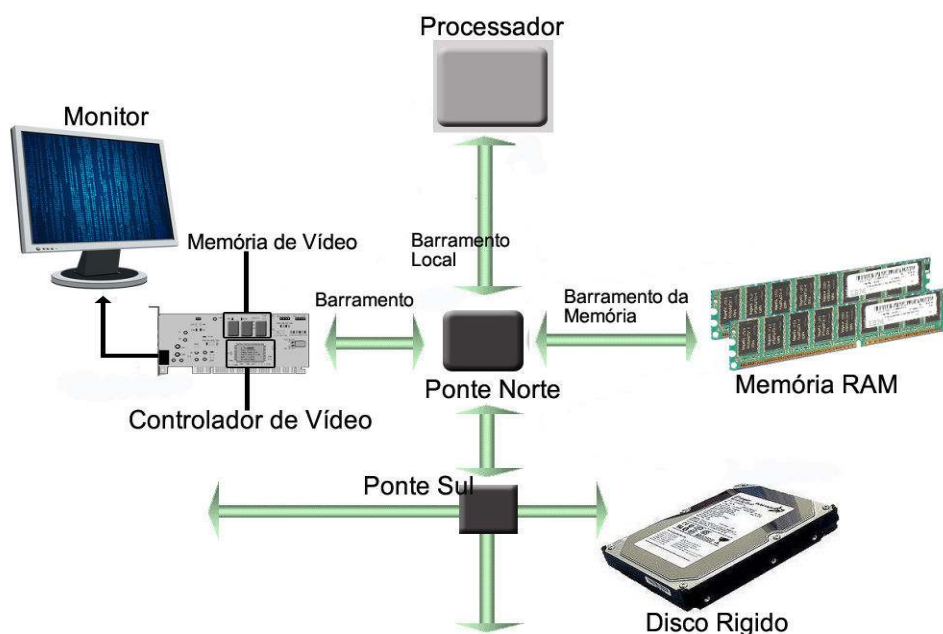


Figura 02.8: Barramentos. Esse esquema é simplificado, pois, um barramento é constituído por várias trilhas interligando cada componente e, dependendo da placa em questão, haverá variações na forma de como tudo é interligado. As setas indicam um grupo de trilhas. Nesta imagem coloquei essa representação que possui Ponte Norte e Ponte Sul (barramento local - FSB) apenas para ilustrar. Diferenciar FSB e QPI neste ponto não é o objetivo.

Hypertransport

Esse barramento está presente em placas-mãe que utilizam processadores AMD a partir do AMD64 socket 754, tais como o Athlon 64.

Abordo sobre ele mais à frente neste capítulo (em processadores), mas, para adiantar, é um barramento que liga o processador diretamente a um chipset, que por sua vez, se comunica com os demais componentes do computador. A memória é ligada diretamente ao processador (nessa arquitetura a controladora de memória é integrada no processador) por um canal chamado barramento da memória.

Local e de Expansão

Podemos dividir os barramentos em duas categorias fundamentais: barramento local e barramento de expansão. É importante entender que isso é o básico, é o mais pedagógico possível.

O barramento local por sua vez é dividido em três grupos:

- **Barramento de dados;**
- **Barramento de endereço;**
- **Barramento de controle.**

Os barramentos de expansão são disponíveis através de slots onde conectamos placas. O mais utilizado atualmente é o PCI Express. Há também o PCI que ainda pode ser encontrado.

Os utilizados atualmente são PCI, PCI Express, AMR, CNR e ACR.

Os barramentos que abordarei aqui são:

- **Barramento local:** utilizado na comunicação do processador com a memória RAM e memória cache L2.
- **PCI** (Peripheral Component Interconnect): disponível através de conectores PCI de 32 ou 64 bits
- **PCI Express:** padrão que utiliza comunicação serial, é o substituto dos barramentos PCI.

Vou fazer uma “menção honrosa” a alguns barramentos bem antigos, apenas para você conhecer ou relembrar. Não são utilizados atualmente e você verá eles somente em placas-mãe antigas ou MUITO antigas:

- **ISA** (Industry Standard Architecture): disponível através de um conector ISA de 8 ou 16 bits;
- **VESA** (Video Electronics Standards Association): disponível através de um conector VESA de 32 bits, é composto pelo acréscimo de 1 conector ao ISA de 16 bits;
- **AGP** (Accelerated Graphics Port): utilizado por placas de vídeo 3D;
- **AMR, CNR, ACR:** utilizados para instalação de placas denominadas Riser Cards, que são placas com circuitos bastante simples, contendo apenas a parte analógica, ficando a parte digital no chipset;

Interno e Externo

Todos esses barramentos citados anteriormente são utilizados para comunicação do processador com dispositivos internos. Eles são disponíveis na placa-mãe através de slots, e em cada slot é instalado uma placa, que pode ser chamada de interface. O processador se comunica com essa interface. Entendeu agora porque chamamo-lo de barramento interno? Por isso, falaremos sobre eles neste capítulo.

Mas existe ainda os barramentos usados para comunicação do processador com dispositivos externos como o barramento USB por exemplo.

Barramento Local

O barramento local é utilizado na comunicação do processador com a memória RAM. Esse barramento é ligado diretamente ao chipset (ponte norte para ser mais específico. Isso na arquitetura composta por ponte norte e ponte sul). Geralmente é o barramento mais veloz do computador. A frequência de operação de um barramento local é a mesma frequência de operação externa do processador. Quando dizemos que um processador tem clock externo de “xxx MHz”, estamos nos referindo à frequência do barramento local.

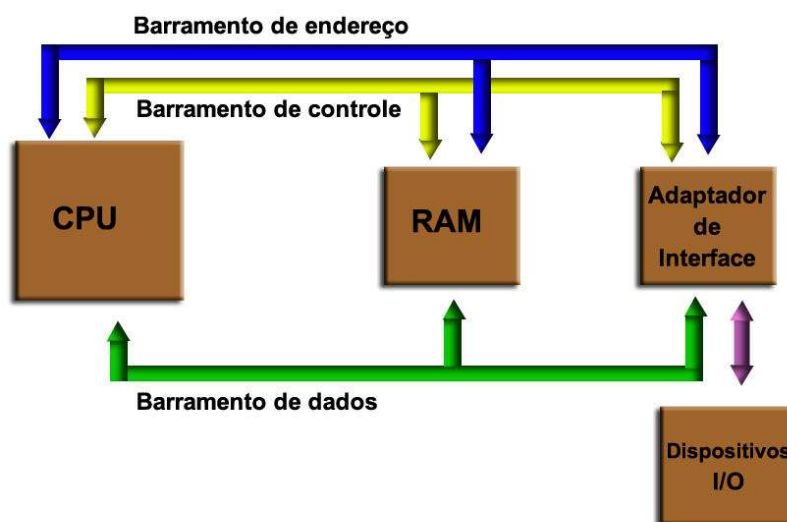


Figura 02.9: barramento local

Como o barramento local se comunica com a memória RAM, é fácil deduzir que o processador o utiliza para se comunicar com interfaces, enviando ou recebendo dados. O barramento local é dividido em três “sub-barramentos”: **barramento de dados**, **barramentos de endereço** e **barramento de controle**. O barramento de dados na maioria dos computadores modernos é de 64 bits. Cada um tem uma função específica que pode ser vista na tabela a seguir.

Tabela - Funções específicas dos barramentos locais.

Sub-barramentos	Principais funções
Barramento de dados	Serve para enviar ou receber dados entre a memória e os periféricos.
Barramento de endereço	Serve para identificar qual interface quer transmitir ou receber dados e endereçamento na memória.
Barramento de controle	Serve para controlar o tráfego de dados no barramento de dados.

A taxa de transferência do barramento local varia de acordo com o clock externo (velocidade do barramento) e a quantidade de bits manipulados.

Devemos levar em consideração a quantidade de dados por pulso de clock (ou ciclo), pois computadores mais novos transferem mais de um dado por pulso de clock.



Pulso é o mesmo que ciclo (o relógio do processador é responsável por gerar pulsos cuja duração é chamada de ciclo). Cada processador executa uma certa quantidade de ciclos por segundo. Para citar como exemplo, um processador de 1 MHz (é só um exemplo) executa 1 milhão de ciclos por segundo.

PCI

Antes de escrever sobre PCI eu fiz questão de pesquisar se ainda existem placas novas à venda com o barramento PCI. E sim, ainda existem. Pelo menos no exato momento em que escrevo este livro ainda é possível encontrar placas-mãe novas com PCI à venda. E no mercado de usados existem aos montes. Esse barramento está sendo substituído totalmente pelo PCI Express.

O barramento **PCI (Peripheral Component Interconnect)** foi desenvolvido para superar o barramento ISA que estava com grandes problemas de baixo desempenho.

Fisicamente encontraremos 4 tipos de slots PCI como mostra a figura a seguir.

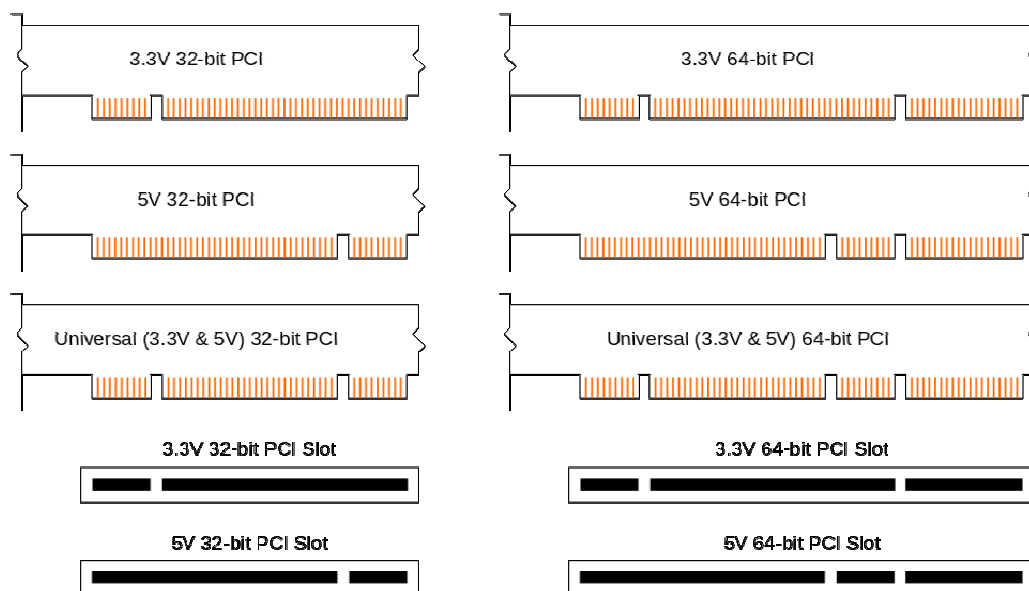


Figura 02.10: Slots PCI e as respectivas placas

As placas de expansão PCI também variam em seu formato físico e eletrônico para poderem trabalhar com o slot em questão (observe atentamente a figura 02.10). As diferenças não são somente fisicamente e na tensão.

Slots de 32 bits e 3,3V alcançam taxa e transferência de 133 MB/s, os de 32 bits e 5V alcançam 266 MB/s, os de 64 bits e 3,3V alcançam 266 MB/s e os de 64 bits e 5V, 533 MB/s.

Talvez você já ouviu falar, ou vai ouvir, de placas universais. “Universal” significa que teremos a possibilidade de encaixar, por exemplo, uma placa de 32 bits em ambos os slots de 32 bits, ou seja, ela poderá ser usada tanto no slot de 5V quanto no de 3,3V (mais uma vez, observe atentamente a figura 02.10).

O barramento PCI (e todos lançados depois deste) possui suporte para o padrão **PnP** (Plug and Play), o que quer dizer que ao reiniciar o computador a placa é automaticamente reconhecida graças ao cabeçalho de configuração. Trata-se de informações sobre a placa que ficam guardadas em uma pequena área de memória ROM. A configuração de IRQs e canais de DMA são feitas automaticamente, o que evita conflitos que poderiam ser causados por configurações equivocadas.

O barramento PCI, que trabalha a 32 ou 64 bits, é ligado ao ponte norte, que trata da comunicação dos periféricos PCI e faz as conversões necessárias.

O barramento PCI faz uso do que é chamado de **Bus mastering**. O Bus Mastering é um processo semelhante ao DMA, que possibilita que o periférico faça acessos à memória RAM sem haver a mediação do processador, melhorando dessa forma o desempenho, uma vez que o acesso é mais rápido e deixa o processador mais “folgado”, já que ele não tem que controlar o acesso de tal dispositivo.

PCI Express

Substituto dos barramentos PCI, o PCI Express pode oferecer suporte a praticamente todas as placas disponíveis, como modems, placas de rede, vídeo e áudio entre outras. O interessante é que o PCI Express utiliza uma transmissão de dados serial.

Conforme as novas placas-mãe têm demonstrados, os futuros computadores usarão somente slots PCI e PCI Express, e o PCI vai cair em desuso. Ainda é possível encontrar placas-mãe novas com slot PCI, mas isso já representa uma minoria.

O PCI Express pode realizar mais de uma transmissão serial simultânea, pois é possível utilizar mais de um **canal**, que são os “caminhos” ou transmissores por onde os dados são transportados, que são chamados de **Lanes**.

Cada canal é composto por um par (envio/recebimento), e desta forma podemos ter a transmissão simultânea de dados através de um canal (X1), dois canais (X2), três canais (X3) podendo chegar aos 32 canais (X32). Portanto, uma placa-mãe pode conter os seguintes slots:

- PCI-E x1
- PCI-E x4
- PCI-E x8
- PCI-E x16
- PCI-E x32

Vou apenas chamar a sua atenção para algo importante: slots x32 não são encontrados no mercado do consumidor final, e são reservados para data centers e workstations.

A taxa de transmissão alcança 2,5 Gbps por canal no PCI Express 1.0 (2 Gbps efetivos, ou seja, $2000 \div 8 = 250$ MB/s). Os tamanhos dos slots variam conforme a velocidade usada. Observe nas figuras a seguir uma comparação dos slots.

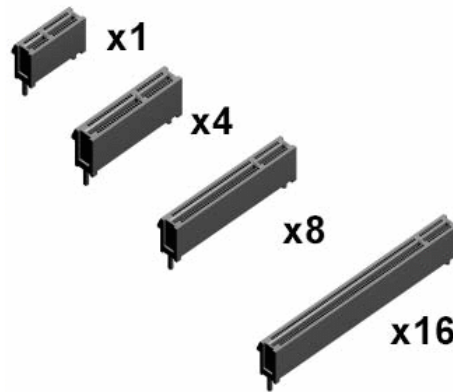


Figura 02.11: Comparação dos slots PCI Express

Placas	x1	x4	x8	x16
	●	●	●	●
		●	●	●
			●	●
				●

Figura 02.12: nessa imagem você pode verificar as placas e slots compatíveis. Perceba que uma placa x1 pode ser instalada nos slots x1, x4, x8 e x16. Uma placa x4 pode ser instalada no slot x4, x8 e x16. Uma placa x8 pode ser instalada no slot x8 e x16. E por fim, uma placa x16 pode ser instalada no slot x16.

Veja agora as versões e os valores por canal em cada direção (envio ou recebimento):

PCI Express 1.0 (versão antiga):

- **PCI Express 1x:** 250 MB/s
- **PCI Express 4x:** 1.000 MB/s
- **PCI Express 8x:** 2.000 MB/s
- **PCI Express 16x:** 4.000 MB/s

PCI Express 2.0 (versão antiga):

- **PCI Express 1x:** 500 MB/s
- **PCI Express 4x:** 2.000 MB/s
- **PCI Express 8x:** 4.000 MB/s
- **PCI Express 16x:** 8.000MB/s

PCI Express 3.0 (versão relativamente antiga, é de 2011, e ainda disponível no mercado):

- **PCI Express 1x:** 1.000 MB/s
- **PCI Express 4x:** 4.000 MB/s
- **PCI Express 8x:** 8.000 MB/s
- **PCI Express 16x:** 16.000MB/s

PCI Express 4.0 (versão mais atual):

- **PCI Express 1x:** 2.000 MB/s
- **PCI Express 4x:** 8.000 MB/s
- **PCI Express 8x:** 16.000 MB/s
- **PCI Express 16x:** 32.000MB/s

Exemplo de placa-mãe que dá suporte: Placa-Mãe MSI MAG B550M Bazooka, AMD AM4, mATX

PCI Express 5.0 (versão recente e por enquanto mais difícil de encontrar hardware compatível):

- **PCI Express 1x:** 4.000 MB/s
- **PCI Express 4x:** 16.000 MB/s
- **PCI Express 8x:** 32.000 MB/s
- **PCI Express 16x:** 64.000MB/s

Exemplo de placa-mãe que dá suporte: Gigabyte revelou a placa-mãe Z690M DS3H DDR4

PCI Express 6.0 (no exato momento que escrevo este livro, ainda não foi lançado. A expectativa de lançamento é para 2023):

- **PCI Express 1x:** 8.000 MB/s

- **PCI Express 4x:** 32.000 MB/s
- **PCI Express 8x:** 64.000 MB/s
- **PCI Express 16x:** 128.000MB/s

Expansões PCI Express: placas, adaptadores SATA e SSDs

Agora vem a melhor parte. A parte prática onde você estará com a “mão na massa”. O barramento PCI Express está aberto para praticamente qualquer fabricante que queira usá-lo. Você vai encontrar uma grande quantidade de placas (interfaces), onde vou citar:

- Placa de vídeo.
- Placa de áudio.
- Placa de rede cabeada.
- Placa de rede wi-fi.
- Placa Multiplicadora Para Cabo Riser 1x4 Mineração.
- Diversas placas/interfaces para mineração.
- Placa USB PCI Express/ USB PCI Express.
- SSD PCI Express.
- Adaptador SSD M2.
- Placa Pci Express Saídas Serial e Paralela.

Chipset

Para ter um ponto de partida, e ser didático, vou usar como exemplo a arquitetura composta por barramento local (FSB), ponte norte e ponte sul. Podemos designar o chipset como sendo os circuitos de apoio da placa-mãe, uma vez que ele contém vários circuitos, cada um com suas funções. O chipset é um dos circuitos com funções mais importantes de um computador. É tão importante que praticamente todo o seu desenvolvimento é feito em paralelo com o processador. Por esse motivo, ao ser lançado um novo processador é comum que exista apenas um chipset que o suporte.

Traduzindo a palavra, chip significa pastilha e set significa conjunto. Dessa forma, chipset é um conjunto de circuitos eletrônicos montados em uma pastilha de silício, onde uma tecnologia muito utilizada é a chamada VLSI.

Podemos dizer que o chipset é quem permite ao processador executar todos os seus processos, pois é o chipset que gera os controles necessários para o trabalho do processador. É graças ao chipset que o processador se comunica com os demais circuitos. No geral, o chipset é quem dita as características que um micro irá ter, como: tipo de processador e memória, recursos como USB ou PCI, enfim, determina os padrões de entrada de dados, os componentes que poderão ser instalados no sistema e velocidade do fluxo de dados.

Além disso o chipset determina a quantidade máxima de memória RAM suportada. Um fato que ocorre muito é fabricantes de placas-mãe comprarem chipsets de outras empresas. Então uma placa-mãe instalada com um determinado chipset não necessariamente terá todos os recursos que o chipset dá apoio. Por exemplo: uma placa-mãe pode não ter slots para placas PCI (digamos que o fabricante não trabalha mais com esse padrão por ser antigo), porém o chipset usado tem suporte a esse barramento. A decisão final de quais recursos uma placa-mãe terá ou não será do fabricante de placas-mãe. O chipset é formado por dois chips: Northbridge (ponte norte) e Southbridge (ponte sul), como mostra o exemplo da Figura 02.13.

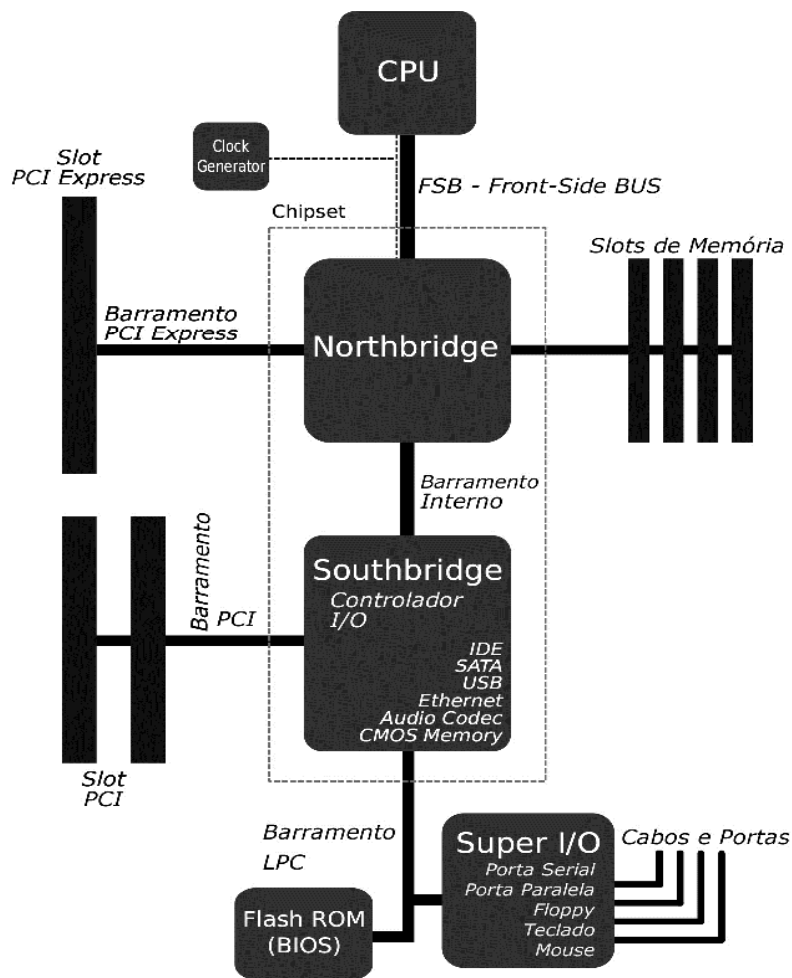


Figura 02.13: Northbridge (ponte norte) e Southbridge (ponte sul)

O processador é ligado direto ao ponte norte através do seu barramento, que chamamos de barramento do processador ou barramento local (FSB - Front-Side BUS), o qual já expliquei.

O ponte norte tem o importante papel de controlar o fluxo de dados entre o processador e memória e informações provenientes das interfaces e barramentos de expansão.

O ponte sul é responsável pela comunicação com periféricos através das portas e cabos (exemplos: portas seriais e paralelas, unidades de disquetes, mouse e teclado, portas IDE, USB, etc).

V-Link Hub Architecture

Buscando melhores desempenhos, alguns chipsets têm um esquema de interligação do ponte norte com o ponte sul diferente. Um exemplo é o chipset VIA KT333, que possui um barramento dedicado chamado pela VIA de **V-Link Hub Architecture**, que interliga o ponte norte ao ponte sul, deixando o barramento PCI “liberado”,

resultando assim em um maior desempenho se comparado a alguns chipsets que utilizam o barramento PCI para tal fim.

Como citei anteriormente, os chipsets são fabricados por alguma empresa, a qual coloca o seu nome no chip e vende para empresas fabricantes de placas-mãe. Isso acaba confundindo iniciantes na área que acham que a marca da placa-mãe é a marca do chipset (o que nem sempre ocorre). Pode acontecer de uma empresa fabricar o chipset e outra a placa-mãe, ou ainda a mesma empresa fabricar ambos. Resumindo: placa-mãe e chipset têm marca. Na tabela a seguir seguem alguns fabricantes de chipsets.

Tabela - Alguns Fabricantes de chipset.

Fabricante	Site
Intel	www.intel.com/design/chipsets/
SiS	www.sis.com/
Via	www.viatech.com/en/silicon/chipsets/

Placas ATX

O padrão ATX, em relação ao antigo AT, proporciona maior espaço interno nos gabinetes, melhor ventilação, distribuição inteligente dos cabos, fontes com maior capacidade e maior facilidade na montagem do micro.

Quando é desenvolvido um novo padrão, isso envolve todo o micro: fontes, gabinetes, placas-mãe, etc. Nas placas-mãe as principais características do ATX atual são:

- **Conector de alimentação:** Conector de vinte e quatro vias;
- **Botão power:** trata-se de um botão ligado a um par de fios, que por sua vez são ligados à placa-mãe;
- **Acesso:** no ATX observamos um melhor acesso às placas, memórias e processador, e uma melhor disposição dos conectores externos (conector do teclado, mouse, rede, etc).

Tamanho das Placas ATX

As especificações dos padrões de placas ATX possui diversos tamanhos diferentes. Nem sempre essas especificações são seguidas à risca pelos fabricantes e é comum encontrarmos placas com o comprimento fora do padrão.

Os formatos de placas são classificados de acordo com o seu tamanho. Daí temos (Esses valores são considerados medidas máximas):

- **Full ATX:** 305 X 244 mm
- **Mini-ATX:** 288 X 208 mm
- **Micro ATX:** 244 X 244 mm
- **Flex ATX:** 299 X 191 mm

Placas-mãe com interfaces onboard – Tudo em um

As **interfaces** a que se refere esse título são as de vídeo, som, rede, modem, etc. Placas desse tipo possuem embutidas em si próprias todas as interfaces que normalmente estariam em uma placa de expansão.

Todas as interfaces estarão na própria placa-mãe. Por exemplo: quando a placa-mãe tem um vídeo onboard, a interface de vídeo está embutida na própria placa-mãe. Neste caso o vídeo utilizará uma parcela da memória RAM ou terá memória reservada para vídeo soldada na placa.

As interfaces onboard são: vídeo, som, rede, fax/modem, teclado, mouse, interface USB, paralela, serial, IDE e drives de disquetes, SATA, entre outras.

Essas placas são vistas como “econômicas”, mas não no sentido de consumo de energia, e sim no quanto valem em R\$. A montagem de um micro utilizando placas-mãe desse tipo fica relativamente mais barata, já que no caso utilizar interfaces “offboard” teríamos que comprar a placa-mãe, placa de vídeo, placa de som, placa de rede, placa de fax/modem, etc.

Quando por exemplo utilizamos uma placa de vídeo “espetada” em um slot, dizemos que o vídeo é “offboard”. Um grande problema de placas-mãe com interfaces onboards é o desempenho: será menor que as “offboards”.

Se você tem um micro com uma placa de vídeo instalada, todo o trabalho pesado com imagens, principalmente 3D, será realizado pela placa de vídeo, deixando assim o processador e a memória RAM livres para outros processos. No caso das aplicações 3D e em especial jogos, dificilmente você obterá um bom desempenho utilizando o vídeo onboard. O recomendado é a aquisição de uma placa aceleradora gráfica. Esse problema é agravado em placas-mãe mais antigas, pois, placas mais recentes têm vindo com bons recursos de vídeo.

O que deve ser analisado é o custo/benefício. Algo que pesa bastante no desempenho final é o vídeo por exemplo. Fazendo uma análise chegamos à tabela a seguir.

Tabela – Placas de vídeo e suas utilizações.

Utilização	Vídeo
Textos	Onboard
Textos e jogos simples	Onboard
Aplicações 3D (CAD)	Offboard
Aplicações 3D (jogos)	Offboard

Se for exigido do micro um grande desempenho em processamento de vídeo, colocamos o vídeo “offboard”.

O som não pesa muito no processador, porém, geralmente não teremos a opção de instalar um home theater em um micro com interface de som onboard para curtir sons com efeitos 3D, sons envolventes que proporcionam uma sensação de nos encontrarmos em uma sala profissional de cinema, onde os sons podem ser enviados individualmente para os alto-falantes frontais, central e os situados atrás de quem ouve.

As interfaces onboard podem ser desabilitadas através do setup para posteriormente instalar-se uma placa em um dos slots. As interfaces de vídeo ou o som onboard, por exemplo, podem ser desabilitados no setup, e em

seguida instala-se uma placa de som ou uma placa de vídeo e, ao reiniciar o micro, serão reconhecidas automaticamente.

Placas com apenas um chipset? O ponte norte sumiu?

Até este ponto do livro apresentei para você detalhadamente a arquitetura de placas-mãe ATX composta pelo barramento local (FSB - Front-Side Bus) e o principal, chipset composto por dois chips: ponte norte e ponte sul. Você já sabe a função do ponte norte e do ponte sul. E se eu disser para você que essa arquitetura já é antiga? Você logo vai pensar: então esse tempo todo eu estou estudando um material desatualizado? Na verdade não. Eu fiz dessa forma por dois motivos e esses dois motivos eu já expliquei neste livro:

- **Motivo 1:** a forma que eu fiz é a mais didática e a mais fácil de aprender.
- **Motivo 2:** trabalhar com manutenção é trabalhar com computador usado. Se na sua oficina só chegar para manutenção os computadores que acabaram de serem lançados no mercado, então existe algo muito errado.

Então eu apresentei para você a arquitetura mais clássica e agora ficará fácil você entender algumas novas mudanças. Primeiro, vou te fazer uma pergunta? Qual a função do ponte norte e do ponte sul? A resposta está após a imagem. Tente responder.

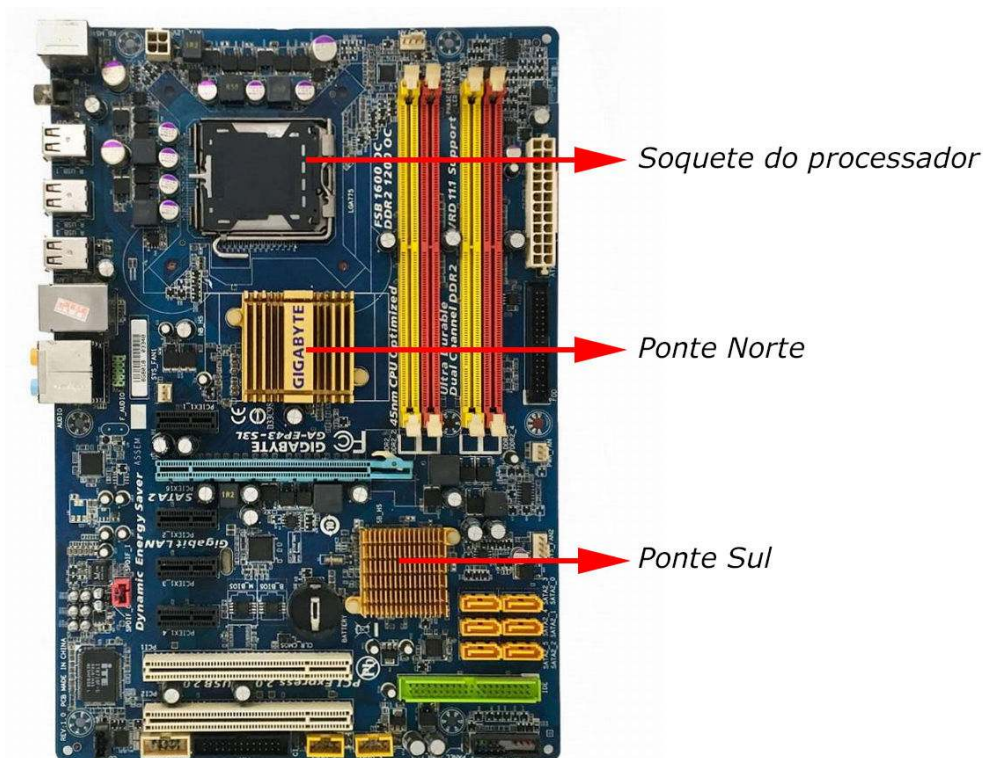


Figura 02.14: Ponte Norte e Ponte Sul. Nesse caso cada chip possui um dissipador.

Em resumo:

Ponte norte: barramento de memórias RAM, barramento PCI Express;

Ponte sul: Barramento PCI, IDE, SATA, USB, rede, áudio, mouse, teclado, etc.

Placas-mãe atuais não possuem esse Ponte Norte, esse chip que fica pertinho do soquete do processador. E o motivo é muito simples: sempre que você ver uma placa-mãe assim saiba que as funções do Ponte Norte estão embutidas no próprio processador. E o ponte sul continua com suas funções e passa a ser conectado diretamente ao processador. E aí o chipset para a ser composto por somente um chip.

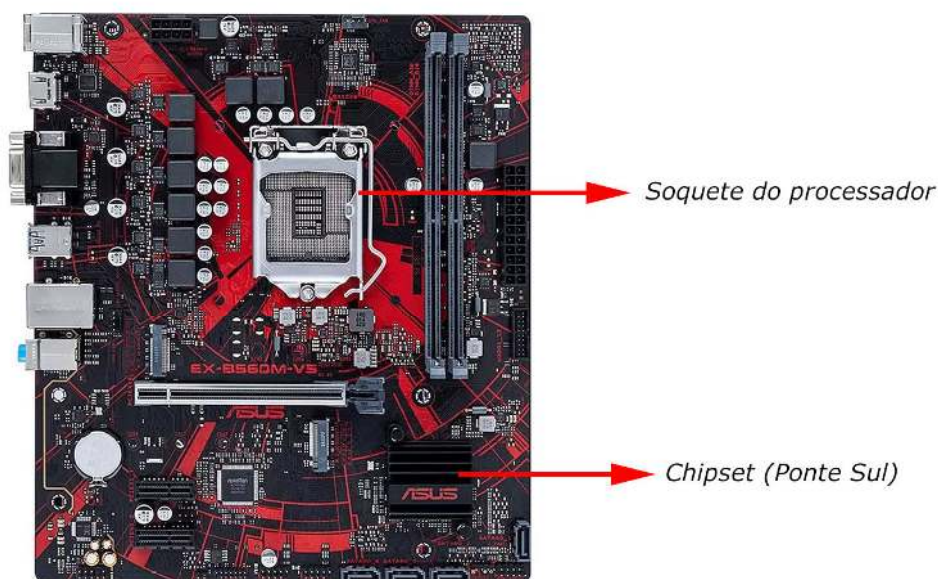


Figura 02.15: Chipset. Na imagem identifiquei como “Ponte Sul”. Mas na verdade agora passa a ser somente Chipset.

Eis, o QPI - QuickPath Interconnect

Na Intel isso começou através da microarquitetura **Nehalem**. O primeiro processador Nehalem foi o Core i7 920 lançado em Novembro de 2008. A microarquitetura Nehalem implementou o barramento **QPI** (QuickPath Interconnect) que substituiu o barramento local (**FSB - Front-Side Bus**) e “deixou desempregado” o Ponte Norte. Esse barramento QPI é uma conexão ponto-a-ponto, serial, de alta velocidade e que trabalha com duas vias de comunicação de forma que o processador possa transmitir e receber dados ao mesmo tempo.

O processado passa a ter um controlador de memória RAM integrado. Isso significa que o processador passa a ter acesso direto à memória. Isso aumenta a largura de banda total do processador e diminui a latência de acesso à memória.

E se você leu tudo aqui com muita atenção já percebeu algo muito importante: não existe mais o barramento local (FSB), que era um barramento paralelo. Agora é usado o barramento QPI que é um barramento serial. E o

Chipset (ponte sul) passa a ser conectado diretamente ao processador através de um barramento com maior largura de banda. O barramento QPI, de modo geral, acelera as transferências de dados e conecta a memória compartilhada distribuída, os núcleos internos, processadores e o hub de E/S - Entrada e saída (Input/Output).

Todo o tráfego I/O terá esse barramento inteiramente disponível. O processador irá se comunicar com o chipset através de uma linha independente.

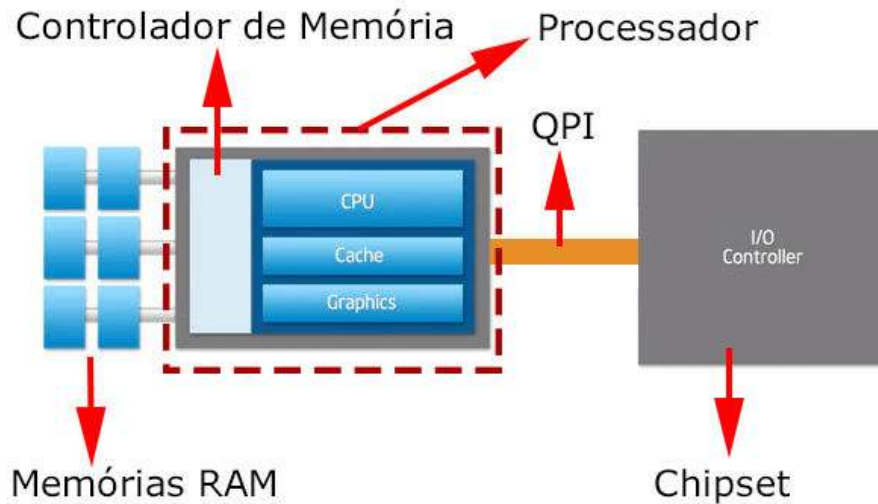


Figura 02.16: exemplo com um único processador.

E se a placa-mãe possuir dois processadores, cada um deles terá uma linha independente de comunicação com o chipset e haverá uma terceira linha de dados interligando e coordenando a comunicação entre os dois.

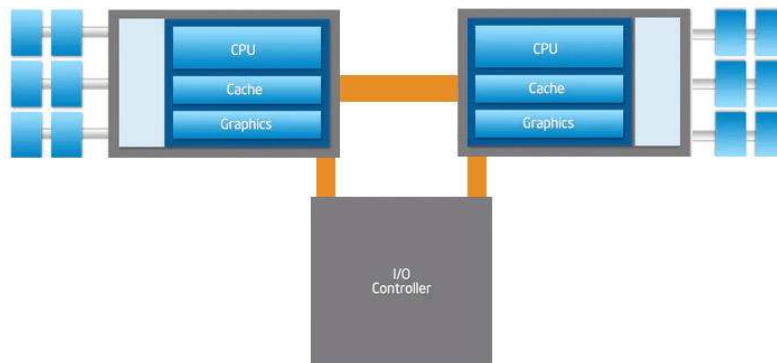


Figura 02.17: exemplo com dois processadores.

E se existir mais processadores na placa-mãe (placa-mãe de servidores por exemplo) o mesmo será feito: uma linha independente de comunicação com o chipset para cada processador e linhas de dados interligando e coordenando a comunicação entre todos os processadores.

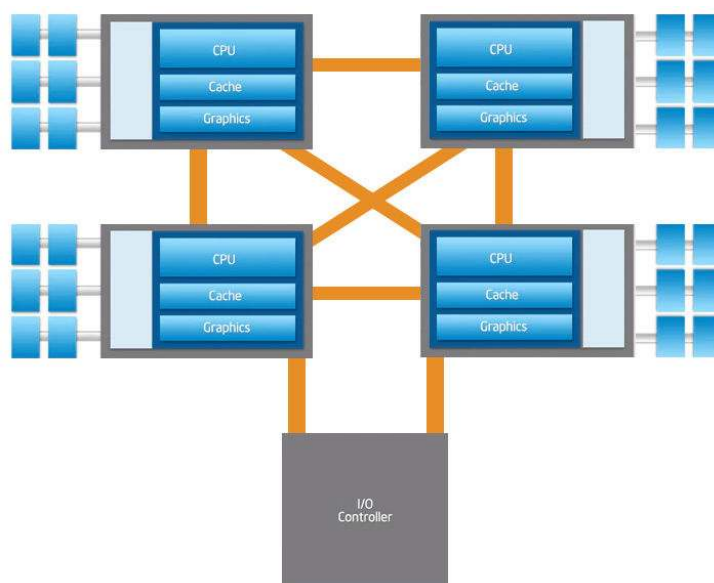


Figura 02.18: exemplo com mais de dois processadores.

E agora vem algo muito importante e que você precisa estar atento. Percebeu que tenho falado sempre sobre **largura de banda e transferência de dados**? Em momento algum falei sobre clock. A Largura de Banda é a medida da capacidade de transmissão de um determinado meio e determina a velocidade que os dados passam através dele. Ou seja, a largura de banda mede a “taxa” que os dados são enviados através de algum barramento em um determinado período de tempo. Essa medida é feita geralmente em MB/s, GB/s, etc. No barramento QPI é possível, por exemplo, ter a transmissão de 16 bits de dados em cada direção por ciclo, o que resulta em um barramento de 9.6 ou 12.8 GB/s por linha de dados, isso em cada direção (envio e recebimento), ou seja, pode fornecer uma transmissão de dados de até 25,6 GB/s entre os componentes.

Além disso, uma unidade de medida usada no barramento QPI é MT/s e GT/s - **Megatransfer (MT)** e **Gigatransfer (GT)**. Eu já expliquei isso para você no capítulo 01. Mas é algo muito simples de entender: basta pensar o seguinte: quando a arquitetura da placa possui barramento local (FSB) é usado GHz, quando o barramento for QPI é usado MT/s e GT/s. Em resumo, MT/s e GT/s indica o **volume** de transações por segundo e “GHz” indica o clock.

E agora, o HyperTransport

A AMD também possui a sua versão de um barramento mais veloz e que substitui o barramento local (FSB), que é o **HyperTransport**. E no caso da AMD isso começou com o Athlon 64.

De forma básica, **HyperTransport** e QPI representam a mesma coisa: um barramento mais atual, que substitui o FSB, onde o processador possui as funções do chipset ponte norte (e portanto as placas-mãe não terão esse chipset ponte norte), com largura de banda maior, que possui transferência serial e que trabalham com duas vias de comunicação, de forma que o processador possa transmitir e receber dados ao mesmo tempo.

Quanto a largura de banda, saiba que o barramento de hipertransporte já passou por várias evoluções. E cada uma possui uma largura de banda teórica máxima. Veja:

- 1.x: 12,8 Gb/s
- 2.0: 22,4 Gb/s
- 3.0: 41,6 Gb/s
- 3.1: 51,2 Gb/s

Placa ATX detalhada

Bom pessoal, já passei para vocês um conteúdo mais denso (principalmente para quem está começando). Agora vou fazer uma abordagem mais light antes de irmos para processadores e memórias. Agora as partes que compõem uma placa-mãe ATX. Algo muito importante que o técnico deve saber: esteja sempre acompanhando a tecnologia. Quem dominou o padrão XT teve facilidade em dominar o AT. Quem dominou o AT teve facilidade com o ATX. O padrão atual é ATX. Quando digo dominar, quero dizer conhecer bem cada aspecto do padrão, slots utilizados, fontes, gabinetes, coolers, que saiba montar o micro sem dificuldades, resolver os problemas de pós-montagem, prestar suporte técnico, entre outras coisas.

Nas imagens a seguir podemos ver duas situações: uma placa-mãe “não muito atual”, que você verá principalmente nos serviços de manutenção, e uma placa-mãe bem atual que você terá acesso principalmente nos serviços de montagem e manutenção de micros novos. Analise as diferenças. Na legenda faço algumas observações para te ajudar.

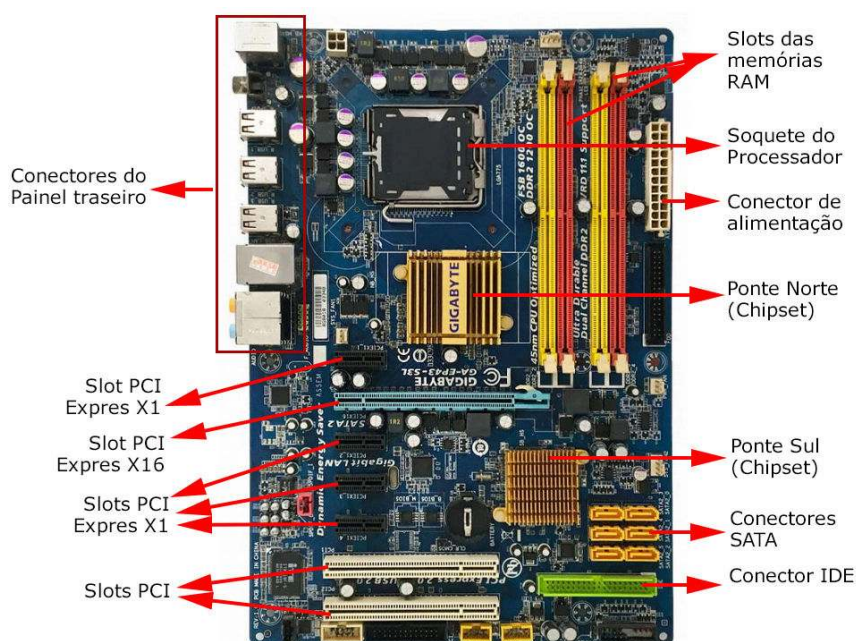


Figura 02.19: Placa-mãe “ATX mais antiga”. Observe a presença do chipset composto por ponte norte e ponte sul. Além disso, ela possui alguns barramentos mais antigos tais como o IDE e o PCI. Obviamente, ela não suporta memória RAM atual, neste exemplo ela utiliza DDR2. Por fim, ela possui conector de alimentação elétrica de 24 pinos, possui o barramento SATA e PCI Express.

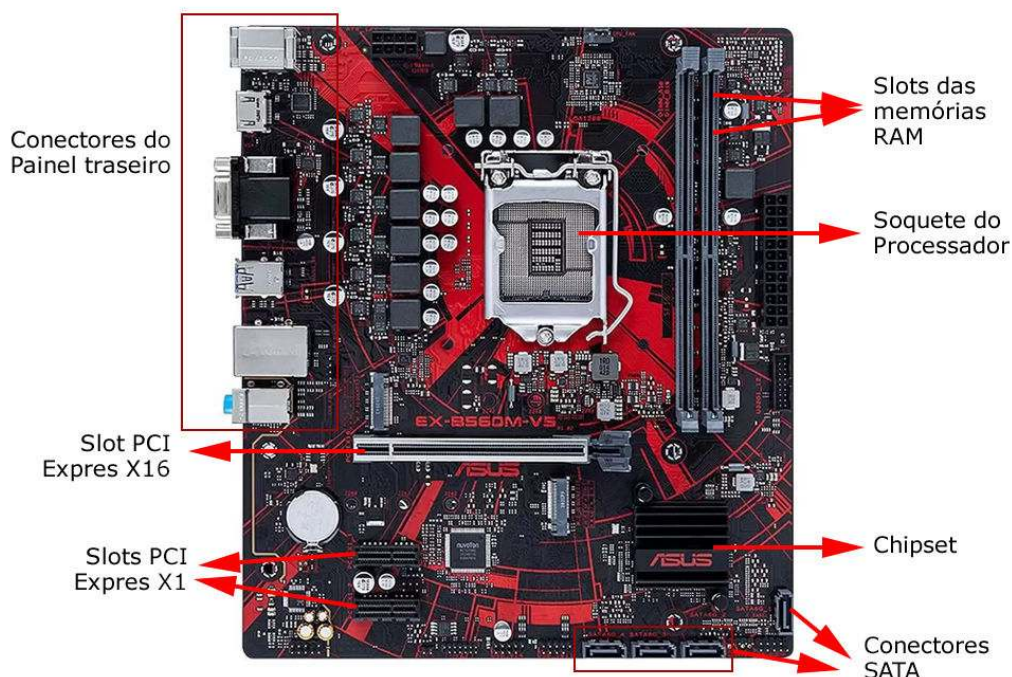


Figura 02.20: Placa-mãe ATX atual. Essa é a composição de uma placa-mãe típica atual. Tem muita diferença aqui. Observe a ausência do Ponte Norte, o que indica que a placa usa barramento HyperTransport ou QPI (não é necessário identificar qual agora, mas, vou deixar uma pista: essa placa é para processadores AMD). Ela não possui alguns barramentos antigos como o PCI e o IDE. Utiliza memória RAM mais atual (DDR4).

Conectores Externos: antigas Paralela, Serial e PS/2

A antiga porta serial foi usada principalmente para instalação de mouse, enquanto que a antiga paralela ficava por conta de impressoras paralelas.

E as antigas portas PS/2 foram muito usadas para mouse e teclado. Você verá essas portas em placas antigas, ou seja, mais em serviços de manutenção. O PS/2 foi muito conhecido também por Mini-DIN. Ele permitem uma comunicação serial com a CPU.

Conectores Externos: Portas USB

A porta USB (Universal Serial Bus) permite a conexão de praticamente qualquer dispositivo externo, como: teclado, câmeras digitais, scanner, disco rígido, pen drive, drives ópticos entre outros.

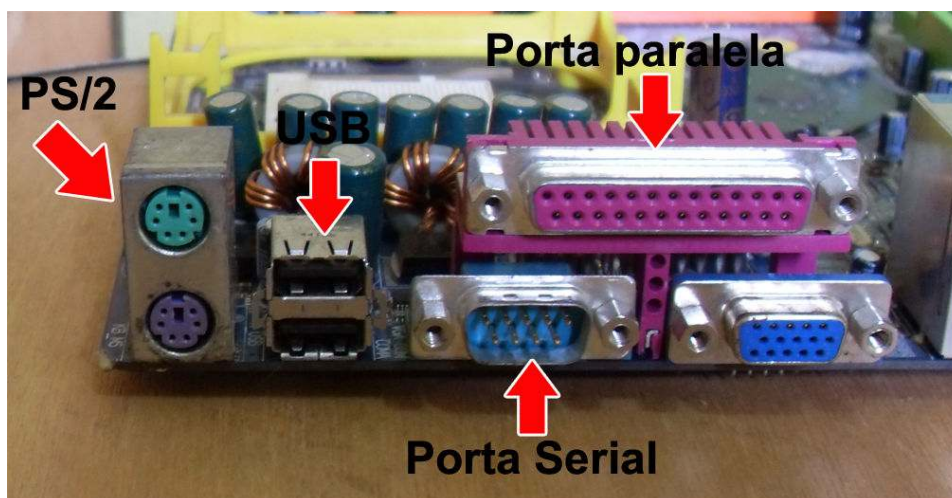


Figura 02.21: Conectores externos

A conexão de um dispositivo USB pode ser feita com o micro ligado, pois, o dispositivo será detectado no mesmo momento.

Quanto à velocidade de transferência, isso varia de acordo com a versão:

- **USB 1.1:** vai de 1,5 Mbps a 12 Mbps.
- **USB 2.0:** alcança a velocidade de 480 Mbps.
- **USB 3.0:** transferências de até 4,8 Gbps.
- **USB 3.1:** transferências de até 10 Gbps.
- **USB 4.0 (USB-C):** transferências de até 40 Gbps.



Como o nome sugere, a comunicação dos dispositivos usando esse barramento é serial.

Soquete Para CPU

Cada processador terá um soquete apropriado. E não tem como ser diferente, pois cada processador tem um arranjo especial em seus pinos, e a quantidade de pinos varia de um para outro. Por isso uma determinada placa-mãe só aceitará alguns processadores (na verdade o chipset é o principal responsável). É fácil entender que um processador que tenha 300 pinos (é apenas um número hipotético) não se encaixa em um slot feito para processadores que tenham 400 pinos. E mesmo se encaixasse, o processador iria provavelmente queimar, ou, não funcionar perfeitamente.

Já expliquei isso, mas, vou repetir: o processador pode ser encaixado em um soquete PGA (Pin Grid Array) ou LGA (Land Grid Array). Ambos são padrões para soquetes para processadores. No modelo PGA os pinos ficam no processador e nos modelos LGA os pinos ficam no soquete.

Outro termo que você irá se deparar é o ZIF (ZERO INSERTION FORCE = FORÇA DE INSERÇÃO ZERO): está relacionado ao PGA e também já expliquei isso anteriormente.

ATX Power connectors 24pin, 8pin, 4pin

O conector de alimentação de placas-mãe ATX é um único de 24 fios. Antigamente eram usados conectores de 20 fios, passando para uma “evolução” de um conector de 20 fios + um extra de 4 fios, e agora o comum é um conector único de 24 fios.

Além desse conector principal, haverá conectores de alimentação extra, para fornecer energia elétrica extra à placa-mãe/processador. Podem ser de 4 ou 8 pinos.

O encaixe desses conectores da fonte à placa-mãe é feito somente em uma posição graças a uma trava de segurança que todos eles possui.

Pode existir um conector de 8 pinos (na fonte), mas, que permite que seja “destacado” (uma parte dele pode ser solta/desconectada) para ser instalado em conectores de 4 pinos (na placa-mãe).

Atenção: nunca confunda os conectores provenientes da fonte. Esses conectores que citei se destina a fornecer energia ao processador da placa-mãe. Existe ainda conectores PCI Express (que estarão devidamente identificados) de 6 ou 8 pinos e que são destinados a fornecer energia a uma GPU instalada no slot PCI Express.

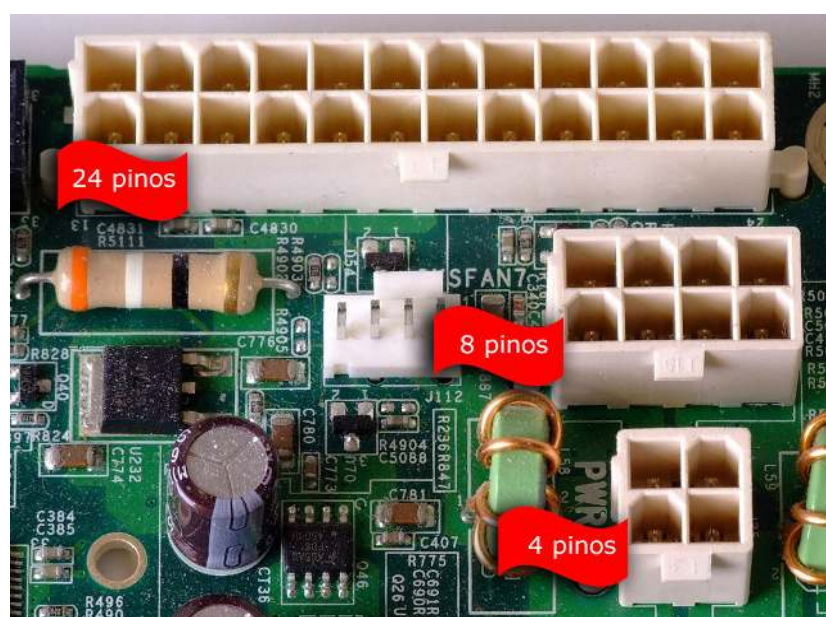


Figura 02:22: Conectores de alimentação ATX: principal de 24 pinos e extras de 8 e 4. Se a placa-mãe possuir o conector de 8 e o conector de 4 você vai usar somente um deles (geralmente o de 8) com o de 24.

Slots de Memória RAM

Geralmente teremos dois ou quatro slots para memórias DDR. Já abordei alguns detalhes sobre memórias e no decorrer do livro abordo mais conteúdos relevantes.

Conectores FDC1/FDD1

São conectores muito antigos, encontrados somente em placas antigas. Nas próximas edições deste livro não falei mais sobre esses barramentos. O conector para drive de disquetes fica localizado próximo dos conectores para disco rígido IDE (em placas antigas). É indicado geralmente pelas palavras FDC1 ou FDD1.

Conectores IDE

Ao total são dois conectores IDE indicados por Primary e Secondary ou IDE1 e IDE2. São usados para instalação de discos rígidos, drive de CD-ROM, zip drive IDE entre outros dispositivos IDE. São conectores muito antigos, encontrados somente em placas antigas. Nas próximas edições deste livro não falarei mais sobre esses barramentos.

Bateria

Todas as placas-mãe modernas possuem uma bateria, geralmente de **lítio** (em forma de moeda). O relógio, a data e as configurações feitas no setup são guardadas graças a essa bateria. A bateria de lítio não é recarregável, por isso após aproximadamente dois anos deverá ser trocada.

BIOS (Memória ROM)

O BIOS é um programa gravado em uma memória ROM, que é uma memória não volátil, o que significa que, ao desligar o micro, tudo que estava gravado em seu interior não se perde.

Conectores do painel frontal

No painel frontal do micro teremos pelo menos o botão Power, LED indicador de atividade do disco rígido e botão Reset. Na parte traseira dos mesmos partem fios que são ligados em pinos na placa-mãe.

Super I/O

Trata-se de um circuito também presente na placa-mãe, de muita importância. Pode-se dizer que depois do chipset esse é o circuito mais importante.

I/O significa Input/Output, em bom português, entrada/saída. Trata-se de um circuito contido num chip próprio ou no chipset (“ponte sul”), responsável por interfaces de dispositivos de entrada e saída mais lentos contidos na placa-mãe. Entre eles:

- Interfaces seriais
- Interfaces paralelas

- Interface do teclado

Cache L2 e L3

A memória cache L2 serve para acelerar os acessos do processador na memória RAM. Quando o processador precisa de algum dado na memória RAM, ele lê uma cópia desse dado que está na cache L2, tornando assim o processo de acesso a RAM muito mais rápido uma vez que as memórias cache são super-rápidas.

Uma pergunta: então por que não construir um micro somente com memória cache? A memória cache é super cara. Se um micro utilizasse somente memória cache, não seria tão popular quanto é hoje.

Micros antigos (muito antigos mesmo) não utilizavam memória cache, e dessa forma, quando o processador “super-rápido” fosse acessar a memória RAM “superlenta” ele tinha que diminuir a velocidade e trabalhar na velocidade “superlenta”. Esse processo é denominado Wait states.

Processadores podem também ter mais níveis de cache, como L3 por exemplo.

Furos Para Fixação

Os furos na placa-mãe têm as bordas recobertas por um material metálico formando uma espécie de arruela fixa, que protege os circuitos da placa-mãe. Ao fixar a placa, por precaução podemos utilizar arruelas (de plástico ou papelão) em ambos os lados da placa.

Placas BTX

BTX (Balanced Technology eXtended) é um “novo” padrão que foi lançado (em 2003) muito depois do ATX .

Inicialmente foi visto como um padrão que substituiria o padrão ATX. Mas isso não aconteceu até hoje (2022) e atualmente somente algumas empresas que montam computadores “de marca” como a DELL é que utilizam esse padrão BTX.

As primeiras placas-mãe no formato BTX chegaram ao mercado por volta de 2004. Algumas empresas montadoras de micros tem em sua linha micros no formato BTX. Umas delas, para citar como exemplo (dessa forma o amigo leitor pode ir no site dela para conferir) é a DELL: www.dell.com.br.

A necessidade da criação de um novo padrão surge com a própria evolução: micros gerando cada vez mais calor, placas (principalmente 3D) exigindo mais energia que o slot pode oferecer, a necessidade da miniaturização, a produção de ruído e a própria organização dos componentes que acabam ficando defasados.

Técnicos que trabalham a bastante tempo no mercado deve lembrar de, ao abrir o gabinete para trocar ou acrescentar um pente de memória, ter que retirar a fonte para isso. Detalhes como esses são erros na construção do padrão, que deve ser melhorado com o tempo, ou até substituído por um novo padrão, como é a proposta da Intel desde 2003. Mas, o BTX não substituiu de vez o ATX. E o motivo disso pode ser muitos, e talvez um deles é que o ATX continua sendo eficiente e mais simples de se trabalhar em relação ao BTX. Apresento aqui para você alguns detalhes do BTX e você verá como algumas “coisas” só ficaram complicadas. Um novo padrão deve facilitar e não o contrário.

Independente do que já falei, o padrão BTX visa:

- Melhor ventilação interna;
- Padronização do formato das placas-mãe de tamanho reduzido;
- Melhor dissipação térmica de componentes mais críticos (processador, chipset e processador de vídeo);
- Melhor disposição dos componentes;
- Fornecimento de energia para placas de maior necessidade, principalmente no que tange à regulamentação do PCI Express;
- Diminuição de ruídos.

Mas o Padrão ATX Está Realmente Ultrapassado?

O padrão ATX está presente em nossos PCs desde o ano de 1997. Não que a idade viesse a pesar na decisão de um padrão ser defasado ou não, pois se um padrão nasce eficiente, dificilmente (ou, pelo menos, duraria mais tempo) precisaria ser trocado.

O fato está nos problemas que vão surgindo com o passar dos anos. Um grande exemplo são os componentes que geram calor como a placa de vídeo, processador, memórias e chipsets e que passaram a gerar mais calor. Para contornar essa situação se instalam mais e mais dissipadores e ventiladores. Técnicos mais experientes devem se lembrar que em micros mais antigos os chipsets das placas-mãe não tinham dissipadores. Hoje placas mais modernas têm seus chipsets (ainda fazendo uma alusão a ponte norte e ponte sul) com um dissipador e alguns contam também com um ventilador. Resultado de tudo isso: produção de ruídos. Se não bastasse, esses componentes ficam todos espalhados na placa-mãe, e aí se instalam mais e mais ventiladores.

Além disso, placas de maior performance, como as placas de vídeo, passam a exigir uma alimentação maior de energia além do que o próprio slot pode fornecer. A solução encontrada até então é a utilização de um conector auxiliar que parte da placa de expansão e é encaixado em um conector na placa-mãe.

O que Mudaria?

A principal diferença entre o padrão ATX e o BTX começa na placa-mãe: olhando uma placa-mãe BTX temos a clara impressão de um efeito espelho como você pode observar na Figura a seguir. Os slots de expansão estão no lugar onde no padrão ATX deveriam estar os conectores para teclado, portas USB, mouse, etc. Os slots de memórias estão no lado onde normalmente teríamos os slots das placas de expansão.

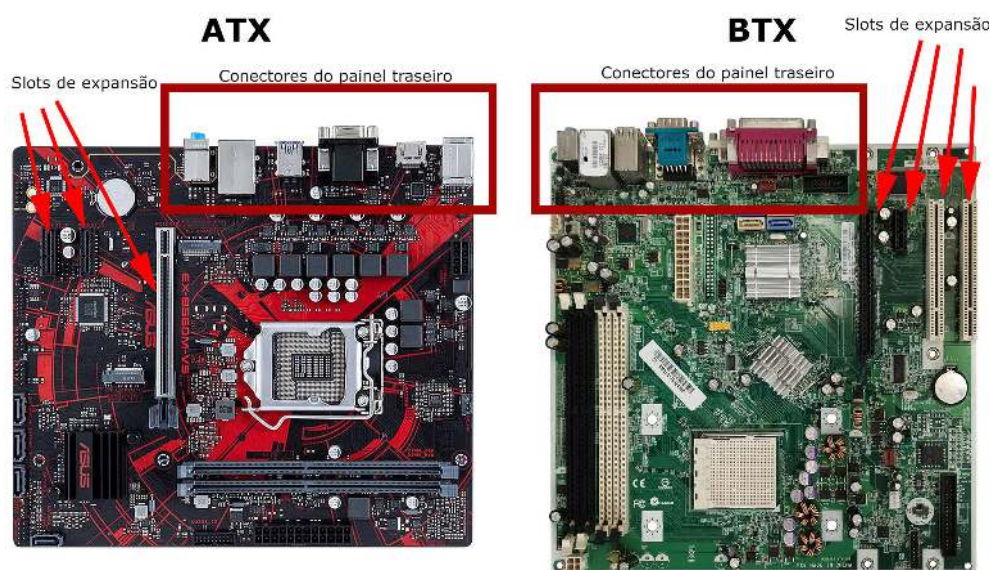


Figura 02.23: placa-mãe ATX e BTX

A distância da placa-mãe para o chassi metálico passa a ter 10,6 mm, o que melhora a circulação de ar na parte de baixo da placa-mãe. Quanto ao gabinete, no ATX, se olharmos o gabinete pela parte traseira, a placa-mãe fica instalada na esquerda, já no BTX a placa-mãe fica na direita do gabinete neste livro. Isso torna impossível instalar uma placa-mãe ATX em um gabinete BTX ou vice-versa.

Tamanho das Placas BTX

Encontramos quatro tamanhos de placas-mãe no padrão BTX (documentação: http://www.formfactors.org/developer/specs/BTX_Specification%20v1.0b.pdf e <https://www.intel.com/content/www/us/en/collections/topics/motherboard-form-factors.html?wapkw=BTX&s=Newest>), onde cada tamanho terá uma quantidade de slots máximas (entre PCI Express e PCI) para placas de expansão. Veja na Tabela.

Tabela - Formatos e tamanhos das placas BTX

Formato	Largura máxima	Slots de expansão
PicoBTX	203.23 mm (20.32 cm)	1
NanoBTX	223.52 mm (22.35 cm)	2
MicroBTX	264.16 mm (26.41 cm)	4
Regular BTX	325.12 mm (32.51 cm)	7

Qual a Marca da Minha Placa-mãe?

Saber a marca da placa-mãe que está instalada em um micro é muito importante, principalmente para quem trabalha com manutenção diariamente. Procurar drivers atualizados na Internet, atualização de BIOS, entre outras coisas, requer conhecer a marca da placa-mãe.

Uma pequena confusão ocorrida muitas vezes é com a marca do chipset ser vista como a marca da placa-mãe. Como já vimos aqui neste livro, chipset tem marca, tem fabricante da mesma forma que uma placa-mãe tem fabricante (a seguir listamos principais fabricantes de placa-mãe).

O técnico que monta um micro saberá a marca da placa-mãe que está usando, mas o usuário dificilmente saberá qual a marca, principalmente pela associação feita do micro somente pelo processador: “tenho um Ryzen 7”, “meu micro é um Core i9”, etc. Se as pessoas fossem acostumadas a conhecer todas as partes que compõem o micro adquirido, com certeza seria diferente, e o certo seria dizer: “tenho um micro equipado com processador Ryzen 7”, “tenho um micro equipado com processador Core i9”, etc.

Porém tudo que é mais fácil as pessoas aprendem mais rápido, então por isso até hoje é comum associarem o micro que têm simplesmente pelo processador.

Há algumas formas básicas de se descobrir a marca da placa-mãe e vou te ensinar agora:

1 - Análise “física” da placa-mãe. Essa é a forma mais básica. Caso tenha acesso a placa-mãe, verifique bem todas as informações impressas na própria placa. Pode ser que a marca e modelo estejam impressas nela (o que é bem comum).



Figura 02.24: informações da placa-mãe

2 – Pelo número MAC da placa: se você não encontrar a marca e modelo impresso na própria placa, procure pelo número MAC. Você poderá conseguir algumas informações. Todo hardware que de alguma forma estará envolvido na comunicação com outros através das redes de computadores possuirá um endereço físico chamado de MAC (Media Access Control). Ele é atribuído via hardware: durante a fabricação esse número é gravado em sua memória ROM (Read Only Memory).

Pelo menos na teoria, cada hardware deve possuir um número MAC único. Dessa forma, é possível identificar (através dos 3 primeiros bytes) o fabricante daquele dispositivo. E isso pode ser feito online através dos sites:

- <https://macvendors.com/>
- <https://macvendors.co/>

- http://www.coffer.com/mac_find/
- <https://www.macvendorlookup.com/>
- <https://aruljohn.com/mac.pl>
- <https://www.whatsmyip.org/mac-address-lookup/>
- <https://standards-oui.ieee.org/oui/oui.txt>

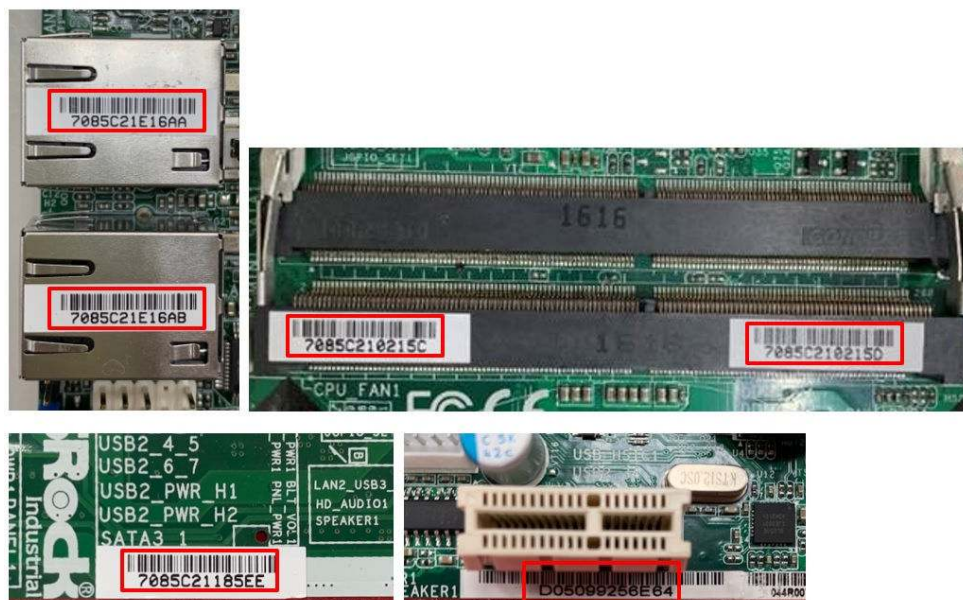


Figura 02.25: exemplos de MAC Address

3 - Pelo Prompt de Comando: vá até o prompt de comando do Windows. Você pode fazer isso através do menu iniciar, indo até Barra de busca ou na opção “Digite aqui para pesquisar” e digitar Prompt de Comando ou CMD. No Prompt de Comando digite:

wmic baseboard get product, manufacturer, version, serialnumber

Esse comando que mostra as informações da placa-mãe.



Figura 02.26: informações da placa-mãe

4 - Utilização de um utilitário: Outra forma mais conveniente é a utilização de um utilitário, que pode ser (entre tantos outros) o CTBIOS (<https://softfamous.com/ctbios/>), o HWINFO32 (<http://www.hwinfo.com>) ou o Everest Home Edition (<http://www.lavalys.com/>). O HWINFO32 e o Everest Home Edition têm uma interface bem mais intuitiva que o CTBIOS, e com esses aplicativos é possível descobrir informações de praticamente todo o micro, como: processador utilizado, informações da memória RAM, placa de vídeo, monitor, drives, placa de som, placa de rede, portas seriais, paralelas, USB entre outros.

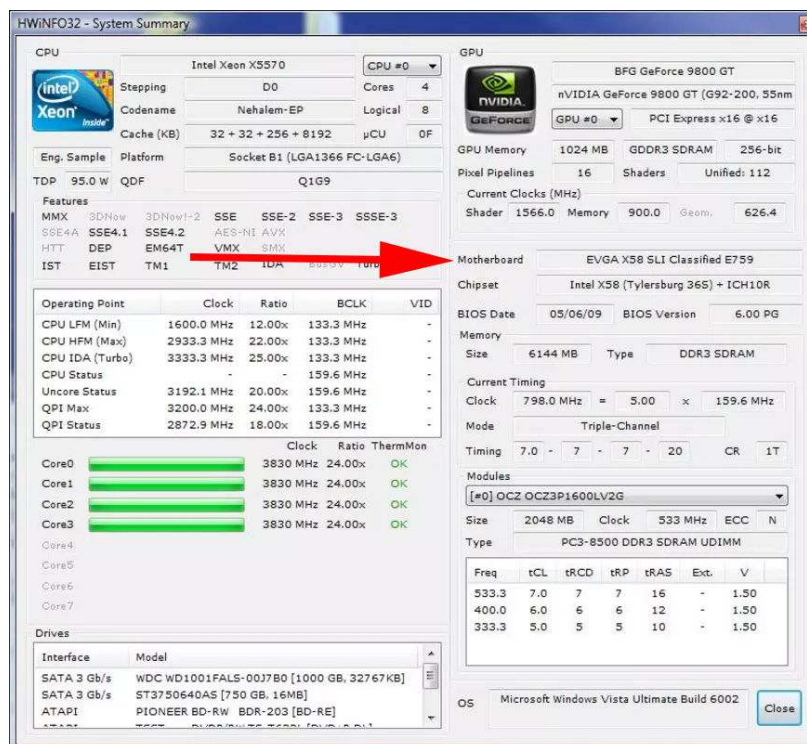


Figura 02.27: informações da placa-mãe através do HWINFO32. Em cada aplicativo, procure por motherboard

5 - Através do manual da placa-mãe. O manual da placa-mãe é parte integrante do produto, por isso, ao comprar uma placa nova, certifique que o manual está presente.

Fabricantes de Placas-mãe

Como já mencionei, placa-mãe possui marca/fabricante. E existem alguns nomes conhecidos no mercado, tais como Asus, Intel, Gigabyte e Asrock.

Tabela - Alguns fabricantes de placas-mãe.

Fabricantes	Site
Asus	https://www.asus.com
Gigabyte	https://www.gigabyte.com/br/Motherboard
Intel	https://www.intel.com
Asrock	https://www.asrock.com/

Manual da Placa-mãe

A forma mais fácil e rápida de conhecer as características de uma placa-mãe é através do seu manual. O manual traz informações sobre o chipset, processador, jumpers entre outros.

Um pequeno inconveniente para alguns é que, na maioria das vezes, o manual está em inglês, o que torna difícil a interpretação para quem não domina o idioma. Mesmo não dominando o inglês é possível interpretar o manual, bastando seguir algumas técnicas simples, como discutirei nesse tópico.

O manual geralmente inicia-se com um índice (prefácio) onde é possível localizar cada tópico e ir diretamente à página. Qualquer pessoa que tenha um conhecimento médio sobre hardware não terá dificuldades em localizar as “palavrinhas chaves”. Essas “palavrinhas chaves” são aquelas que usamos muito em hardware, como CPU, RAM, jumper, etc. Conhecendo todo esse vocabulário fica fácil, pois é basicamente o mesmo utilizado nos manuais.

Um ponto importante do manual é onde teremos as características (features) de cada componente. Geralmente essa parte é montada em uma tabela com duas colunas. Nessa tabela é importante ver as características do processador, chipset e memória.

Através do desenho da placa-mãe (geralmente indicado por Mainboard Components) é possível identificar cada componente e a sua posição na placa. Esse desenho é importante, pois, em instalações de componentes por mais simples que sejam, como, por exemplo, encontrar os pinos de instalação do cabo de áudio, podem acontecer erros que seriam evitados se o desenho fosse consultado.

Cada componente será identificado por um nome, como FDD1 designando o conector do cabo flat do drive de disquetes.

Alguns pontos importantes:

- Ao comprar a placa-mãe, geralmente o jumper da bateria estará na posição Clear, que é usada para cortar a alimentação do setup apagando o mesmo, fazendo dessa forma com que a bateria seja economizada. Para poder utilizar a placa-mãe, o jumper deve estar na posição normal de funcionamento.
- Os manuais poderão designar o ato de jumper determinados pinos, ou seja, colocar ou retirar um jumper de um pino (ou um grupo de) da seguinte forma: Short, Disable ou ainda close para colocar um jumper, e Open ou Enable para retirar um jumper;
- Toda placa-mãe suporta uma quantidade máxima de memória por slot e, como se é de presumir, quantidade máxima somando todos os slots. Além disso, cada placa suporta um tipo de memória. Todas essas informações estarão no manual. Procure onde fala das características de cada componente, ou onde fala de memória RAM;
- Muita atenção ao instalar o processador, observe bem a posição correta de instalação. Só ligue o micro com o cooler instalado;
- Descarregue a energia estática antes de manipular qualquer componente eletrônico. Isso evita quaisquer riscos de queimar algum circuito, pois, determinados componentes eletrônicos são sensíveis a energia estática.

Como Trabalhar com Placas que não Conheço?

O melhor caminho para se tornar um bom técnico não é estudar separadamente todas as placas-mãe que estão no mercado. A primeira coisa é aprender a raciocinar, aprender o que há por trás de cada problema. Se um micro não liga, pode ser entre outras coisas problemas elétricos, conflito de hardware ou erros no setup. Deduzimos isso quando alguém nos diz: “meu micro não liga”. Isso porque aprendemos a pensar primeiro o que pode ser o problema, para só depois realizar os testes necessários.

Se alguém me diz que o micro está com falta de espaço em disco rígido, não vou mandá-lo comprar um Disco rígido de maior capacidade antes de verificar se o disco rígido da sua máquina está funcionando normalmente, se não está fragmentado, com espaços livres “perdidos”, programas desnecessários, entre outras coisas.

É importante também conhecer bem os padrões ATX e BTX. Só a partir desse ponto é que ficará fácil estudar as características particulares das principais placas-mãe do mercado, chipset utilizados e consequentemente processadores, memórias RAMs e outros recursos suportados.

Uma grande fonte de pesquisa é o próprio manual da placa-mãe. Os sites dos fabricantes também nos fornece muitas informações úteis.

Processadores

Até este ponto do livro muita informação útil já foi passada sobre processadores. A grande verdade é que eu poderia tranquilamente parar por aqui. Na primeira edição deste livro eu fiz todo um estudo a respeito de todos

os processadores da AMD e da Intel (da época) começando pelos primeiros e mais antigos, tal como os processadores Intel 8086 e 8088 e avancei até chegar aos mais atuais. Atualmente não faz sentido fazer um estudo tão aprofundado se o objetivo for trabalhar com assistência técnica. Por isso a partir desta edição o meu objetivo é atualizar este livro com aquilo que mais importa. Nesta segunda edição eu ainda abordo algumas tecnologias antigas que já a partir da próxima edição não estarão mais aqui.

Portanto, vamos em frente: vou dar um “geralção” aqui e falar sobre muita coisa que você poderá ouvir ao ler artigos técnicos, manuais, etc. Ou seja, muita informação útil. Aproveite o conteúdo. Pode ser que na próxima edição muita coisa seja excluída.

Do ponto de vista de hardware, o processador é o componente mais importante. Observe que eu disse do ponto de vista de hardware, porque do ponto de vista de software o componente mais importante (mais valioso) é o HD. Isso porque tudo fica guardado nele. Se o processador queimar, não perdemos nossos dados. Mas se o HD queimar, todas as novas preciosas informações desprovidas de backups se perdem.

ATENÇÃO: VOU CITAR NOMES DE PROCESSADORES BEM ANTIGOS POR MOTIVOS DIDÁTICOS.

x86 e x86-64

A arquitetura x86 surgiu quando nos foi concedido a computação de 32 bits. A computação de 32 bits surgiu com o advento do Intel 80386, ou seja, surgia uma nova geração de processadores que trabalhavam internamente a 32 bits. Essa geração recebeu um nome: *IA-32*, ou, *x86*. Trabalhando com 32 bits, o acesso à memória RAM também passou a ser a 32 bits, porém, com o surgimento do Pentium, os processadores passaram a acessar a memória RAM a 64 bits. Mas internamente, continuaram trabalhando com 32 bits.

Em meados de 1982 a Intel lançou o processador 80286, um processador que trouxe diversos novos recursos tão importantes que seus conceitos são empregados até os dias de hoje. Ele trabalhava internamente com palavras de 16 bits e também manipulava 16 bits no barramento de dados.

Na época, os processadores que estavam no mercado (os antecessores) eram o 8086 e o 8088. O 8086 manipulava 16 bits internamente e 16 bits no barramento de dados. Já o 8088 era uma versão econômica, usada para construir micros mais baratos. A diferença é que ele manipulava somente 8 bits no barramento de dados.

E os processadores de 64 bits? A AMD foi a pioneira em processadores de 64 bits para usuários domésticos. Começou com o **Athlon 64**. Esses são processadores de 64 bits da AMD são conhecidos por *x86-64* (ou “hammer”).

Com um processador de 64 bits, será que os meus softwares de 32 bits vão funcionar? Sim, funcionam normalmente. É mantida compatibilidade, tal como ocorreu quando tínhamos processadores de 16 bits e foram criados os de 32.

Uma outra questão quanto ao funcionamento de software é que para usufruir da arquitetura de 64 bits, o sistema operacional deve ser construído para trabalhar com a plataforma de 64 bits. Caso use o sistema operacional feito para 32 bits, não usufruirá da arquitetura de 64 bits.

Arquitetura

Uma informação para estudantes de cursos superiores, engenheiros ou aficionados no geral: todos os processadores Pentium, Pentium Overdrive MMX, Pentium MMX e inferiores, utilizam uma arquitetura interna chamada de *CISC* que significa Complex Instructions Set Computer – Computador de Conjunto de Instruções Complexo. Como o próprio nome sugere, são processadores com muitas instruções, fazendo deles processadores lentos. Existe ainda a arquitetura RISC e a união de ambas, a CRISC.

Resumindo:

- **CISC:** Complex Instructions Set Computer – Computador de Conjunto de Instruções Complexo;
- **RISC:** Reduced Instructions Set Computer – Computador de Conjunto de Instruções Reduzido;
- **CRISC:** Complex and Reduced Instruções Set Computer – Computador de Conjunto Complexo e Reduzido de Instruções.

Modo real e o modo protegido

Um das preocupações desse novo projeto era a *compatibilidade* entre os softwares construídos para rodar nos micros anteriores, tais como os equipados com processadores 8086 e 8088.

Um software feito para esses processadores não conseguiriam lidar com os novos recursos do 80286, tais como lidar com mais memória. Para permitir que esses softwares funcionassem no 80286 foi criado dois modos de operação: O *modo real* e o *modo protegido*.

No modo real o processador funciona como se fosse um 8086: utilizará instruções de 16 bits e só acessa 1 MB de memória e só abre um programa por vez. No modo protegido, ele funciona em seu topo de performance: acessa o máximo de RAM (que no caso do 80286 é 16 MB) e se beneficia de três novas técnicas: *memória virtual*, *multitarefa* e *proteção de memória*, que veremos um pouco mais adiante.

O objetivo desse esquema, modo real e o modo protegido, é manter uma compatibilidade com os programas já existentes, como o MS-DOS, que é um programa escrito para o modo real. Por isso o MS-DOS só reconhece no máximo 1 MB de RAM.

Mas, um erro de projeto tornava esse esquema, no 80286, pouco funcional. Ele conseguia passar do modo real para o modo protegido, mas, não conseguia fazer o inverso, ou seja, voltar do modo protegido para o real. Para que isso fosse possível era necessário reiniciar o micro. E Vale lembrar que o próprio sistema operacional da época, o MS-DOS, funcionava em modo real. Esse erro fez com que o modo protegido do 80286 fosse pouco utilizado.

Memória Virtual

A *memória virtual* serve para armazenamento emergente de arquivos. Quando a memória RAM está “cheia”, e abrimos mais um arquivo, fatalmente ocorrerá um erro, e o micro retornará uma mensagem. Graças à memória virtual, isso é evitado. Tudo funciona assim: quando falta espaço na RAM, e abrimos mais um programa, o

processador pega um dado que não está sendo usado da RAM e coloca em uma área do disco rígido, em um arquivo conhecido como *swap file* (swap = troca, file = arquivo), cujo nome pode ser *WIN386.SWP*, *386PART.PAR* ou *PAGEFILE.SYS* (o nome vai depender unicamente do sistema operacional). Esse arquivo “engana” o processador, fazendo-o “pensar” que esta área é realmente uma área de memória RAM. O novo programa que foi aberto vai então para a memória RAM.

A partir do momento que o arquivo que estiver no swap file for solicitado, haverá uma troca: um outro arquivo que não estiver sendo usado irá pro seu lugar no swap file, e ele será colocado na RAM.

A Multitarefa

Multitarefa é a possibilidade de executar vários programas “simultaneamente”. Isso quer dizer que podemos escrever um texto em um processador de textos enquanto aquele player reproduz uma música.

Para existir multitarefa, todos os programas devem estar protegidos em memória, ou seja, processadores inferiores ao 80286 não trabalham com multitarefa. Os processadores superiores ao 80286 sim, quando em modo protegido.

Apesar de termos a impressão de que os programas estão sendo realizados ao mesmo tempo, na verdade, isso não ocorre. Acontece que o processador é tão rápido, que ele reserva uma parcela de seu tempo para executar um pouco de cada programa. Mas nós nem percebemos isso, temos a sensação de que todos estão sendo executados ao mesmo tempo.



Se a multitarefa não existisse, seríamos obrigados a usar um programa por vez, e, para usar outro seria necessário fechar o atual e somente depois abrir o novo programa.

Existem dois tipos de multitarefa:

- **Multitarefa preemptiva:** o sistema operacional é que determina a alternância entre os aplicativos que estão sendo processados. Essa é a verdadeira multitarefa;
- **Multitarefa cooperativa:** a alternância entre os programas não é comandada pelo processador, e sim pelos próprios aplicativos. O problema desse tipo é que, se o programa que está sendo executado travar ou não liberar o processador, então todo o sistema pode ficar travado.

A Proteção de Memória

Quando o processador está em modo protegido, a proteção de memória pode ser utilizada. Para ficar fácil entender, imagine a memória dividida em várias áreas, como está na figura 02.5. Com proteção de memória, ao abrir um programa, ele é colocado em uma área da memória que será utilizada somente por ele. Nenhum outro aplicativo poderá usar esse espaço. Ele fica isolado.

Sem a proteção de memória, um programa pode eventualmente invadir a área do outro, sobrescrevendo áreas utilizadas por outro programa, causando uma *falha de proteção geral*, ou simplesmente *GPF*.

Memória Cache

Processadores a partir dos antigos 80386 contam com um recurso chamado *memória cache*. A memória cache serve para acelerar os acessos do processador à memória.

Processadores inferiores ao 80386 buscavam os dados de que precisavam na memória RAM, que é um caminho lento. Isso faz com que o desempenho do micro caia.

Como nessa época os processadores estavam cada vez mais rápidos, principalmente na época do 80486 quando surgiu a multiplicação de clock, sempre que era necessário buscar um dado na RAM, o processador era obrigado, grosso modo, a diminuir a sua velocidade, para ficar compatível com a lenta RAM, processo chamado de *Wait states* ou simplesmente WS.

Com o uso de cache, os dados da memória RAM (nem todos são copiados, vão para a cache os mais usados) são copiados para a memória cache, e quando o processador precisar de um dado da RAM ele irá copiá-lo da cache, que é um caminho mais rápido. Nesse ponto, temos duas situações que podem ocorrer:

- **Cache “hit”**: se for feita uma busca bem-sucedida na memória cache;
- **Cache “mis”**: os dados não foram encontrados na cache e foram buscados na RAM.

Como mencionamos, são colocados na cache os dados que são sempre mais usados, e os outros dados menos usados, se solicitados, terão que ser buscado, na memória RAM, para que dessa forma ocorra o máximo de cache “hits” possível.

A nomenclatura L1, L2, L3, significa “Level 1”, “Level 2” e “Level 3”, ou seja, memória cache de level 1, 2 ou 3. Level significa nível.

Os números são uma indicação da proximidade da cache com o núcleo do processador. Nesse caso a L1 fica dentro do processador (na pastilha), bem próxima do núcleo. Mas tarde a L2 também passa a ser interna (inicialmente ela ficava na placa-mãe).

No caso do antigo 80486, a cache L2 fica na placa-mãe (somente mais tarde ela passa a integrar o próprio processador, como veremos no decorrer desse capítulo) e a L1 é interna, fica “dentro” do processador, e tem 8 KB.

A função da L2 é a mesma: acelerar a memória RAM, ou, melhor dizendo, acelerar o processo de busca de dados na RAM. Já a L1 serve para acelerar a L2, deixando o processo ainda mais rápido.

Unidade de Ponto Flutuante

O antigo processador 80486 conta com um co-processador matemático interno, que agora passa a ser chamado de *unidade de ponto flutuante*, ou simplesmente FPU (Float Point Unit).

Todos os processadores atuais possuem embutida uma FPU, e a função, como já explicamos, é a realização de cálculos numéricos mais complicados. Todos os processadores até então usavam um co-processador à parte.

Pipeline

Um recurso incorporado nos processadores a partir do antigo 80486 é a técnica de *pipeline*, que consiste em dividir o *processamento* em vários *estágios*. O objetivo é evitar que unidades internas do processador fiquem ociosas, inativas.

Podemos fazer uma analogia do funcionamento da técnica de pipeline com uma linha de montagem de micros. Toda linha de produção é composta por várias pessoas que ali trabalham, e cada uma terá uma função. Imagine essa linha formada por dois pontos: o ponto “A” é onde a montagem começa, e o ponto “B” é onde termina, ou seja, no ponto “B” o micro já estará montado.

Sendo assim: o gabinete entra vazio lá no ponto “A” e, conforme vai percorrendo pela linha de produção, o trabalho de montagem vai sendo realizado: a colocação da fonte, fixação da placa-mãe, e mais à frente vêm o processador, memória, disco rígido mais adiante vêm os drives, placas de expansão e assim sucessivamente até terminar. Dizemos então que a montagem é dividida em várias etapas, é feita por fases.

Quando um micro chega montado no final da linha, lá no início outros já estão sendo montados. A linha não pára de produzir e nenhum ponto fica sem trabalhar.

No caso dos processadores, as unidades de execução são divididas em vários estágios. Dessa forma, uma instrução é processada em cada estágio, ou seja, o processamento é feito em várias fases, várias etapas. Quando uma instrução termina de ser processada, outra já está sendo processada em outras unidades internas do processador.

Resumindo: processadores pipeline têm múltiplas instruções executando ao mesmo tempo, mas em diferentes estágios no processador.

Arquitetura Superescalar

Essa arquitetura foi implementada no antigo processador Pentium, e é o principal diferencial que faz um Pentium conseguir um desempenho melhor que um 80486. Essa arquitetura faz com que internamente o Pentium consiga processar *duas instruções por ciclo de clock*, de forma individual.

É como se o Pentium tivesse dois “processadores” internos de 32 bits cada, que podem acessar individualmente a memória RAM e a memória cache. Cada um desses “processadores” internos recebe um nome: *canalização U* e *canalização V*. Os processadores futuros também usam arquitetura superescalar.

Mas não confunda: o processador Pentium não possui dois núcleos, ele possui apenas um núcleo.

Como o Pentium é construído com a técnica pipeline, logo podemos dizer que ele tem internamente duas unidades de execução, ou “linhas de processamento” (lembre-se da analogia que fizemos com uma linha de produção). Por isso vemos em diversas publicações que o Pentium tem dois pipelines, o que está correto.

O 80486 e o Pentium gastam cinco *passos* ou *estágios* para executar uma instrução: *Fetch* (Busca), *Decoder* (decodificação) 1 e 2, *execute* (execução) e *atualização* dos registradores.

Nesse caso, sem o uso de pipeline, é executada uma instrução por ciclo de clock. Já no Pentium, que tem duas “linhas de processamento”, é possível executar duas instruções por ciclo de clock.

A arquitetura superescalar é dividida em níveis: O Pentium pode executar duas instruções por ciclo de clock; então ele é um processador *superescalar de nível 2*.

Dual Processing

É um micro com *dois processadores* para execução mais rápida de programas. Cada processador é instalado em um soquete individual. O processamento passa a ser dividido entre ambos os processadores.

O Pentium com velocidades acima das arquiteturas 60/66 MHz possui essa característica adicional.

Para poder usufruir do Dual processing, a placa-mãe e o sistema operacional devem suportar tal modo.

CPUID

É um *código* que fica no processador, uma identificação digital que permite ao processador passar para o sistema operacional que processador ele é, de qual família. Processadores anteriores a estes não tinham o CPUID (alguns 80486 tinham, principalmente os últimos que foram produzidos), o que dificultava a sua identificação no sistema.

Arquitetura Superescalar de Nível 5

Como dissemos, a arquitetura superescalar é dividida em níveis, e o Pentium, por executar duas instruções por ciclo de clock, é um processador superescalar de nível 2.

O Pentium Pro executa até cinco microinstruções RISC simultaneamente. São cinco “linhas de execução”. Logo, ele é um processador de arquitetura *superescalar de nível 5*.

CISC x RISC

Processadores anteriores ao antigo Pentium (Incluindo o MMX e o Overdrive) utilizam uma arquitetura interna chamada de CISC que significa Complex Instructions Set Computer – Computador de Conjunto de Instruções Complexo. São processadores com muitas instruções, fazendo deles processadores lentos.

Isso tudo quer dizer que esses processadores possuem um conjunto de instruções grandes e uma área chamada *microcódigo* é responsável pelo armazenamento das informações de como o processador deve executar cada instrução conhecida individualmente.

Sempre que era lançado um novo processador, este tinha um conjunto maior de instruções, e, conseqüentemente, um microcódigo maior. Com um microcódigo maior, a lentidão aumentava, pois o conjunto de instruções a ser verificado pelo *decodificador de instruções* também é maior.

Conjunto de instruções, ou *set de instruções*, está relacionado com uma lista de todos os tipos de instruções que o processador pode executar.

Com um microcódigo maior, além de aumentar a lentidão, aumentava também o tamanho físico do processador e ficava mais difícil de ser construído.

Já a arquitetura *RISC* (Reduced Instruction Set Computing – Computador de Conjunto de Instruções Reduzidos) permite a construção de processadores mais simples, menores e mais rápidos.

Eles não só têm o conjunto de instruções reduzidos, mas vão mais além: não possuem decodificador de instruções e o microcódigo.

Além disso, destacamos duas particularidades dessa arquitetura:

- **Instruções de mesmo tamanho:** todas as instruções são de 32 bits, geralmente;
- **Ativação de circuitos lógicos:** essa ativação é feita por cada bit de uma instrução, ou seja, cada bit fica responsável em abrir ou fechar um bit em um determinado circuito dentro do processador, isto porque o decodificador e o microcódigo não existem, fazendo dessa arquitetura muito mais rápida que a CISC.

Porém, ambas, CISC e RISC, são incompatíveis entre si. Apesar de a RISC ser mais rápida, são poucos os sistemas operacionais que dão suporte. Entre eles: Windows NT e Unix. A solução foi a criação de uma arquitetura híbrida, a CRISC (Complex and Reduced Instructions Set Computer – Computador de Conjunto Complexo e Reduzido de Instruções) que através de um núcleo RISC transforma CISC em RISC (através de uma técnica de execução dinâmica) durante a execução da instrução.

Um ponto negativo dessa arquitetura híbrida do Pentium Pro é que ela (a arquitetura CRISC) foi desenvolvida para trabalhar com 32 bits. Assim, ela funciona perfeitamente com sistemas operacionais de 32 bits, como Windows NT, Unix e OS/2, entre outros.

Mas com sistemas operacionais de 16 bits, como o DOS, Windows 3.X e Windows 9X (o Windows 9X utiliza códigos de 16 bits do DOS, não sendo portanto um sistema puramente de 32 bits) principalmente, o desempenho cai drasticamente.

Isso se resume no seguinte: se for usar o MS-DOS, Windows 3.X ou Windows 9X, e tiver que escolher entre o Pentium clássico e o Pentium Pro, prefira o Pentium clássico, obviamente o de maior frequência.

Execução de Instruções

O processo de execução de uma instrução nos processadores é dividido em estágios (estágios pipeline).

Você se lembra quais são os estágios de execução de uma instrução em um processador de Pentium (MMX e Overdrive) e inferiores? São elas: Fetch (Busca), Decoder (decodificação) 1 e 2, execute (execução) e atualização dos registradores.

Em processadores Pentium Pro é típico haver onze estágios. O Pentium II possui 10 e o Pentium 4 possui 20. Cada estágio processa uma instrução ou parte de uma instrução.

Hyper-threading

Para ocorrer a multitarefa legítima, o processador tem que ser capaz de processar dois ou mais programas ao mesmo tempo. E é exatamente isso que faz a tecnologia *Hyper-Threading* da Intel, já disponível desde 2002 nos processadores Pentium 4 de 3.06 GHz.

Com a tecnologia Hyper-threading, o processador executa dois programas de cada vez. Isso foi conseguido com a duplicação de algumas partes do processador, como registradores e controladores, mas outras partes são compartilhadas.

Segundo a Intel, isso permitiu um ganho de desempenho de até 30% dependendo da configuração do sistema. Os ganhos de desempenho podem então variar de sistema para sistema, ou seja, enquanto em um micro o ganho foi de 30%, em um outro pode ser somente de 10%.

Então, o Hyper-threading é um processador com um único núcleo, com algumas partes duplicadas, permitindo assim que sejam executados dois programas ao mesmo tempo, ou seja, são, na verdade, dois processadores *virtuais*, e não dois processadores físicos.

Processadores com a tecnologia Hyper-threading vêm com o logotipo da Intel marcado por *HT*.

Dual Core e Multinúcleo

Em meados de 2005 a Intel anunciou uma nova tecnologia de construção de processadores, o *Dual Core*, ou seja, *núcleo duplos*.

O multiprocessamento, como já foi explicado, existe quando temos dois ou mais processadores trabalhando juntos em uma mesma placa-mãe. A carga de trabalho pode ser balanceada entre eles.

O Dual core trata-se de dois núcleos em uma única pastilha. O núcleo é o processador em si. Dessa forma, um processador Dual Core é, na verdade, dois processadores em um único invólucro.

Processador multinúcleo (múltiplos núcleos, do inglês multicore) é o que tem dois ou mais núcleos de processamento (cores) no interior de um único chip. Atualmente (2022) processadores top de linha para usuários podem chegar tranquilamente aos 10 núcleos ou mais (O Intel Core i9-10980XE Extreme Edition possui 18 núcleos), e, processadores top de linha para servidores pode passar dos 30 (O xeon w3300 possui 38 núcleos).

HT e Dual Core

A tecnologia Dual Core (Núcleo Duplo) é diferente do *Hyper-threading* (HT), tanto que processadores com Dual core podem ou não ter Hyper-threading.

O Dual core são dois processadores em um. Em vez de duplicar apenas alguns circuitos, o Dual core tem dois núcleos, são dois processadores reais. O Pentium D não tem a tecnologia Hyperthreading, mas o Pentium Extreme Edition (não confunda com o modelo Pentium 4 Extreme Edition) tem núcleo duplo, e cada um deles tem o Hyper-threading.

Se você entendeu bem o Hyper-threading, já sabe que os programas o vêem como se fossem dois processadores, já que dois programas podem ser executados ao mesmo tempo. Dessa forma, o processador Pentium Extreme Edition é visto pelos programas como se fossem quatro processadores, porque são dois núcleos e ambos operando com HT.

EMT64

Uma dúvida comum: esses processadores são de 64 bits? Sim. Mas para poder usufruir da tecnologia de 64 bits todo o conjunto deve ser preparado para isso. A começar pela placa-mãe, que deve dar suporte a esse processador, e, obviamente, possuir a capacidade de funcionando em seu topo de desempenho.

Depois vem o sistema operacional, que deve ser feito para trabalhar em 64 bits. Quando isso ocorre podemos rodar programas de 32 bits sem problema, pois, é mantido a compatibilidade.

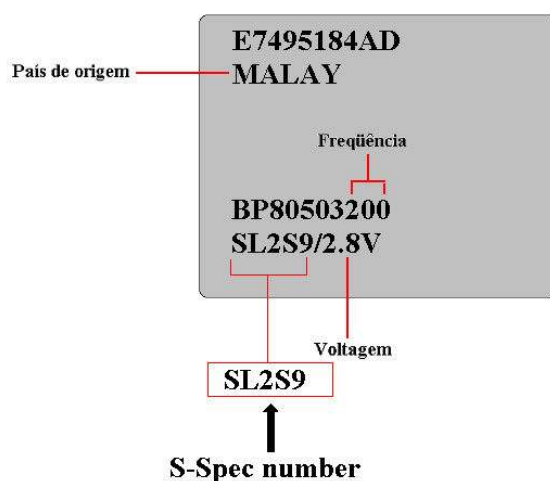
Se for instalado um sistema operacional de 32 bits o processador não trabalhará em 64 bits, e sim em 32.

Interpretando os Códigos dos Processadores Intel

Quem trabalha com manutenção sabe que muitas vezes é um problema para identificar um determinado processador, que em alguns casos nem identificação tem. A necessidade de identificar está no fato de conhecer as suas características como tensão de alimentação e frequência de barramento.

Os processadores modernos não necessitam desse tipo de configuração, mas se tratando dos mais antigos a história é outra. Uma configuração errada pode condenar um processador que estava em bom estado de funcionamento.

Há duas formas de se identificar as características de um processador. A primeira e mais fácil (para processadores Intel) é usando o S-Spec number, que fica estampado no processador.



02.28: S-Spec number de um processador Intel

É um número composto por cinco dígitos, iniciado por “s”. Observe que ele tem somente 5 dígitos, e dessa forma ela começa em “s” e termina no último dígito antes de “/”.

Anote esse número e acesse o site: <https://www.cpu-world.com/sspec/index.html>. No campo Search by S-Spec number, digite o número e clique em GO. Como exemplo digite SR3L2.

CPU-World News • CPUs / Chips • Benchmarks • Information • Forum • Links • About
BSP • CPU • FPU • MCU • SoC • Other ICs • Compare CPUs • Curiosities

Search the site / Identify CPU / Quick CPU lookup: Go

CPU-World: S-Spec Search results for "SR3L2"

Search for complete or partial S-Spec number: Search

1 match found for the specification number 'SR3L2':

S-Spec	Processor family	Model / frequency	Part number(s)
SR3L2	Core i9	i9-7900X	CD8067303286804 BX80673197900X BXC80673197900X

Terms and Conditions • Privacy Policy • Contact Us (c) Copyright 2003 - 2021 Gennadiy Shvets

02.29: Usando o S-Spec number para encontrar as características do processador

Soquetes AM2, AM3 e AM4

Todos se referem a soquetes usados pelos processadores da AMD. São do padrão PGA, ou seja, quando o soquete possui furações e o processador possui pinos correspondentes. O AM4 é obviamente o mais recente (até o presente momento – maio de 2022) e é usado por processadores Ryzen.

Hypertransport

É um barramento que liga o processador diretamente a um chipset, que por sua vez, se comunica com os demais componentes do micro. A memória é ligada diretamente ao processador (nessa arquitetura a controladora de memória é integrada no processador) por um canal chamado *barramento da memória*.

Observe então que o processador passa a ser ligado a memória por um canal independente, e, é ligado aos demais componentes do micro por um outro canal independente. Em todos os processadores que antecedem o Athlon 64 existia apenas um canal que ligava o micro aos demais componentes, inclusive a memória, chamado por FSB (Front Side Bus), barramento frontal ou ainda barramento externo. Com esse novo modelo não existe mais FSB.

Uma questão interessante é que pode ser usado somente um chip para interligar todos os componentes

Algumas características técnicas desse padrão:

- É bidirecional. O processador tem dois canais, onde pode receber e enviar dados simultaneamente (o que não ocorria antes);
- Cada canal, um de envio e outro de recebimento, pode ter até 32 bits. O Hypertransport da AMD usa canais de 16 bits;
- Transfere dois dados por pulso de clock;

É muito divulgado taxas de transferência máxima, em MB ou GB. Essas são taxas teóricas máxima. Não há nenhum segredo para chegar a esses valores. Basta fazer o seguinte cálculos:

Número de bits x clock externo x número de dados por pulso de clock ÷ 8

Seguindo a fórmula, em um barramento externo de 800MHz (que equivale a 1600MHz, considerando dois dados por ciclo de clock), temos:

$16 \times 800 \times 2 \div 8 = 3200 \text{ MHz}$ (o mesmo que 3.2 GHz).

Acesso a RAM: single-channel, dual-channel, DDR2 dual-channel

Cada processador tem uma capacidade de acessar a memória RAM. Processadores mais antigos, como um Athlon 64 (que utiliza soquete 754), acessa a memória RAM em modo single-channel.

Processadores “recentes”, (desde os que utilizam soquete 939 - tais como os Athlon FX e o Athlon X2) utilizam dual-channel (barramento duplo – dobrando o acesso de 64 para 128 bits). Para isso ser possível, é obrigatório o uso de, pelo menos, dois módulos de memória.

Interpretando os Códigos dos Processadores AMD

A forma de interpretar os códigos nos processadores AMD é feita lendo o processador. Existem alguns softwares para esse fim, mas, se você observar bem verá que é mais fácil de interpretar que os processadores da Intel.

Vou pegar como exemplo 3 modelos : Ryzen 7 1800X , Ryzen 7 1700X e o Ryzen 7 1700 .

Eles são os processadores Ryzen de primeira geração, veja que seus números de modelo começam com 1. São processadores de classe entusiasta, então seu segundo número é 8 ou 7.

O Ryzen 7 1800X e o Ryzen 7 1700X possuem um X no final (sufixo da linha de produtos) . Isso significa que é uma peça de alto desempenho que suporta XFR (eXtended Frequency Range) . O Ryzen 7 1700, por outro lado, não suporta XFR. Veja o que são os sufixos:

- **G:** Processador possui vídeo integrado
- **X e XT:** Processadores de alta performance
- **S:** Baixo consumo de energia com a placa integrada

- **H:** Alta Performance (mobile)
- **U:** Processador Comum (mobile)
- **M:** Baixo consumo de energia (mobile)
- **” ”:** Processador desktop padrão



Figura 02.30: códigos processadores AMD Ryzen

Memórias

Tal como fiz com processadores, fiz com o tema memórias. Ou seja, eu já abordei neste livro tudo que você precisa saber sobre memórias RAM para poder trabalhar. Já falei sobre tecnologias, DDR1 até a DDR4. Mas, memórias em um contexto geral é um assunto mais amplo. Portanto, o que você estudará agora é exatamente uma abordagem mais completa e ampla. Bons estudos!

O que é memória?

A palavra *memória* é usada para designar diversos dispositivos diferentes, como os Disquetes de Zip Drive ou Ls120 (tecnologias antigas), Discos Rígido, Pen Drive, drive de disquetes (antigo), CDs, DVDs, entre muitos outros. Generalizando, memória é um espaço, um meio físico de armazenamento, capaz de reter dados, instruções, seja temporariamente ou permanentemente.

Na informática, quando falamos simplesmente memória, estamos nos referindo a uma memória específica: a *memória RAM*. Quando alguém pergunta: quanto seu micro tem memória? Logo sabemos que o que ele deseja saber é quanto o micro tem de memória RAM.

O significado de RAM vem de *Random Access Memory*, que em português é, *memória de acesso aleatório*, e, traduzindo o que isso quer dizer, é um tipo de memória que permite acesso a qualquer posição em qualquer ordem. Se o acesso não fosse aleatório, ou seja, se fosse *seqüencial*, seria necessário acessar a partir do primeiro elemento até chegar ao ponto desejado.

Antes de prosseguirmos para os próximos tópicos, vamos ver as características elementares de uma memória RAM:

- **Volátil:** ao se cortada a alimentação elétrica tudo que estava gravada em seu interior, apaga-se;
- **Temporária:** memória de gravação e leitura de dados, armazena programas temporariamente;
- **Principal:** é a principal memória de um computador, pois, é utilizada diretamente pelo processador.

A capacidade de endereçamento (quanto de memória um processador pode “enxergar”). Todo processador é capaz de “enxergar” uma certa quantidade máxima de memória RAM. Por exemplo: os de 32 bits atuais conseguem trabalhar com no máximo 4 GB, geralmente. Nesse caso, não adianta instalar mais do que isso (mesmo que, hipoteticamente, a quantidade de slot disponível permita), pois, o que passar do limite ele não conseguirá “enxergar”.

Isso está relacionado com a capacidade de endereçamento. Para ficar fácil entender, vamos recorrer à maneira clássica de explicar isso: quando você vai visitar um amigo em um grande prédio, você precisará saber qual o número do apartamento dele. Para um processador conseguir acessar uma determinada área de memória, ele também precisa saber a localização exata dessa área.

Pois bem, essa área (da memória) é chamada de célula ou posição. Cada uma dessa área é um endereço. Em cada endereço é possível armazenar exatamente 1 byte. Logo, uma memória de 1 MB (estamos usando um valor pequeno como esse para ficar fácil acompanhar) significa que ela tem 1 milhão de endereços que armazenam 1 byte cada.

Para saber a quantidade máxima de memória que um processador pode endereçar (em outras palavras, que ele pode “enxergar”) é simples, bastando usar a potência de base 2 elevando a quantidade de bits do barramento de endereços.

Exemplos:

- **Barramento de endereço de 20 bits:** $2^{20} = 1.048.576 \text{ bytes} = 1 \text{ MB}$;
- **Barramento de endereço de 32 bits:** $2^{32} = 4.294.967.296 \text{ bytes} = 4 \text{ GB}$

Memória Principal

A memória principal é a RAM. Esse tipo de memória é utilizado diretamente pelo processador, é uma peça vital ao funcionamento básico (o micro ligar e mostrar sinal no vídeo) do micro, sem ela o processador não faz nada.

Existe ainda outras memórias de grande importância no micro, como as ROMs (**Read Only Memory** - memória somente de leitura), que armazenam em seu interior programas os quais designamos como *firmware*.



Lembrete: Firmware é a união de software (lógica) com hardware (meio concreto). O BIOS (Basic Input Output System, que significa sistema básico de entrada e saída) e o Setup são programas gravados em uma memória ROM, sendo dessa forma Firmwares.

Quando abrimos um programa em um micro, um editor de imagens por exemplo, este é carregado do Disco Rígido (ou de outro local que ele estiver) para a memória RAM. Sempre que o processador precisar de um dado, ele busca na RAM. Voltando ao nosso exemplo, ao salvar a imagem que criamos no editor de imagens, ela (que está na RAM) será armazenada no Disco Rígido.

Memórias Auxiliares

A memória auxiliar considerada como dispositivo de armazenamento mais importante é o Disco Rígido. Os Discos Rígidos atingiram capacidades de armazenamento em proporções gigantescas se comparada a uns sete anos atrás. Além de grande capacidade de armazenamento, a tecnologia permitiu alcançar velocidades maiores com o padrão SATA (Serial ATA), e maior mobilidade com o USB.

A indústria das mídias digitais ópticas (outra memória auxiliar) também não deixam a desejar, pois, desde a criação das definições para o formato de áudio digital, o que ocorreu por volta de 1980 através da Philips e da Sony, saltamos de 650 MB dos primeiros CDs para os 17 GB dos atuais DVDs.

Todos esses tipos de memórias, e vários outros como Pen Drive, são memórias auxiliares.

Permanente e volátil

As memórias podem ser permanente (os dados não se apagam quando há ausência de energia elétrica) ou volátil (cortando a energia elétrica, os dados que estavam guardados em seu interior, apaga-se).

Memória ROM

A memória ROM (Read Only Memory - memória somente de leitura) do micro, especificamente o ROM BIOS, é um tipo de memória que já vem gravada de fábrica, donde se conclui que ela não é volátil, isto é, mesmo desligando o micro, o seu conteúdo não será perdido. O BIOS, o Setup e o programa de diagnóstico ficam gravados em uma memória ROM.

Há vários tipos de chips de ROM, onde alguns têm o seu conteúdo gravado durante o processo de fabricação, outros, através de *luz ultravioleta*, e, há aqueles onde os dados são gravados *eletricamente*.

MROM

A **MROM** (ROM PROGRAMADA POR MÁSCARA) é um tipo de ROM que é gravada durante o processo de fabricação. Imagine uma espécie de negativo, chamado de *máscara* onde são especificadas as conexões elétricas do chip, e, para cada conjunto de informações a serem gravadas no chip, será usado uma máscara.

Por usar um processo desses para gravar o seu conteúdo, o usuário não consegue realizar regravações nem apagar nenhum dado.

PROM

PROM. PROGRAMMABLE READ-ONLY MEMORY – Memória Programável Exclusiva de Leitura. Nesse tipo de ROM existe a possibilidade de ser programada pelo usuário, diferente da MROM que só pode ser programada pelo fabricante.

Isso significa que ao comprá-la ela virá “virgem”, podendo ser programada de acordo com a necessidade. Apesar de poder gravar dados nela, o processo não pode ser desfeito e nem alterado, semelhante ao que ocorre em CD-Rs, ou seja, é possível gravar somente uma vez.

Isso ocorre devido ao seu funcionamento, que se dá através da queima de microfusíveis (ao adquiri-la todos os microfusíveis estarão intactos) que representaram mais tarde os “0s” e “1s”. Quando um microfusível for queimado, o processo não pode ser desfeito.

Esse tipo de ROM só pode ser gravada através de um programador de PROMs, o *PROM burner or programmer* (queimador ou programador de PROM) um aparelho que deve ser comprado, e através dele é inserida a programação via teclado, e posteriormente iniciar a queima dos fusíveis e verificação final.

EPROM

ERASABLE PROGRAMMABLE READ-ONLY MEMORY - MEMÓRIA EXCLUSIVA DE LEITURA PROGRAMÁVEL E APAGÁVEL. Esse tipo de memória ROM tem uma grande vantagem em relação ao PROMs. O PROMs só pode ser gravado uma vez, o EPROM pode sofrer regravações quantas vezes forem necessárias.

A gravação se dá através da incidência de uma luz ultravioleta em uma janela transparente no chip. Essa janela é tampada por um pequeno selo quando gravada.

A contrapartida é que não é possível apagar células selecionadas, ou seja, apagar somente uma parte do que estiver gravado. Uma vez o chip exposto a luz ultravioleta, todas as células serão apagadas ao mesmo tempo. A duração para isso ocorrer requer uma exposição de 15 a 30 minutos.

Para gravar em memórias EPROM, também necessita de um aparelho a parte, o qual é chamado de “apagador de EPROM”.



Para saber mais: as memórias PROMs e EPROMs são gravadas em laboratórios de informática ou eletrônica. Não é viável para um usuário, adquirir os aparelhos para tais fins, principalmente pelo fato dos micros atuais utilizarem ROMs do tipo Flash ROMs.

EEPROM

As EEPROMs (ELECTRICALLY ERASABLE PROGRAMMABLE READ-ONLY MEMORY - MEMÓRIA EXCLUSIVA DE LEITURA, PROGRAMÁVEL E APAGÁVEL ELETRICAMENTE) desenvolvida na década de 80, é um aperfeiçoamento do EPROM. Enquanto a EPROM pode sofrer regravações, porém através de luz ultravioleta, a EEPROM pode sofrer quantas regravações forem necessária, porém, eletricamente.

Além disso, os dois tipos citados até agora (PROM e EPROM) necessitam de um aparelho a parte para poder gravar as informações no chip. Isso faz deles uma grande inconveniência para usuários ou técnicos que não tenham acesso a tais aparelhos. O EEPROM surgiu para mudar essa situação, permitindo a sua gravação no próprio circuito que estiver instalado, ou melhor dizendo, na própria placa-mãe. Neste caso a gravação é realizada eletricamente como mencionamos, utilizando um programa próprio que pode ser encontrado no site do fabricante.

Flash ROM

A memória flash (Flash Read Only Memory - Memória Somente de Leitura Flash), foi inventada pela Toshiba nos anos 80. Esse tipo de memória é baseado na EEPROM, por isso as Flash ROMs tem as mesmas características das EEPROM, com algumas diferenças: o tempo levado para apagar o conteúdo em uma Flash ROM é bem mais rápido que na EEPROM. Nas EEPROM é possível apagar áreas selecionadas, nas Flash ROM só é possível apagar todo o conteúdo gravado.

Destacamos dois tipos de memória flash, que são eles:

- **Flash NOR (Not OR):** Usadas geralmente em chips de BIOS e telefones celulares. Permite acesso às células de memória aleatoriamente e em alta velocidade, ou seja, é possível ler e gravar os dados em posições diferentes;
- **Flash NAND (Not AND):** Usadas geralmente em unidades de disco solid-state, dispositivos de mídia digital de áudio e vídeo, câmeras digitais, entre outros onde o acesso é seqüencial. O acesso às células é feito em alta velocidade, mas, os dados são tratados como pequenos blocos, ou seja, faz acesso seqüencial, não acessando as células individualmente. Foi desenvolvida depois da Flash NOR.

BIOS

O BIOS (**B**asic **I**nput **O**utput **S**ystem), que significa *sistema básico de entrada e saída*, é um programa que fica armazenado em uma memória ROM, também chamado por *ROM BIOS*.

O ROM BIOS é a “biblioteca” de referência do micro. Fazemos essa comparação, pois, o micro usa ela sempre que é ligado, consultando o seu conteúdo. Por isso dizemos que o BIOS contém todas as informações primordiais para o micro arrancar, isto é, ligar. Em outras palavras, o BIOS é responsável em dar indicações ao

processador sobre as operações mais simples do sistema. Os principais fabricantes de BIOS são: AMI e Phoenix.

Setup

Setup significa *configurar, ajustar*. É um firmware que contém todas as informações sobre o hardware do computador. É através do Setup que realizamos configurações para o correto funcionamento do micro. É como se fosse um jogo de perguntas e respostas.

O Setup de cada micro é diferente e somente a experiência, a convivência de cada dia trará a você menos dificuldades em configurá-lo. Para acessar o Setup, basta apertar, geralmente, a tecla DEL durante a inicializado do micro.

CMOS

A memória CMOS (**C**omplementary **M**etal-**O**xide **S**emiconductor) serve para guardar as configurações do micro feitas no Setup. Ela fica em funcionamento permanente, mesmo com o micro desligado, pois é alimentada por uma bateria. É em seu interior que fica um relógio e uma pequena área de memória RAM suficiente para guardar as configurações do Setup.

Programa de diagnóstico

Chamado de POST (**P**ower-**O**n **S**elf-**T**est) é um teste automático que é executado sempre que iniciamos o micro, checando e contando a memória, a configuração do sistema, inicializada o vídeo, teclado, carrega o sistema operacional para a memória e repassando o controle para o processador. Aquela contagem de memória que ocorre ao ligar o micro, fazendo um barulhinho (geralmente), é o POST.

Shadow RAM

Um problema que persegue as memórias ROMs são os tempos de acesso muito alto (o mesmo que dizer que são lentas). O processador precisa de dados que estão na memória ROM, porém com um tempo de acesso em torno de 100 ns (existe ROMs mais rápidas) somado com apenas 8 bits por vez que ela consegue manipular, resultando em queda de desempenho.

A ROM só pode liberar os bits para o processador na mesma quantidade manipulado por ele: se o processador trabalha com 64 bits, a ROM tem que agrupar de oito em oito até somar os 64 bits.

A solução para esse problema veio com a técnica de Shadow RAM, onde é feita uma cópia do conteúdo da memória ROM para a memória RAM. Isso é feito sempre que iniciamos o micro. É importante habilitar essa função via Setup, pois melhorará o desempenho do micro.

Paridade e ECC

A paridade e ECC são métodos de verificação de erros. Mas há diferenças entre ambos: a paridade apenas verifica erros na memória e avisa, caso houver. Já no ECC, são verificados e corrigidos erros de um bit. É preciso entender essa diferença.

A possibilidade de se ocorrer um erro nas memórias atuais, é quase que zero. Porém, a verificação de erros é um assunto de muito interesse dos fabricantes. Para um usuário comum, se a memória tem ou não tem verificação de erros, não importa muito. Porém, em máquinas onde deve haver confiabilidade e segurança dos dados, a verificação de erros é muito importante.

Encapsulamento

É o padrão físico que dá a forma final dos **chips** das memórias propriamente ditas (seu formato, contato e forma com que será colocado nos pentes). Veja bem: existe o chip da memória, e esses chips poderão estar soldados em alguma placa (que é o pente de memória). Encapsulamento diz respeito a forma física do chip que está soldado no pente.

Desde os primeiros PCs, lá por volta de 1991, até hoje são vários os padrões de encapsulamentos que já foram desenvolvidos. A seguir você pode ler um pouco sobre eles (para enriquecer seus conhecimentos):

- **DIP:** PC antigos (fabricados até 1991) utilizavam o encapsulamento DIP (**D**ual **I**n-line **P**ackage), como os XT 8086. Eram encaixados em conectores DIP e uma placa-mãe continha vários deles. Além de ocupar muito espaço físico, eram difíceis de encaixar. Não é usado como módulos de memória RAM em PCs atualmente.

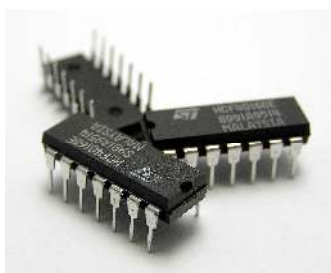


Figura 02.31: Encapsulamento DIP

- **SOJ (Small Outline J-Lead):** os terminais de contato lembram a letra 'J' e são soldados no pente. Foi bastante utilizado em módulos SIMM.

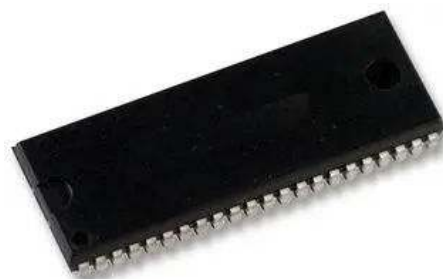


Figura 02.32: Encapsulamento SOJ

- **TSOP (Thin Small Outline Package):** foi bastante utilizado em pentes de memórias SDRAM e DDR. Sua espessura é bastante reduzida em relação em comparação aos encapsulamentos que já citei.

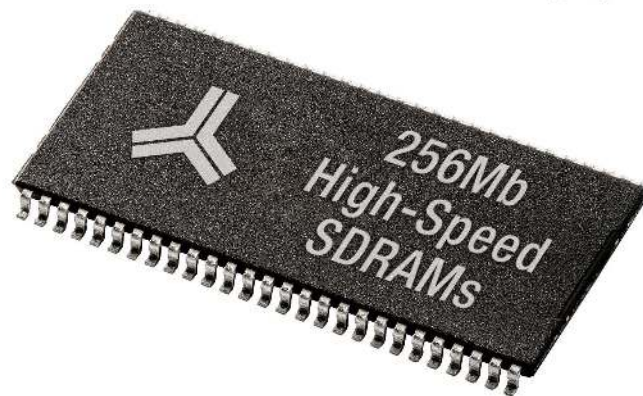


Figura 02.33: Encapsulamento TSOP

- **CSP (Chip Scale Package):** ao olhar esse encapsulamento você não verá nenhum pino. Eles utilizam o padrão de soldagem BGA (Ball Grid Array). Eles não possuem pinos e sim esferas (pontos de solda). BGA é uma interface pela qual um chip vai soldado numa placa. Esse padrão é utilizado em módulos como DDR2, DDR3 e DDR4.

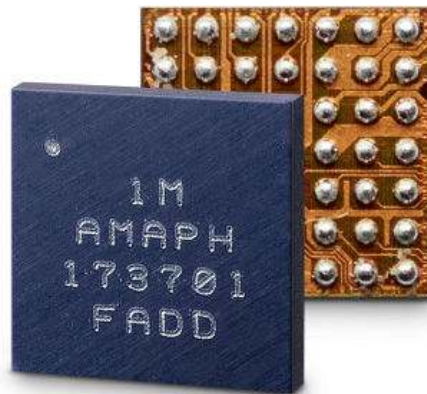


Figura 02.34: Encapsulamento CSP

BGA, FBGA, TFBGA e VFBGA

Muito importante já conhecer esse termos. Já falei sobre o que é BGA. Você já sabe que se refere a soldagem pino a pino, mas, que usa esferas (em vez de pinos). E cujo chip é soldado na placa, e não simplesmente encaixado em um soquete. E existe versões, onde cada versão o chip é mais fino e/ou menor. Veja as versões:

- **BGA:** Ball Grid Array. Utiliza uma matriz de esferas como meio de fornecer interconexão elétrica. Essas esferas são soldadas na placa. É imprescindível um bom controle do processo de soldagem e da temperatura para evitar que as esferas de solda entrem em curto;
- **FBGA:** Fine Pitch Ball Grid Array. É uma versão mais reduzida do BGA. O chip terá um corpo menor e mais fino do que o pacote BGA padrão.
- **TFBGA:** Thin Profile Fine Pitch Ball Grid Array. É uma versão mais fina do pacote FBGA.
- **VFBGA:** Very Thin Profile Fine Pitch Ball Grid Array. É uma versão mais fina do pacote TFBGA.

Módulos de memória

Já falei sobre os padrões de chips. Esses chips serão colocados em uma placa correto? Tirando o DIP (que eram encaixados em conectores DIP e uma placa-mãe), os demais são soldados em um pente. Esse pente é o modulo de memória RAM. E desde os primeiros PCs também foram criados diversos pentes diferentes. Em resumo temos os seguintes padrões de módulos:

- **SIPP:** O padrão SIPP (Single Inline Pin Package) lançado na década de 80 foi o primeiro a utilizar slots. Porém uma contrapartida é ele é composto por uma série de pinos que podem ser facilmente quebrados ou amassados. Isso torna esse padrão difícil de ser instalados por usuários menos experiente, e tão logo foi substituído pelos módulos SIMM/30. Obviamente, não são usados atualmente.

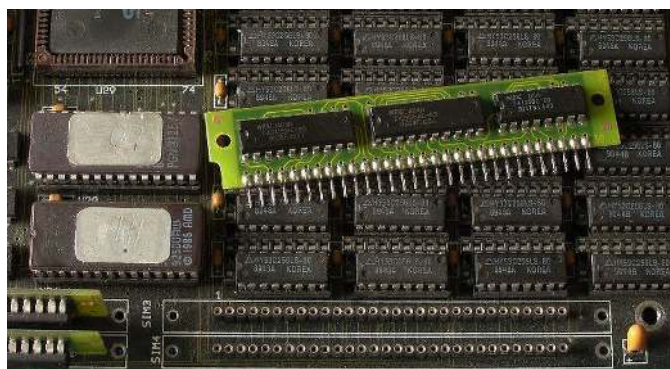


Figura 02.35: módulo SIPP

- **SIMM/30:** Por volta de 1990, começaram a surgir micros equipados com processadores 386 e 486 e memórias com módulos SIMM (Single Inline Memory Module) de 30 vias. Essas memórias trabalhavam com 8 bits cada módulo. Os processadores 80286 ou 80386SX se comunicavam com o barramento externo a 16 bits, necessitando assim de dois módulos de memória para formar o banco. No caso do 80386 DX e do 80486, que eram de 32 bits, é necessário a instalação de quatro módulos para formação do banco. Fisicamente esses módulos são pequenos e não possui cortes, isto é, chanfros. São bem (muito) antigos.

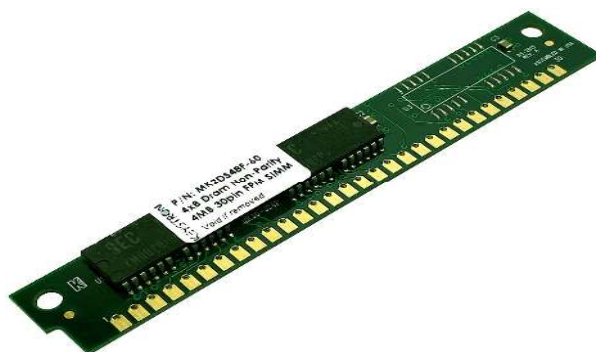


Figura 02.36: Módulo SIMM/30

- **SIMM/72:** Com o advento dos processadores Pentium com barramento de dados de 64 bits, surgiu a necessidade da criação de um novo módulo, e aí surgiu o módulo SIMM/72. Um único módulo manipula 32 bits, então bastava utilizar dois para formação do banco. São bem (muito) antigos.



Figura 02.37: Módulo SIMM/72

- **DIMM/168:** Com processadores com barramento de dados de 64 bits, nada mais lógico que criar um módulo com memória capaz de trabalhar com 64 bits em um único módulo, e isso aconteceu com o surgimento do DIMM (**D**ual **I**ncline **M**emory **M**odule) de 168 vias, que forma um banco com um único módulo de memória. As 168 vias são distribuídas nos dois lados do módulo (84 de cada lado), sendo que cada lado é independente. Isso acabou tornando a instalação da memória no micro ainda mais fácil, uma vez que os usuários não precisariam mais se preocupar com bancos de memória. São bem (muito) antigos.

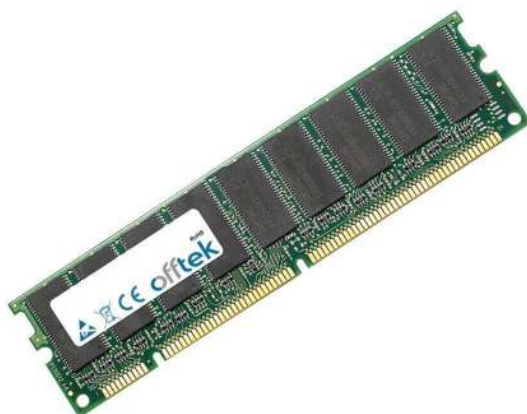


Figura 02.38: Módulo DIMM/168

- **DIMM/184:** Esse padrão de módulo é do mesmo tamanho que o DIMM de 168 vias, porém possui somente um corte que divide os contatos metálicos em duas partes além de conter 184 vias (92 vias de cada lado). Isso impede também que seja instalado em um slot para módulo DIMM de 168 vias. Esses módulos utilizam as memórias DDR SDRAM que foram muito populares. São bem antigos. São “DDR 1”.

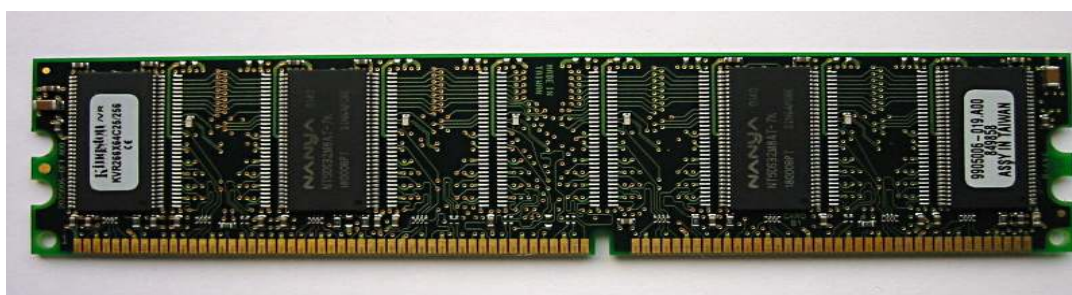


Figura 02.39: Módulo DIMM/184

- **RIMM/184:** As memórias RDRAM utilizam o módulo RIMM (Rambus Inline Memory Module) de 184 vias. Ficou conhecido através do primeiro Pentium 4, que em seu lançamento tinha um único Chipset (i850, da própria Intel) que poderia ser utilizado na construção da placa-mãe que suportava esse processador. O i850 somente permitia a instalação de memórias Rambus (RIMM 184), que eram extremamente cara, resultando em um preço elevado do micro. As memórias RDRAM são capazes de transmitir somente 16 bits por vez. Como é necessário 64 bits, o Ponte Norte (controlador de memória) agrupa 4 acessos antes de repassar os dados para o processador. Isso garante que o banco de memória necessite de apenas um módulo. São bem antigos.



Figura 02.40: módulo RIMM/184

- **DIMM/240:** Esse tipo de módulo é usado nas memórias com tecnologia DDR2 e DDR3, são 120 contatos de cada lado. Muitas placas-mãe da época de lançamento das DDR2 vinham com chipsets que suportam tanto a DDR quanto a DDR2, porém elas não são compatíveis entre si, principalmente por causa da pinagem (a DDR2 utiliza um slot próprio) e da tensão utilizada. Isso quer dizer que não podem ser usadas simultaneamente. O padrão de pinagem de 240 vias também é utilizado nas DDR3, porém, uma DDR2 não se encaixa em um slot para DDR3 e vice-versa devido ao corte que existe no módulo (guia de encaixe).



Figura 02.41: modulo DIMM/240 – DDR2

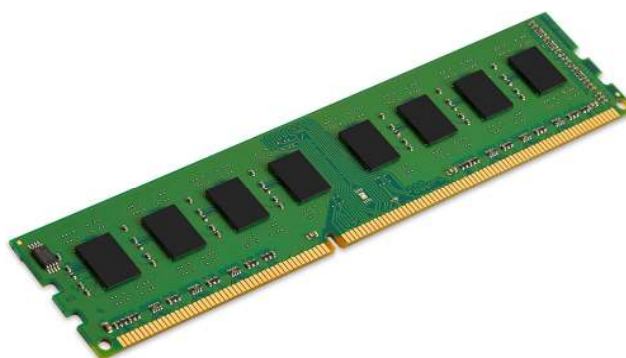


Figura 02.42: modulo DIMM/240 - DDR3

DIMM/288: Esse tipo de módulo é usado nas memórias com tecnologia DDR4. São os módulos mais atuais disponíveis no exato momento em que preparo esse material (2022).

Tecnologias de memórias

Já falei sobre os chips (fisicamente) e sobre os pentes (os tipos de módulos onde os chips são soldados). O que falta agora? Falar sobre as tecnologias das memórias.

Quando falamos que uma memória é mais rápida que outra por exemplo, estamos falando da tecnologia. Vejas algumas tecnologias das memórias:

- **FPM (Fast-Page Mode):** foi utilizada nos módulos SIMM de 30 e de 72 vias;
- **EDO (Extended Data Output):** Foi utilizada principalmente em módulos SIMM e tempos depois em módulos DIMM de 168 vias;
- **SDRAM (Synchronous Dynamic Random Access Memory):** no encapsulamento DIMM/168.
- **DDR SDRAM (Double Data Rate SDRAM):** começaram a ser utilizadas em 2000 nos encapsulamentos DIMM/184.

Para que você possa ter um aprendizado completo, a seguir fiz uma abordagem sobre as tecnologias das memórias: SRAM, DRAM, FPM DRAM, EDO DRAM, SDRAM e DDR SDRAM.

SRAM

Os chips de **SRAM** (RAM estáticas) foram utilizadas muito em placas-mãe como memórias cache L2. As memórias cache L2 são chips de SRAM. Como já dissemos aqui, esse tipo de memória serve para acelerar o desempenho da RAM, e atualmente a L2 está embutida no próprio processador.

São construídas com circuitos *bi-estáveis* denominados *Flip-Flops*. Esse tipo de RAM não necessita de regravações periódicas para manter os dados gravados, operação esta chamada de *refresh*.

Os tempos de acesso variam entre 15ns, 13ns, 10ns ou 8ns. O problema dessa memória é que são muito caras.

DRAM

Dizer que um micro tem 1GB de RAM é na verdade o mesmo que dizer que o micro tem 1GB de **DRAM** (RAM dinâmica). São memórias mais baratas que as SRAM, por isso são largamente utilizadas nos micros.

Um grande problema é que as memórias DRAM são extremamente lentas o que torna indispensável o cache de memória.

Esse tipo de memória necessita de regravações periódicas dos dados (refresh). Isso é devido a forma como os dados são gravados: através de um método *capacitivo*. É natural do capacitor perder corrente de fuga, que se no caso não fosse usado o refresh, perderia todos os dados gravados.

O funcionamento de um chip de memória pode ser explicado da seguinte forma: imagine uma tabela com centenas de linhas e colunas. Vamos chamá-la de célula de memória. Essas células fornecem e recebem dados. O chip será composto por um conjunto de matrizes dessas células de memória

Serão dois endereços apontadas pelo barramento de endereços tanto para leitura (READ) como para escrita (WRITE): *linha* e *coluna*, nessa ordem.

Quando o processador realiza uma gravação, por exemplo, o endereço é colocado no barramento de endereços e o dado no barramento de dados, e através de dois sinais de controle será identificado o endereço a ser gravado o dado. Esses sinais são o RAS (**R**ow **A**dress **S**trobe) e CAS (**C**olumn **A**dress **S**trobe), sendo eles responsáveis pelo acesso.

Tanto os sinais RAS como o CAS levam um determinado tempo para efetivar a leitura ou gravação em um endereço na memória. Nas memórias DDR e DDR2 temos informações de latência CAS, que diz respeito ao tempo que a memória gasta para entregar uma informação solicitada.

FPM DRAM

As memórias FPM DRAM (**F**ast **P**age **M**ode – Modo de Paginação Rápida) foram desenvolvidas e utilizada na década de 80 prolongando-se até meados de 1995.

São memórias com tempo de acesso de 70 ns (geralmente) e utilizam o encapsulamento SIMM/30 e SIMM/72.

EDO DRAM

Em uma época em que micros equipados com processadores 486, 586 e Pentium eram bastante populares, foram desenvolvidas as memórias EDO DRAM (**E**xtended **D**ata **O**ut – saída Extendida de Dados) em 1995.

Tratava-se de uma FPM DRAM melhorada e mais rápida. Geralmente encontramos memórias com tempo de acesso de 60 e 70 ns, indicadas por -60, -06, 06 ou X6.

Os tipos de encapsulamento que utilizam essas memórias são os SIMM/72 e DIMM/168. Módulos de memória EDO e FPM são idênticos, o que causa até dúvida na identificação. A forma mais segura de identificar uma memória EDO é colocá-la no slot e ligar o micro. Durante a inicializado aparecerá na tela alguma informação sobre o tipo de memória.

Tanto a FPM e a EDO não são sincronizadas com o processador, fazendo com que muitas vezes o processador tenha que esperar até que fiquem prontas para liberar os dados.

SDRAM

As memórias SDRAM (Synchronous DRAM) encontrada no encapsulamento DIMM/168 passaram a substituir as EDO DRAM em meados de 1997. São conhecidas no mercado como PC100 ou PC133 (de 100 e 133MHz respectivamente).

A diferença de preços da SDRAM com a DDR SDRAM é muito pequena, fazendo com que não seja muito utilizada nos micros atuais, principalmente porque são mais lentas que a DDR SDRAM.

As primeiras SDRAM eram de 66, 100 e 125 MHz. Para saber qual funciona em uma determinada placa-mãe, basta conferir o manual. Em geral, uma placa-mãe que utiliza PC100 funcionará com a PC133 (mas não trabalhará a 133MHz, e sim a 100MHz), mas poderá ter problemas (como queda no desempenho) com a PC66.

Como vimos anteriormente, as memórias EDO e SDRAM podem utilizar o encapsulamento DIMM/168. Para identificá-las basta conferir os tempos de acesso impresso no próprio chip. Memórias EDO possuem tempo de acesso de 70ns ou 60ns, 50ns, identificados como -7, -70 ou -07 e -6, -60 ou -06, e -5, -50 ou -05 respectivamente. Memórias SDRAM são identificadas pelo clock: uma de 125MHz por exemplo, terá a identificação -125.

A partir desse tipo de memória bem como nas que surgiram depois (DDR SDRAM e RDRAM) foi instalado um pequeno chip, o SPD (Serial Presence Detect), que permitiu ao BIOS identificar de forma correta as características da memória, como a capacidade do módulo, tempo de acesso e voltagem.

RDRAM

As memórias RDRAM (Rambus) começaram a ser utilizadas em 2000 nos encapsulamentos RIMM/184 com versões de 600 e 700MHz.

Obviamente são bem antigas e mesmo na época foram poucas utilizadas. No lançamento do Pentium 4, a Intel escolheu as memórias Rambus devido à alta largura da banda RDRAM (que não era conseguida com as DDR), o que beneficiava jogos 3D, multimídia e outros aplicativos que processavam grande quantidade de dados.

Tabela - Transferência nas RDRAM

Tipo de Memória	Velocidade	Largura de banda
RAMBUS RDRAM PC-600	600 MHz	2.4 GBps
RAMBUS RDRAM PC-700	700 MHz	2.8 GBps
RAMBUS RDRAM PC-800	800 MHz	3.2 GBps

Ao contrário das outras memórias, os módulos RDRAM formam um barramento onde não pode haver nenhum slot vazio. O sinal de sincronismo é enviado por uma via que passa por todos os módulos de memória. Caso haja slot vazio, devemos usar um módulo de continuidade, que veremos ainda neste capítulo.

DDR SDRAM

As memórias DDR SDRAM (**D**ouble **D**ata **R**ate SDRAM - taxa de dados dupla) começaram a ser utilizadas em 2000 nos encapsulamentos DIMM/184. Trata-se de uma evolução da SDRAM. São memórias com uma tecnologia que dá a ela a capacidade de realizar o dobro de operações por ciclo de clock (um na subida e outro na descida do sinal de clock).

De forma simples podemos dizer, por exemplo, que uma DDR de 200 MHz é, na verdade, uma PC 100 (SDRAM) que executa duas operações por ciclo de clock. O que é verdade, veja: as SDRAM PC100 realizam uma operação por ciclo de clock, sendo a taxa efetiva $100\text{MHz} \times 1 = 100\text{MHz}$. Já as DDR SDRAM realizam duas operações por ciclo de clock, no caso de uma DDR de 100MHz (clock real) por exemplo, temos $100\text{MHz} \times 2 = 200\text{MHz}$ (clock efetivo).

As memórias DDR tem uma diferença na identificação da velocidade de operação em relação as SDRAM: nas SDRAM a velocidade é especificada nos próprios nomes, daí temos PC100 de 100 MHz ou PC133 133MHz por exemplo. Nas DDR é diferente. Quando dizemos DDR SDRAM PC1600, não estamos especificando a velocidade de operação (1600MHz no caso) e sim a performance, ou seja, a taxa de transferência realizada por segundo (largura de banda), que neste caso é de 1600 MBs ou 1.6 GBs.

Outra diferença é que a voltagem de operação nas SDRAM é de 3,3v e nas DDR SDRAM, essa voltagem foi diminuída para 2,2v, o que resulta em menos produção de calor. Veja na tabela a velocidade e taxa de transferência das DDRs

Tabela - velocidade e taxa de transferência das DDR

Tipo de Memória	Velocidade	Largura de banda
DDR SDRAM PC-1600	200 MHz	1.6 GBps
DDR SDRAM PC-2100	266 MHz	2.1 GBps
DDR SDRAM PC-2400	300 MHz	2.4 GBps
DDR SDRAM PC-2700	333 MHz	2.7 GBps
DDR SDRAM PC-3200	400 MHz	3.2 GBps

DDR2

As velocidades iniciais são de 400 e 533MHz. A tensão de alimentação caiu para 1,8v o que reduz o consumo de energia em até 50%.

Tabela: velocidade e taxa de transferência das DDR2

Tipo de Memória	Velocidade	Largura de banda
DDR2-400 PC2-3200	400 MHz	3.2 GBps
DDR2-533 PC2-4300	533 MHz	4.3 GBps
DDR2-667 PC2-5300	667 MHz	5.3 GBps

Enquanto a DDR é uma evolução da SDRAM (como dissemos, a DDR é uma PC 100 que executa duas operações por ciclo de clock), a DDR 2 é uma DDR duas vezes. Veja um resumo:

- SDRAM = $100\text{MHz} \times 1 = 100\text{MHz}$;
- DDR = $100\text{MHz} \times 2 = 200\text{MHz}$;
- DDR2 = $100\text{MHz} \times 2 = 200\text{MHz}$ no módulo, e, $200\text{MHz} \times 2 = 400\text{MHz}$ efetivos.

Vou explicar melhor o funcionamento de tudo. O segredo da velocidade está no Buffer de E/S, que é um circuito presente no modulo de memória. O que faz esse circuito? Veja bem, qualquer informação que sair ou

entrar dos chips de memória, primeiro passam nesse circuito. Então ele é o responsável em entregar ou receber os dados para o chipset.

Sendo assim, vamos relembrar o que acontece em uma DDR: se o clock real for de 100MHz por exemplo, o clock dos chips de memória e do Buffer será de 100Mz, porém o clock efetivo será de 200MHz, pois a DDR executa duas operações por ciclo de clock.

Vamos pegar o mesmo exemplo para uma memória DDR2: velocidades do chip de memória é de 100MHz (clock real). Nesse ponto o Buffer entra na jogada e utiliza a técnica DDR para dobrar o clock do módulo para 200MHz, que será dobrado novamente pela DDR fazendo com que o clock efetivo chegue a 400MHz. Ou seja, memórias DDR2 realizam quatro operações por ciclo de clock.



Para saber mais: o tempo de acesso (que é aquele tempo que a memória gasta para entregar um dado a partir do momento que for solicitado) em memória s DDR e DDR2 é chamado de latência do CAS (CL). Nas DDR essa latência pode ser de 2 - 2,5 ou 3 pulsos de clock, e já nas DDR 2 pode ser de 3 - 4 ou 5 pulsos de clock.

DDR3

Vou explicar bem passo a passo para você entender: lembra o que falei sobre as DDR SDRAM? Eu disse que são memórias com uma tecnologia que dá a ela a capacidade de realizar o dobro de operações por ciclo de clock (um na subida e outro na descida do sinal de clock). Até aqui estou falando das “DDR1”.

Aí vieram as DDR2 que dobraram as velocidades da sua irmã (“DDR1”). A DDR 2 é uma DDR duas vezes. Ou seja, até aqui temos:

- **DDR** = 100MHz X 2 = 200MHz;
- **DDR2** = 100MHz X 2 = 200MHz no módulo, e, 200MHz X 2 = 400MHz efetivos.

Agora vem as DDR3, que dobram as operações (em relação as DDR2) por ciclo de clock novamente, trabalhando com 8 operações por ciclo de clock (quatro na subida e quatro na descida do sinal de clock).

O consumo na energia também é uma vantagem. As DDR3 consomem menos energia, muito embora possa existir pequenas variações de acordo com as necessidades de cada fabricante. Mas, no geral temos:

- **DDR:** 2,5V
- **DDR2:** 1,8V
- **DDR3:** 1,5V

DDR 2 e DDR3 são fabricadas, geralmente, com chips com encapsulamento CSP (já falei dele anteriormente) e “encaixe” BGA (geralmente é FBGA - Fine pitch Ball Grid Array). Coloquei encaixe entre aspas porque o método BGA na verdade é solda, não é um simples “encaixe” em um soquete. E FBGA, basicamente falando, nada mais é que uma versão ainda mais “fina” e/ou menor do BGA.

Dual-Channel e Triple-Channel

Já falei sobre **single-channel**, **dual-channel**. **Resumindo:** cada processador tem uma capacidade de acessar a memória RAM. Processadores mais antigos acessam a memória RAM em modo single-channel. Processadores “recentes”, utilizam dual-channel (barramento duplo – dobrando o acesso de 64 para 128 bits).

As DDR3 também trabalham com dual-channel. Só que após o lançamento do processador Intel Core i7 eles passaram a trabalhar também em **Triple-Channel**, ou seja, triplo de dados por ciclo. Com isso, triplicamos o acesso de 64 bits para um total de 192 bits por vez.

DDR4 e 5

E finalmente chegamos às mais atuais disponíveis no mercado (pelo menos no exato momento em que escrevo isso. DDR4 utiliza, geralmente, encapsulamento CSP (Esse padrão é utilizado em módulos como DDR2, DDR3 e DDR4, em módulos DIMM/288.

A alimentação das DDR4 são ainda menores. Enquanto a DDR3 utiliza 1,5 Volts (como já falei) a DDR4 exige 1,2 Volts.

Os módulos DIMM/288 com DDR4 típicos permitem até 32 GB de capacidade em comparação com o máximo permitido nos módulos DIMM/240 com DDR3 que é 16 GB.

Veja as capacidades típicas máximas por módulo:

Tecnologia	Capacidades típicas máxima por módulo
DDR	1 GB
DDR2	8 GB
DDR3	16 GB
DDR4	32 GB

Atenção: na tabela coloquei **capacidades típicas**, ou seja, aquilo que temos maior probabilidade de encontrar no mercado. Além disso, “na teoria”, as DDR4 (e as futuras DDR5) não possui limitação de espaço por modulo. Mas é obvio que o que vai mandar é o mercado, os fabricantes, etc. Não adianta construir um modulo DDR4 ou DDR5 com uma capacidade “monstro” de memória e não ter placa-mãe e processador que dê suporte.

Para finalizar este tópico, vamos para as DDR5. São módulos DIMM/288. Mas o modulo da DDR5 não se encaixa em um slot para DDR4 e vice-versa. O corte existente no módulo (guia de encaixe) fica em uma posição diferente.

Até o momento em que escrevo isso, os módulos mais comuns possuem capacidade máxima de 32GB, tal como ocorre com as DDR4. Mas, a capacidade máxima divulgada é de 512GB.

Quanto a tensão, a DDR5 consome menos energia que a DDR4. A tensão de alimentação é de 1,1V. Isso significa economia de energia e menos geração de calor. Além disso, essa seria a tensão mais típica, pois, conforme eu disse, o fabricante pode fazer pequenas alterações.

Por fim, DDR5 utiliza, geralmente, encapsulamento CSP em módulos DIMM/288 (como acabei de mencionar).

Velocidade das memórias e Largura de Banda

O tempo gasto pela memória para liberar uma informação solicitada pelo controlador de memória, chamamos de *tempo de acesso*. Isso ocorre da seguinte forma: o processador envia um pedido ao controlador de memória, que fará as leituras na memória. A memória libera a informação para o controlador de memória, que passará para o processador.

Já vimos cada tipo de memória utilizada atualmente e um pouco sobre o tempo de acesso que algumas delas trabalham. Memórias antigas como as FPM e EDO, tem um tempo de acesso que pode variar entre 70 e 60 ns.

Quanto menor esse tempo, melhor. Memórias mais recente trabalham sincronizadas com um sinal de clock, o que permite que as suas velocidades também sejam medidas utilizando clocks.

Nas SDRAM, as velocidades é especificada nos próprios nomes, daí temos PC100 de 100 MHz ou PC133 133MHz por exemplo.

Módulos de memórias DDR são identificadas de uma forma diferente, sendo referenciados pela largura de banda, uma DDR SDRAM PC1600, por exemplo, tem largura de banda de 1600 MBs. Uma DDR5-6400 PC5-51200 possui largura de banda de 51.200 MB/s.

Outro fator importante nas DDRs é o CAS latency, também chamado de CL. Como já foi explicado, O CAS e o RAS são responsável pelos acessos à memória. Geralmente é usado como referência o CAS. Os valores encontrados são: 2T, 2.5T ou 3T (também podem ser referidos como CL2, CL2.5 e CL3). Quanto menor o valor (tempo de espera), mais rápido será a memória.

Além disso você precisa estar ciente de uma informação: clock externo. Sempre que você ver essa informação saiba que ela se refere a velocidade com que a memória RAM consegue trabalhar com o processador.

E, por fim, algo que causa muita dúvida: existem módulos de gerações diferentes que trabalham com as mesmas velocidades. Por exemplo: DDR400 (PC-3200) e DDR2-400 (PC2-3200). Ambas possuem clock externo de 200 MHz e largura 3.200 MB/s.

Ciente de todas as informações que te passei, veja as tabelas a seguir onde coloquei alguns exemplos de módulos de memória.

Tabela DDR – Alguns exemplos de módulos de DDR:

Memória	Clock externo	Largura de banda	Módulo de memória
DDR200	100 MHz	1.600 MB/s	PC-1600
DDR266	133 MHz	2.133 MB/s	PC-2100
DDR333	166 MHz	2.666 MB/s	PC-2700
DDR400	200 MHz	3.200 MB/s	PC-3200

Tabela DDR2 – Alguns exemplos de módulos de DDR2:

Memória	Clock externo	Largura de banda	Módulo de memória
DDR2-400	200 MHz	3.200 MB/s	PC2-3200
DDR2-533	266 MHz	4.266 MB/s	PC2-4200
DDR2-667	333 MHz	5.333 MB/s	PC2-5300
DDR2-800	400 MHz	6.400 MB/s	PC2-6400
DDR2-1066	533 MHz	8.533 MB/s	PC2-8500

Tabela DDR3 – Alguns exemplos de módulos de DDR3:

Memória	Clock externo	Largura de banda	Módulo de memória
DDR3-800	400 MHz	6.400 MB/s	PC3-6400
DDR3-1066	533 MHz	8.533 MB/s	PC3-8500
DDR3-1333	666 MHz	10.666 MB/s	PC3-10600
DDR3-1600	800 MHz	12.800 MB/s	PC3-12800
DDR3-1866	933 MHz	14.900 MB/s	PC3-14900
DDR3-2133	1.067 MHz	17.067 MB/s	PC3-17000

Tabela DDR4 – Alguns exemplos de módulos de DDR4:

Memória	Clock externo	Largura de banda	Módulo de memória
DDR4-1600	800 MHz	12.800 MB/s	PC4-12800
DDR4-1866	933 MHz	14.900 MB/s	PC4-14900
DDR4-2133	1.067 MHz	17.067 MB/s	PC4-17000
DDR4-2400	1.200 MHz	19.200 MB/s	PC4-19200
DDR4-2666	1.333 MHz	21.328 MB/s	PC4-21300
DDR4-3200	1.600 MHz	25.600 MB/s	PC4-25600

Tabela DDR5 – Alguns exemplos de módulos de DDR5:

Memória	Clock externo	Largura de banda	Módulo de memória
DDR5-3200	1.600 MHz	25.600 MB/s	PC5-25600
DDR5-4800	2.400 MHz	38.400 MB/s	PC5-38400
DDR5-6400	3.200 MHz	51.200 MB/s	PC5-51200

Banco de memórias

Os processadores utilizam o seu barramento para manipular uma certa quantidade bits por vez. Um processador com barramento de dados de 64 bits utilizará 64 linhas para transferir uma informação. Desta forma a memória tem que manipular a mesma quantidade de bits manipulado pelo barramento do processador, ou melhor dizendo, tanto o processador quanto a memória devem ter o barramento de dados iguais. Quando isso acontece temos um banco de memória.

O banco de memória pode ser formado independente da quantidade de módulos instalados, ou seja, se instalarmos um módulo que manipule a mesma quantidade de bits do barramento de dados do processador, já teremos um banco.

Agora o que acontece se o barramento do processador for de 64 bits e a memória RAM de 32 bits? Obrigatoriamente teremos que instalar dois pentes de 32 bits para juntos somarem 64. Aí também teremos um banco de memória completo. Um outro exemplo: o barramento do processador é de 32 bits e o pente de 8 bits: neste caso teríamos que instalar quatro pentes para juntos somarem 32 bits, formando assim um banco de memória.

Então: um banco de memória é fazer com que o barramento do processador e memórias trabalhem com a mesma quantidade de bits, não importando se para isso será necessário instalar um ou mais módulos de memória RAM.

Tecnologia Dual Channel na Prática

Essa tecnologia é aplicada na placa-mãe: ao invés do controlador possuir apenas um canal (barramento de memória) para acessar a memória, possui dois canais de memória para acessarem os módulos independentemente e diminuindo o tempo de espera do fluxo de dados.

Se o barramento de memória for de 64 bits por exemplo, no Dual channel terá dois barramentos de 64 bits, que juntos formarão 128 bits. Será necessários dois módulos de memórias iguais, pois é exigido uma sincronia perfeita entre ambos. Dessa forma o controlador formará um canal com cada módulo, como mostrado na figura a seguir.

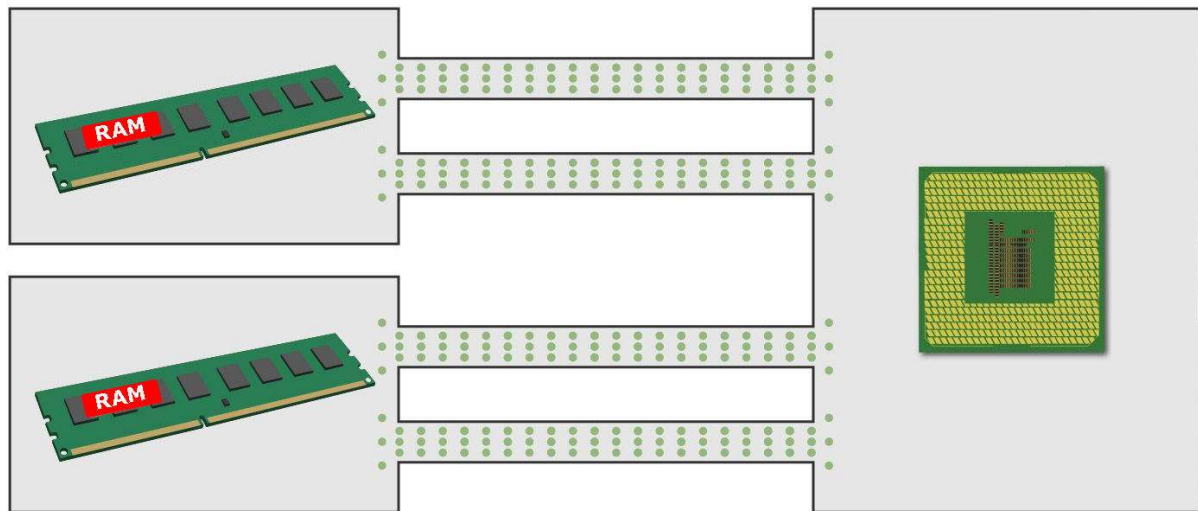


Figura 02.43: Dual Channel

Desafaremos

a velocidade teórica de 800MHz para o de 400 MHz, 1066MHz para o de 533MHz e assim por diante. Como dissemos, a placa-mãe tem que ser projetada para operar em modo Dual Channel. Veja na tabela o resultado de algumas combinações.

Tabela - Relação de memória, velocidade e largura de banda.

Tipo de Memória	Velocidade	Largura de banda	Largura de banda com Dual Channel
DDR SDRAM PC-1600	200 MHz	1.6 GBps	3.2 GB/s
DDR SDRAM PC-2100	266 MHz	2.1 GBps	4.2 GB/s
DDR SDRAM PC-2400	300 MHz	2.4 GBps	4.8 GB/s
DDR SDRAM PC-2700	333 MHz	2.7 GBps	5.4 GB/s
DDR2-400 PC2-3200	400 MHz	3.2 GBps	6.4 GB/s
DDR2-533 PC2-4300	533 MHz	4.3 GBps	8.6 GB/s
DDR2-667 PC2-5300	667 MHz	5.3 GBps	10.6 GB/s

Para o Dual channel funcionar, a placa-mãe deve ser projetada para isso e o processador também deve operar em duplo canal.

Para formar cada canal será necessário dois módulos de memórias (veja no manual os tipos de memórias suportados). Aí teremos o *canal A* formado por dois módulos de memórias, e o *canal B* formado por outros dois módulos de memórias. Não se esqueça: as memórias devem ser idênticas, para que haja uma sincronia perfeita entre cada memória de cada canal.

O Dual channel só funcionará se as memórias forem instaladas em slots predefinidos, por exemplo: Canal A – slots 1 e 2, Canal B slots 3 e 4. Mas essa disposição pode variar de placa para placa, então muita atenção no manual.

Vamos a um exemplo de instalação errada: vamos supor que a sua placa-mãe tem quatro slots, e você pretende instalar dois módulos para formar um canal duplo. A configuração correta conforme o manual seria:

- **Canal A:** DDR1 e DDR3

- **Canal B: DDR2 e DDR4**

Você “acidentalmente” instala os módulos nos slots identificados como DDR1 e DDR2. O que acontecerá? O Dual channel não irá funcionar, e sim o Single channel, ou seja, a placa operará com canal simples de 64 bits.

A tabela demonstra o mínimo necessário para cada modo:

Tabela - modos e arquitetura dos bancos

Modo	Arquitetura dos Bancos
Single channel	1 módulo
Dual channel	2 módulos iguais em slots predefinidos

Qual memória comprar? Marcas e Genéricas

Dependerá da placa-mãe, se é nova ou usada. Comprar memórias para um upgrade em geral é fácil. Vamos supor que a sua placa-mãe utilize memórias DIMM/184 (DDR). Você terá que verificar basicamente três coisas: módulos suportados (200 ou 266MHz por exemplo), quantidade máxima por slot (1 GB por exemplo) e quantidade máxima suportada somando todos os slots (se a placa tiver dois slots, 2GB, por exemplo).

Dê preferência a velocidades mais altas e capacidades generosas. O importante é verificar o manual e o teste final fica por conta de instalá-la no micro e verificar o desempenho. Deixe o disco rígido sempre desfragmentado para que não fique dúvida no desempenho.

Conhecendo as características da placa-mãe, é quase impossível comprar memória errada, principalmente porque geralmente em lojas de informática encontra-se um técnico que conhece bem os produtos.

Agora se no caso você pretende comprar uma placa-mãe nova, sugiro a você que adquira uma com suporte a memórias DDR3 ou DDR4. São mais atuais, você encontra-as em qualquer loja de informática.

Sobre as DDR existem duas categorias: *Registered* e *Unbuffered* (ou Unregistered). No manual da placa onde especifica a memória suportada terá a categoria suportada. Há placas que suportam somente uma categoria, outras suportam as duas.

A principal diferença é que a Registered pode ser instalada em maior quantidade na placa-mãe, tendo assim no final mais MB. A Registered é mais cara que a Unbuffered, então avalie bem o custo-benefício.

Em geral (principalmente para micros novos), siga o manual da placa, se possível só utilize módulos idênticos (caso utilize mais de um), e caso não tenha o manual, confira o site do fabricante.

Quanto as marcas, não pretendo apontar nenhuma marca. Não é meu objetivo dizer que a marca “x” é melhor e a “y” é a pior. Você pode comprar de acordo com a sua preferência. E na dúvida siga essa regra bem básica: as marcas que estão em maior ascensão, maior presença no mercado e que você encontra com maior facilidade costuma ser uma boa pedida. Quanto mais conceituado for o fabricante, maior será a garantia que o hardware adquirido funcionará com um melhor desempenho. Por exemplo: você prefere um módulo de memória da

Kingston ou da “Chingling Parafuseta Power”? Obviamente a segunda opção eu acabei de inventar e a primeira opção é uma das marcas líderes no mercado.

Tabela - Alguns fabricantes de memórias

Marca	Endereço eletrônico
Kingston	https://www.kingston.com/br
Corsair	https://www.corsair.com/br/pt/
TeamGroup	https://www.teamgroupinc.com/en/
G.Skill	https://www.gskill.com/
Crucial	https://br.crucial.com/
Samsung	https://semiconductor.samsung.com/dram/ddr/ddr4/
Micron	https://www.micron.com/products/dram

Por fim, durante suas pesquisas você pode se deparar com memórias genéricas. Veja esse exemplo que copiei direto de um anúncio recente (2022) que estava na web: “MEMORIA NOTE DDR3 2GB 1333MHZ GENÉRICA”. Esse termo genérico significa memória sem marca, portanto, de origem duvidosa. São mais baratas, mas sem muita garantia de que funcionará com a performance esperada ou que terá uma boa durabilidade. É comum instalá-las e o computador já apresentar algum problema, ou pior, ocorrer algum problema tempo depois da instalação.

SUMÁRIO COMPLETO DO LIVRO

Parte I – Hardware de Computadores PCs

Capítulo 01 – Introdução – O básico que todo técnico deve saber

Esclarecimentos

Definições iniciais

Computador, mainframe, minicomputador, microcomputador,
micro, PC e Desktop

Sistema Binário

Bits eletrônicos

Agrupamento de bits

Era Digital

Base Hexadecimal (Hex)

Base octal (Oct)

ASCII

Palavra

O sistema de medida da informação

Byte

KB

MB

GB

TB

Peta

Exa

Zeta

Yotta

Como os computadores funcionam

Organização lógica

Processamento de dados

CPU – CENTRAL PROCESSING UNIT

Unidade Aritmética e lógica, Registradores e unidade de controle

Busca – decodificação – execução

Sinais de controle
Clocks internos e externos
MHz (Hertz, MHz e GHz)
Megatransfer (MT) e Gigatransfer (GT)
Processadores de 32 e 64 bits
O que tem dentro do micro / O Micro e seus periféricos
Microcomputadores padrão IBM
Fatores de forma: o que é ATX e BTX?
Gabinetes ATX
Gabinetes BTX
Gabinetes Plataforma e torre
Gabinetes Max Torre, Midi Torre e Mini Torre
Chapas metálicas: chapas traseiras, base de fixação da placa-mãe e painel traseiro
Baías de unidades
Painel frontal
Alto-falante: cone e buzzer
Fonte
Conectores para LEDs e painel frontal
Parafusos e arruelas, espaçadores e parafusos hexagonais
Jumper e DIP – Switch
Vias, contatos, e Pinos
Pino 1
Placa-mãe
Bateria de Níquel Cádmio, Lítio e NVRAM
Memórias RAM
Memória ROM
BIOS
Setup
CMOS
Barramento
Chipset
Memória cache
Slots de memórias e slots de placas de expansão
Soquetes do processador
Processador

Coolers
Interfaces
HD e SSD
Antigo IDE
Cabos Flats
Padrão SATA
Dispositivos de Entrada/Saída
Monitor
Teclado e Mouse
Impressoras
Scanner
Leitores ópticos
Drive ou Driver?
Portas seriais e paralelas
Transmissão serial e paralela
Placas de expansão
Placa de vídeo
Placa de som
Placa Fax/Modem
Placa de Rede
IRQ – Pedido de interrupção
DMA – Acesso direto à memória
Bus mastering
Endereços de I/O

Capítulo 02 – Placa-mãe, Processador e Memória RAM

O que o técnico deve saber
Placa-mãe
Fundamentos
Slots e Soquetes
Slots de Memórias e Slots de Placas de Expansão
Barramentos: fundamentos e barramentos internos
Hypertransport
Local e de Expansão

Interno e Externo

Barramento Local

PCI

PCI Express

Expansões PCI Express: placas, adaptadores SATA e SSDs

Chipset

V-Link Hub Architecture

Placas ATX

Tamanho das Placas ATX

Placas-mãe com interfaces onboard – Tudo em um

Placas com apenas um chipset? O ponte norte sumiu?

Eis, o QPI – QuickPath Interconnect

E agora, o HyperTransport

Placa ATX detalhada

Conectores Externos: antigas Paralela, Serial e PS/2

Conectores Externos: Portas USB

ATX Power connectors 24pin, 8pin, 4pin

Slots de Memória RAM

Conectores FDC1/FDD1

Conectores IDE

Bateria

BIOS (Memória ROM)

Conectores do painel frontal

Super I/O

Cache L2 e L3

Furos Para Fixação

Placas BTX

Mas o Padrão ATX Está Realmente Ultrapassado?

O que Mudaria?

Tamanho das Placas BTX

Qual a Marca da Minha Placa-mãe?

Fabricantes de Placas-mãe

Manual da Placa-mãe

Como Trabalhar com Placas que não Conheço?

Processadores

x86 e x86-64

Arquitetura

Modo real e o modo protegido

Memória Virtual

A Multitarefa

A Proteção de Memória

Memória Cache

Unidade de Ponto Flutuante

Pipeline

Arquitetura Superescalar

Dual Processing

CPUID

Arquitetura Superescalar de Nível 5

CISC x RISC

Execução de Instruções

Hyper-threading

Dual Core e Multinúcleos

HT e Dual Core

EMT64

Interpretando os Códigos dos Processadores Intel

Soquetes AM2, AM3 e AM4

Hypertransport

Acesso a RAM: single-channel, dual-channel

Interpretando os Códigos dos Processadores AMD

Memórias

O que é memória?

A capacidade de endereçamento (quanto de memória um processador pode “enxergar”)

Memória Principal

Memórias Auxiliares

Permanente e volátil

Memória ROM

MROM

PROM

EPROM

EEPROM
Flash ROM
BIOS
Setup
CMOS
Programa de diagnóstico
Shadow RAM
Paridade e ECC
Encapsulamento
BGA, FBGA, TFBGA e VFBGA
Módulos de memória
Tecnologias de memórias
SRAM
DRAM
FPM DRAM
EDO DRAM
SDRAM
RDRAM
DDR SDRAM
DDR2
DDR3
Dual-Channel e Triple-Channel
DDR4 e 5
Velocidade das memórias e Largura de Banda
Banco de memórias
Tecnologia Dual Channel na Prática
Qual memória comprar? Marcas e Genéricas

Capítulo 03 – Alimentação - Fontes

O que o técnico deve saber
A Tomada do computador
Ordem Correta dos Pinos na Tomada 110V
Ordem Correta dos Pinos na Tomada 220V
Tomadas de 10A e 20A

Localizando os Fios Fase e Neutro

Chave de Teste não Indicando Fio Fase

Substituição da Tomada do padrão antigo

Ligação Emergente: Cabo de Três Pinos, à Tomada de Dois Pinos

Aterramento – Fio Terra

Resistência do Aterramento

Instalar Hastes

Medição do Aterramento

Aterramento não Obtendo Resistência Desejada

Aterramento com Oxidação

Onde Ligar o computador, estabilizadores e nobreaks

Perigos Invisíveis na Rede Elétrica

Fontes

Potência Ideal

PSU

Fusível da Fonte

Chave 115/230V e Cooler

Conectores de Dispositivos

Fontes ATX 10 e 20

Fontes ATX 30

Conectores de Alimentação da Placa-mãe

Conector ATX12V/EPS12V/CPU

Conector PCIe de 6 ou 8 pinos

Capítulo 04 – HDs e SSDs

O que o técnico deve saber

HD e SSD x memória RAM

Componentes Físicos Internos do Disco Rígido

Como é Feita a Gravação e Leitura Magnética

Gravação longitudinal e perpendicular

Mapeando

Geometria do Disco Rígido

Trilha

Setor

Cilindros

Capacidade dos Discos Rígidos

Modo de Translação

Formatação Física e Lógica

Estacionamento das Cabeças

Setor por Trilha – Método ZBR

LBA

ATA

Conector de Alimentação

Conector de Dados

Pino 1

Jumper

Dispositivo Master, Dispositivo slave, o que é isso?

Jumpeando Como Master ou Slave

Interface IDE

Instalação Correta do Disco Rígido

Transferência de Dados

Velocidade de Rotação

Velocidade de Acesso

Buffer

SATA

Algumas definições técnicas

Conector de Alimentação e Conector de Dados

Pino 1

Como funciona o jumpeamento de dispositivos SATA?

Interface SATA

Transferência de Dados

SSD

Termos técnicos finais

Desempenho

Capacidade de Armazenamento

Transferência de dados

Tecnologia Raid

Reconhecendo HDs IDE/ATA e SATA no Setup

Preparando o Disco Rígido

Capítulo 05 – CDs, DVDs, Pen Drives e Cartões de memória

O que o técnico deve saber

CD-ROM – Processo de Gravação em CDs

Processo de Leitura

Gravador de CDs

Gravadores IDE

Gravadores USB

Gravadores SATA

CD-R e CD-RW

CD-ROM e CD-DA

Desempenho

Velocidades de drives de CD-ROM e gravadores

DVDs

A Capacidade dos DVDs

Compactação

Regiões

Macrovision

Velocidades

Drives de DVD/Gravador de DVD

Padrões de DVD

Drives de DVD e Filmes

Pen Drive

Cartões de Memória

Mas, Afinal, o que é um Cartão de Memória?

Capítulo 06 – Placas de vídeo – Das Básicas ao Mundo Gamer

O que o técnico deve saber

Processador, interface de vídeo e monitores

Obrigatório entender: das simples interfaces até as GPUs

Padrões

MDA

CGA

EGA
VGA
SVGA
Placas 2D e 3D
Características Elementares
Barramento
Número de Cores
Resolução
Memória de Vídeo
Aceleração Gráfica
Imagens 3D
Vídeo Onboard
Formação das Imagens na Tela
Placas de Captura de TV, AM/FM

Capítulo 07 – Placas de Áudio

O que o técnico deve saber
Placa de Áudio
Cabo de Áudio, CD-IN, AUX-IN, CD-SPDIF
Conexão SPDIF e HDMI
P2
Áudio Out
Line In
Mic
MIDI/Game
Caixas de Som ou Colunas
Som
Analógico X Digital
Taxa de Amostragem
Resolução
Nível de Ruído (Noise Level)
Memória
Sintetizador
Mixer

Áudio 3D

Sound Blaster

Testes avançados para constatar a qualidade de uma placa de áudio

Frequency response (Resposta em Frequência)

Noise Level (Nível de Ruído)

Dynamic Range (Faixa Dinâmica)

THD

Intermodulation Distortion (Distorção por Intermodulação)

Stereo Crosstalk (Separação Entre Canais)

Capítulo 08 – Placas de rede

O que o técnico deve saber

Placas de rede Ethernet

Padrão IEEE 802.3

Placa de rede Wi-Fi

Padrão IEEE 802.11

A importância das redes de computadores

Algumas dúvidas sobre o uso de placas de rede

Capítulo 09 – Modems e Internet

O que o técnico deve saber

Modems 56Kbps

Hard Modem e Soft Modem

Modem Voice

Padrões

Afinal, o que é banda larga?

ISDN

ADSL

Cable modem

Rádio frequência

Via Satélite

Internet

Serviços da Internet

Capítulo 10 – Monitores

Resolução/ Pixel/ Dot Pitch/ tríade/ aperture grille/ Grille Pitc

Tamanho da tela

Relação de aspecto

Formação da imagem na tela/ varredura em CRT

Taxa de Atualização em CRT

Os antigos Monitores CRT

Filamentos/ Catodo/ Grade de controle/ Grade screen/ Grade de foco

Fly-Back

M A T

Yoke

PnP

Drivers de monitor

MPR-II e TCO

Energy Star

Monitores LCD

Monitores plasmas PDP

Monitores de LED

Parte II – Montagem e Configuração de PCs

Capítulo 11 – Ferramentas que o técnico usa

Esclarecimentos

O que o técnico deve saber

Capítulo 12 – Montagem de Computadores PCs

O que o técnico deve saber

Com método se chega a qualidade

Preparação Para a Montagem

Etapa 1: Observações iniciais

Layout da placa-mãe

Jumpers

Jumper da Bateria e Bateria

Como apagar o Setup

O manual da placa-mãe

Etapa 2: preparação do gabinete

Instalação da fonte

Atenção: chave seletora de voltagem

Como testar a fonte?

Instalação do painel traseiro

Etapa 3: Instalar parafusos hexagonais Fixar a placa-mãe na base?

Etapa 4: Instalação das Memórias

Etapa 5: Instalação do Processador

Etapa 6: Instalação do cooler

Etapa 7: Instalação do Painel frontal

Etapa 8: Instalação do alto-falante interno

Etapa 9: Ligar o Conector de Alimentação da Placa-mãe

Etapa 10: Aparafusando a base/Placa-mãe no gabinete

Etapa 11: Instalando placas de expansão

Etapa 12: Instalando placas de expansão

Etapa 13: Instalando o HD

IDE

Pino 1

Conector de alimentação

Jumpeamento

Como ligar até quatro HDs IDE corretamente

Instale o HD no gabinete

SATA

Cabo de dados e de alimentação

Como instalar dois ou mais dispositivos SATA?

Etapa 16: instalando unidades ópticas

Etapa 17: Verificação Pós-montagem e teste

Etapa 18 – Organização Interna

Capítulo 13 – Configurar o Setup

O que o técnico deve saber

Modo gráfico e modo texto

Como acessar

Como “navegar”

Fabricante de BIOS

AMI

AWARD/Phoenix

Estrutura de um Setup

Configurações Básicas

Configurações avançadas

Capítulo 14 – Formatação, Sistemas de Arquivos e Backup

O que o técnico deve saber

Sistema de Arquivos e Diretórios no Windows e no Linux

Esquema de diretórios no Windows e no Linux

Estrutura de diretórios no Linux

Sistemas de arquivos

FAT-16

VFAT

FAT-32

Sistema NTFS

NTFS5

EXT /EXT2

EXT3

EXT4

ReiserFS

Backup

Como Fazer o backup

Programas Formatadores/Particionadores

Capítulo 15 – Instalação do Windows 10 e 11

Criação de Mídias Bootáveis – Download do Windows 10

Criação de Mídias Bootáveis – Download do Windows 11

Gravação do Arquivo ISO em um DVD
Formatação e Instalação – Windows 10
Formatação e Instalação – Windows 11

Capítulo 16 – Instalação do Linux

O que o técnico deve saber
O que é Linux?
Qual distribuição instalaremos?
Uso de Máquina Virtual – Virtual Box
Instalação do Linux

Parte III – Ferramentas Avançadas

Capítulo 17 – Ferro de Soldar e Sugador de Solda

O que o técnico deve sabe
Ferro de soldar
Cuidado essencial com o ferro e soldar
Estanhagem da ponteira
Técnica básica de soldagem
O sugador de solda
Técnica básica de dessoldagem

Capítulo 18 – Multímetro

O que o Técnico Deve Saber
Tipos de Multímetro
Multímetro Digital Manual
Multímetro Digital Automático
Multímetro Digital Inteligente
Qual modelo vamos usar?
Alguns procedimentos de medição

Capítulo 19 – Estação de Solda

O que o Técnico Deve Saber
Tipos de Equipamentos
Estação de solda
Estação de retrabalho
Estação de solda e retrabalho
Potência
Variação de Temperatura
Pontas do ferro de soldar
Bocais do Soprador de Ar
Qual Estação Iremos usar?

Parte IV – Manutenção de PCs e Notebooks

Capítulo 20 – Manutenção de PCs

O que o Técnico Deve Saber
Como Fazer manutenção em PCs?
Sistemas de Bips
Mensagens no Monitor
Resolvendo Problemas Diversos
PC não Liga
Monitor com Imagem Distorcida
Não Reconhece HD/SSD IDE ou SSD SATA
LED do disquete Acesso Insistentemente
Não Reconhece o Drive de CD-ROM/ DVD-ROM
Teclado não Responde
Manutenção Avançada I – Placa-mãe morta
Busca por Erros de Tensões na Fonte
Busca por Erros de Tensões na Placa-mãe
Manutenção Avançada II – Método de correção de erros diversos
Que defeitos aprenderei a identificar agora?
Mínimo para o computador ligar
Passo a passo para resolver os problemas
Manutenção Avançada III – Transistor Mosfet – Manutenção Eletrônica

Capítulo 21 – Montagem, Desmontagem e Manutenção de Notebooks

O que o Técnico Deve Saber

Recomendações iniciais

Por que me especializar nessa área?

PCs desktops versus notebooks: quais as diferenças?

Fabricantes

Hardware para notebook, upgrades e instalações

Memória RAM

SO-DIMM 72, 144 e 200, 204 e 260 pinos

Como substituir ou fazer upgrades

A instalação das memórias RAMs

HD/SSD

Instalação física do HD/SSD

Processador

Cooler

Sujeira e problemas com travamentos, reinicializações ou desligamentos

Placa-mãe

Upgrade de processador

Cabos flexíveis

PCMCIA/ PC Card

Teclado e dispositivos para cursor (Touchpad, Pointing Stick, mouse comum ou mini-mouse)

Drives ópticos

Tela LCD e LED

Portas

Bateria

Desmontagem de Notebooks

Onde comprar peças

Parte V – Eletrônica, manutenção e reparos avançado

Capítulo 22 – Eletrônica – Essencial e Revisão

O que o Técnico Deve Saber

Eletricidade

Substâncias

Moléculas e átomos

Prótons, Neutros e Elétrons

Grandezas Elétricas

Corrente elétrica, Diferença de Potencial, Volt, Ampere e resistência

Geradores

Alguns Componentes eletrônicos importantes a saber

Capacitores

Resistor

Diodo

Transistores

Vias, contatos, e Pinos

Jumpers

Trilhas impressas

Reguladores de voltagem

Cristais e Geradores de Clock

Capítulo 23 – ME, Reflow e Reballing

O que o Técnico Deve Saber

O que é Solda fria?

BGA: O que pode causar solda fria e sintomas

O que é ME, Reflow e Reballing?

Estação De Retrabalho BGA

Estação de Infravermelho

Estação de ar quente

Características importantes que devem ser observadas

Controle de temperatura

Eficiência

Mercados atendidos

Itens inclusos

Especificações PCB

Canhão superior, Área útil de aquecimento e Potência

Base, Área útil de aquecimento e Potência
Temperatura máxima
Pinça de sucção
Suporte anti empenamento
110 ou 220v?
Exemplos de Estações de Retrabalho BGA
Estação Retrabalho BGA Achi Ir6000 V4
Estação Retrabalho BGA Honton R690 V4
Estação De Retrabalho BGA Ly R690 V 3 4300w
Tutorial – Estação Retrabalho BGA
Tutorial – Retrabalho BGA com a Yaxun 902+ 110V
Ferramentas e demais insumos
Dicas de Mestre
Reballing Passo a passo – Parte I
Problemas que podem surgir na parte I
Reballing Passo a passo – Parte II
Problemas que podem surgir na parte II
Reballing Passo a passo – Parte III
Problemas que podem surgir na parte III
Reballing Passo a passo – Parte IV
Problemas que podem surgir na parte IV
Como Começar a Trabalhar com Reflow e Reballing?

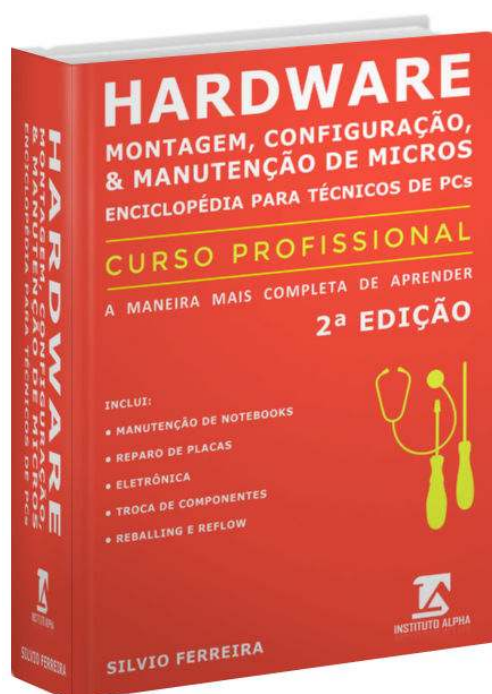
PARA COMPRAR ESTE LIVRO, CLIQUE AQUI!

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001595>

IMPORTANTE:

Este e-book é um Trecho de Demonstração do livro:

**HARDWARE - MONTAGEM, CONFIGURAÇÃO,
& MANUTENÇÃO DE MICROS - ENCICLOPÉDIA PARA TÉCNICOS
DE PCs - CURSO PROFISSIONAL - A MANEIRA MAIS COMPLETA
DE APRENDER - 2ª EDIÇÃO - 2022**



INCLUI: MANUTENÇÃO DE NOTEBOOKS | REPARO DE PLACAS | ELETRÔNICA | TROCA
DE COMPONENTES | REBALLING E REFLOW

Páginas: 578 | Autor: Silvio Ferreira | Editora: Instituto Alpha

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001595>

OUTROS LIVROS DO INSTITUTO ALPHA

01) Aprenda com Júlio Battisti: Access 2010 - Curso Completo - Do Básico ao Avançado, Incluindo Macros e Programação VBA - Através de Exemplos Práticos Passo a Passo



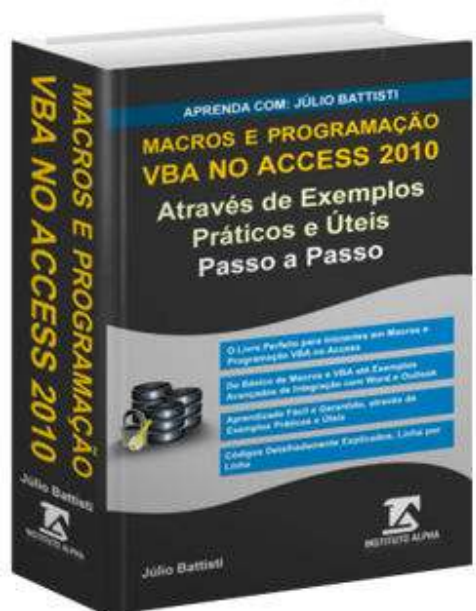
Páginas: 1602 | Autor: Júlio Battisti | Editora: Instituto Alpha

Com este livro você aprenderá desde o básico sobre Bancos de Dados com o Access 2010, até os recursos mais avançados do Access, incluindo Consultas Avançadas, Macros e Programação VBA.

Para comprar o livro com um Ótimo Desconto e Ainda Ganhar 21 Bônus, que valem 20x o Valor do livro, acesse o seguinte endereço:

<https://juliobattisti.com.br/loja/detalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001520>

02) Aprenda com Júlio Battisti: Macros e Programação VBA no Access 2010 Através de Exemplos Práticos e Úteis - Passo a Passo



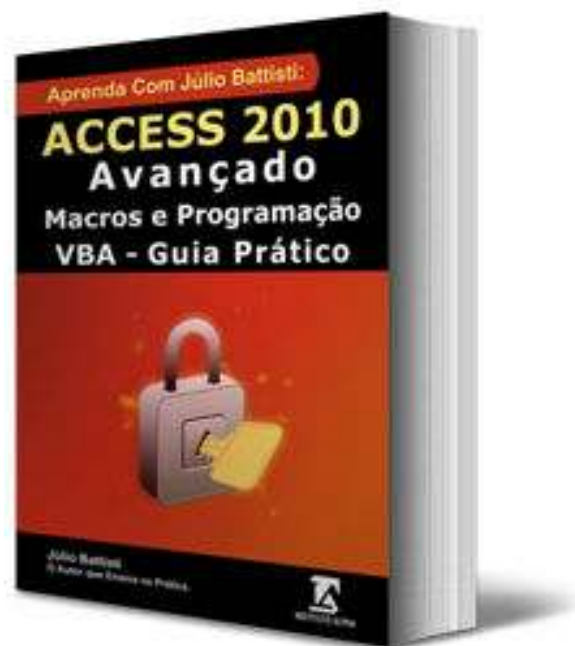
Páginas: 1164 | Autor: Júlio Battisti | Editora: Instituto Alpha

Mesmo que Você não Saiba Nada de Programação ou já Tenha Tentado Aprender Programação VBA e Desistiu ou Achou Difícil, com Este Livro EU GARANTO que Você Aprenderá, SEM DIFICULDADES, a Dominar a Programação VBA. APRENDIZADO GARANTIDO.

Para comprar o livro com um Ótimo Desconto e Ainda Ganhar 21 Bônus, que valem 10x o Valor do livro, acesse o seguinte endereço:

<https://juliobattisti.com.br/loja/detalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001512>

03) Aprenda com Júlio Battisti: Access 2010 Avançado, Macros e Programação VBA - Passo a Passo



Páginas: 828 | Autor: Júlio Battisti | Editora: Instituto Alpha

É o Único Livro Sobre Técnicas Avançadas do Access 2010 que você irá precisar. Será sua fonte de Consultas. Domine os Recursos Avançados, Macros e a Programação VBA no Access 2010.

Para comprar o livro com um Ótimo Desconto e Ainda Ganhar 12 Bônus, que valem 10x o Valor do livro, acesse o seguinte endereço:

<https://juliobattisti.com.br/loja/detalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001320>

04) Aprenda com Júlio Battisti: Banco de Dados e Access 2013 Básico e Intermediário - Através de Exemplos Práticos e Úteis - Passo a Passo



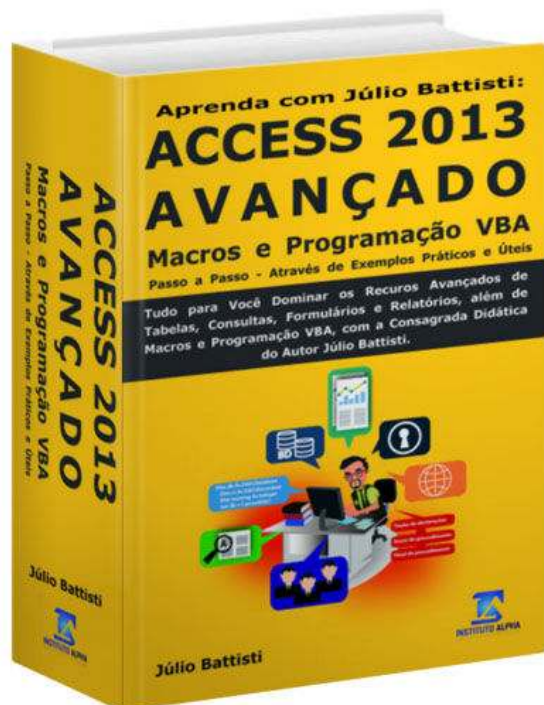
Páginas: 508 | Autor: Júlio Battisti | Editora: Instituto Alpha

Você Aprenderá desde a Teoria de Bancos de Dados e do Modelo Relacional de Dados, até a Criação de Bancos de Dados, Tabelas, Relacionamentos, Consultas, Formulários, Relatórios e Macros - Passo a Passo..

Para comprar o livro com um Ótimo Desconto e Ainda Ganhar 12 Bônus, que valem 22x o Valor do livro, acesse o seguinte endereço:

<https://juliobattisti.com.br/loja/detalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001529>

05) Aprenda com Júlio Battisti: Access 2013 Avançado Macros e Programação VBA - Através de Exemplos Práticos Passo a Passo



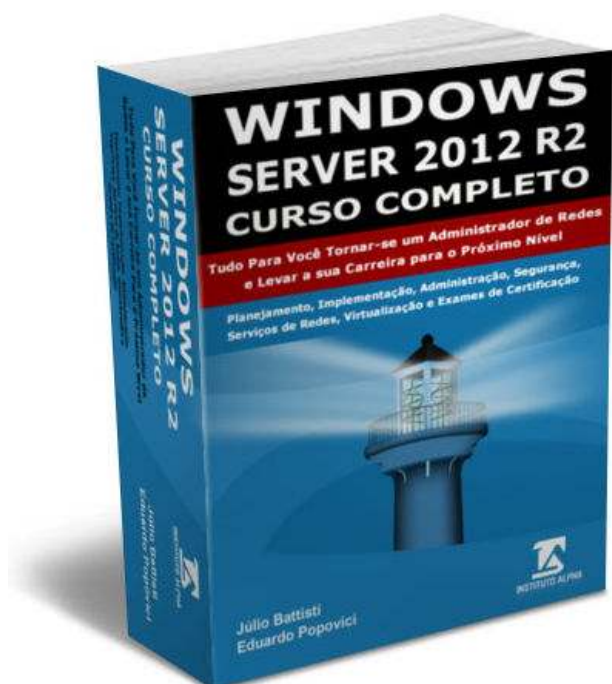
Páginas: 1298 | Autor: Júlio Battisti | Editora: Instituto Alpha

Você vai Dominar, do forma Prática e Fácil, os Recursos Avançados do Access 2013, incluindo Macros e Programação VBA. Tudo Através de Exemplos Práticos e Úteis, Passo a Passo, Detalhadamente Explicados.

Para comprar o livro com um Ótimo Desconto e Ainda Ganhar 25 Bônus, que valem 20x o Valor do livro, acesse o seguinte endereço:

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001544>

06) Windows Server 2012 R2 e Active Directory - Curso Completo - Passo a Passo - Centenas de Tutoriais Completos, com Telas Ilustrativas



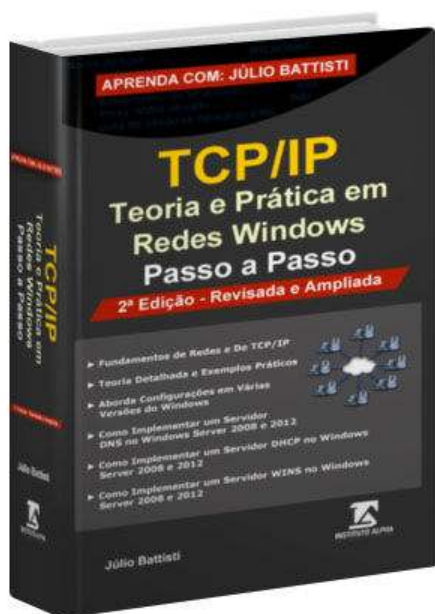
Páginas: 2100 | Autores: Júlio Battisti e Eduardo Popovici | Editora: Instituto Alpha

Tudo Para Você Tornar-se um Administrador de Redes Altamente Qualificado Para o Mercado de Trabalho e Levar a Sua Carreira Para o Próximo Nível

Para comprar o livro com um Ótimo Desconto e Ainda Ganhar 42 Bônus, que valem 20x o Valor do livro, acesse o seguinte endereço:

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001438>

07) Aprenda com Júlio Battisti: TCP/IP - Teoria e Prática em Redes Windows - 2ª Edição - Revisada e Ampliada



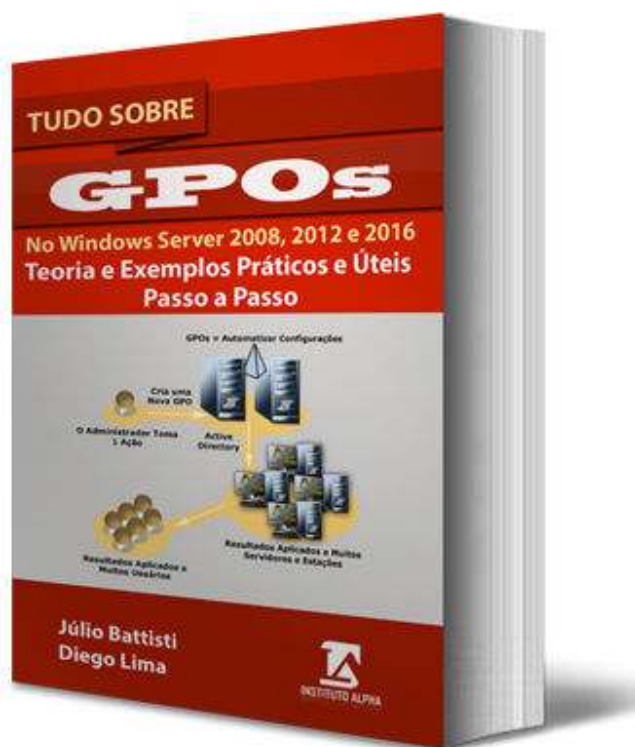
Páginas: 740 | Autor: Júlio Battisti | Editora: Instituto Alpha

Nesta segunda edição foram adicionados capítulos sobre os Fundamentos de Redes e sobre o Planejamento, Implementação e Administração de Servidores DNS, DHCP e WINS.

Para comprar o livro com um Ótimo Desconto e Ainda Ganhar 34 Bônus, que valem 10x o Valor do livro, acesse o seguinte endereço:

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=RED0000071>

08) Tudo Sobre GPOs no Windows Server 2008, 2012 e 2016 Teoria e Exemplos Práticos e Úteis - Passo a Passo



Páginas: 654 | Autor: Júlio Battisti | Editora: Instituto Alpha

Você vai Descobrir como Automatizar Milhares de Configurações em Redes com o Active Directory e o Windows Server.

Para comprar o livro com um Ótimo Desconto e Ainda Ganhar 40 Bônus, que valem 15x o Valor do livro, acesse o seguinte endereço:

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001525>

09) A BÍBLIA DO EXCEL - Aprenda com Júlio Battisti: Excel 2010 - Curso Completo - Do Básico ao Avançado, Incluindo Macros e Programação VBA - Através de Exemplos Práticos Passo a Passo



Páginas: 1338 | Autor: Júlio Battisti | Editora: Instituto Alpha

427 LIÇÕES EM 20 CAPÍTULOS -> Com este livro você aprenderá desde o básico, até os recursos mais avançados do Excel, incluindo Macros e Programação VBA. Um livro Completo, para quem quer aprender, de verdade, a dominar todos os recursos do Excel.

Para comprar o livro com um Ótimo Desconto e Ainda Ganhar 13 Bônus, que valem 10x o Valor do livro, acesse o seguinte endereço:

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001492>

10) Aprenda com Júlio Battisti: Excel 2013 Básico e Intermediário - Através de Exemplos Práticos e Úteis - Passo a Passo



Páginas: 550 | Autor: Júlio Battisti | Editora: Instituto Alpha

Um Curso de Excel para Quem é Completamente Iniciante no Excel e quer Dominar os Recursos Básicos e Intermediários do Excel, para Estar bem Preparado com o que Exige o Mercado de Trabalho!

Para comprar o livro com um Ótimo Desconto e Ainda Ganhar 17 Cursos de Bônus, os quais valem 10x o Valor do livro, acesse o seguinte endereço:

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001531>

11) Aprenda com Júlio Battisti: Macros e Programação VBA no Excel 2010 Através de Exemplos Práticos e Úteis - Passo a Passo



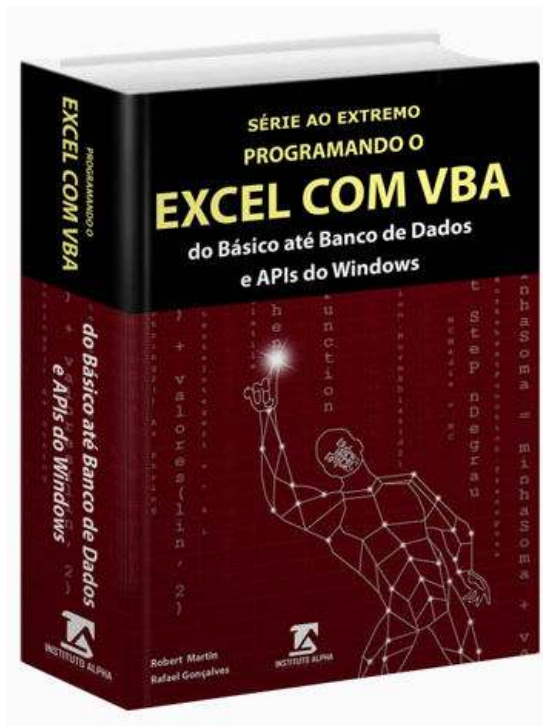
Páginas: 1124 | Autor: Júlio Battisti | Editora: Instituto Alpha

Mesmo que Você não Saiba Nada de Programação ou já Tenha Tentado Aprender Programação VBA e Desistiu ou Achou Difícil, com Este Livro EU GARANTO que Você Aprenderá, SEM DIFICULDADES, a Dominar a Programação VBA. APRENDIZADO GARANTIDO.

Para comprar o livro com um Ótimo Desconto e Ainda Ganhar 12 Bônus, que valem 10x o Valor do livro, acesse o seguinte endereço:

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001472>

12) Programação VBA no Excel 2016 Ao Extremo - Domine a Programação VBA no Excel - do Básico ao Profissional



Páginas: 418 | Autores: Robert F. Martim e Rafael Alberto Gonçalves

Editora: Instituto Alpha

Um Guia Prático e Completo, com Teoria e Prática, com Tudo Para Você Dominar Todas as Funcionalidades do VBA no Excel!

Para comprar o livro com um Ótimo Desconto e Ainda Ganhar 25 cursos de Bônus, os quais valem 10x o Valor do livro, acesse o seguinte endereço:

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001551>

13) Série ao Extremo: Análise de Dados no Excel 2013 - Curso Completo com Solver Tabelas Dinâmicas PowerPivot Data Analysis Expressions (DAX) Power Query e Power Map



Páginas: 260 | Autor: Robert F. Martin | Editora: Instituto Alpha

Tudo para Você Fazer Análise de Dados com as Principais Ferramentas do Excel. Um Guia Completo com Exemplos Práticos, Passo a Passo!

Para comprar o livro com um Ótimo Desconto e Ainda Ganhar 12 Cursos de Bônus, os quais valem 10x o Valor do livro, acesse o seguinte endereço:

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001473>

14) Curso Profissionalizante de Hardware, Redes e Servidores Linux e Windows Server - Curso Completo - Passo a Passo



Páginas: 1326 | Autores: Júlio Battisti e Sílvio Ferreira

Editora: Instituto Alpha

Este livro e os 50 bônus que acompanham o livro, cobrem mais conteúdo do que um Curso Profissionalizante de Quatro Semestres, com mais de 400 horas de aula!

Para comprar o livro com um Ótimo Desconto e Ainda Ganhar 50 cursos de Bônus (incluindo cursos de Windows Server 2009, Certificação CCNA 6.0 e CCNA Security e muito mais), os quais valem 50x o Valor do livro, acesse o seguinte endereço:

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001554>

15) Controle Avançado de Redes Linux - Firewall, Segurança, Roteamento, Controle de Acesso à Internet e QoS - Curso Prático - Passo a Passo - 3ª Edição



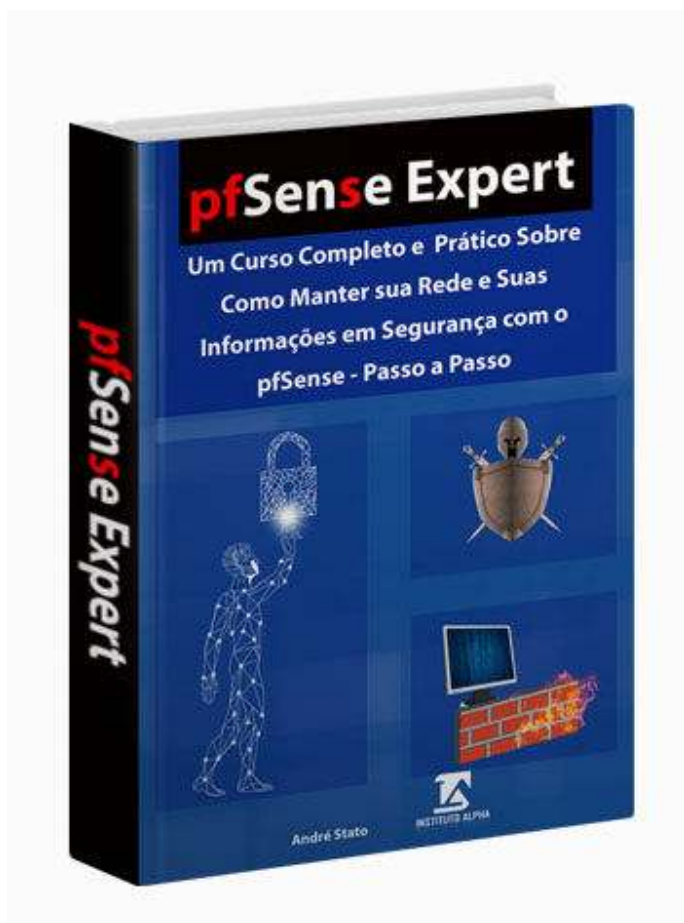
Páginas: 408 | Autor: André Stato Filho | Editora: Instituto Alpha

Este livro é um Curso Completo e Prático - Passo a Passo - Sobre a Configuração e o Controle de Serviços Avançados e Segurança em Redes Linux

Para comprar o livro com um Ótimo Desconto e Ainda Ganhar 41 Cursos de Bônus, os quais valem 10x o Valor do livro, acesse o seguinte endereço:

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001553>

16) PFSense Expert - Curso Completo e Prático - Passo a Passo



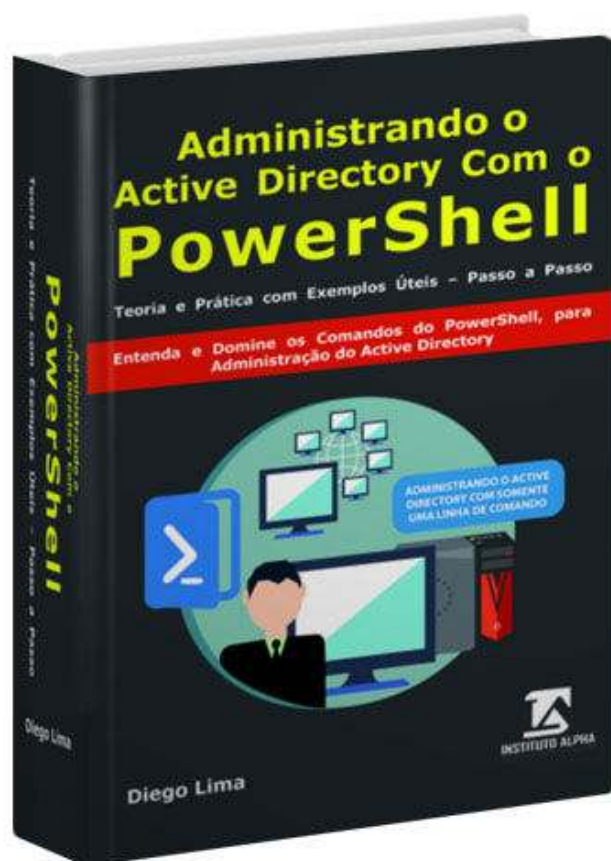
Páginas: 424 | Autor: André Stato Filho | Editora: Instituto Alpha

Este livro é um Curso Completo e Prático - Passo a Passo - Sobre Como Manter a sua Rede e, Principalmente, suas Informações, em Segurança, usando o Firewall PFSense.

Para comprar o livro com um Ótimo Desconto e Ainda Ganhar 41 Cursos de Bônus, os quais valem 20x o Valor do livro, acesse o seguinte endereço:

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001549>

17) Administrando o Active Directory com o Windows PowerShell Teoria e Exemplos Práticos e Úteis - Passo a Passo



Páginas: 488 | Autor: Diego Lima | Editora: Instituto Alpha

Você vai Entender como Funcionam os Comandos (cmdlets) do PowerShell e Aprender a Utilizá-los Para Administrar o Active Directory.

Para comprar o livro com um Ótimo Desconto e Ainda Ganhar 41 Cursos de Bônus, os quais valem 20x o Valor do livro, acesse o seguinte endereço:

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001545>

18) Mikrotik - Teoria e Prática - Roteamento Firewall VPN QoS e MPLS com o Mikrotik - Um Curso Completo - Entendendo Redes TCP/IP com o Mikrotik



Páginas: 452 | Autor: Romuel Dias de Oliveira | Editora: Instituto Alpha

Mais do que Aprender a Utilizar todas as Funções do Mikrotik, Você vai Entender como Elas Funcionam em Redes TCP/IP.

Para comprar o livro com um Ótimo Desconto e Ainda Ganhar 34 Cursos de Bônus, os quais valem 20x o Valor do livro, acesse o seguinte endereço:

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001550>

19) Redes de Computadores - Cabeadas e Sem Fio – Curso Profissionalizante Para Iniciantes e Profissionais



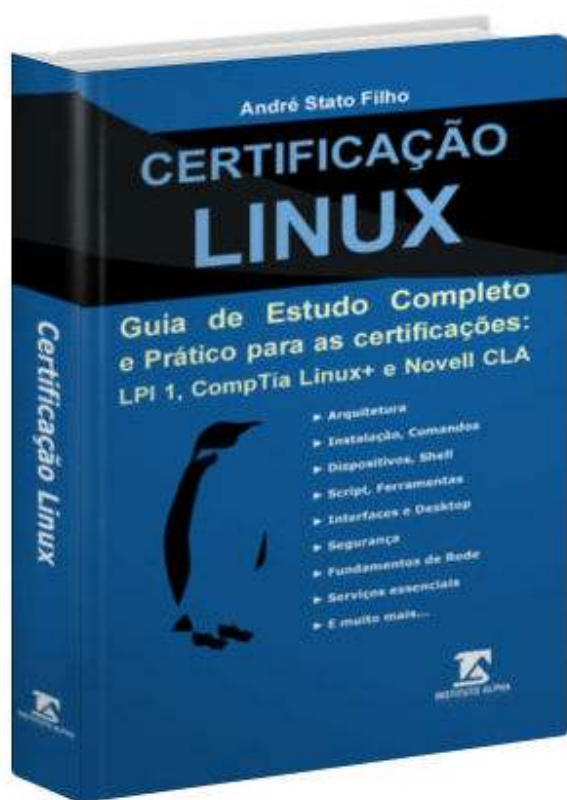
Páginas: 738 | Autor: Sílvio Ferreira | Editora: Instituto Alpha

Pensa em um Livro sobre Redes Cabeadas e Redes Wireless, com Dezenas de Demonstrações Práticas, Ilustradas, com Fotos Profissionais e com Soluções de Problemas e Demonstrações de Como Resolver os Erros mais Comuns. ESTE É O LIVRO!!!

Para comprar o livro com um Ótimo Desconto e Ainda Ganhar 39 Cursos de Bônus, os quais valem 20x o Valor do livro, acesse o seguinte endereço:

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001532>

20) Certificação Linux - Guia Completo de Estudos Para as Certificações - LPI 1, CompTia Linux + e Novell CLP



Páginas: 546 | Autor: André Stato Filho | Editora: Instituto Alpha

Este Livro cobre, em Detalhes, Todos os Assuntos Cobrados na prova LPI 101, LPI 102 , CompTia Linux + e Novell CLP.

Para comprar o livro com um Ótimo Desconto e Ainda Ganhar 38 Cursos de Bônus, os quais valem 10x o Valor do livro, acesse o seguinte endereço:

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001516>

21) Domine o Mikrotik Router OS na Prática - Guia Completo para Iniciantes e para os Exames de Certificação MTCNA e MTCRE - 2ª Edição



Páginas: 384 | Autor: André Stato Filho | Editora: Instituto Alpha

Você irá Aprender como Configurar e Administrar o Mikrotik, desde os Fundamentos Básicos, até Configurações Avançadas, incluindo Todo o Conteúdo Cobrado nas Certificações MTCNA e MTCRE - Passo a Passo!

Para comprar o livro com um Ótimo Desconto e Ainda Ganhar 10 Cursos de Bônus, os quais valem 10x o Valor do livro, acesse o seguinte endereço:

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001517>

22) Business Intelligence com o SQL Server 2012 - um Guia Prático com Exemplos Passo a Passo



Páginas: 544 | Autor: Felipe Mafra | Editora: Instituto Alpha

Um Guia Prático, no Estilo Estudo Dirigido Passo a Passo, com Dezenas de Exemplos Completos e Práticos, com mais de 800 Telas Ilustrativas.

Para comprar o livro com um Ótimo Desconto e Ainda Ganhar 10 Cursos de Bônus, os quais valem 5x o Valor do livro, acesse o seguinte endereço:

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001474>

23) Aprendizados e Desafios da Gestão Estratégica Corporativa de Uma Forma Executiva e Prática - 2ª Edição



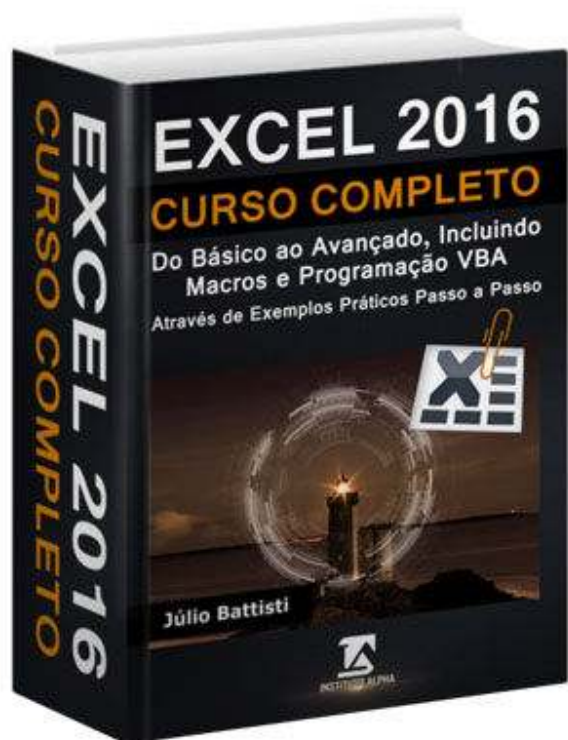
Páginas: 190 | Autor: Fábio FOL | Editora: Instituto Alpha

Trilhando O Sucesso da Gestão Através da Inovação e Visão Macro do Gestor - um Guia de Bolso Para Profissionais da Área de TI e Gestão

Para comprar o livro com um Ótimo Desconto e Ainda Ganhar 23 Cursos de Bônus, os quais valem 10x o Valor do livro, acesse o seguinte endereço:

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001530>

24) Curso Completo de Excel 2016 - Excel Básico - Excel Intermediário - Excel Avançado - Macros e Programação VBA no Excel - com Exemplos Práticos, Reais e Úteis - Passo a Passo



Páginas: 1704 | Autor: Júlio Battisti | Editora: Instituto Alpha

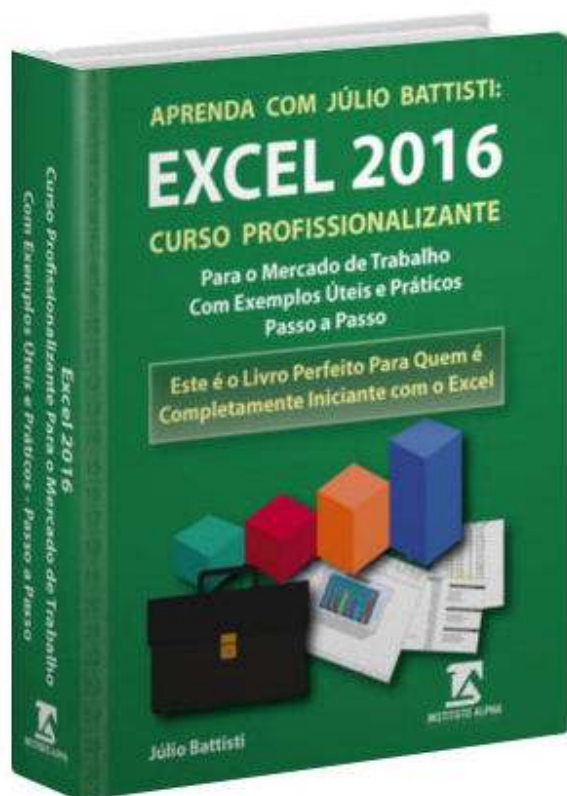
Tudo para Você Dominar, na Prática e Sem Dificuldades, o Excel, com Exemplos Práticos, do Básico ao Avançado, incluindo Macros e Programação VBA, Tabelas Dinâmicas, Gráficos, Análise de Dados e Muito mais...

Promoção de Lançamento - Bônus: 22 Cursos Online de Excel, com Certificado para Cada Curso (22 Certificados) - 925 Vídeo Aulas - 120:42 horas de Conteúdo (por tempo limitado ou para os 200 primeiros a comprarem o livro)!

Para comprar o livro com um Ótimo Desconto acesse o seguinte endereço:

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001589>

25) Aprenda com Júlio Battisti: Excel 2016 - Curso Profissionalizante de Excel Preparatório Para o Mercado de Trabalho - com Exemplos Práticos, Reais e Úteis - Passo a Passo



Páginas: 526 | Autor: Júlio Battisti | Editora: Instituto Alpha

Um Curso de Excel para Quem é Completamente Iniciante no Excel e quer Dominar os Principais Recursos do Excel 2016, para Estar bem Preparado para o Mercado de Trabalho, de Forma a Conseguir um bom Emprego.

Para comprar o livro com um Ótimo Desconto e um excelente pacote de bônus, acesse o seguinte endereço:

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001555>

26) Linux - O Livro de Bolso Para o Iniciante - Uma Fantástica Preparação Para Você Entrar no Mundo Linux



Páginas: 210 | Autor: Sílvio Ferreira | Editora: Instituto Alpha

Se Você é Completamente Iniciante em Linux e Está Perdido, Sem Saber por Onde Começar, Então Você Encontrou o Livro que Você Precisava. ESTE É O LIVRO PERFEITO PARA INICIANTE EM LINUX!

Para comprar o livro com um Ótimo Desconto e um excelente pacote de bônus, acesse o seguinte endereço:

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001556>

27) Lógica de Programação, Algoritmos e Bancos de Dados - Tudo o Que Você Precisa Saber para Começar a Programar - o Guia Perfeito Para Iniciantes



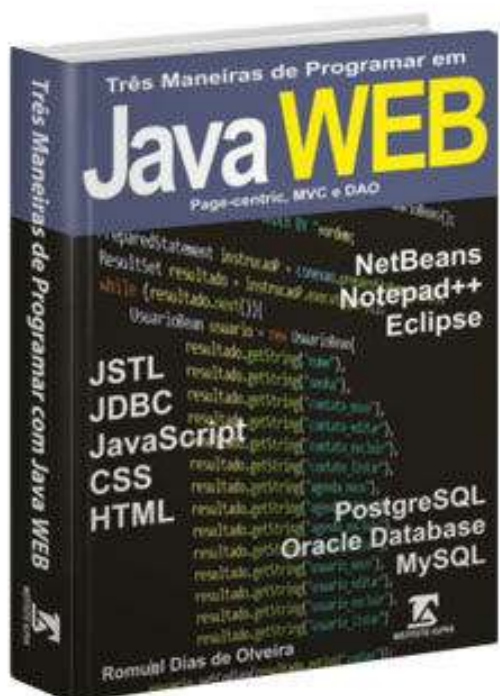
Páginas: 245 | Autor: Romuel Dias de Oliveira | Editora: Instituto Alpha

Este é o Livro Perfeito para Quem quer Começar a Estudar Programação. O livro cobre todos os tópicos que você deve dominar, antes de partir para o estudo de qualquer linguagem de programação.

Para comprar o livro com um Ótimo Desconto e um excelente pacote de bônus, acesse o seguinte endereço:

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001579>

28) Programação Java Para Web - Três Maneiras de Programar em Java Para Web - Page Centric, MVC e DAO



Páginas: 474 | Autor: Romuel Dias de Oliveira | Editora: Instituto Alpha

Este é um livro de Programação Java Para Web Focado em Exemplos Práticos e Úteis, do Mundo Real e que Utilizam o que Tem de Mais Moderno em Programação Java para Web.

Para comprar o livro com um Ótimo Desconto e um excelente pacote de bônus, acesse o seguinte endereço:

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001580>

29) Redes Sem Fio - O Livro de Bolso Para o Iniciante em Redes Wireless - Um guia Prático Passo a Passo



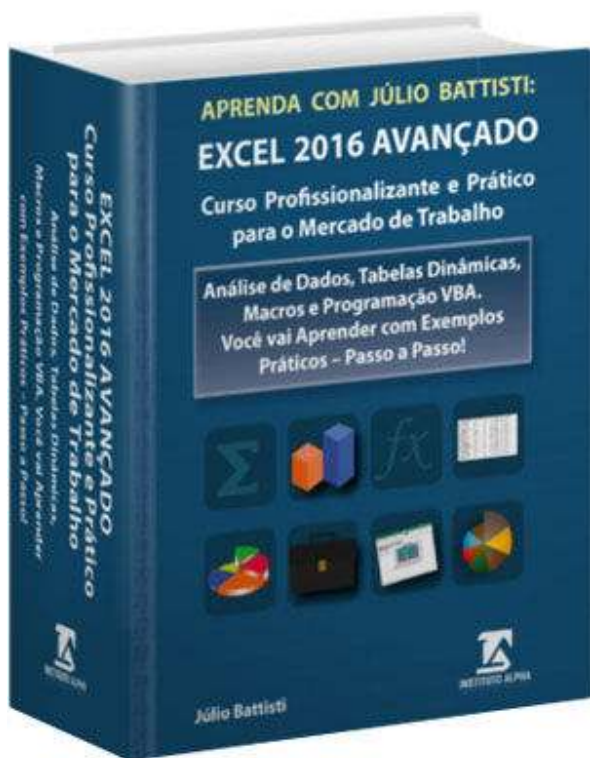
Páginas: 210 | Autor: Sílvio Ferreira | Editora: Instituto Alpha

Se Você é Completamente Iniciante em Redes Wireless e Está Perdido, Sem Saber por Onde Começar, Então Você Encontrou o Livro que Você Precisava. ESTE É O LIVRO PERFEITO PARA INICIANTE EM REDES WIRELESS!

Para comprar o livro com um Ótimo Desconto e um excelente pacote de bônus, acesse o seguinte endereço:

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001582>

30) Curso de Excel 2016 Avançado Macros e Programação VBA no Excel 2016 - com Exemplos Práticos, Reais e Úteis - Passo a Passo



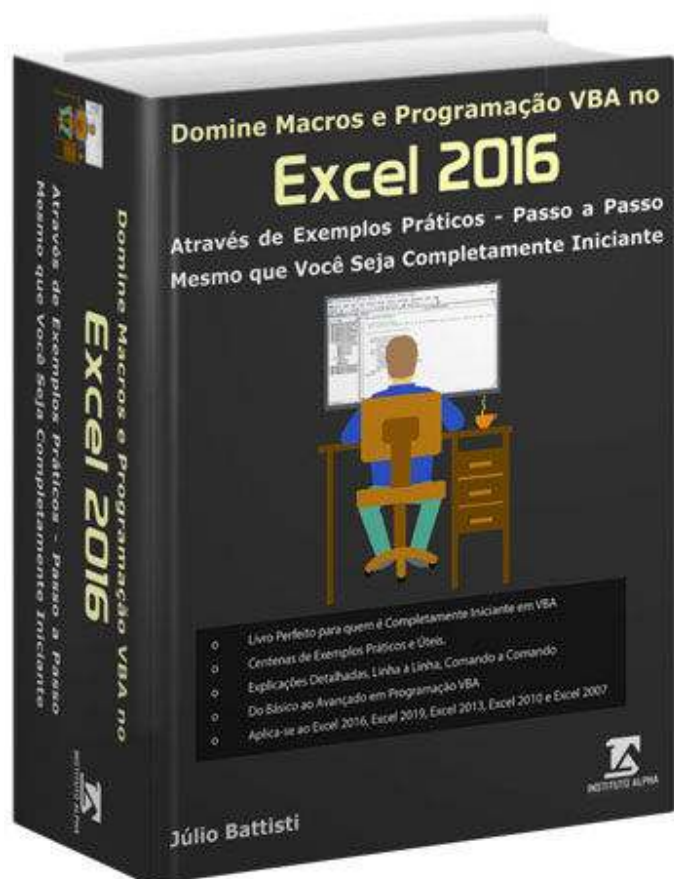
Páginas: 896 | Autor: Júlio Battisti | Editora: Instituto Alpha

Este livro é um Curso de Excel 2016 Avançado Prático, Passo a Passo. Um Verdadeiro Curso Profissionalizante de Excel Avançado, com Exemplos Reais e Úteis, que Você vai usar no seu dia a dia.

Para comprar o livro com um Ótimo Desconto e um excelente pacote de bônus, acesse o seguinte endereço:

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001589>

31) Excel VBA e Macros no Excel 2016: Domine Macros VBA no Excel 2016 com Exemplos Práticos e Úteis - Passo a Passo



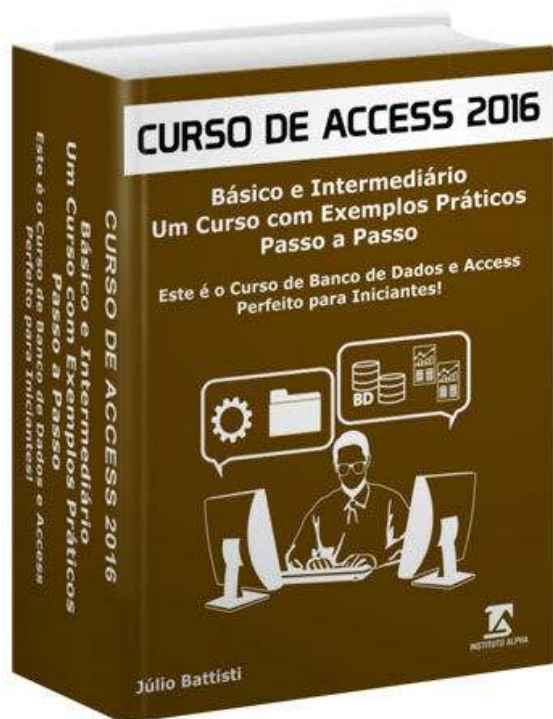
Páginas: 878 | Autor: Júlio Battisti | Editora: Instituto Alpha

Mesmo que Você não Saiba Nada sobre Excel VBA ou Macros no Excel, ou mesmo que Você já Tenha Tentado Aprender VBA e Macros no Excel e Desistiu ou Achou Difícil, com Este Livro EU GARANTO que Você Aprenderá, SEM DIFICULDADES, a Dominar a Programação VBA.

Para comprar o livro com um Ótimo Desconto e um excelente pacote de bônus, acesse o seguinte endereço:

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001585>

32) Banco de Dados e Microsoft Access 2016 - Curso Básico e Intermediário - Um Curso de Access 2016 e Banco de Dados com Exemplos Práticos e Úteis



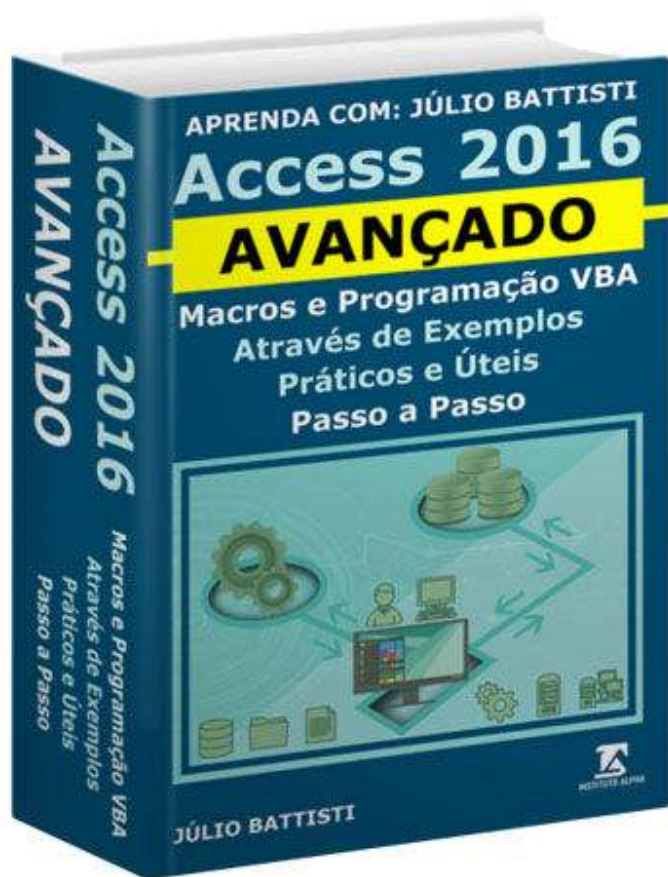
Páginas: 407 | Autor: Júlio Battisti | Editora: Instituto Alpha

Você Aprenderá desde a Teoria de Bancos de Dados e do Modelo Relacional de Dados, até a Criação de Bancos de Dados, Tabelas, Relacionamentos, Consultas, Formulários, Relatórios e Macros - Passo a Passo com Exemplos Práticos, Detalhadamente Explicados e Ilustrados

Para comprar o livro com um Ótimo Desconto e um excelente pacote de bônus, acesse o seguinte endereço:

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001584>

33) Access 2016 Avançado Macros e Programação VBA - Tudo Para Você Dominar os Recursos Avançados do Access 2016 e Programação VBA no Access 2016 - Através de Exemplos Práticos Passo a Passo



Páginas: 1130 | Autor: Júlio Battisti | Editora: Instituto Alpha

Tudo Para Você Dominar, do forma Prática e Fácil, sem Nenhuma Dificuldade, os Recursos Avançados do Access 2016, incluindo Macros e Programação VBA. Tudo Através de Exemplos Práticos - Passo a Passo.

Para comprar o livro com um Ótimo Desconto e um excelente pacote de bônus, acesse o seguinte endereço:

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001588>

34) Programação Java Web com JSF - Java Server Faces - Desenvolvendo Aplicações Java Web com JSF - Java Server Faces - Curso Prático - Passo a Passo



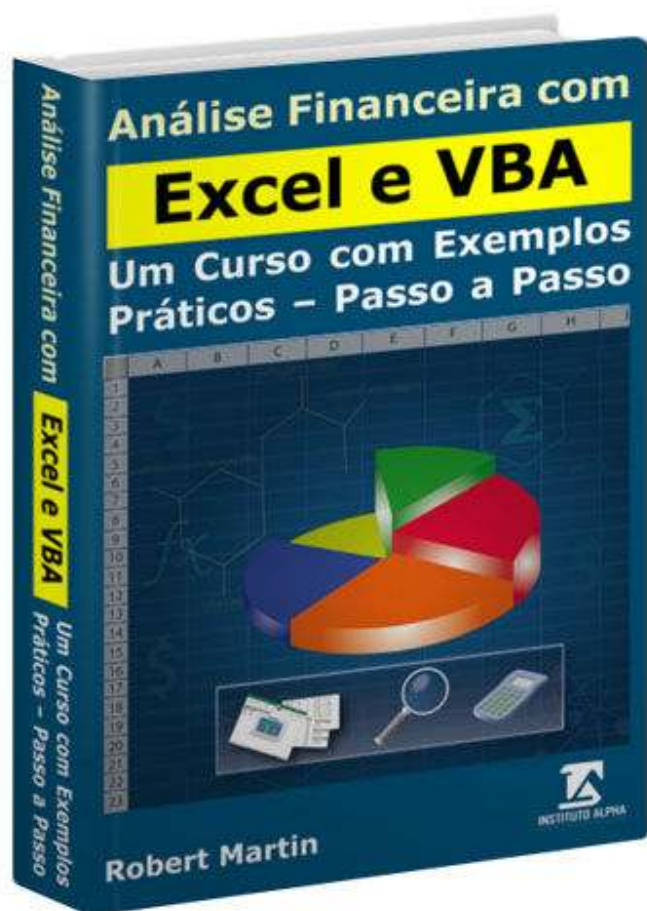
Páginas: 450 | Autor: Romuel Dias de Oliveira | Editora: Instituto Alpha

Este livro traz uma Abordagem Inédita e Simples para Você Aprender a programar em Java pra WEB com JSF - Java Server Faces, Através de Exemplos Práticos, Completos, Reais e Úteis - em Português.

Para comprar o livro com um Ótimo Desconto e um excelente pacote de bônus, acesse o seguinte endereço:

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001586>

35) Análise Financeira com o Excel 2016 - Ferramentas Matemáticas e Estatísticas aplicadas a Finanças - Exemplos Práticos



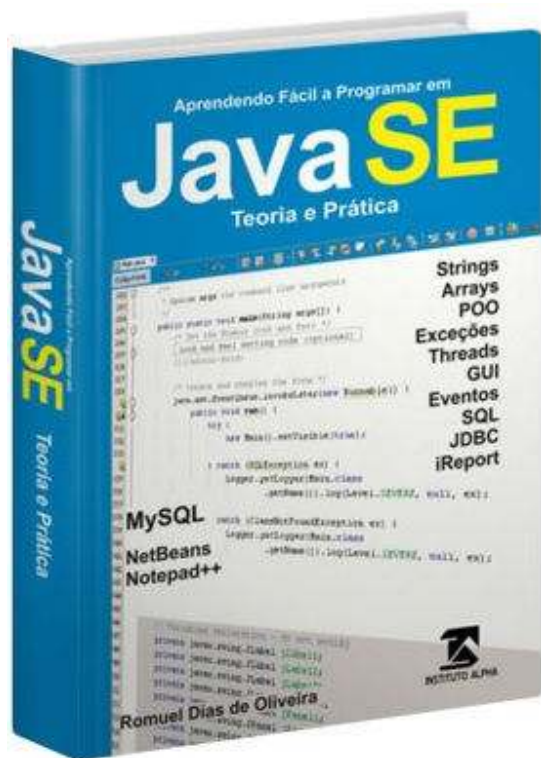
Páginas: 290 | Autor: Robert Friedrick Martim Neto | Editora: Instituto Alpha

Com este Livro você vai Dominar a Análise Financeira e Estatística, usando Ferramentas e Funções Avançadas do Excel, incluindo a programação VBA. Tudo Através de Exemplos Práticos, Passo a Passo e Detalhadamente Explicados.

Para comprar o livro com um Ótimo Desconto e um excelente pacote de bônus, acesse o seguinte endereço:

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001587>

36) Aprendendo Fácil a Programar em Java SE - Teoria e Prática - Curso de Java para Iniciantes - Crie um Sistema de Controle de Estoque em Java - Passo a Passo



Páginas: 410 | Autor: Romuel Dias de Oliveira | Editora: Instituto Alpha

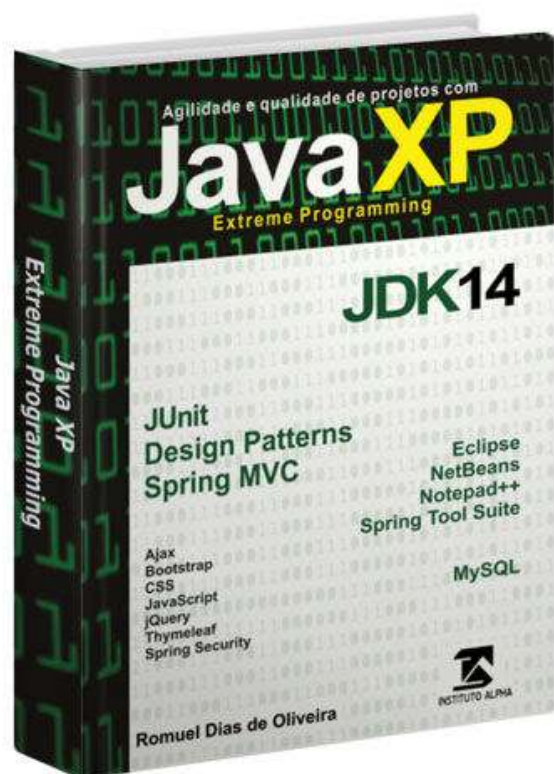
Estoque Completo em Java - Tela a Tela, Comando a Comando, Passo a Passo

BÔNUS ESPETACULARES: Você ganha, de bônus, 04 Cursos de Programação Java SE, com 712 Vídeo Aulas - 99:40 horas de conteúdo!

Para comprar o livro com um Ótimo Desconto e um excelente pacote de bônus, acesse o seguinte endereço:

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001590>

37) Curso de Java XP - Java Extreme Programming - Desenvolvimento Ágil em Java - Agilidade e Qualidade de Desenvolvimento de Projetos com Java



Páginas: 450 | Autor: Romuel Dias de Oliveira | Editora: Instituto Alpha

Este é o Livro que irá ajudar a todos os Estudantes de Programação a entrarem, de cabeça e sem dificuldades, na metodologia Extreme Programming utilizando a linguagem Java.

BÔNUS ESPETACULARES: Você ganha, de bônus, 04 Cursos de Programação Java SE, com 712 Vídeo Aulas - 99:40 horas de conteúdo!

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001591>

38) Fórmulas e Funções do Excel - Tudo Sobre Fórmulas e Funções no Excel - Curso Completo e Prático para Qualquer Versão do Excel



Páginas: 1174 | Autor: Júlio Battisti | Editora: Instituto Alpha

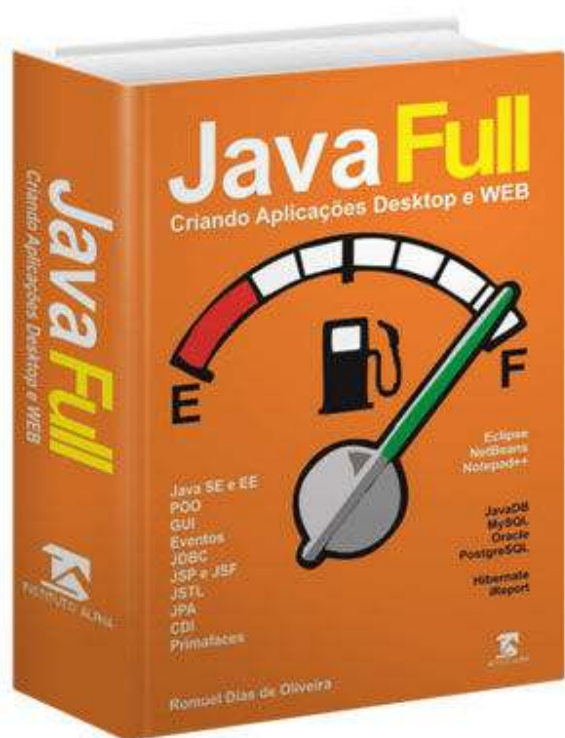
CHEGA DE DÚVIDAS SOBRE QUAL FÓRMULA OU FUNÇÃO UTILIZAR!

Tudo para Você Dominar o uso de Fórmulas e Funções no Excel, na Prática e Sem Dificuldades, através de Exemplos Úteis e Práticos, Detalhadamente Explicados!

Promoção de Lançamento - Bônus: 22 Cursos Online de Excel, com Certificado para Cada Curso (22 Certificados) - 925 Vídeo Aulas - 120:42 horas de Conteúdo.

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001592>

39) Curso Completo de Java - Java Full - Programação Java SE - Java para Web Page Centric MVC e DAO e Java para Web com JSF - Passo a Passo



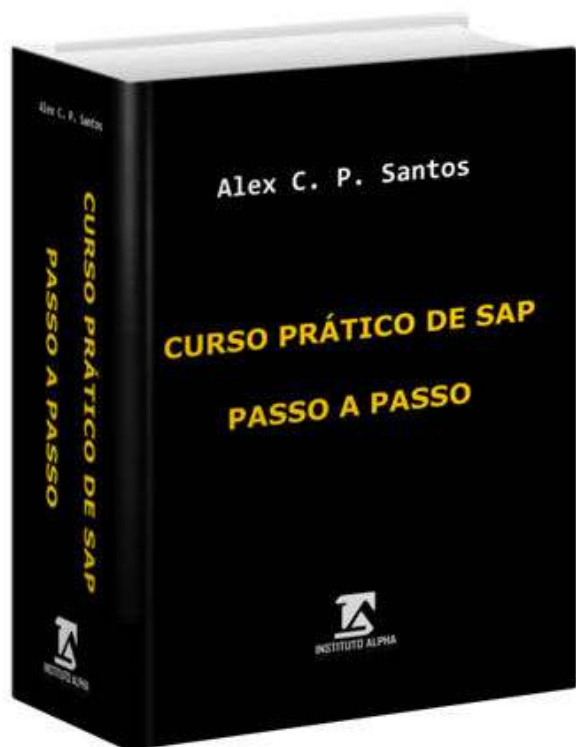
Páginas: 1154 | Autor: Romuel Dias de Oliveira | Editora: Instituto Alpha

Este é o Livro Perfeito para quem quer Dominar a Programação Java, desde o Absoluto Zero em Java, passando pela Criação de Aplicações Desktop em Java e Aplicações Web em Java, incluindo JSF, MVC e DAO

BÔNUS ESPETACULARES: 1991 Vídeo Aulas de Java - 280:00 horas de Conteúdo sobre Java

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001593>

40) Curso Prático de SAP - Passo a Passo - Livro de SAP em Português - 1280 páginas + Acesso ao SAP + Acesso ao Curso Online com 765 Vídeo Aulas



Páginas: 1280 | Autor: Alex Clauber Pimentel dos Santos | Editora: Instituto Alpha

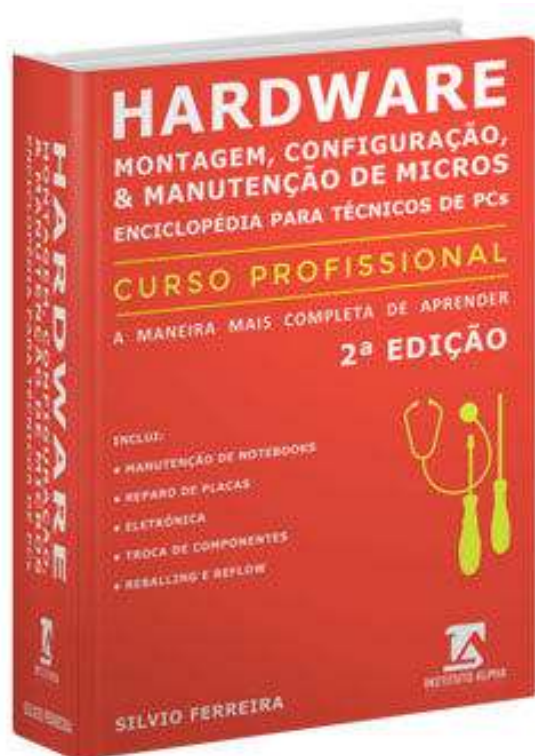
Este é o Livro Perfeito para quem quer Dominar o ERP SAP, mesmo Sendo Completamente Iniciante, mesmo Nunca Tendo Trabalhado com o SAP.

TUDO PARA VOCÊ DOMINAR O SAP E SE COLOCAR EM POSIÇÃO DE DESTAQUE NO MERCADO DE TRABALHO!

BÔNUS ESPETACULARES, OS QUAIS VALEM 3X O VALOR DO LIVRO: Acesso, por 1 ano, ao SAP para Praticar + Acesso, por 1 ano, ao Curso Online de SAP com 765 Vídeo Aulas.

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001594>

41) Curso Profissional de Hardware Montagem e Manutenção de Micros - Uma Verdadeira Enciclopédia para Técnicos de PCs - Leve a sua Carreira para o Próximo Nível



Páginas: 578 | Autor: Sílvio Ferreira | Editora: Instituto Alpha

COM BÔNUS ESPECIAIS: UNIVERSIDADE DO EXCEL COM 925 VÍDEO AULAS, DE BÔNUS + 4 E-BOOKS SOBRE HARDWARE E MANUTENÇÃO - 240 páginas

Este livro é um Curso Profissionalizante e Completo, do mais Básico ao Mais avançado sobre Hardware, Montagem, Configuração e Manutenção de Micros. E o melhor, Totalmente Atualizado em 2022. Torne-se um PROFISSIONAL Qualificado e Atualizado.

<https://juliobattisti.com.br/loja/sdetalheproduto.asp?CodigoLivro=LIV0001595>