

#### UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA



# Arquitetura e Organização de Computadores

Prof. Herbert Oliveira Rocha

## Descrição da Disciplina

- Disciplina: Arquitetura e Organização de Computadores
- Carga horária: 60h
- Início: 09/02/2021
- Término: 20/05/2021
- Horário: 8h às 10h
- Professor: Herbert Oliveira Rocha, Dr.

e-mail: herberthb12@gmail.com

github: https://github.com/hbgit

home page: https://hbgit.github.io/

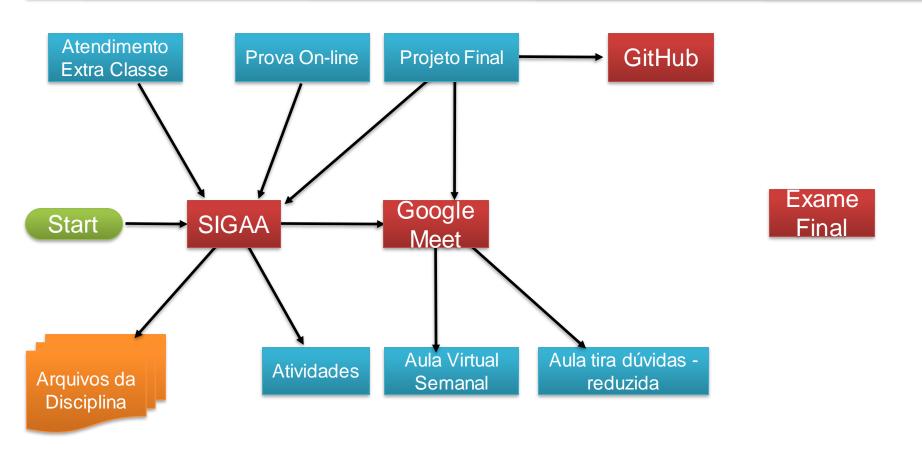
grupo de pesquisa: https://prismrr.github.io/

## **Dados do professor**

#### Áreas de Interesse:

- Sistemas Embarcados (8051, Intel, Arduino)
- Verificação Formal de Software (Model Checking e Transformação de códigos)
- Técnicas de compiladores (parser, gramáticas, IR)
- Teste de Software (Unidade, automatizadores)
- Linguagens de Programação (C, Python, Perl, Shell Script, Java e PHP)
- Sistemas de Informação
- Algoritmos e Estruturas de Dados
- Entusiasta em: Aplicações Web, Segurança de Sistemas, Banco de Dados, e Design e Arte.

#### Plano de Ensino









## **Bibliografia**

- STALLINGS, W. Arquitetura e Organização de Computadores,
  Prentice Hall BRASIL Makon Books. 2008.
- HENESSY, J. L.; PATTERSON, D. A. Organização e Projeto de Computadores. Rio de Janeiro: TC 2005.
- TANENBAUM, A. S. Organização Estruturada de Computadores (4º Edição). 2002 editora: LTC.

#### Plano de Ensino

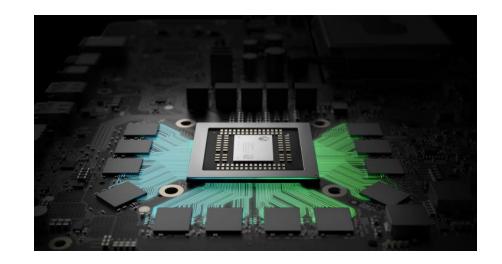
- Visão Geral das Arquiteturas e Organizações de Computadores
- O Sistema de Computação
- A Unidade Central de Processamento
- A Unidade de Controle
- Organização Paralela

## **ATIVIDADES**











#### UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA

# Contextualização: Por que estudar arquitetura?

## View







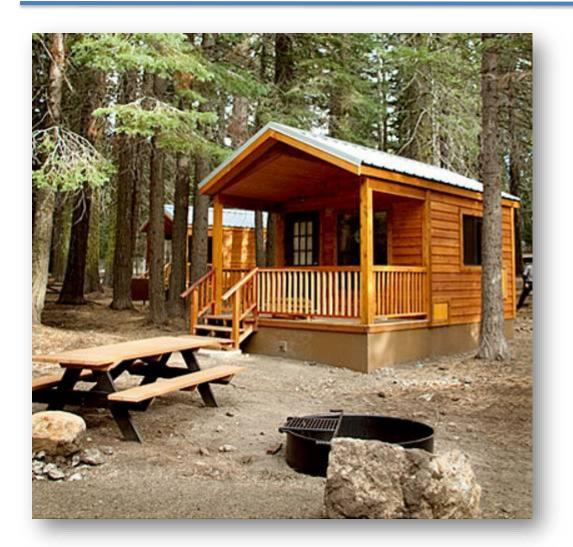


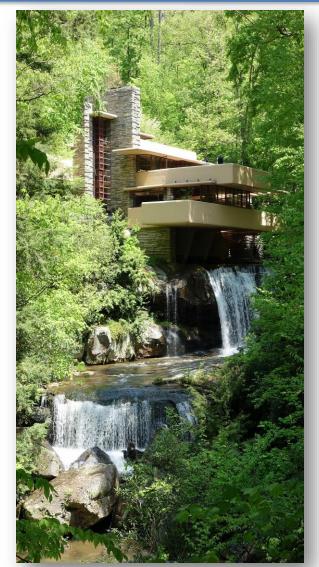




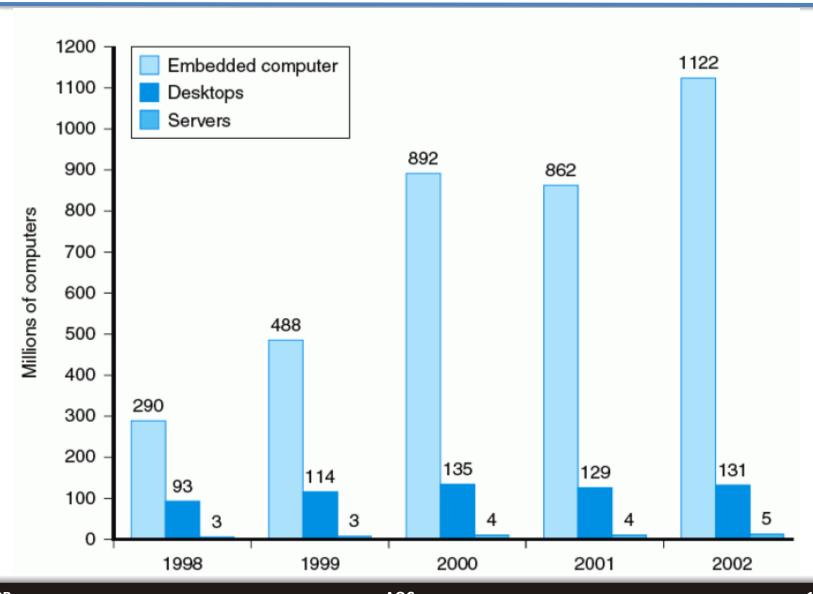


## **View**



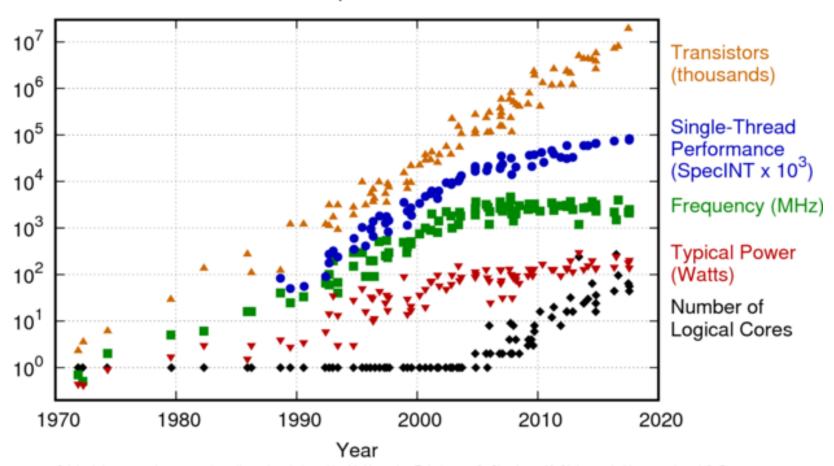


## **Uso de Microprocessadores**



## **Uso de Microprocessadores**

#### 42 Years of Microprocessor Trend Data



Original data up to the year 2010 collected and plotted by M. Horowitz, F. Labonte, O. Shacham, K. Olukotun, L. Hammond, and C. Batten New plot and data collected for 2010-2017 by K. Rupp

## Por que estudar arquitetura?

- Você deseja se tornar um "engenheiro/cientista da computação"????
  - Se alguém tem que entender como funciona um computador, é este profissional!
- Para desenvolver softwares utilizáveis (que precisam de desempenho)
- Para entender técnicas e tecnologias de processadores, memórias etc.
- Para tomar uma decisão em relação a uma compra ou oferecer conselhos de "especialista"
- Para avaliar o desempenho de soluções computacionais
- Para propor modernizações e avanços tecnológicos



#### UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA

# Fundamentos de Projetos de Computadores

## Introdução

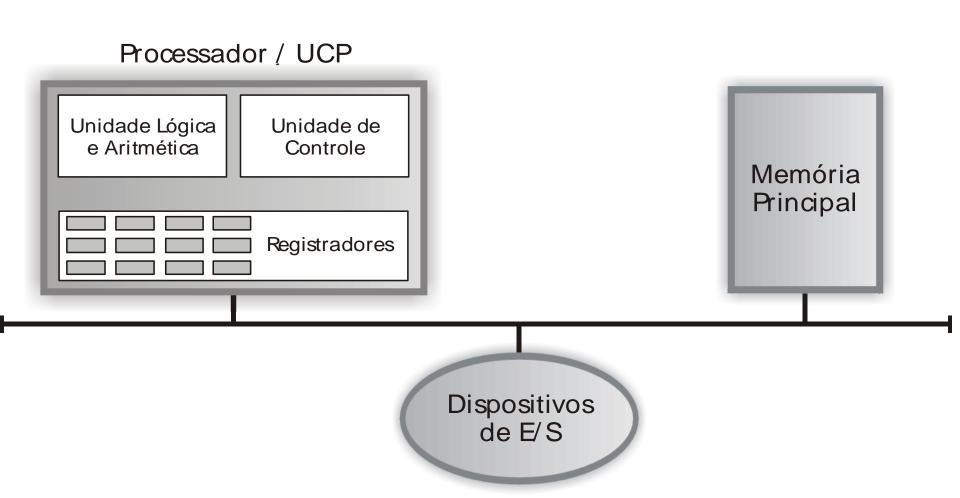
#### Arquitetura de Computadores

- "os atributos de um sistema de computação na visão do programador, i.e., a estrutura conceitual e o comportamento funcional, ... em oposição à implementação física." - Amdahl, Blaaw, and Brooks, 1964.

#### Importante:

- Enteder a arquitetura de computadores do ponto de vista do programador;
- O que o programador escreve;
- Como é convertido para algo que o computador entende;
- Como o computador interpreta o programa;
- O que torna programas lentos ou rápidos.

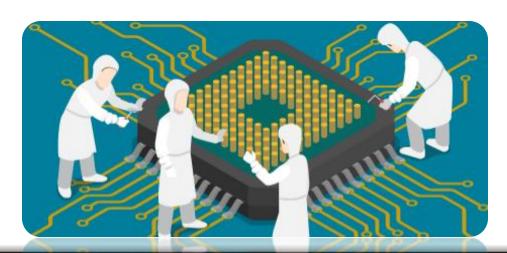
## Estrutura Básica de um Computador



#### Estrutura Básica

#### Processador:

- Gerencia todo o sistema computacional controlando as operações realizadas por cada unidade funcional.
- Sua função é executar instruções presentes na memória principal.
- São compostos por unidade de controle, unidade lógica e aritmética, e registradores.



#### Estrutura Básica

#### Memória Principal:

- Armazena instruções e dados em um esquema de endereçamento.
- Único tipo de memória acessado diretamente pela UCP.

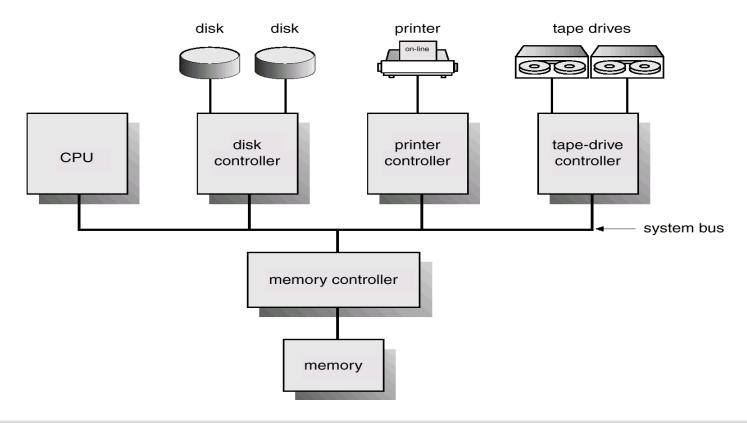
#### Dispositivos de E/S:

- Permite comunicação com o mundo externo.
- Comuns: Dispositivos de armazenamanto secundário, dispositivos de interface homem-máquina e interfaces de rede.
- Normalmente são manipulados através das controladoras de dispositivos.

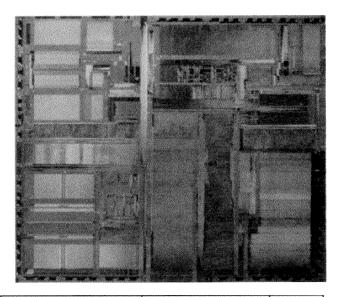
#### Estrutura Básica

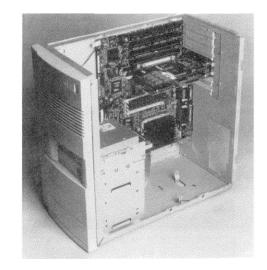
#### • Barramento:

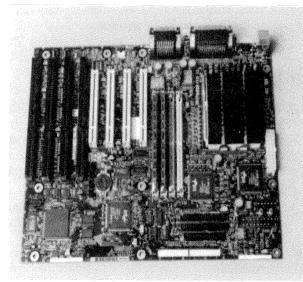
 Meio de comunicação compartilhado que interliga as unidades funcionais.

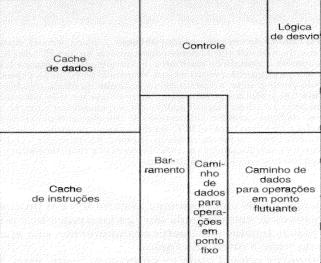


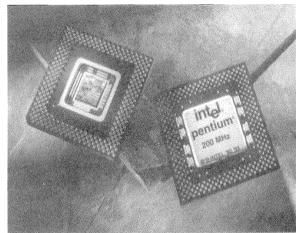
## Olhando por dentro

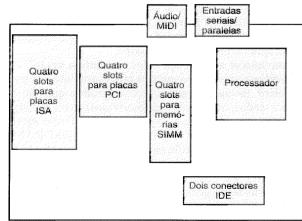






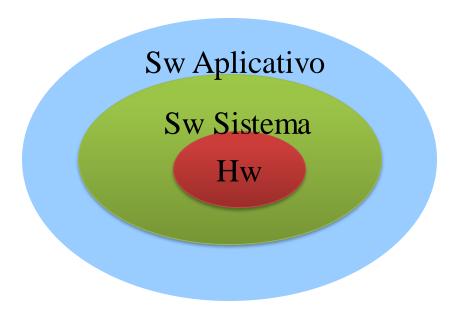






## Execução de Programas

- É a finalidade dos computadores
- Computadores são o Hardware de uso geral
- Programas e Aplicativos são o Software
- Visão em Camadas:

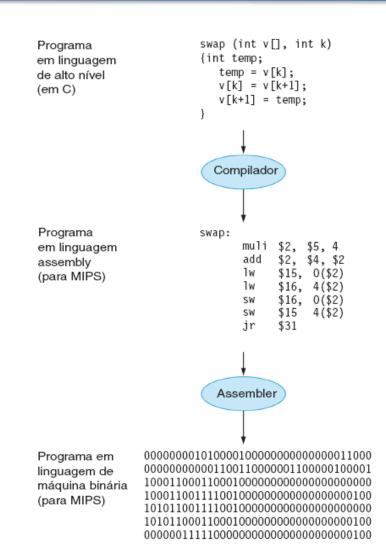


# Máquina Multinível Contemporânea

Nível 5	Nível de Linguagem Orien Tradução (compilador)	tada a Problemas	(BASIC, C, C++, Java, LISP, Prolog,)	
Nível 4	Nível de Linguagem de Mo	ontagem (Assembly)	(mnemônicos para as Instruções de máquina)	
	Tradução (montador ou assembler)			
Nível 3	Nível de Máquina de Sistema Operacional		(instruções para permitir concorrência e uma organização	
	Interpretação parcial (sistema operacional)		diferente da memória)	
Nível 2	Nível de Arquitetura de Conjunto de Instruções		(instruções de máquina)	
	Interpretação (microprograma) ou execução direta			
Nível 1	Nível de Microarquitetura	(registradores e o	circuito ALU –	
	Hardware	Arithmetic Logic Unit)		
Nível 0	Nível de Lógica Digital	(gates – constituídos de transistores – e registradores – que compõem a memória)		

## Execução de Programas

Processo para geração de código binário:





#### UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA

# Histórico e Evolução

## Gerações de Computadores

- Computadores Mecânicos (1642-1945)
- Computadores com Tubos a Vácuo ou Válvulas Eletrônicas (1945-1955)
- Computadores com Transistores (1955-1965)
- Computadores com Circuitos Integrados (1965-1980)
- Computadores com Integração em Escala Muito Grande - VLSI (1980-Atual)

## Geração Pioneira (1642-1945): Computadores Mecânicos

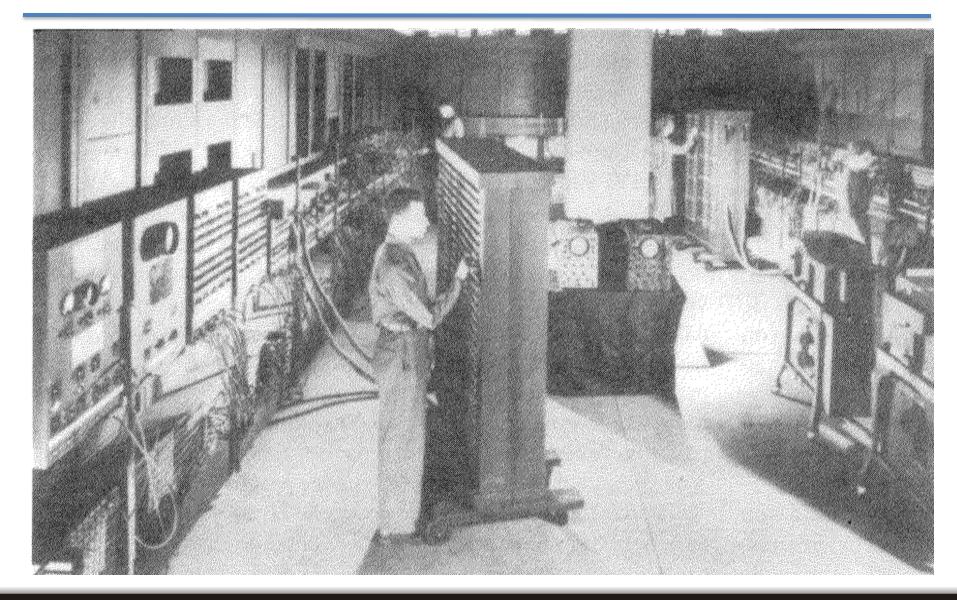
- Blaise Pascal (1623-1662, França) construiu em 1642 a primeira máquina de calcular, baseada em engrenagens e alavancas, e que permitia fazer adições e subtrações.

- Baron Gottfried Wilhelm von Leibniz (1646-1716, Alemanha) construiu outra máquina no mesmo estilo, e que permitia também fazer multiplicações e divisões.

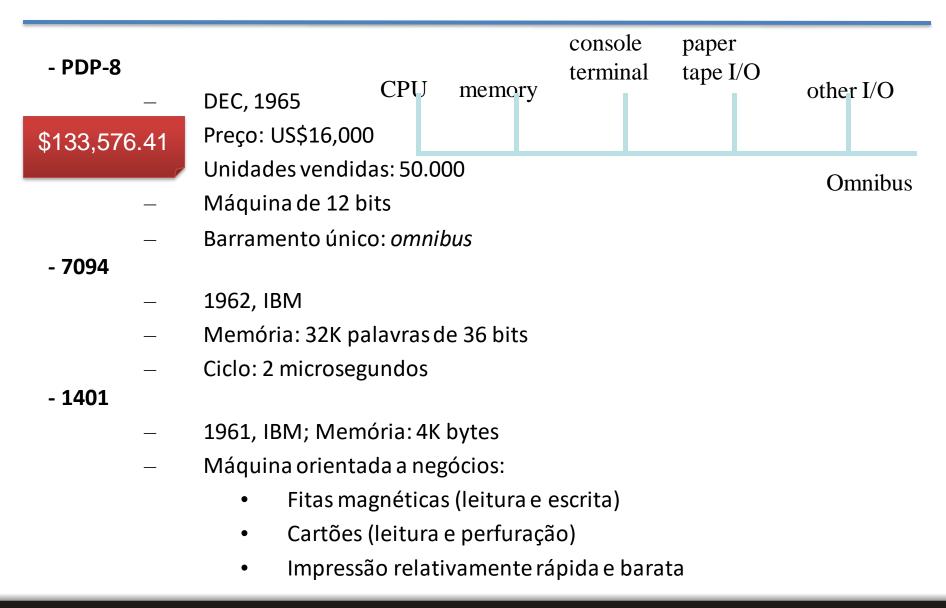
## Primeira Geração: Computadores com Tubos a Vácuo

- Governo Britânico construiu em 1943 o primeiro computador digital eletrônico, o COLOSSUS, para fins de decodificar as mensagens trocadas pelos alemães durante a Segunda Guerra Mundial, que eram criptografadas por uma máquina chamada ENIGMA.
  - O projeto foi mantido em segredo por 30 anos, por isso, não houve evolução.
  - Alan Turing participou do projeto.
- John Mauchley e J. Presper Eckert (Estados Unidos da América) construíram em 1946, para fins militares, um computador eletrônico chamado ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer):
  - 18.000 tubos a vácuo, 1.500 relays e 30 toneladas
  - 20 registradores de números decimais de 10 dígitos
  - Programação feita através de 6.000 switches e de milhares de jumpers (cabos de conexão)
  - John von Neumann participou do projeto.

## **ENIAC**



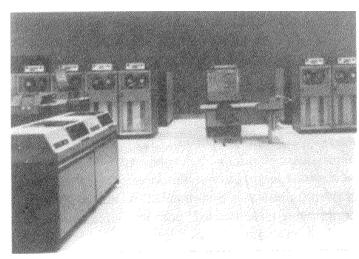
## Segunda Geração: Computadores com Transistores



## Terceira Geração: Computadores com Circuitos Integrados

- Invenção do circuito integrado de silício
  - 1958, Robert Noyce
  - Dezenas de transistores em um único chip
  - Possibilitou construir computadores menores, mais rápidos e mais baratos

# Família IBM System



a.





c.



## Quarta Geração

# Computadores com Integração em Escala Muito Grande – Very Large Scale Integration (VLSI)

- Década de 80: grande compactação dos circuitos integrados
  - Dezenas de milhares, depois centenas de milhares e finalmente milhões de transistores em um chip
  - Desempenho aumentou muito
  - Preços caíram muito
  - Computadores deixaram de ser privilégio de grandes corporações
  - Início da era do computador pessoal

# **Principais Computadores**

Part	1995 PC	2012 PC
Memory	8mb at \$400 per 4 MB	4 gigabytes is common, which is 4,000 megabytes
Hard Drive	400 to 1000 megabytes	500 Gigabytes is low end which is 500,000 megabytes. 500 GB can be as low as \$80. Terabyte drives are common (1,000,000 megabytes) for less than the cost of a 1994, 400MB drive
Processor	33MHz	4,000 MHz+ with multiple cores and countless optimizations (clock speed is not a clear measurement for processing power)
Video	24-bit accelerated	PCI Express 2 (replacing PCI, and then AGP) with 1-2 Gigabytes of dedicated RAM, for about \$250
Monitor	14" CRT	22" wide screen LCD/LED
Sound	Sound Blaster 16 (16-bit)	24-bit, PCI Express, 3d, quad core processors with onboard RAM
Modem	28.8	Obsolete, except for users in very rural areas
Optical Disk	2x CD-ROM	BluRay, DVD, some CD-ROM left