

## 2.11 EXERCÍCIOS PROPOSTOS

1. Relacione e descreva brevemente dois artefatos históricos utilizados como ferramentas de cálculo pela humanidade.

Resposta:

- **Ábaco:** Um dispositivo antigo de cálculo com contas ou pedras em colunas. Usado por várias civilizações para realizar operações matemáticas básicas, como adição e multiplicação.
- **Régua de Cálculo:** Invenção mecânica do século XVII com escalas de logaritmos e funções matemáticas gravadas. Permitia realizar cálculos complexos por meio do alinhamento de duas régua deslizando. Foi amplamente usada por engenheiros e cientistas até a chegada das calculadoras eletrônicas.

2. Relacione e descreva brevemente três calculadoras mecânicas implementadas antes do século XX.

Resposta:

- **Máquina de Pascal:** Foi uma das primeiras calculadoras mecânicas do mundo, inventada por Blaise Pascal em 1642 e era capaz de realizar operações de adição e subtração.
- **Máquina de Leibniz:** Foi desenvolvida por Gottfried Wilhelm Leibniz na década de 1670, sendo capaz de realizar operações de adição, subtração, multiplicação e divisão.
- **Comptometer:** Foi uma calculadora mecânica de mesa com teclado desenvolvida na década de 1880, capaz de realizar operações de adição, subtração, multiplicação e divisão. O Comptometer foi uma das calculadoras mecânicas mais populares da história e ajudou a popularizar o uso de calculadoras em escritórios e empresas.

3. Quais as principais contribuições dos cientistas Boole e De Morgan para a computação?

Resposta:

- **George Boole (1815-1864)** é considerado o pai da lógica matemática. Boole desenvolveu o sistema formal de lógica conhecido como "álgebra booleana". Ele demonstrou como expressões lógicas e proposições podem ser representadas em termos de operações lógicas como AND, OR e NOT, usando símbolos matemáticos para representar essas operações.
- **Augustus De Morgan (1806-1871)** foi um matemático e lógico britânico que é conhecido por suas leis da lógica, que são usadas para simplificar expressões booleanas.

4. Relacione e descreva brevemente as características do computador eletromecânico Mark I.

Resposta: O Mark I foi concluído em 1944 e possuía mais de 750.000 componentes, 80 Km de fios, cerca de 16 m de comprimento e 2,5 m de altura, pesando aproximadamente 5 toneladas. Além disso consumia vários quilos de gelo por dia destinados à sua refrigeração. As instruções eram armazenadas em uma fita de papel perfurada com 24 bits de largura e os dados em contadores eletromecânicos, utilizava números com 23 dígitos de largura, podia somar ou subtrair dois destes números em 0,3 segundos, multiplicá-los em 4 segundos, e dividi-los em 10 segundos.

5. Qual a principal tecnologia associada a esses primeiros computadores?

Resposta: Os primeiros computadores eletromecânicos usavam relés, além de outros dispositivos elétricos, como contadores, interruptores e motores. Esses dispositivos eram usados para controlar o funcionamento dos computadores e para realizar cálculos.

## 6. Quais as principais contribuições de Konrad Zuse para a computação?

Resposta: Algumas das principais contribuições de Konrad Zuse para a computação foram:

- Z1: Concluído em 1938, foi considerado o primeiro computador binário programável do mundo. Era uma máquina mecânica que utilizava relés e permitia a programação através de uma fita perfurada.
- Z3: Concluído em 1941, é considerado o primeiro computador funcional baseado em conceitos modernos. Utilizando relés eletromagnéticos, era programável por meio de uma linguagem de máquina e também utilizava fitas perfuradas para entrada e saída de dados.
- Linguagem de programação Plankalkül: é considerada a primeira linguagem de programação de alto nível do mundo, concebida no início da década de 1940, mas que só foi publicada e reconhecida muito tempo depois. Ela apresentava conceitos como estruturas de controle, repetições, vetores e sub-rotinas, demonstrando sua visão pioneira da programação.
- Z4: Concluído em 1945, foi provavelmente o primeiro computador controlado por programas a ser comercializado. O Z4 foi aprimorado em relação ao Z3 e foi usado em várias aplicações científicas e de engenharia na época.

## 7. Quais as principais contribuições de George Stibitz para a computação?

Resposta: George Stibitz trabalhou nos Laboratórios Bell na década de 1930. Em 1937, construiu o "Modelo K", um somador binário baseado em relés. Depois, liderou o desenvolvimento da "Calculadora de Números Complexos" (CNC), que operava com números complexos usando circuitos binários de relés. Em 1940, fez a primeira demonstração remota em tempo real de uma máquina de computação enviando comandos através de linhas telegráficas para a CNC em Nova York.

## 8. Quais as principais tecnologias associadas à primeira geração de computadores?

Resposta:

- Válvulas (Tubos de vácuo): As válvulas eram dispositivos eletrônicos que permitiam a realização de operações aritméticas e lógicas, além de servirem como memória temporária (memória de acesso aleatório ou RAM) para armazenar dados e instruções.
- Linhas de Retardo de Mercúrio: Foi uma tecnologia utilizada como uma forma de memória principal, oferecendo maior capacidade de armazenamento e tempos de acesso mais rápidos. Ela era composta por um tubo de mercúrio em que pulsos elétricos eram injetados em uma extremidade e percorriam o tubo ao longo de uma série de retardos antes de serem lidos na outra extremidade.
- Programação em Linguagem de Máquina: Os primeiros computadores eram programados em linguagem de máquina, ou seja, o código binário entendido pelo computador. A programação era feita inserindo manualmente as instruções na memória do computador por meio de painéis de controle ou fitas perfuradas.
- Fitas Perfuradas: Eram um meio comum de entrada e saída de dados, sendo que as informações eram codificadas em forma de perfurações em papel ou fitas de cartão, permitindo que os dados fossem lidos e gravados pelos computadores.

## 9. Relacione e descreva brevemente as características do computador eletrônico ENIAC.

Resposta: Suas principais características incluem:

- Válvulas (Tubos de Vácuo): O ENIAC utilizava cerca de 17.500 válvulas de vácuo para realizar operações aritméticas e lógicas, bem como funcionar como elementos de memória temporária.
  - Tamanho e Peso: O ENIAC era extremamente grande e pesado, ocupando uma área de cerca de 167 metros quadrados e pesava cerca de 27 toneladas.
  - Programação com *Plugboards*: A programação do ENIAC era realizada por meio de painéis *plugboards*, que consistiam em milhares de cabos e conexões físicas. Esses *plugboards* eram usados para configurar a lógica do computador para realizar uma tarefa específica, tornando a programação uma tarefa física e trabalhosa.
  - Velocidade e Desempenho: O ENIAC tinha uma velocidade de cálculo muito maior do que qualquer máquina anterior. Era capaz de realizar cerca de 5.000 adições ou 300 multiplicações por segundo, o que representava um grande avanço na época.
  - Uso Militar: O ENIAC foi projetado para fins militares durante a Segunda Guerra Mundial, principalmente para cálculos balísticos e projetos de armas. Foi usado para realizar cálculos complexos para projetos de armas nucleares.
10. Quais as principais tecnologias associadas à segunda geração de computadores?
- Resposta: As principais tecnologias associadas à segunda geração de computadores incluem:
- Transistores: A principal tecnologia que definiu a segunda geração de computadores foi a substituição das válvulas de vácuo pelos transistores, que são dispositivos semicondutores menores, mais rápidos, mais confiáveis e de menor consumo de energia do que as válvulas.
  - Memória de Núcleos de Ferrite: Substituiu as memórias baseadas em válvulas e mercúrio. Os núcleos de ferrite eram pequenos anéis magnéticos entrelaçados com fios de metal e usados para armazenar dados. Eles ofereciam maior capacidade de armazenamento e eram não voláteis, o que significa que os dados eram mantidos mesmo quando o computador estava desligado.
  - Linguagens de Programação de Alto Nível: As linguagens de programação de alto nível foram desenvolvidas, como o Fortran (FORMula TRANslator) e o COBOL (COmmon Business Oriented Language), que eram uma linguagem mais próxima da linguagem humana, tornando a programação mais acessível e eficiente.
  - Sistemas de Armazenamento de Mídia Removível: As fitas magnéticas e os discos magnéticos permitiram um armazenamento mais rápido e maior capacidade de dados, facilitando o acesso e a transferência de informações.
  - Sistemas Operacionais: Eram programas que gerenciavam os recursos do computador e permitiam a execução de vários programas ao mesmo tempo, tornando o uso dos computadores mais eficiente e organizado.
11. Relacione e descreva brevemente as características do computador IBM 7000. Resposta:
- Arquitetura de Computação Decimal: O IBM 7000 foi projetado com uma arquitetura de computação decimal, tornando-o adequado para aplicações comerciais que envolviam cálculos financeiros e operações com números decimais.
  - Fitas Magnéticas e Discos Magnéticos: Esses computadores utilizavam fitas magnéticas e discos magnéticos como meios de armazenamento, oferecendo capacidade de armazenamento e acesso rápido aos dados.

- Linguagens de Programação: Suportava várias linguagens de programação, incluindo Fortran e Cobol, tornando a programação mais acessível para os usuários.
- Utilização Empresarial e Científica: O IBM 7000 foi amplamente utilizado em aplicações empresariais, como processamento de folhas de pagamento, contabilidade e processamento de dados comerciais. Também encontrou uso em aplicações científicas, como cálculos matemáticos complexos e pesquisas científicas.

É importante destacar que os modelos específicos IBM 704 e IBM 709 eram parte da geração anterior de computadores, construídos com válvulas de vácuo, enquanto a família IBM 7000 como um todo incorporava características da segunda geração, como o uso de transistores para substituir as válvulas, tornando os computadores mais rápidos, eficientes e confiáveis.

12. Quais as principais tecnologias associadas à terceira geração de computadores?

Resposta: As principais tecnologias associadas à terceira geração de computadores (1960-1970) incluem:

- Circuitos Integrados (CIs): A inovação mais marcante da terceira geração foi a criação dos circuitos integrados, que eram chips de silício com milhares de transistores e outros componentes eletrônicos em um único encapsulamento. Essa tecnologia permitiu uma maior densidade de componentes, menor consumo de energia e maior confiabilidade em comparação com as válvulas e os transistores individuais usados nas gerações anteriores.
- Minicomputadores: Eram sistemas mais compactos e econômicos do que os mainframes das gerações anteriores utilizando circuitos integrados, sendo usados principalmente em empresas e instituições de pesquisa para aplicações específicas.
- Multiprogramação e Sistemas Operacionais: A multiprogramação permitia que vários programas fossem executados simultaneamente em um único computador. OS/360 da IBM, por exemplo, gerenciava eficientemente os recursos do computador e permitia o compartilhamento de tempo (time-sharing) para múltiplos usuários.
- Impressoras de Impacto e Terminais de Vídeo com Tubos de Raios Catódicos: A terceira geração viu melhorias nas interfaces com o usuário com impressoras de impacto mais rápidas e eficientes foram desenvolvidas para imprimir resultados de computação, enquanto terminais de vídeo com tubos de raios catódicos permitiam a entrada e a saída de dados em tempo real.

13. Relacione e descreva brevemente as características do computador CDC 6600.

Resposta: O CDC 6600 foi um marco na história da computação devido às suas características inovadoras e capacidades de processamento avançadas para a época. A seguir estão algumas de suas principais características:

- Desempenho Avançado: O CDC 6600 foi projetado para ser um dos computadores mais rápidos e poderosos de sua época. Era capaz de realizar até três milhões de instruções por segundo (MIPS), tornando-se o primeiro supercomputador a atingir essa marca.
- Arquitetura Vetorial: Uma das inovações do CDC 6600 foi a utilização de arquitetura vetorial, que permitia executar uma única instrução em vários dados simultaneamente, acelerando consideravelmente operações matemáticas e de processamento em grande escala.
- Processamento em Paralelo: O CDC 6600 também foi pioneiro no uso de processamento em paralelo, com várias unidades funcionais trabalhando simultaneamente para aumentar

a velocidade de processamento.

- Memória Central Rápida: O computador foi equipado com uma memória central de alta velocidade de acesso, essencial para sustentar o alto desempenho do processador e permitir uma execução mais rápida de tarefas complexas.
- Multiprogramação: O CDC 6600 suportava o conceito de multiprogramação, permitindo que vários programas fossem executados ao mesmo tempo, aumentando a eficiência do sistema.
- Sistemas de Arquivos: O computador contava com sistemas de arquivos eficientes, permitindo o armazenamento e recuperação rápida de grandes volumes de dados.
- Utilização Científica: O CDC 6600 foi amplamente utilizado em aplicações científicas e de pesquisa, especialmente em áreas como simulações, física, meteorologia e engenharia.
- Sucesso Comercial: Além de seu sucesso técnico, o CDC 6600 também foi um sucesso comercial para a Control Data Corporation, tornando-se um dos primeiros supercomputadores a serem amplamente comercializados.

14. Quais as principais tecnologias associadas à quarta geração de computadores?

Resposta: Na quarta geração de computadores (1970 a 1980) houve a popularização dos computadores pessoais (PCs) e o desenvolvimento de interfaces gráficas. As principais tecnologias associadas à quarta geração de computadores incluem:

- Microprocessadores: Eles incorporavam toda a lógica de um computador em um único chip de silício, tornando-os mais compactos, eficientes e acessíveis. O lançamento do Intel 4004 em 1971 foi um marco nesse sentido, tornando-se o primeiro microprocessador comercialmente disponível.
- Memórias Semicondutoras: Com a diminuição de custo e aumento do desempenho, foram incorporadas em definitivo ao projeto dos computadores, substituindo as memórias de núcleo de ferrite.
- Computadores Pessoais (PCs): Empresas como a Apple e a IBM lançaram computadores voltados para uso individual, com uso dos microprocessadores, permitindo que pessoas comuns tivessem acesso a essa tecnologia em suas casas e escritórios.
- Interfaces Gráficas do Usuário (GUI): A Xerox PARC foi pioneira nessa área, criando conceitos como ícones, janelas e o uso do mouse, que mais tarde seriam adotados em computadores pessoais como o Apple Lisa e o Macintosh.
- Armazenamento de Massa: Os discos rígidos (hard disks) foram aprimorados e se tornaram mais comuns, oferecendo maior capacidade de armazenamento e velocidades de acesso mais rápidas. Além disso, os disquetes (floppy disks) foram amplamente utilizados para transferência de dados e armazenamento portátil.
- Sistemas Operacionais: Houve o desenvolvimento de sistemas operacionais mais sofisticados e versáteis, como o UNIX e o MS-DOS. Esses sistemas operacionais tornaram a interação com os computadores mais amigável e possibilitaram a execução de uma variedade de aplicativos.
- Redes de Computadores: As redes locais (LANs) começaram a ser implementadas, permitindo que computadores se conectassem entre si e compartilhassem recursos.
- Avanços em Software: Uma ampla variedade de softwares aplicativos, como processadores

de texto e planilhas eletrônicas, foram desenvolvidas e se tornaram ferramentas essenciais no ambiente de negócios e na educação.

15. Relacione e descreva brevemente as características do computador VAX 780.

Resposta: O VAX 780 foi um computador de arquitetura CISC (Complex Instruction Set Computer) desenvolvido pela Digital Equipment Corporation (DEC) na década de 1970. Ele fazia parte da linha VAX (Virtual Address eXtension), que se tornou amplamente popular e influente na indústria da computação na época. O VAX 780 foi um marco importante na história da computação e fez parte da era em que os computadores começaram a se tornar mais poderosos, versáteis e acessíveis a um público mais amplo. Sua arquitetura inovadora e recursos avançados solidificaram sua posição como um dos computadores mais significativos e respeitados de sua época. Abaixo estão algumas de suas principais características:

- **Arquitetura VAX:** O VAX 780 foi baseado na arquitetura VAX, que era conhecida por sua flexibilidade e poder computacional. A arquitetura VAX introduziu conjuntos de instruções complexas, permitindo que o computador executasse tarefas mais sofisticadas em uma única instrução.
- **Processador:** O VAX 780 era equipado com um processador de 32 bits cujo desempenho era de 1 MIPS (Milhão de Instruções por Segundo). Ele também tinha um conjunto completo de 16 registradores de propósito geral.
- **Memória:** O computador podia suportar até 4 megabytes de memória RAM (Random Access Memory), o que era uma quantidade significativa de memória para a época e permitia a execução eficiente de programas complexos.
- **Sistema Operacional:** O VAX 780 era frequentemente executado com o sistema operacional VAX/VMS (Virtual Memory System), um sistema operacional robusto que oferecia suporte a multitarefa e gerenciamento de memória virtual.
- **Aplicações:** O VAX 780 foi amplamente utilizado em aplicações científicas, educacionais e comerciais. Ele era especialmente popular em ambientes acadêmicos e corporativos, onde executava tarefas como análise de dados, simulações, processamento de texto e gerenciamento de bancos de dados.

Resposta:

16. Relacione e descreva brevemente as características dos computadores Apple I e II.

Resposta:

- O Apple I, projetado por Steve Jobs e Steve Wozniak, foi o primeiro computador pessoal desenvolvido pela Apple Computer em 1976. Utilizava um microprocessador MOS Technology 6502 de 8 bits com velocidade de relógio de 1 MHz e uma memória RAM de 4 KiB. Não vinha com um gabinete completo, exigindo que os usuários o conectassem a um monitor e teclado separados. A interface era rudimentar, com LEDs para indicar status e um conector para conectar um teclado. Os usuários podiam inserir e executar programas digitando códigos diretamente usando linguagem de máquina ou linguagem de montagem.
- O Apple II, lançado em 1977, foi lançado como um computador completo com teclado, monitor, fonte de alimentação e caixa integrados. Continuou a usar o microprocessador 6502, mas oferecia melhorias significativas na memória, com modelos disponíveis com até 48 KiB de RAM. O Apple II também foi um dos primeiros computadores pessoais a apre-

sentar recursos gráficos coloridos e capacidades de som, tornando-o atrativo para jogos e aplicações multimídia. Além disso, apresentava slots de expansão que permitiam a adição de placas de interface para periféricos e placas de expansão de memória. O computador suportava linguagens de programação de alto nível, como BASIC, tornando-o mais acessível aos iniciantes em programação.

17. Quais as principais tecnologias associadas à quinta geração de computadores?

Resposta: A quinta geração de computadores (1981 a 1990) foi marcada por várias tecnologias inovadoras e avanços, tais como:

- Processadores RISC (Reduced Instruction Set Computing): A quinta geração viu o surgimento dos processadores RISC, que apresentavam um conjunto de instruções reduzido, projetados para executar tarefas com maior eficiência e velocidade.
- Supercomputadores: Houve avanços significativos no desenvolvimento de supercomputadores, usados para resolver problemas complexos e realizar cálculos intensivos em áreas como simulações científicas e modelagem climática, superando os projetos da década anterior, como o Cray-1.
- Circuitos Integrados em Grande Escala (VLSI): Essa inovação possibilitou a criação de computadores mais poderosos e eficientes em termos de espaço e energia, com uma grande quantidade de transistores em um único chip.
- Computação Paralela e Distribuída: A quinta geração testemunhou o crescimento da computação paralela e distribuída, onde várias tarefas ou processos podem ser executados simultaneamente em múltiplos processadores ou em diferentes computadores interconectados.
- Redes de Computadores Avançadas: A expansão das redes de computadores durante esse período possibilitou o compartilhamento de recursos e informações de maneira mais eficiente, impulsionando a colaboração e a disseminação de dados em diferentes locais.
- Interface Gráfica do Usuário (GUI): O conceito de GUI, que permite aos usuários interagir com o computador através de ícones, menus e janelas, foi aprimorado nessa geração, tornando a computação mais acessível e amigável para os usuários.
- Workstations: Eram computadores compactos de alto desempenho, com interfaces gráficas sofisticadas, voltados para aplicações técnicas e científicas.
- Expansão do Uso Comercial e Pessoal: Maior adoção de computadores em ambientes comerciais e domésticos, impulsionada pela redução de custos e aumento do poder de processamento.

18. Relacione e descreva brevemente as características do computador IBM/PC.

Resposta: O IBM PC foi lançado em 12 de agosto de 1981 e se tornou um dos primeiros computadores pessoais amplamente bem-sucedidos. O IBM PC e sua arquitetura padrão tiveram um impacto duradouro na indústria de computadores e estabeleceram os fundamentos para o que se tornou a era dos computadores pessoais. Atualmente, muitos dos princípios introduzidos pelo IBM PC ainda são encontrados em computadores modernos. Suas principais características incluem:

- Arquitetura Aberta: O IBM PC foi o primeiro computador pessoal a usar uma arquitetura aberta, o que significa que a IBM divulgou as especificações e permitiu que outras empre-

sas fabricassem hardware e periféricos compatíveis. Isso deu origem ao que é conhecido como o padrão IBM PC, que se tornou a base para muitos computadores pessoais subsequentes.

- **Processador Intel 8088** O IBM PC original foi alimentado pelo processador Intel 8088, um microprocessador de 16 bits com uma velocidade de relógio de 4,77 MHz. Embora tenha sido relativamente lento em comparação com os processadores modernos, foi uma inovação significativa para a época.
- **Sistema Operacional MS-DOS**: O IBM PC original vinha com o sistema operacional MS-DOS (Microsoft Disk Operating System), desenvolvido pela Microsoft. O MS-DOS tornou-se um dos sistemas operacionais mais populares para computadores pessoais durante a década de 1980.
- **Teclado e Monitor**: O IBM PC apresentava um teclado completo e um monitor de fósforo verde. A combinação de teclado e monitor padrão facilitou a adoção do computador tanto para uso doméstico quanto comercial.
- **Slots de Expansão**: O IBM PC tinha slots de expansão que permitiam a instalação de placas adicionais, como placas de vídeo, placas de som e placas de rede. Esses slots permitiam a personalização e atualização do computador de acordo com as necessidades do usuário.
- **Armazenamento em Disco**: O IBM PC original usava disquetes de 5,25 polegadas com capacidade de armazenamento de 360 KB para carregar e salvar dados e programas.
- **Sucesso Comercial**: O IBM PC foi um sucesso comercial significativo e ajudou a popularizar o uso de computadores pessoais em ambientes corporativos e domésticos. Sua arquitetura aberta permitiu que outras empresas desenvolvessem hardware e software compatíveis, criando um ecossistema robusto de produtos para PC.

19. Relacione e descreva brevemente as características do computador Sun SPARCstation

Resposta:

A Sun SPARCstation foi uma linha de estações de trabalho (workstations) baseadas na arquitetura SPARC (Scalable Processor Architecture) desenvolvida pela empresa Sun Microsystems (posteriormente adquirida pela Oracle). Essas workstations foram lançadas na década de 1980 e 1990 e tiveram um impacto significativo na computação técnica e científica que requeriam alto desempenho gráfico e de processamento. Embora a linha SPARCstation tenha sido descontinuada posteriormente, as contribuições da Sun Microsystems no campo da arquitetura SPARC e do sistema operacional Solaris continuaram a influenciar o desenvolvimento de tecnologias em outras áreas da computação e em sistemas de servidores. Suas principais características incluem:

- **Processadores SPARC**: As SPARCstations eram equipadas com processadores SPARC da Sun, que eram altamente otimizados para cálculos matemáticos e tarefas técnicas. A Sun desenvolveu várias gerações de processadores SPARC para melhorar o desempenho e a capacidade de processamento das workstations.
- **Sistema Operacional Solaris**: O sistema operacional padrão das SPARCstations era o Solaris, que foi desenvolvido pela Sun Microsystems. O Solaris era uma versão comercial do sistema operacional UNIX, conhecido por sua estabilidade, segurança e recursos avançados de rede.



- **Desempenho Gráfico e Multimídia:** As SPARCstations eram conhecidas por suas capacidades gráficas e multimídia. Eram amplamente utilizadas em aplicações de design, animação, modelagem 3D e outras tarefas visuais intensivas. Encontrou grande aceitação em setores como engenharia, design e ciências, onde o poder de processamento e a qualidade gráfica eram essenciais para tarefas como simulações, modelagem, análise de dados e desenvolvimento de produtos.
- **Rede de Computadores:** As SPARCstations eram projetadas para trabalhar em rede, permitindo que várias workstations compartilhassem recursos, dados e aplicações em ambientes de trabalho colaborativo.
- **Longa Duração e Suporte Contínuo:** A Sun Microsystems manteve um compromisso com a compatibilidade e a continuidade dos sistemas SPARCstation, oferecendo suporte e atualizações de hardware e software por muitos anos após o lançamento de cada modelo.

20. Quais as principais tecnologias associadas à sexta geração de computadores?

Resposta: A classificação da sexta geração de computadores não é amplamente reconhecida como uma definição oficial na história da computação. Normalmente pode ser caracterizada pela consolidação do uso dos microprocessadores RISC de 64 bits superescalares com processamento de ponto flutuante integrado nos sistemas comerciais, afastando definitivamente os processadores com arquitetura CISC. Destacam-se também nesta geração a maciça popularização dos dispositivos computacionais e sua difusão em todos os níveis da produção industrial, comércio e serviços. A seguir relacionamos algumas das tecnologias que continuam a moldar o futuro da computação e da tecnologia em geral:

- **Inteligência Artificial (IA) e Aprendizado de Máquina:** O desenvolvimento e aprimoramento de algoritmos de inteligência artificial e aprendizado de máquina permitiram que os computadores realizassem tarefas complexas, como reconhecimento de voz, análise de dados, jogos estratégicos e muito mais.
- **Internet das Coisas (IoT):** A IoT se refere à interconexão de dispositivos físicos com a internet, permitindo a troca de dados e comunicação entre eles. Isso inclui objetos cotidianos, como eletrodomésticos, wearables, sensores e outros dispositivos inteligentes.
- **Programação Paralela:** Diversas linguagens e bibliotecas de programação paralela surgem. Entre essas podemos destacar as seguintes APIs utilizadas em conjunto com linguagens convencionais tais como C, C++, e Fortran: Apache Hadoop, CUDA, OpenCL, OpenMP e MPI.
- **Realidade Virtual e Realidade Aumentada:** O desenvolvimento da tecnologia de realidade virtual (VR) e realidade aumentada (AR) abriu novas possibilidades em entretenimento, educação, treinamento, design e outras áreas, permitindo experiências imersivas para os usuários.
- **Tecnologias de Armazenamento e Memória:** Avanços em tecnologias de armazenamento, como SSDs (Solid-State Drives), têm proporcionado maior capacidade e velocidade de armazenamento.
- **Computação em Nuvem e Serviços Web:** A computação em nuvem continua a evoluir, fornecendo serviços flexíveis de armazenamento, processamento e hospedagem de aplicativos pela internet.

- **Robótica Avançada:** O campo da robótica tem avançado com robôs cada vez mais sofisticados e autônomos, utilizados em várias aplicações, desde manufatura até exploração espacial.
- **Tecnologias de Segurança Cibernética:** Com o aumento das ameaças cibernéticas, novas tecnologias e métodos de segurança estão sendo desenvolvidos para proteger os sistemas computacionais e a privacidade dos usuários.

21. Relacione e descreva brevemente as características do *smartphone* iPhone da Apple.

Resposta:

O primeiro *smartphone* iPhone da Apple foi lançado em 29 de junho de 2007 e revolucionou o mercado de dispositivos móveis. O lançamento do primeiro iPhone foi um marco na história da tecnologia, pois transformou a forma como as pessoas utilizam os dispositivos móveis. Sua combinação única de *hardware* elegante, tela de toque intuitiva e sistema operacional avançado abriu caminho para uma nova era de *smartphones* e impulsionou o desenvolvimento de aplicativos móveis e serviços inovadores. Suas principais características incluem:

- **Tela de Toque Multitouch:** O iPhone foi um dos primeiros smartphones a apresentar uma tela de toque multitouch, permitindo aos usuários interagir com o dispositivo usando gestos como tocar, deslizar e pinçar.
- **Sistema Operacional iOS:** O iPhone foi o primeiro dispositivo a executar o sistema operacional iOS, desenvolvido pela Apple. O iOS foi projetado para oferecer uma interface amigável e intuitiva, além de uma experiência de usuário fluida.
- **Navegação na Web e E-mail:** O iPhone oferecia uma experiência de navegação na web completa, permitindo aos usuários acessar sites em uma versão adaptada para dispositivos móveis. Além disso, a capacidade de configurar várias contas de e-mail no dispositivo simplificou o acesso aos correios eletrônicos.
- **Câmera Integrada:** O iPhone tinha uma câmera integrada de 2 megapixels que permitia aos usuários capturar fotos e vídeos diretamente do dispositivo.
- **Conectividade 3G:** O iPhone suportava conectividade 3G, que proporcionava velocidades mais rápidas de dados e melhor experiência de navegação na web em comparação com a tecnologia 2G disponível em muitos outros telefones na época.

22. Descreva a evolução tecnológica da memória principal dos computadores ao longo das diversas gerações.

Resposta: A evolução da memória principal tem sido um fator crítico para o aumento geral do desempenho dos computadores, permitindo a execução de tarefas mais complexas e a manipulação de volumes crescentes de dados de maneira mais eficiente. Aqui está uma visão geral dessa evolução:

- **Primeira Geração:** Os primeiros computadores utilizavam tubos de vácuo e linhas de retardo de mercúrio como elementos de memória. Eles eram grandes, volumosos e tinham baixa capacidade de armazenamento. Além disso, eram propensos a falhas frequentes e tinham uma vida útil limitada.
- **Segunda Geração:** Os computadores da segunda geração passaram a usar memórias de núcleo de ferrite. Isso levou a uma redução significativa no tamanho e no consumo de energia das memórias, além de melhorias na confiabilidade.

- Terceira Geração: As memórias de núcleo de ferrite continuaram a ser utilizadas, porque a memória de semicondutora bipolar estática, introduzida na década de 60, não conseguia competir com o preço mais baixo da memória de núcleo magnético, apesar de ter um melhor desempenho.
- Quarta Geração: A tecnologia de memória semicondutora com tecnologia do tipo DRAM (Dynamic Random Access Memory), com um célula de um bit com um transistor e um capacitor, se tornou amplamente utilizada.
- Quinta Geração: As memórias semicondutoras dinâmicas, com maior densidade e capacidade, continuaram a ser utilizadas como componente principal das memórias do computador.
- Sexta Geração: A evolução das memórias DRAM levou à introdução da memória SDRAM (Synchronous Dynamic Random Access Memory). As SDRAMs sincronizavam o acesso aos dados com o relógio do sistema, aumentando ainda mais a velocidade de acesso. Com o avanço da tecnologia, as memórias DDR SDRAM (Double Data Rate Synchronous DRAM) e outras variantes se tornaram predominantes. Elas ofereciam taxas de transferência de dados ainda mais altas e maior eficiência energética.

23. Descreva a evolução tecnológica dos processadores ao longo das diversas gerações.

Resposta: Aqui está uma visão geral dessa evolução:

- Primeira Geração: Os primeiros computadores usavam relés e tubos de vácuo para processamento. Eles eram grandes, lentos e consumiam muita energia. Exemplos incluem o ENIAC e o UNIVAC I.
- Segunda Geração: Os transistores, menores, mais rápidos e menos propensos a falhas passaram a ser a principal tecnologia utilizada na construção dos processadores. Isso resultou em computadores mais compactos, confiáveis e com melhor desempenho.
- Terceira Geração: A terceira geração de computadores viu o desenvolvimento dos circuitos integrados (ICs), que combinavam múltiplos transistores em um único chip de silício, que permitiram a criação de processadores mais complexos e poderosos, reduzindo ainda mais o tamanho e o consumo de energia dos computadores.
- Quarta Geração: A tecnologia de microprocessadores, iniciada com o lançamento do Intel 4004 em 1971, marcou o início de microprocessadores completos em um único circuito integrado que permitiram a criação de computadores mais compactos e com preços acessíveis.
- Quinta Geração: O surgimento dos microprocessadores com arquitetura RISC (Reduced Instruction Set Computing), que usavam um conjunto reduzido de instruções mais simples e executavam essas instruções mais rapidamente, melhorando a eficiência do processamento, marcou esta geração de computadores. Além disso, os microprocessadores CISC de 32 bits foram também um expoente tecnológico desta geração.
- Sexta Geração: A evolução dos processadores RISC levou à introdução de processadores com arquitetura de 64 bits, com maior poder computacional, uso de pipeline e maiores velocidades de relógio. Seguiram-se os processadores superescalares e os processadores *multicore*, onde várias unidades de processamento (núcleos) foram integradas em um único chip. Isso permitiu que os computadores executassem várias tarefas simultaneamente,

melhorando o desempenho geral.

24. Descreva a evolução tecnológica da memória secundária dos computadores ao longo das diversas gerações.

Resposta:

A evolução tecnológica da memória secundária dos computadores ao longo das diversas gerações foi marcada por avanços significativos em capacidade de armazenamento, velocidade de acesso, tamanho físico e confiabilidade. Aqui está uma visão geral dessa evolução:

- Primeira Geração (Década de 1940 a 1952): Os primeiros computadores usavam meios mecânicos para armazenamento de dados, como cartões perfurados e fitas magnéticas. Esses dispositivos tinham capacidades limitadas de armazenamento e velocidades de acesso lentas.
  - Segunda Geração (Década de 1952 a 1964): A segunda geração de computadores viu a introdução das fitas magnéticas de alta densidade e das unidades de fita magnética. Essas fitas permitiam maior capacidade de armazenamento e acesso mais rápido aos dados em comparação com as fitas da primeira geração.
  - Terceira Geração (Década de 1964 a 1970): A terceira geração de computadores testemunhou o desenvolvimento das unidades de disco magnético, também conhecidas como discos rígidos. Os discos rígidos eram mais rápidos, confiáveis e tinham maior capacidade de armazenamento do que as fitas magnéticas, tornando-se a principal forma de memória secundária.
  - Quarta Geração (Década de 1971 a 1980): Os dispositivos de armazenamento se tornaram muito baratos, sendo aqui peculiarmente importante a invenção do disquete, um disco de armazenamento de dados magnético, flexível, removível e extremamente barato. Em 1973, a IBM introduziu um novo tipo de disco rígido chamado "Winchester". Sua característica distintiva era que as cabeças do disco não eram totalmente retiradas dos pratos quando a unidade era desligada, mas sim pousavam em uma área especial da superfície do disco. Isso permitia que as cabeças "levantassem voo" novamente quando o disco era ligado, diminuindo os custos de produção. Os primeiros discos "Winchester" utilizavam pratos com 14 polegadas (360 mm) de diâmetro.
  - Quinta Geração: (Década de 1971 a 1980): À medida que a década de 1980 começou, os discos rígidos (Discos Rígidos) eram um recurso raro e muito caro em computadores pessoais. O IBM PC/XT em 1983 incluía um disco rígido interno com 10 MB. Até o final dos anos 1980, seu custo foi reduzido ao ponto em que se tornaram padrão em todos os computadores, exceto nos mais baratos.
  - Sexta Geração (Década de 1990 e 2000 em diante): A sexta geração de computadores viu o aumento da popularidade dos discos rígidos de alta capacidade e a introdução de unidades de estado sólido (SSDs) em *laptops* e computadores de mesa. Os SSDs oferecem desempenho excepcional em comparação com os discos rígidos tradicionais, devido à sua natureza de armazenamento de dados sem partes móveis, como consequência, os fabricantes de disco rígido viram decrescer a demanda mundial desde 2014.
25. Relacione e descreva brevemente as características do projeto G-10.

Resposta: A Marinha — que comprava, na Inglaterra, modernas fragatas informatizadas — for-

mou, com o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE), um Grupo de Trabalho Especial (GTE), para executar um programa de preparação de engenheiros que entendessem de projeto, fabricação e manutenção de computadores. Em 24 de julho de 1972, o GTE assinou um documento com a USP e com a firma E.E. (Equipamentos Eletrônicos) para o desenvolvimento, em dois anos, do que se chamava na época de minicomputador, com tecnologia "bit-slice" com repasse de tecnologia da USP para a EE. Tratava-se de um protótipo industrial mais compacto, seguindo os recursos da época, de mais fácil montagem e com componentes periféricos, que recebeu o nome de G-10. O G-10 tinha as características de um protótipo, possuía documentação com desenhos e especificações, além de software e sistema operacional desenvolvido pela PUC-RJ.

26. Relacione e descreva brevemente os principais computadores da Cobra. Resposta: A Cobra Computadores foi uma empresa brasileira fundada em 1974 com o objetivo de desenvolver tecnologia genuinamente nacional. A primeira fábrica de computadores seria fruto da união da Marinha, do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e da fábrica inglesa Ferranti. A empresa produziu vários modelos de computadores ao longo dos anos. Aqui estão alguns dos principais computadores da Cobra Computadores na década de 1980:
- a) Cobra 700 (1977): Minicomputador – Primeiro computador lançado pela Cobra, de tecnologia importada, era baseado no Argus 700 da inglesa Ferranti;
  - b) Cobra 400 (1977): Minicomputador – Os primeiros Cobra 400 eram o modelo Sycor 440 importados da empresa americana Sycor, pouco tempo depois a Cobra desenvolveu o Cobra 400 II. O Cobra 400 era um minicomputador baseado em microprocessadores 8080, da Intel;
  - c) Cobra 530 (1980): Minicomputador de 16 bits – Primeiro computador desse porte totalmente projetado, desenvolvido e industrializado no Brasil;
  - d) Cobra 540 (1983): Minicomputador de 16 bits – Versão modernizada e com maior capacidade de memória (1 Mibytes) e de terminais (até 64) do Cobra 530.
  - e) Cobra 210 (1983): Microcomputador – Os programas aplicativos desenvolvidos para o Cobra 300 e Cobra 305 podiam ser utilizado pelo Cobra 210, tinha 64 KiB de memória principal e era baseado no microprocessador Z 80B, aceitava disco rígido Winchester de 5 a 10 MB;
  - f) X PC (1987): Microcomputador – Primeiro microcomputador compatível com IBM PC/XT;
  - g) X-10 (1987): SuperMicrocomputador de 32 bits – Baseado no processador Motorola 68010;
  - h) X-20 (1989): SuperMicrocomputador de 32 bits – Baseado no processador Motorola 68020;
  - i) X-30: SuperMicrocomputador de 32 bits – Baseado no processador Motorola 68030;
  - j) X 386S: Microcomputador – Baseado no microprocessador Intel 80386.
27. Quais as principais contribuições do pesquisador Newton Faller para a computação no Brasil? Resposta: Newton Faller foi um engenheiro eletricitista formado no ITA e cientista da computação brasileiro. Faller também foi o chefe do projeto de desenvolvimento do Plurix, uma versão do UNIX brasileiro, além do projeto Pégasus, uma família de supermicrocomputadores, homogêneos, simétricos, de 32 bits, construído com diversas unidades de processamento (UCPs) da família MC680XX operando em paralelo (multiprocessamento), no Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (NCE/UFRJ), Rio de Janeiro. Hoje, o equivalente brasileiro do Prêmio Turing é chamado de "Prêmio Newton Faller", que homenageia membros

da SBC que se distinguiram ao longo de sua vida por serviços prestados à SBC. Newton Faller começou sua carreira trabalhando com compressão de dados, estudando os códigos clássicos de Huffman e foi o primeiro a propor os "códigos de Huffman adaptativos". Mais tarde, Robert G. Gallager (1978) e Donald Knuth (1985) propuseram alguns complementos e o algoritmo ficou amplamente conhecido como FGK (das iniciais de cada um dos pesquisadores). Além da formação de recursos humanos, Newton Faller contribuiu fortemente para a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologia na área de arquitetura de computadores e sistemas operacionais no Brasil.

28. Quais as principais contribuições do pesquisador Julio Salek Aude para a computação no Brasil?

Resposta: Júlio Salek Aude foi um importante pesquisador na área de Ciência da Computação no Brasil. Ele se formou em Engenharia Eletrônica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) em 1974, obteve mestrado em Engenharia de Sistemas e Computação pela UFRJ em 1978 e doutorado em Ciência da Computação pela University of Manchester em 1986. Aude foi professor adjunto da UFRJ, analista de sistemas da UFRJ e pesquisador 2A do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Ele trabalhou principalmente nos seguintes temas: Banco de Dados de Regras de Projeto, Linguagem de Descrição de Regras de Projeto, Adaptabilidade a Diferentes Tecnologias e CAD para Sistemas Digitais. Aude também liderou o projeto MULTIPLUS/MULPLIX, que visava o desenvolvimento de uma arquitetura paralela modular distribuída com memória compartilhada capaz de suportar até 1024 elementos de processamento baseados em microprocessadores SPARC e a implementação do MULPLIX, um sistema operacional semelhante ao Unix que fornece um ambiente adequado para programação paralela para a arquitetura MULTIPLUS. O prêmio Júlio Salek Aude é concedido anualmente pelo Comitê de Arquitetura de Computadores e Computação de Alto Desempenho da Sociedade Brasileira de Computação em reconhecimento à excelência técnica.

29. Relacione e descreva brevemente as características do projeto Multiplus. Resposta: O Projeto Multiplus foi desenvolvido por vários anos no Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (NCE/UFRJ) e teve como objetivo a construção de um protótipo de computador com uma arquitetura paralela com memória compartilhada distribuída capaz de suportar até 1024 elementos de processamento baseados em microprocessadores SPARC e a implementação do Mulplex, um sistema operacional semelhante ao Unix que fornece um ambiente adequado para programação paralela para a arquitetura Multiplus.

30. Relacione e descreva brevemente as características do sistema operacional Plurix.

Resposta: O sistema operacional Plurix foi desenvolvido no Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (NCE/UFRJ) na década de 1980. O Plurix é um sistema operacional semelhante ao Unix que foi desenvolvido no Brasil. Os pesquisadores do NCE, após retornarem de cursos de pós-graduação nos EUA, tentaram licenciar o código-fonte do Unix da AT&T no final dos anos 1970 sem sucesso. Em 1982, devido à recusa da AT&T em licenciar o código, uma equipe de desenvolvimento liderada por Newton Faller decidiu iniciar o desenvolvimento de um sistema alternativo, chamado Plurix, usando como referência a versão 7 do Unix, a mais recente na época, que eles tinham rodando em um antigo sistema de computador Motorola. Em 1985, o sistema Plurix estava funcionando no Pegasus 32-X, um computador

multi-processador com memória compartilhada também projetado no NCE. O Plurix foi licenciado para algumas empresas brasileiras em 1988.

31. Relacione e descreva brevemente as características do projeto NCP-I.

Resposta: O computador paralelo NCP I (Núcleo de Computação Paralela) era um sistema de memória distribuída que teve dois protótipos construídos, cada um com oito nós de processamento, com capacidade de 320 MIPS e 640 MFLOPS. Cada nó consistia de 1 transputer T800 e 1 processador Intel i860, elaborado com uma sofisticada placa de circuito impresso com 8 camadas, possuindo 12 Mibytes de memória, 80 Mbits/s de banda de comunicação e interface VME. Além disso, o sistema contava com um disco SCSI de 600 Mbytes, sistema operacional Unix-like, compiladores Fortran e C, e uma interface de redes com o protocolo TCP/IP, uma novidade naquela época. Concomitantemente ao desenvolvimento dos protótipos, foram realizadas intensas pesquisas em aplicações nas áreas da Engenharia Elétrica e Engenharia Civil por pesquisadores e alunos da COPPE/UFRJ.