

# Aula 1

## História da Computação

### Computadores Analógicos

Versão para impressão das aulas de *Introdução a Ciência da Computação*

apresentado por Ygor Canalli , Colégio Pedro II - Curso Técnico em Informática - Duque de Caxias

1.1

## Sumário

<b>1 Rudimentos</b>	<b>1</b>
<b>2 O Ábaco</b>	<b>2</b>
<b>3 Calculadora Mecânica de Leonardo da Vinci</b>	<b>4</b>
<b>4 Ossos de Napier</b>	<b>5</b>
<b>5 Régua de Cálculo</b>	<b>6</b>
<b>6 Pascaline</b>	<b>7</b>
<b>7 Tear de Jacquard</b>	<b>9</b>
<b>8 A Álgebra de Boole</b>	<b>9</b>
<b>9 Máquinas de Babbage</b>	<b>10</b>

1.2

## 1 Rudimentos

### Rudimentos

- A necessidade humana de *contar* remonta à própria existência da humanidade
  - Uso de pedras, conchas e bastões para representar unidades
  - Utilizado como sistema de *controle* do gado
- Sistemas de escrita e *numeração* nas pinturas rupestres
- Por volta de 1700 a.C. os babilônios já utilizavam *tabuadas*
  - Sistema de numeração posicional em cunei forme
  - Formato sexagesimal (base 60): origem das nossas unidades de tempo

1	Υ	11	◁Υ	21	◁◁Υ	31	◁◁◁Υ	41	◁◁◁◁Υ	51	◁◁◁◁◁Υ
2	Π	12	◁Π	22	◁◁Π	32	◁◁◁Π	42	◁◁◁◁Π	52	◁◁◁◁◁Π
3	ΠΠ	13	◁ΠΠ	23	◁◁ΠΠ	33	◁◁◁ΠΠ	43	◁◁◁◁ΠΠ	53	◁◁◁◁◁ΠΠ
4	◁Υ	14	◁◁Υ	24	◁◁◁Υ	34	◁◁◁◁Υ	44	◁◁◁◁◁Υ	54	◁◁◁◁◁◁Υ
5	◁Π	15	◁◁Π	25	◁◁◁Π	35	◁◁◁◁Π	45	◁◁◁◁◁Π	55	◁◁◁◁◁◁Π
6	◁ΠΠ	16	◁◁ΠΠ	26	◁◁◁ΠΠ	36	◁◁◁◁ΠΠ	46	◁◁◁◁◁ΠΠ	56	◁◁◁◁◁◁ΠΠ
7	◁◁Υ	17	◁◁◁Υ	27	◁◁◁◁Υ	37	◁◁◁◁◁Υ	47	◁◁◁◁◁◁Υ	57	◁◁◁◁◁◁◁Υ
8	◁◁Π	18	◁◁◁Π	28	◁◁◁◁Π	38	◁◁◁◁◁Π	48	◁◁◁◁◁◁Π	58	◁◁◁◁◁◁◁Π
9	◁◁ΠΠ	19	◁◁◁ΠΠ	29	◁◁◁◁ΠΠ	39	◁◁◁◁◁ΠΠ	49	◁◁◁◁◁◁ΠΠ	59	◁◁◁◁◁◁◁ΠΠ
10	◁	20	◁◁	30	◁◁◁	40	◁◁◁◁	50	◁◁◁◁◁		

Figura 1: Números babilônicos representados simbolicamente

1.3

## 2 O Ábaco

### Oriente Médio, Egito, Grécia e Roma

- Aumento da *complexidade* e *quantidade* de cálculos
- O homem passa a criar mecanismos para *facilitar* o cálculo
- O Ábaco é uma das grandes invenções da antiguidade
  - Versões primitivas eram utilizadas no Oriente Médio desde 2500 a.C.
  - O registro mais antigo de um ábaco foi feito pelo historiador grego Heródoto (480 a 425 a.C)
  - Este mesmo registro menciona o uso de ábacos pelos egípcios antigos
  - Os romanos utilizavam um ábaco similar ao Grego

1.4

### Oriente Médio, Egito, Grécia e Roma

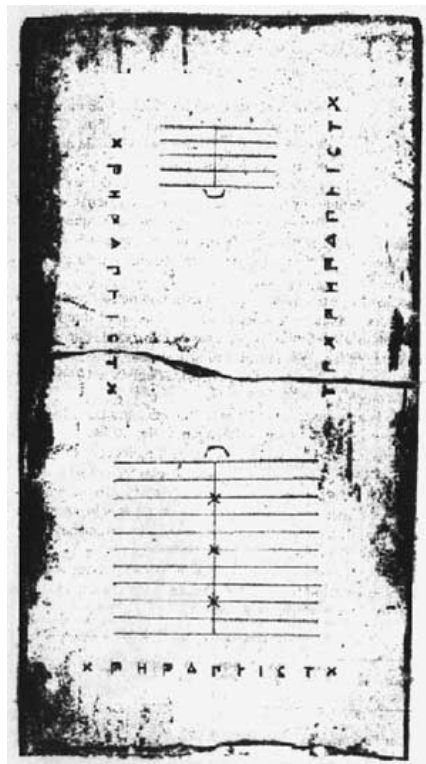


Figura 2: Registro histórico do Ábaco Grego

1.5

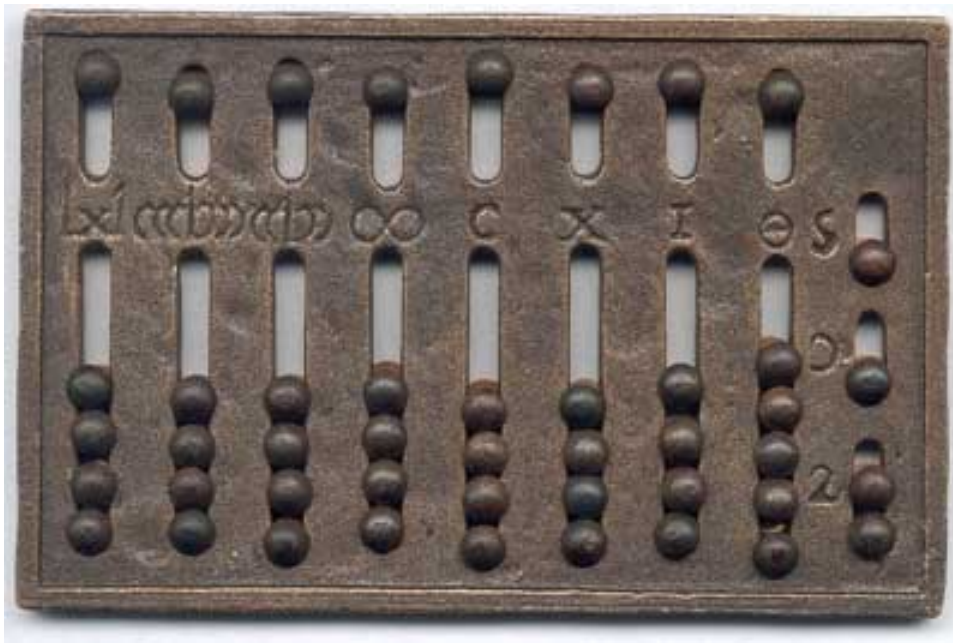
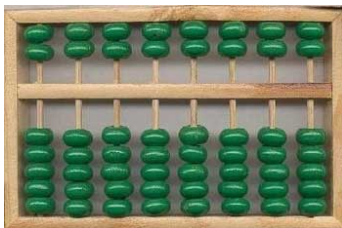


Figura 3: Réplica de um ábaco romano do século 1 d.C

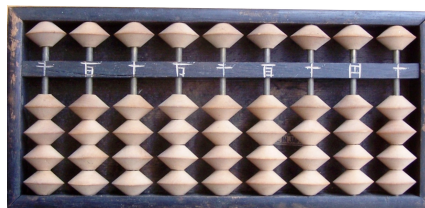
1.6

## China e Japão

- Na Ásia utilizava-se um ábaco diferente, e  *muito mais poderoso*
- No século 4 a.C. os chineses utilizavam *quadros de contagem*, protótipos do ábaco
  - Primeiro a utilizar o sistema decimal
  - O mais famoso texto sobre matemático da China mostra detalhes de como operar o quadro
  - Datado da Dinastia Han (206 a.C. a 220 d.C)
  - Capaz de resolver problemas complexos, como sistemas de  $n$  equações
- Desenvolveu-se gradualmente até se tornar o Ábaco Chinês (Suanpan) no século 2 d.C, utilizado até hoje
- Foi levado para o Japão no século 16, onde sofreu modificações



(a) Ábaco Chinês (Suanpan)



(b) Ábaco Japonês (Soroban)

Figura 4: Abáculos Chinês e Japonês

1.7

### 3 Calculadora Mecânica de Leonardo da Vinci

#### Calculadora Mecânica de Leonardo da Vinci

- A primeira calculadora mecânica conhecida data da Idade Média
- Leonardo da Vinci é talvez a pessoa com talentos mais diversos que já viveu
- Trabalho notável como pintor, engenheiro, anatomista, matemático, arquiteto, escultor, músico, etc
- Os manuscritos com ilustrações detalhadas foram compilados em 20 cadernos chamados *códices*, com aproximadamente 6 mil páginas
- O Códice Madrid I foi compilado por Leonardo em 1493, sendo o primeiro e mais completo texto sobre engenharia da Idade Média
  - No Códice há o projeto de uma máquina mecânica de calcular
  - A máquina funciona com engrenagens numeradas com 10 dígitos
  - Ao atingir o número 10 a engrenagem zera e incrementa uma unidade na próxima engrenagem

1.8

#### Calculadora Mecânica de Leonardo da Vinci

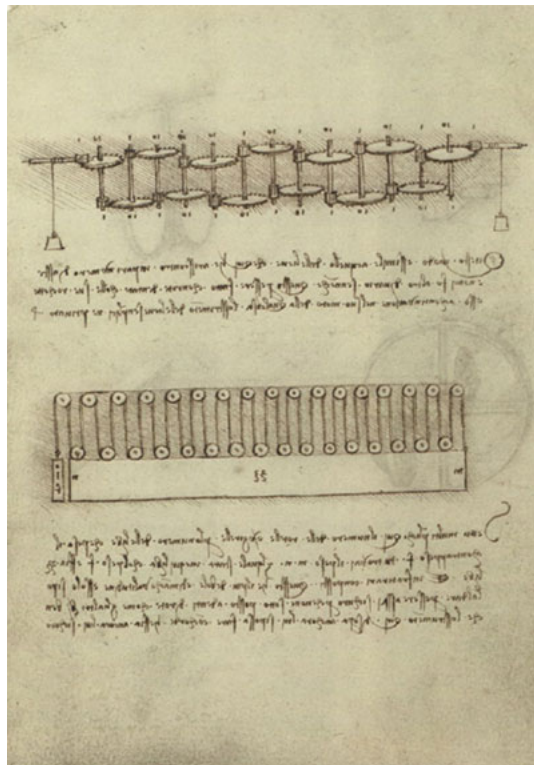


Figura 5: Verso da página 16 do Códice Madrid I, esboço e anotações sobre a calculadora mecânica

1.9

#### Calculadora Mecânica de Leonardo da Vinci



Figura 6: Réplica da calculadora mecânica, contruída pelo Dr. Guatelli

1.10

## 4 Ossos de Napier

### Ossos de Napier

- John Napier foi um matemático escocês que viveu de 1550 a 1617
- Conhecido como o descodificador do logaritmo natural, ou *logaritmo neperiano* (devido a seu nome)
- Motivado por suas dificuldades em calcular tabelas logarítmicas, inventou diversos dispositivos de multiplicação
- Construiu um dispositivo simples baseado no procedimento tabular dos árabes, conhecido Ossos de Naiper

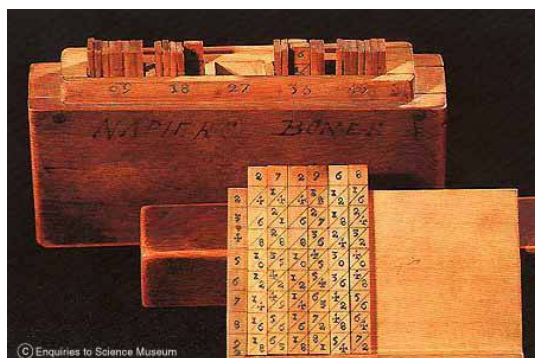


Figura 7: Ossos de Naiper

1.11

### Ossos de Napier



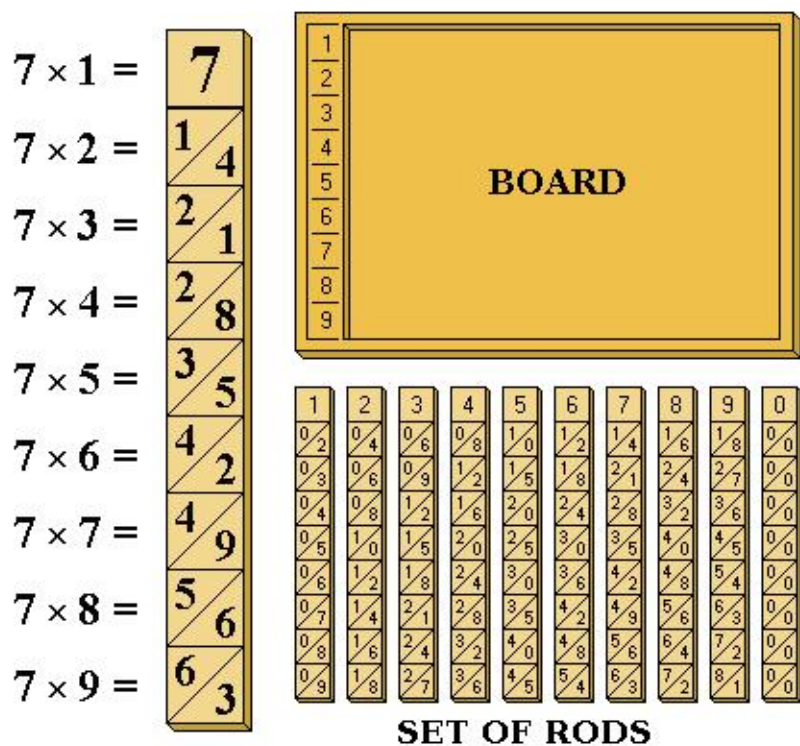


Figura 8: Ilustração dos Ossos de Naiper

1.12

## Ossos de Napier

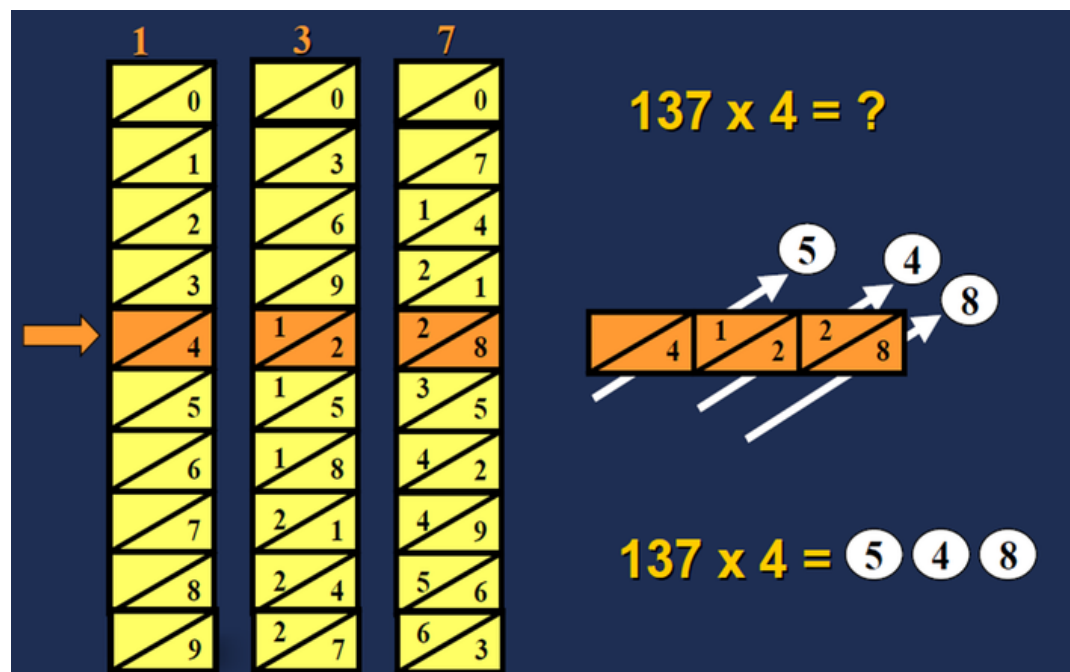


Figura 9: Funcionamento básico dos Ossos de Naiper

## Ossos de Napier

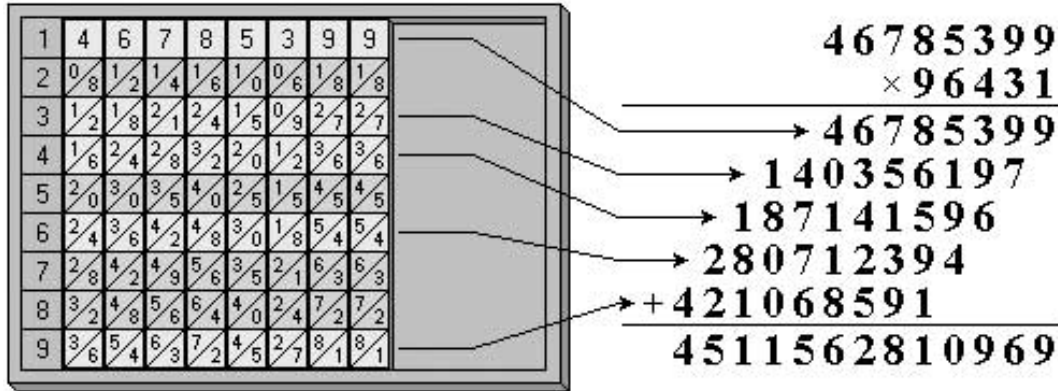


Figura 10: Multiplicação de números multidígitos

## 5 Régua de Cálculo

### Régua de Cálculo

- Edmund Gunter desenvolveu uma escala logarítmica deslizando logo após o trabalho de Naiper
- Em 1622 o padre e matemático inglês William Oughtred aprimorou o trabalho de Gunter para criar os Círculos de Proporção e a Régua de Cálculo
- Trata-se de um dispositivo capaz de transformar multiplicações em somas e divisões em subtrações, através de propriedades logarítmicas

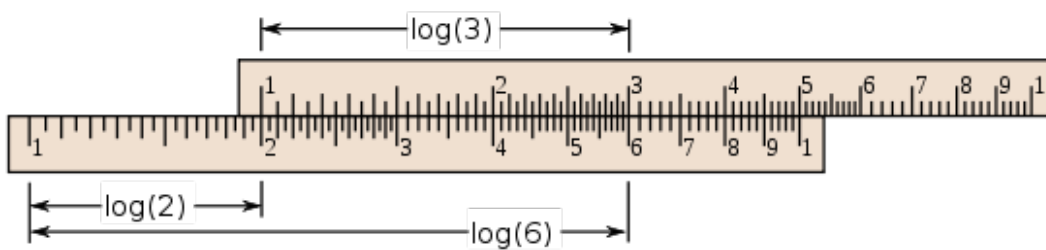


Figura 11: Régua de Cálculo de William Oughtred

### Régua de Cálculo

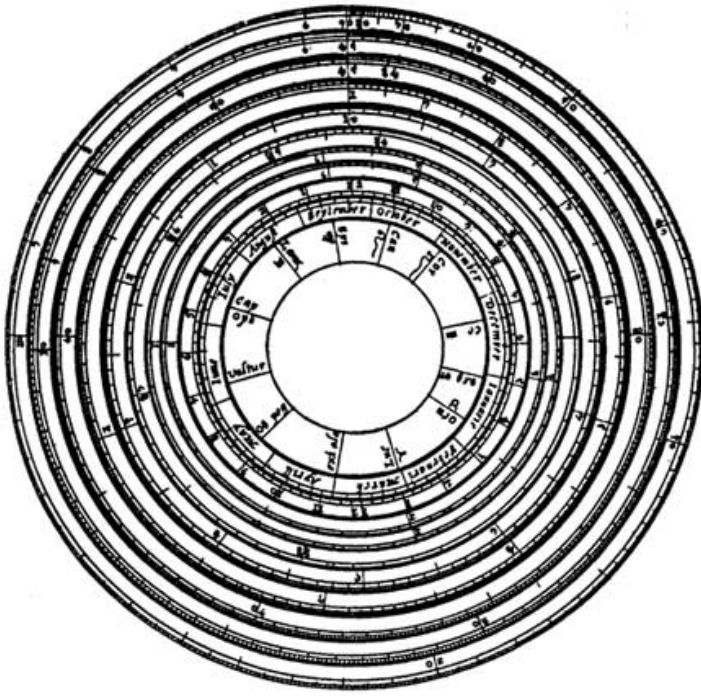


Figura 12: Círculos de Proporção de William Oughtred

### Régua de Cálculo

- Em 1775 Isaac Newton adicionou um cursor, presente nas régua de cálculo modernas
- No século 18 Thomas Watt, inventor da máquina a vapor, adicionou um parte deslizando à regua de cálculo
- A régua de cálculo foi utilizada até a década de 1970, quando foi substituída pelas calculadoras eletrônicas



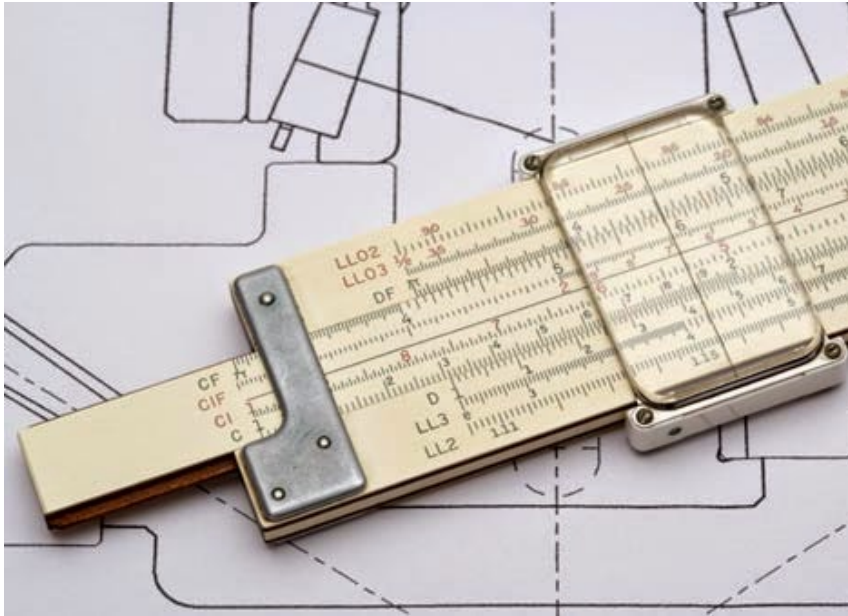


Figura 13: Régua de Cálculo de William Oughtred

1.17

## 6 Pascaline

### Pascaline

- Em 1642 o jovem Blaise Pascal inventou uma calculadora mecânica conhecida como Pascaline
- A motivação da invenção foi auxiliar o pai no trabalho de contabilidade



Figura 14: Pascaline

- Possuía dois conjuntos de discos: entrada e saída
  - Funcionava com o sistema decimal
  - Quando um disco passa do 9 torna ao 0 e move o seguinte
  - Exemplo de funcionamento:  $1246 \cdot 56$ 
    1. Digite 1246 seis vezes
    2. Digite 1246 cinco vezes
    3. Puxe a manivela!
- Não prosperou devido ao funcionamento não confiável, impedido pelas limitações de engenharia da época

1.18

## 7 Tear de Jacquard

### Tear de Jacquard

- Joseph Marie Jacquard (1752 a 1834) era filho de tecelões e desde os 10 anos aprendia o ofício
- Tendo vivido uma vida conturbada, em 1800 começou a inventar diversos dispositivos relacionados à tecelagem, todos sem sucesso
- Em 1806 obteve sucesso com uma Máquina de Tear Programável Automática
  - Capaz de criar tecidos com padrões complexos com *algoritmos* rudimentares
  - Por este fato Jacquard é considerado por muitos o primeiro programador
  - A programação da máquina era feita através de *cartões perfurados*
  - Em 1812 já haviam mais de 11 mil teares de Jacquard na França

1.19

### Tear de Jacquard



Figura 15: Tear de Jacquard em exibição no Museu de Ciência e Indústria, em Manchester, Inglaterra

1.20

## 8 A Álgebra de Boole

### A Álgebra de Boole

- Em 1857 o matemático inglês George Boole (1815 a 1864) publicou sua obra prima Uma Investigação das Leis do Pensamento
- A lógica era objeto de estudo apenas da filosofia
- O objetivo de seu trabalho foi formalizar matematicamente a maneira de pensar lógica
- O resultado de seu trabalho ficou conhecido como Álgebra de Boole

- Fundamental para a computação como conhecemos
- Converteu a lógica em um tipo de álgebra fácil e simples.
- Seu trabalho foi desprezado por alguns matemáticos eminentes até 1910
  - O famoso trabalho Principia Mathematica de Whitehead e Bertrand Russel convence os matemáticos do valor da Álgebra de Boole

---

1.21

## 9 Máquinas de Babbage

### Máquina de Diferenças de Babbage

- Em 1822 Charles Babbage (1791 a 1871) começou a trabalhar no que chamou Máquina de Diferenças, projetada para calcular polinômios automaticamente
- Após receber muitos recursos e não obter êxito, em 1831 seu primeiro projeto faliu
- Entre 1847 e 1849 projetou detalhadamente uma segunda versão, mas não obteve investimentos
- Seu projeto foi apenas contruído entre 1989 e 1991
  - Executou seus primeiros cálculos no Museu de Ciência de Londres
  - Apenas 9 anos depois a impressora projetada por Babbage foi construída

---

1.22

### Máquina de Diferenças de Babbage

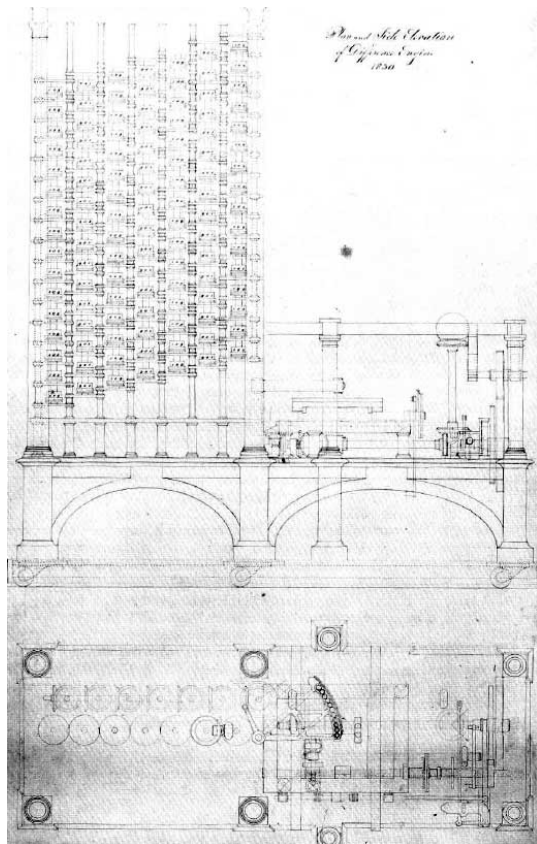


Figura 16: Desenhos da Máquina de Diferenças de 1830

---

1.23

## Máquina de Diferenças de Babbage

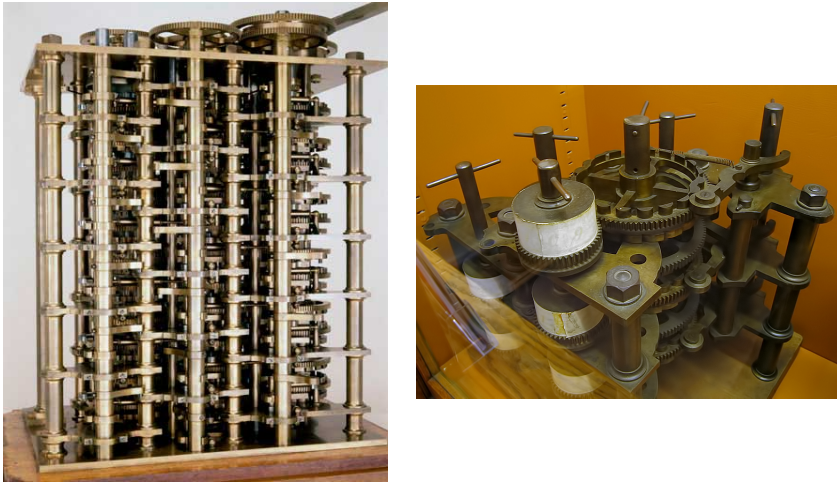


Figura 17: Partes da Máquina de Diferenças nº 1

1.24

## Máquina de Diferenças de Babbage

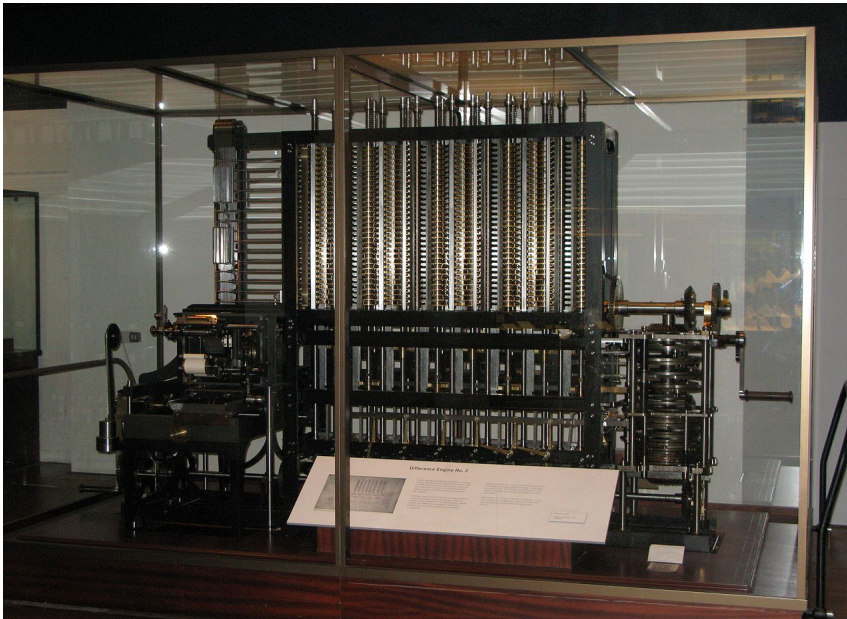


Figura 18: Máquina de Diferenças nº 2

1.25

## Máquina de Analítica de Babbage

- Após a tentativa de construir sua primeira Máquina de Diferenças, Babbage trabalhou num projeto ainda mais revolucionário



- Seu objetivo era criar uma máquina que fosse *programável*, capaz de realizar qualquer computação
- Continuou aprimorando seu projeto visionário até sua morte
- Introduziu conceitos utilizados nos computadores modernos:
  - Uso de cartões perfurados (Jacquard)
  - Registradores
  - Subrotinas
  - Impressão de resultados
- A máquina nunca foi construído devido à inexistência da tecnologia necessária
- Máquinas similares só puderam ser construídas mais de 100 anos depois!
- Sua grande contribuição faz com que muitos o considerem como Pai da Computação

---

1.26

### A primeira programadora

- Augusta Ada King (1815 a 1852), Condessa de Lovelace, ou simplesmente *Ada Lovelace* foi uma matemática e escritora inglesa
- Se correspondia com Babbage durante o desenvolvimento da Máquina Analítica
- Criou o que é reconhecido o primeiro *algoritmo*
- Devido à sua grande contribuição, é tida como a Primeira Programadora



Figura 19: Ada Lovelace

---

1.27