



Algoritmos: o que são?

- Um algoritmo é uma receita para resolução de um problema
- Exemplo I:
 - Problema: preparar “bifes à milanesa”
 - Algoritmo: precisamos descrever a receita

Algoritmos: o que são?

Bife à milanesa

- 1. Limpar a peça de carne
- 2. Fatiar a carne em bifos e temperar com sal
- 3. Colocar farinha de rosca em um prato
- 4. Bater 2 ovos em outro prato
- 5. Repetir, para cada bife:
 - 5.1) passar o bife nos ovos e depois na farinha, nos 2 lados
 - 5.2) frite o bife na frigideira com óleo que baste
 - 5.3) aguardar dourar, virando ambas as faces
 - 5.4) retirar bife e colocar sobre papel toalha até secar
 - 5.5) retirar do papel toalha e juntar numa travessa
- 6. Decorar a travessa com folhas de alface
- 7. Servir

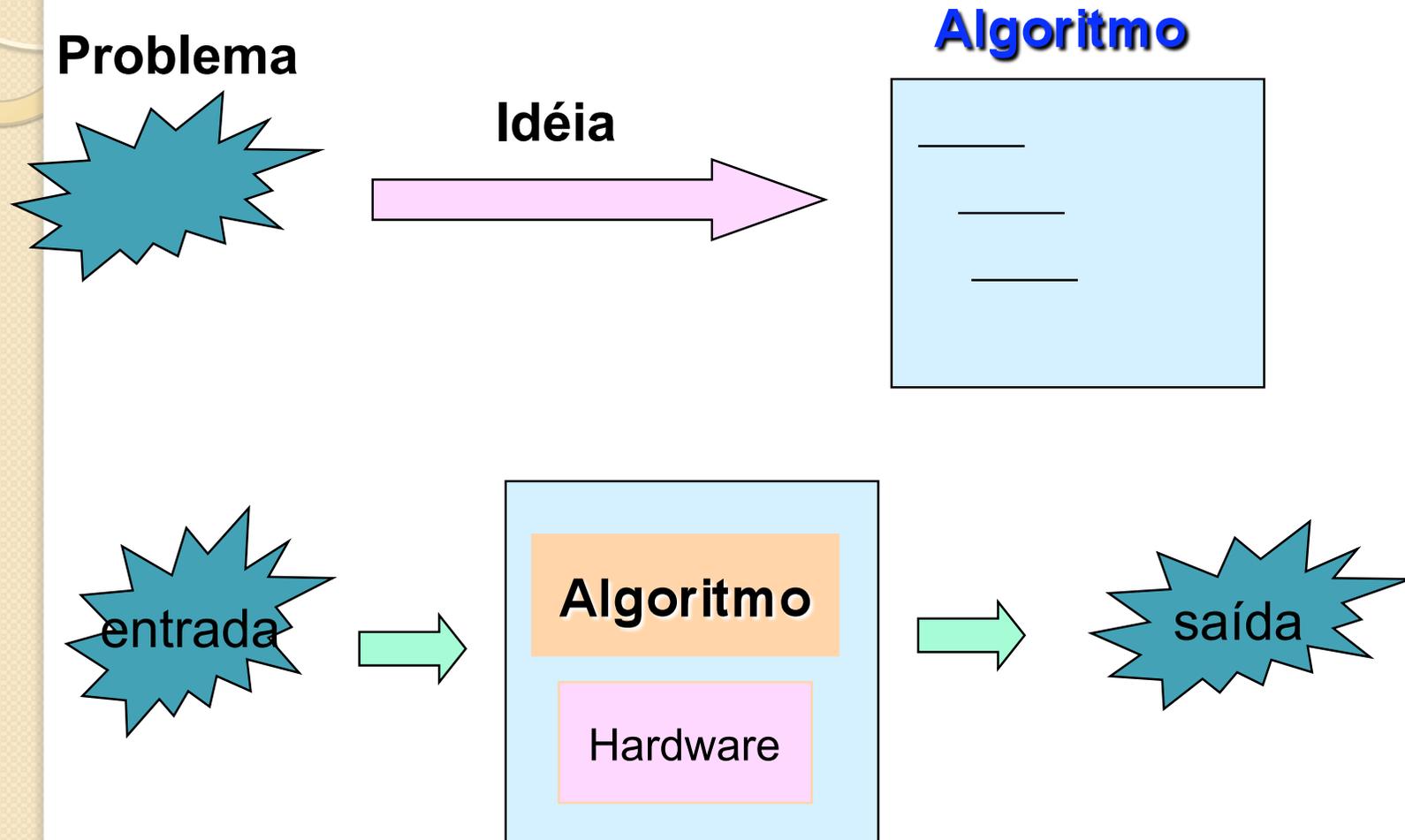
Algoritmos: o que são?

- Objetos de “consumo” (entrada):
 - carne
 - farinha
 - ovos
 - alface
 - óleo, sal
- Objetos de “apoio” (atores, executores):
 - faca
 - travessa
 - fogão
 - cozinheiro

Algoritmos: o que são?

- Objetos “produzidos” (saída):
 - Bifes
- Objeto que “controla” o processo (receita):
 - Algoritmo

Algoritmos: o que são?



Algoritmos: o que são?

- Um dos primeiros algoritmos:

Euclides (300 ... 400 AC): algoritmo para obter o máximo divisor comum de dois inteiros positivos

- Século IX (800-899 DC), na península arábica/Pérsia:

Matemático Mohammed al-Khowârizmî cria regras passo-a-passo para se fazer aritmética com algarismos decimais.

- Al-Khowârizmi → algorismus → algoritmo

Algoritmos: o que são?

Exemplo 2:

Problema: Dados dois inteiros positivos, M e N , achar o seu máximo divisor comum (MDC).

Idéia? Como se ensina na escola:

1. Se $M = N$, então MDC é M (ou N); pare.
2. Se $M > N$, então substitua M por $(M - N)$ e volte ao passo 1;
3. senão substitua N por $(N - M)$ e volte ao passo 1.

Algoritmos: o que são?

- Dados (entrada):
 - Dois números inteiros, $M \geq 1$ e $N \geq 1$
- Resultado (saída):
 - Um número inteiro Z , tal que $Z = \text{MDC}(M,N)$
- Apoio, executores:
 - Lápis, papel, borracha, humano.

Algoritmos: o que são?

Executando a receita: caso particular onde $M=36$ e $N=21$

- | • | Passo | M | N | Comentários |
|---|-------|----|----|------------------------|
| • | --- | 36 | 21 | |
| • | 1 | 36 | 21 | $36 \neq 21$ |
| • | 2 | 15 | 21 | $36 - 21 = 15$ |
| • | 1 | 15 | 21 | $15 \neq 21$ |
| • | 2 | 15 | 21 | $15 < 21$; vai para 3 |
| • | 3 | 15 | 6 | $21 - 15 = 6$ |
| • | 1 | 15 | 6 | $15 \neq 6$ |
| • | 2 | 9 | 6 | $15 - 6 = 9$ |
| • | 1 | 9 | 6 | $9 \neq 6$ |
| • | 2 | 3 | 6 | $9 - 6 = 3$ |
| • | 1 | 3 | 6 | $3 \neq 6$ |
| • | 2 | 3 | 6 | $3 < 6$; vai para 3 |
| • | 3 | 3 | 3 | $6 - 3 = 3$ |
| • | 1 | 3 | 3 | MDC é 3. Pare. |

Algoritmo

1. Se $M=N$, MDC é M e pare;
2. Se $M > N$ então
substitua M por $M-N$ e
volte ao passo 1;
3. senão substitua N por $N-M$ e
volte ao passo 1.



Algoritmos: o que os caracteriza?

I. Algoritmo é formado por um **texto finito**.

É a **receita** dada.

Algoritmos: o que os caracteriza?

2. O texto é composto por **instruções elementares**.

Elementar depende do contexto:

- “ ... **juntar dois ovos** ...” é elementar para um cozinheiro.
- “ ... **substituir M por $(M - N)$** ...” é elementar para quem domina aritmética básica.
- “ ... **se hoje você puder *provar* que a cotação do dólar vai subir 10% no próximo mês, compre \$ 1.000,00** ...” **não é elementar** para mortais normais.

Algoritmos: o que os caracteriza?

3. O texto é uma receita **metódica**, passo-a-passo:

- Passo **inicial**
- Passo **final**
- Executado um passo, qual o seguinte?

Algoritmos: o que os caracteriza?

4. Ao executar:

- partindo de dados **válidos**, deve sempre terminar.
- partindo de dados **inválidos**, pode produzir **lixo**, ou mesmo **não terminar**.
- parte **difícil de garantir**.

Algoritmos: o que os caracteriza?

Exemplificando: o algoritmo do MDC sempre pára quando $M \geq 1$ e $N \geq 1$:

- A cada execução dos passos 2 ou 3, M ou N diminuem; logo $(M+N)$ diminui.
- M e N sempre são ≥ 1
 - No início:
 - $M - N \geq 1$, se $M > N$
 - $N - M \geq 1$, se $N > M$
- Não podemos passar de $M=N=1$.
 - Nesse caso, $MDC = 1$ e pára.

1. Se $M=N$, MDC é M e pare;
2. Se $M > N$ então
 substitua M por $M - N$ e
 volte ao passo 1;
3. senão substitua N por $N - M$ e
 volte ao passo 1.

Algoritmos: o que os caracteriza?

E quando os dados são inválidos?

Vejam o seguinte exemplo:

- | • Passo | M | N | Comentários |
|------------|---|----|---------------------------|
| • 1 | 3 | -1 | $-1 \neq 3$ |
| • 2 | 4 | -1 | $3 > -1; 3 - (-1) = 4$ |
| • 1 | 4 | -1 | $-1 \neq 4$ |
| • 2 | 5 | -1 | $4 \neq -1; 4 - (-1) = 5$ |
| • 1 | 5 | -1 | $-1 \neq 5$ |
| • 2 | 6 | -1 | $5 \neq -1; 5 - (-1) = 6$ |
| • ... | | | repete esse padrão; |
| • não para | | | não vai parar nunca |

1. Se $M=N$, MDC é M e pare;
2. Se $M > N$ então
substitua M por $M - N$ e volte ao passo 1;
3. senão subs. N por $N - M$ e volte ao passo 1.