



BUSCA EM VETOR

Algoritmos e
Estrutura de Dados II

Prof. André Vignatti

PROBLEMA DA BUSCA EM VETOR

Busca em Vetor

Instância: (x, v, a, b) , onde x é um valor e $v[a..b]$ é um vetor.

Resposta: $m \in [a..b]$ tal que $v[m] = x$ ou **não** se tal m não existir

BUSCA EM VETOR: SOLUÇÃO RECURSIVA

$Busca(x, v, a, b)$

Se $x = v[b]$
Devolva b

Devolva $Busca(x, v, a, b - 1)$

BUSCA EM VETOR: SOLUÇÃO RECURSIVA

$$\text{Busca}(x, v, a, b)$$

Se $x = v[b]$
Devolva b

Devolva $\text{Busca}(x, v, a, b - 1)$

falta a base!

$$\text{Busca}(x, v, a, b)$$

Se $a > b$
Devolva *não*

Se $x = v[b]$
Devolva b

Devolva $\text{Busca}(x, v, a, b - 1)$

Exemplo. Executar $Busca(42, 1, 7)$ e $Busca(5, 1, 7)$ para

i	1	2	3	4	5	6	7
$v[i]$	16	23	4	42	15	8	4

$Busca(x, v, a, b)$

Se $a > b$
Devolva *não*

Se $x = v[b]$
Devolva b

Devolva $Busca(x, v, a, b - 1)$

ANÁLISE

Quantas comparações com elementos de v são efetuadas?

$C(x, v, a, b)$: núm. de comparações com elementos de v feitas em $Busca(x, v, a, b)$

ANÁLISE

$C(x, v, a, b)$: núm. de comparações com elementos de v feitas em $Busca(x, v, a, b)$

$Busca(x, v, a, b)$

Se $a > b$
Devolva *não*

Se $x = v[b]$
Devolva b

Devolva $Busca(x, v, a, b - 1)$

ANÁLISE

$C(x, v, a, b)$: núm. de comparações com elementos de v feitas em $Busca(x, v, a, b)$

$Busca(x, v, a, b)$

Se $a > b$
Devolva *não*

Se $x = v[b]$
Devolva b

Devolva $Busca(x, v, a, b - 1)$

$$C(x, v, a, b) = \begin{cases} 0, & \text{se } a > b, \\ 1, & \text{se } a \leq b \text{ e } x = v[b], \\ 1 + C(x, v, a, b - 1), & \text{se } a \leq b \text{ e } x \neq v[b]. \end{cases}$$

ANÁLISE

fazendo $n = b - a + 1$, podemos reescrever:

$$C(n) = \begin{cases} 0, & \text{se } n \leq 0, \\ 1, & \text{se } n > 0 \text{ e } x = v[b], \\ 1 + C(n - 1), & \text{se } n > 0 \text{ e } x \neq v[b]. \end{cases}$$

ANÁLISE

fazendo $n = b - a + 1$, podemos reescrever:

$$C(n) = \begin{cases} 0, & \text{se } n \leq 0, \\ 1, & \text{se } n > 0 \text{ e } x = v[b], \\ 1 + C(n - 1), & \text{se } n > 0 \text{ e } x \neq v[b]. \end{cases}$$

observação: o número de comparações não é função só do tamanho do vetor (como era no Mínimo)

ANÁLISE DO PIOR CASO

$$C^+(n) = \max \{C(x, v, a, b) \mid b - a + 1 = n\}$$

Como são as instâncias (x, v, a, b) com $b - a + 1 = n$ para as quais

$$C(x, v, a, b) = C^+(n)?$$

ANÁLISE DO PIOR CASO

São instâncias cuja (única) resposta é não ou a .

Então

$$C^+(n) = \begin{cases} 0, & \text{se } n = 0 \\ 1 + C^+(n - 1), & \text{se } a \leq b \end{cases}$$



ANÁLISE DO PIOR CASO

resolvendo a recorrência:

ANÁLISE DO MELHOR CASO

$$C^-(n) = \min \{C(x, v, a, b) \mid b - a + 1 = n\}$$

Como são as instâncias (x, v, a, b) com $b - a + 1 = n$ para as quais

$$C(x, v, a, b) = C^-(n)?$$

ANÁLISE DO MELHOR CASO

São as instâncias para as quais b é resposta

Neste caso,

$$C^-(n) = \begin{cases} 0 & \text{se } n = 0, \\ 1 & \text{se } n > 0. \end{cases}$$

ANÁLISE: CONCLUSÃO

Teorema. *Para toda instância (x, v, a, b) do problema de Busca em Vetor com $a \leq b$, o número de comparações com elementos de v efetuadas na execução de $Busca(x, v, a, b)$ está entre 1 e $n = b - a + 1$.*