

Problema da Seleção?

• Entrada: $\left\{ \begin{array}{l} \text{- conjunto de inteiros } A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\} \\ \text{- inteiro } k \end{array} \right.$

• Saída: k -ésimo menor elemento de A
(o elemento da posição k , quando os valores são em ordem).

1ª ideia de solução: ordenação = $O(n \log n)$

↳ Porém, queremos algoritmos mais eficientes.

casos especiais:

- $k = 1$ (mínimo)

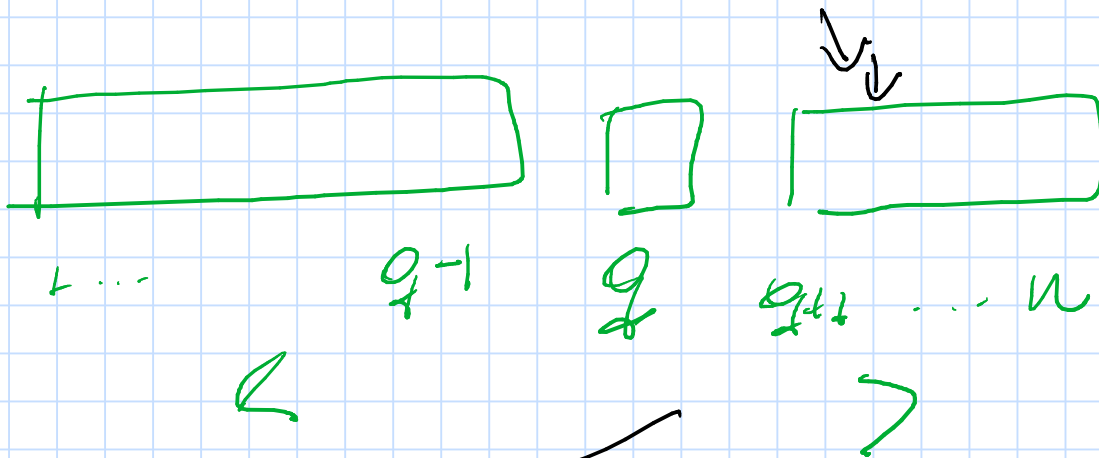
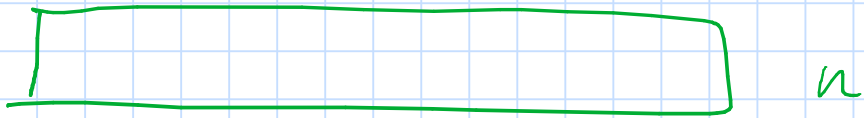
- $k = n$ (máximo)

- $k = \frac{n}{2}$ (mediana)

Seleção do k -ésimo
menor (divisão e conquista)

Solução melhor: Modifica o
Quick-Sort

$k?$



q elementos
menores

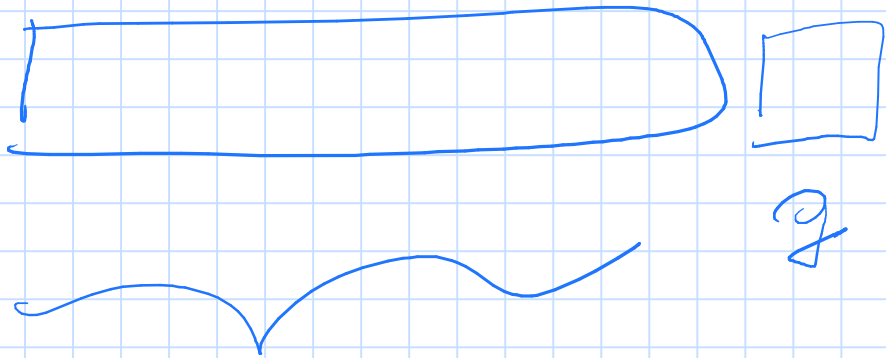
Se $levar(A, p, r, k)$
Se $(p = r)$ Retorna $(A[p])$
pivot $\leftarrow A[r]$
 $q \leftarrow \text{Particiona}(A, p, r, \text{pivot})$
Se $(q = k)$ Retorna
 $(A[k])$

Senão Se $q > k$
Retorna Seleção
 $(A, p, q-1, k)$

Senão
Retorna Seleção
 $(A, q+1, r, k-q)$

complexidade?

- pior caso:



$$T(n) = T(n-1) + n -$$

$$\Theta(n^2)$$

- Melhor caso:

$$T(n) = T(n/2) + n$$

- complexidade de
caso médio: $\Theta(n)$

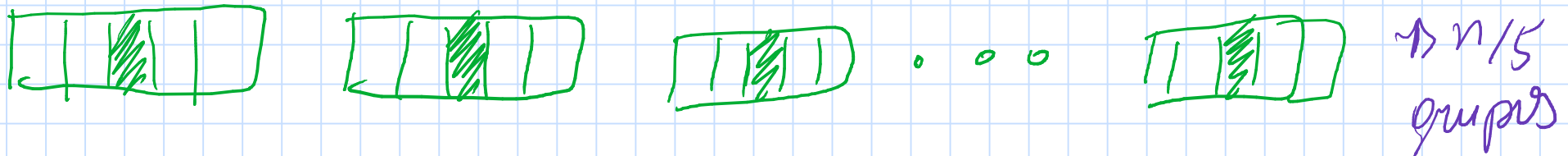
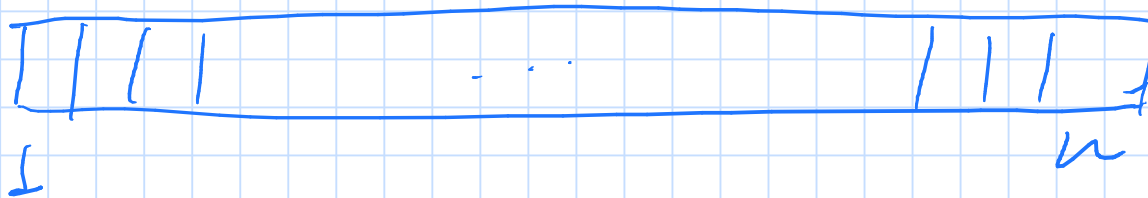
* Seleção de k -ésimo em tempo linear

↳ e se garantirmos um bom pivot?

↳ Refinamento do algoritmo anterior para atender esse requisito.

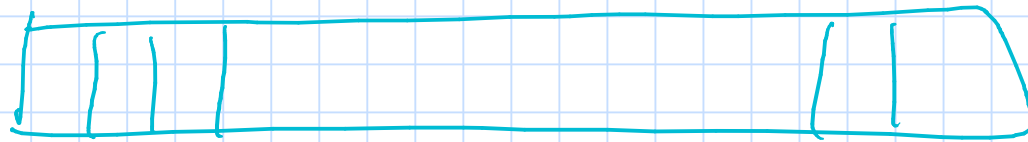
Descrição dos passos:

1) Divide os n elementos da entrada em $\lfloor n/5 \rfloor$ grupos de 5 elementos cada



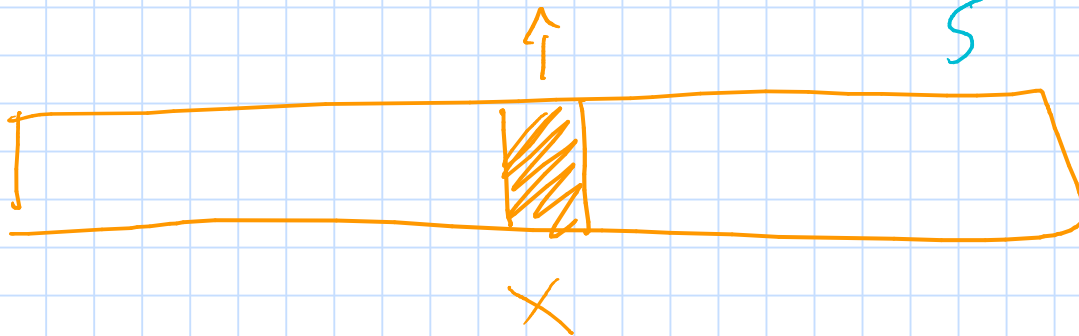
2) Ordena cada grupo (complex? $O(n)$)
e pega a mediana de cada grupo.
(3º elemento)

3) Formar um vetor com estas $\frac{n}{5}$ medianas
e aplicar o algoritmo recursivamente para
obter a mediana x de $n/5$ medianas



$\frac{n}{5}$

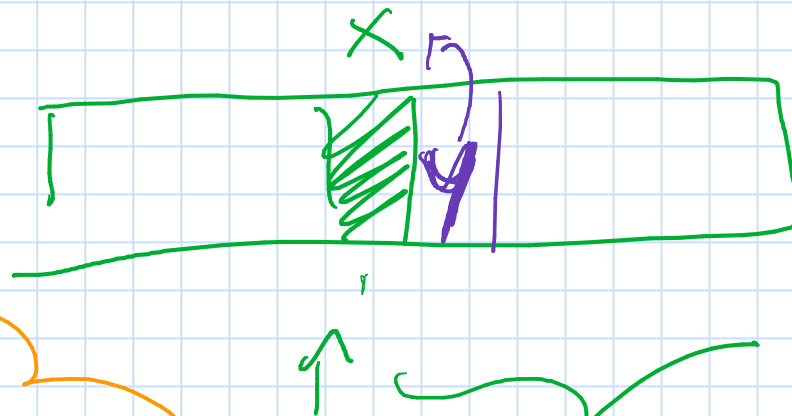
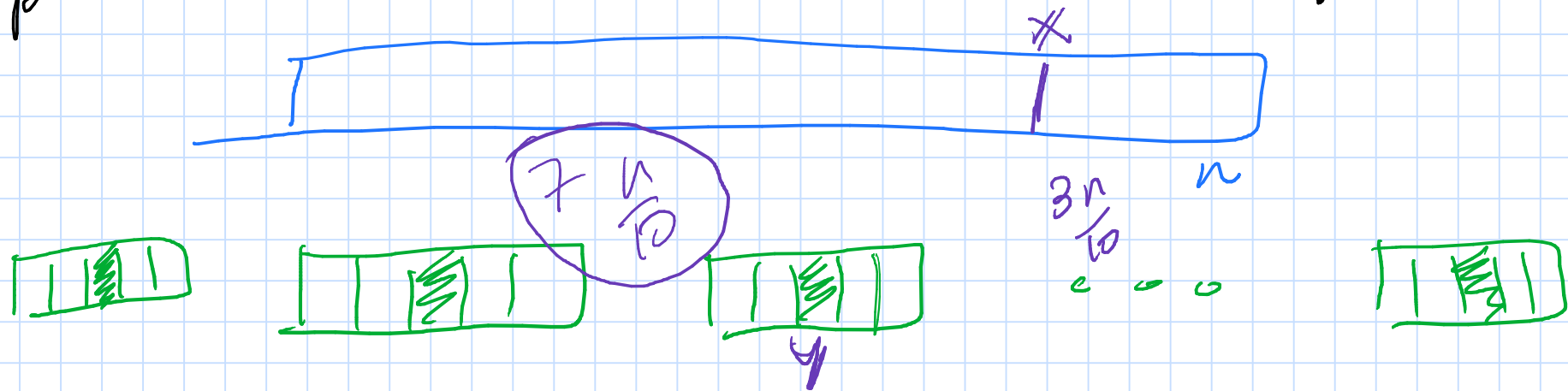
→ Vetor com as
 $\frac{n}{5}$ medianas



4) Executar a rotina Particiona usando x como pivot.

5) Repetir o procedimento de seleção until anteriormente:

* Qual o tamanho dos subvetores gerados pela rotina Particiona com esse pivot (x)?



$n/5$ elementos

Logo, há pelo menos $\frac{3n}{10}$ elementos maiores que x e mais um deles, + 2 elementos maiores no vetor.

$$\frac{n/5}{2}$$

= $\frac{n}{10}$ elementos maiores que ele no vetor e por isso

Complex. do algoritmo:

Chamada
depende do
particionamento.

$$T(n) = T\left(\frac{n}{5}\right) + T\left(\frac{7n}{10}\right) + \Theta(n) =$$

↓

Chamada
recursiva p/
encontrar o
mediano das
medianas

$\Theta(n)$