Algoritmos e Estrutura de dados

Revisão

Prof. Dr. Wesin Ribeiro

Vamos implementar juntos!!!

- Programação orientada a objetos
- Complexidade algoritmica
- Busca
- Ordenação

Dado dois vetores de números inteiros, encontrar os pares de elementos cujo valor seja mais próximo de um determinado alvo.

Como assim???

[3,8,2,1,0,9]

[10,3,7,2,4,8]

Alvo = 14

Possíveis respostas = {(3,10), (8,7), (9,4)}

Podemos usar força bruta para resolver esse problema

Algoritmo força bruta

- Para cada elemento em A
  - Para cada elemento em B
    - Calcular a soma dos pares
    - Verificar se há a soma exata ao alvo
    - Caso contrário, verificar a menor diferença

O tempo de execução desse algoritmo é na ordem de O(n^2). Podemos fazer melhor se usarmos ordenação!!!

O que acontece se ordenarmos os vetores?

[3,8,2,1,0,9]

[10,3,7,2,4,8]

Alvo = 14

Possíveis respostas = {(3,10), (8,7), (9,4)}

	0	1	2	3	8	9
2	2	3	4	5	10	11
3	3	4	5	6	11	12
4	4	5	6	7	12	13
7	7	8	9	10	15	16
8	8	9	10	11	16	17
10	10	11	12	13	19	19

Imagina um vetor com mais números

	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	Y
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
X															

Alvo = 70

Imagina um vetor com mais números

	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	Y
x															
x															
x															
x															
x															
x						60									
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
X															

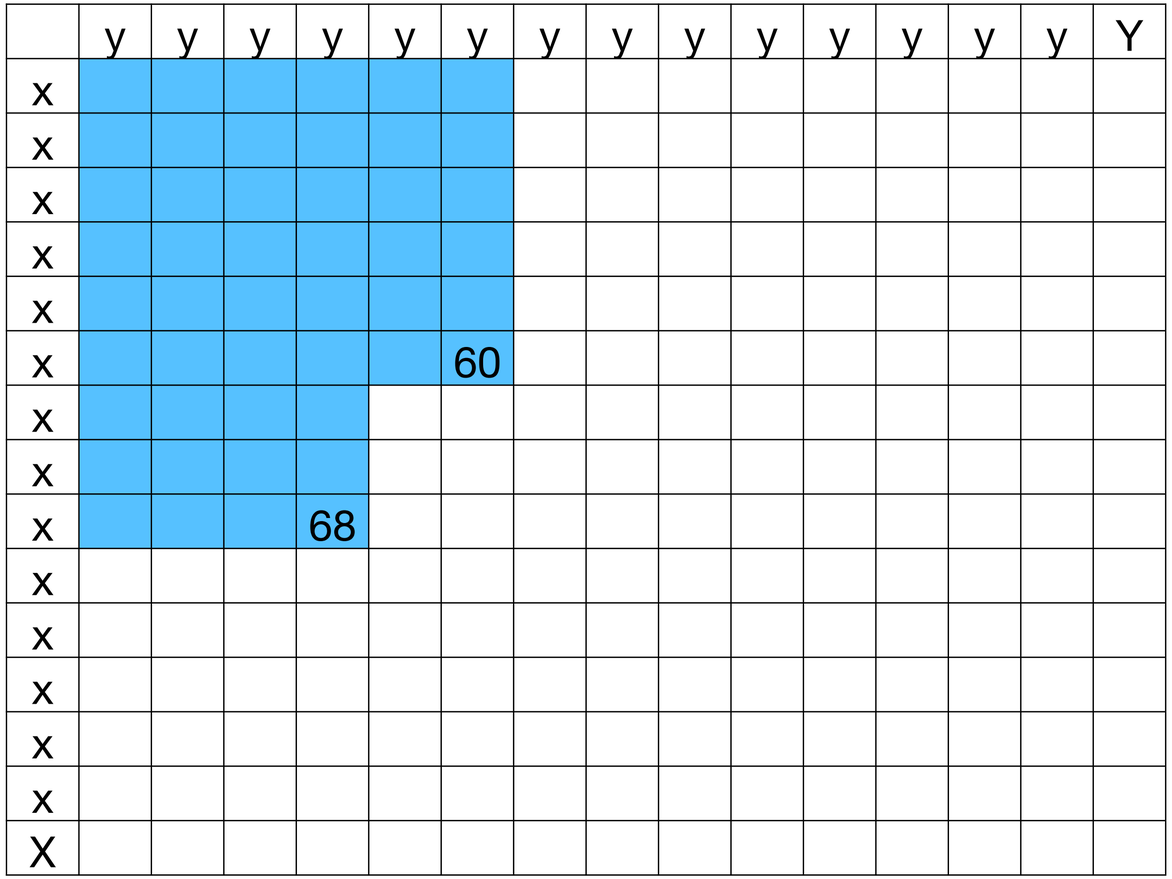
Alvo = 70

Imagina um vetor com mais números

	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	Y
x															
x															
x															
x															
x															
x						60									
x															
x															
x				68											
x															
x															
x															
x															
x															
X															

Alvo = 70

Imagina um vetor com mais números



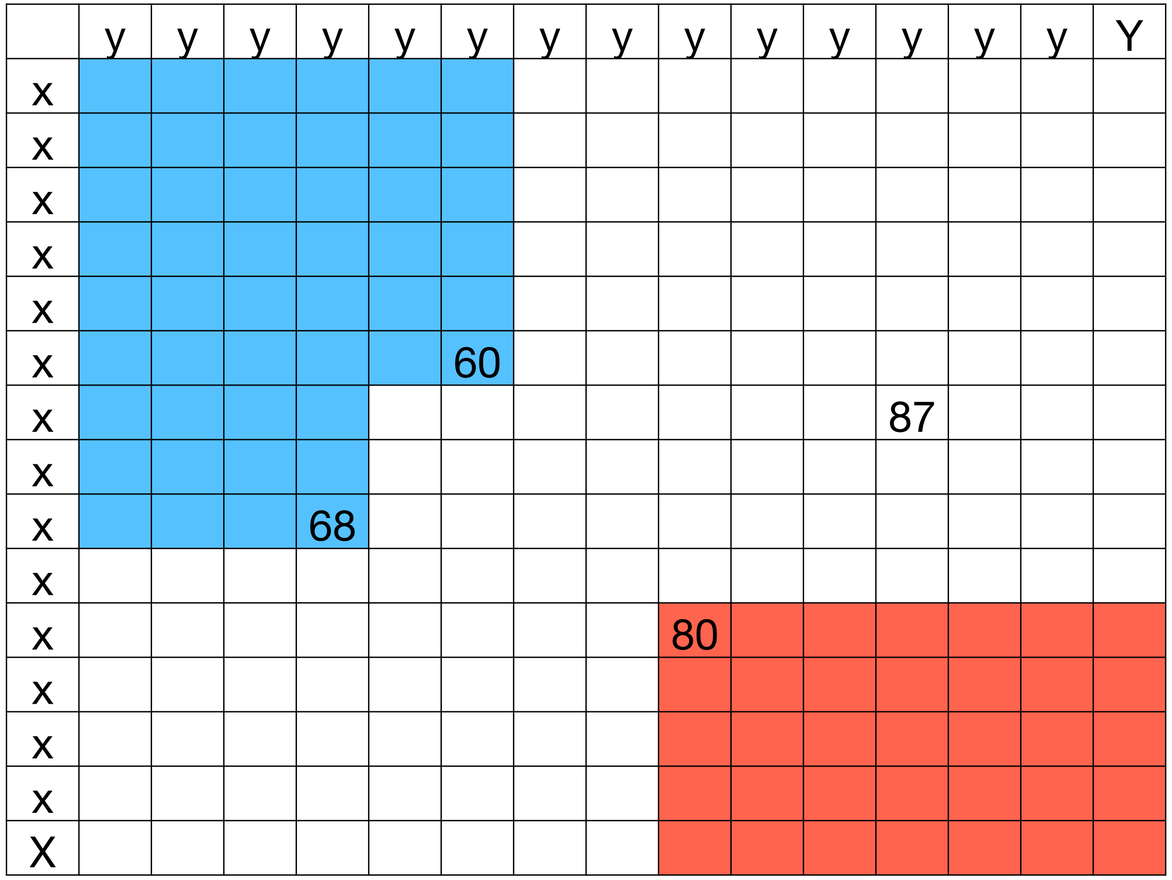
Alvo = 70

Imagina um vetor com mais números

	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	Y
x															
x															
x															
x															
x															
x						60									
x															
x															
x				68											
x															
x									80						
x															
x															
x															
X															

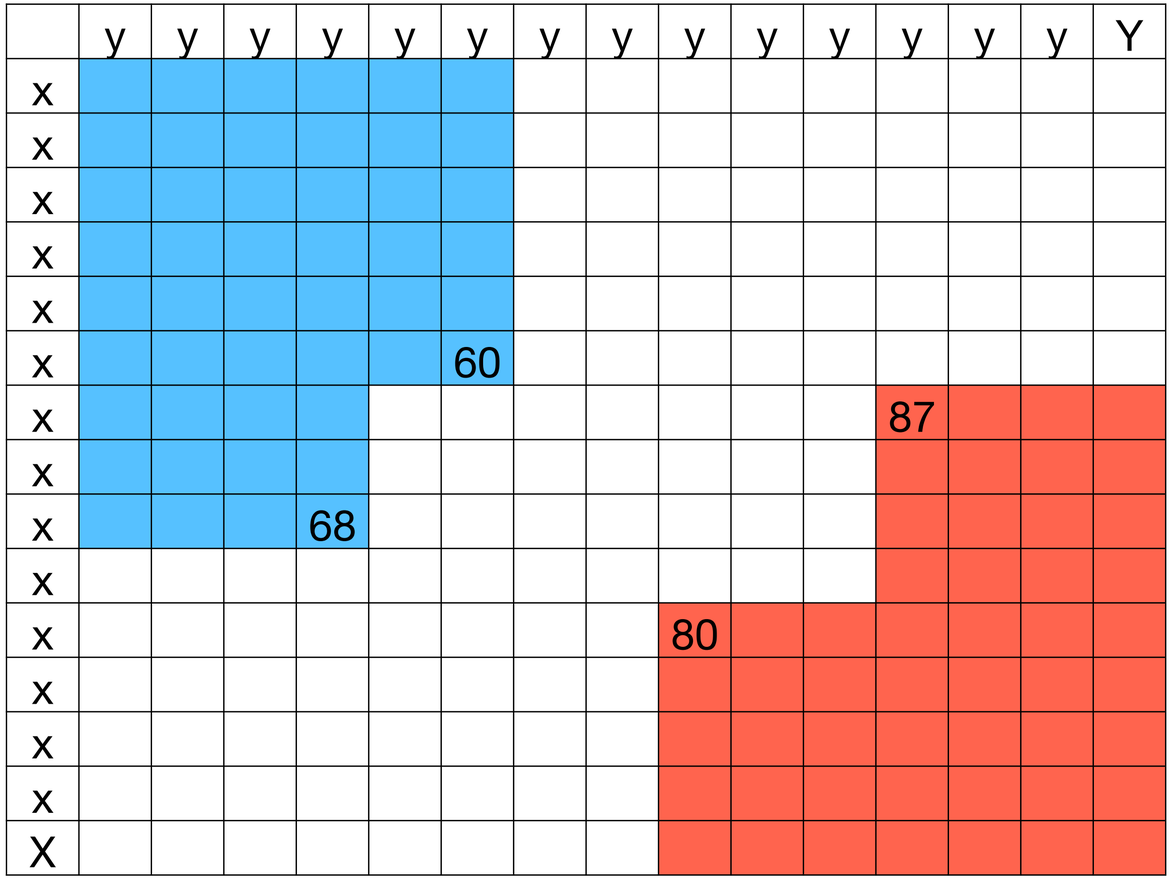
Alvo = 70

Imagina um vetor com mais números



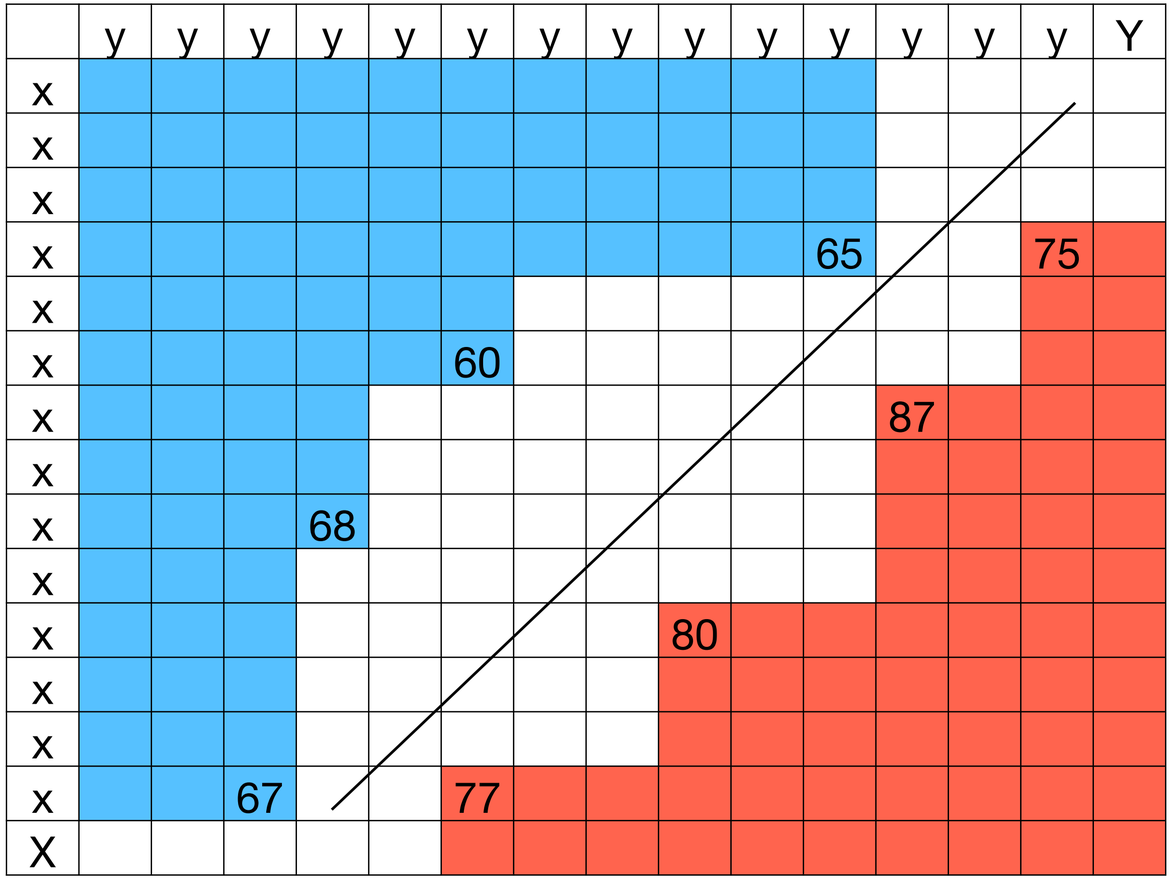
Alvo = 70

Imagina um vetor com mais números



Alvo = 70

Imagina um vetor com mais números



Alvo = 70

Como realizar a busca?

	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	Y
x															60
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
X															

Alvo = 70

Como realizar a busca?

	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	Y
x															60
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
X															

Alvo = 70

Como realizar a busca?

	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	Y
x															60
x															68
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
X															

Alvo = 70

Como realizar a busca?

	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	Y
x															60
x															68
x															75
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
X															

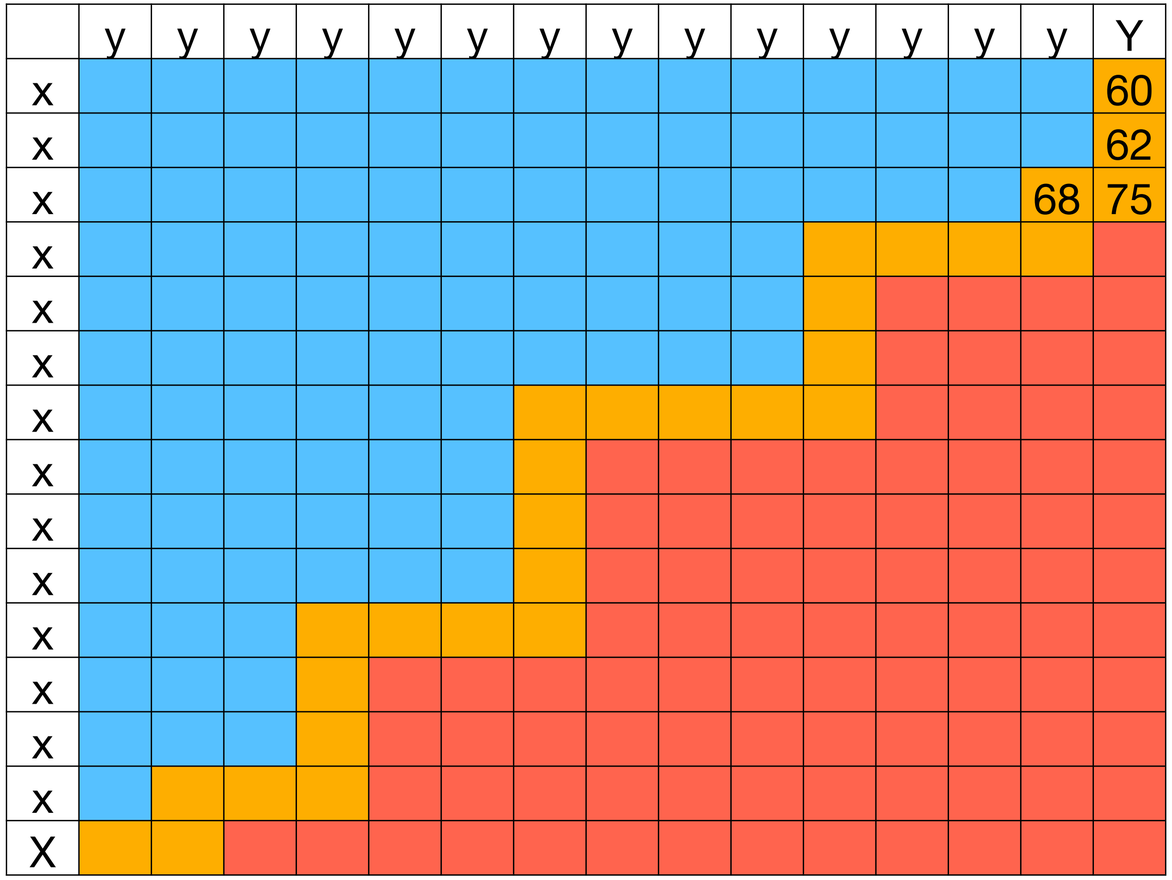
Alvo = 70

Como realizar a busca?

	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	y	Y
x															60
x															62
x														68	75
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
x															
X															

Alvo = 70

Como realizar a busca?



Alvo = 70

O que acontece se ordenarmos os vetores?

[3,8,2,1,0,9]

[10,3,7,2,4,8]

Alvo = 14

Possíveis respostas = {(3,10), (8,7), (9,4)}

	0	1	2	3	8	9
2	2	3	4	5	10	11
3	3	4	5	6	11	12
4	4	5	6	7	12	**13**
7	7	8	9	10	**15**	16
8	8	9	10	11	16	17
10	10	11	12	**13**	19	19

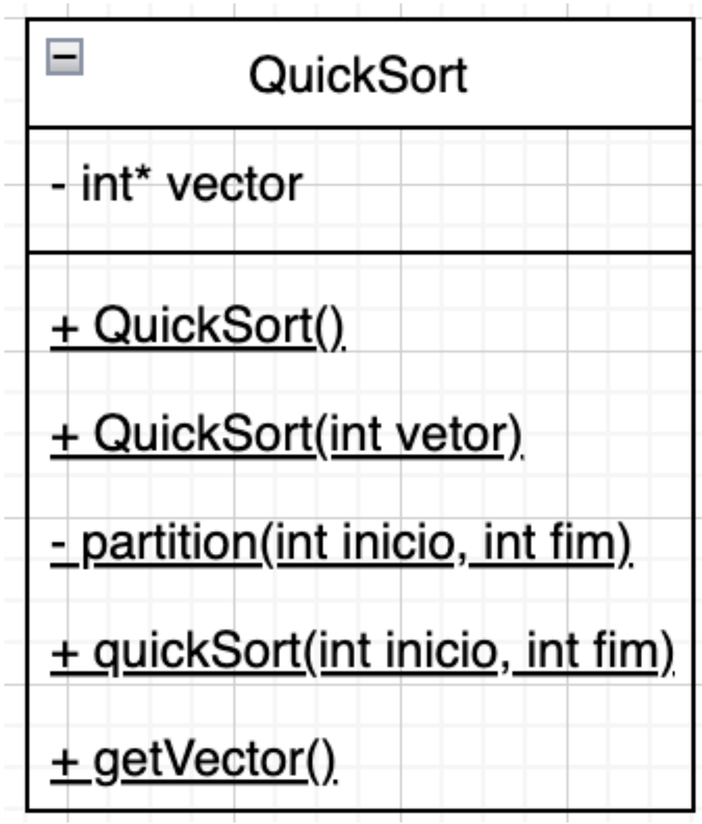
O tempo de execução desse algoritmo é na ordem de O(n*logn)

O que vamos usar para implementar?

Usando programação orientada a objetos

- Ordenação Quicksort
- Busca sequencial

A classe QuickSort




```
PARTITION(A, p, r)
1  x = A[r]
2  i = p − 1
3  for j = p to r − 1
4       if A[j] ≤ x
5            i = i + 1
6            trocar A[i] por A[j]
7  trocar A[i + 1] por A[r]
8  return i + 1
```

A classe ClosestSum

Detalhe do método search

- Enquanto i < size && j >= 0
  - Calcula a diferença atual
  - Se diferença atual menor que a menor diferença
    - Atualiza a menor diferença e o par de elementos
  - Se diferença atual for igual ao alvo, retorna o par
  - Se diferença atual for menor que 0, incrementa i
  - Senão, decrementa j