

## Algoritmos de Pesquisa, Seleção e Ordenação com arrays de Tipos Compostos

### Objetivos

- Pesquisa e seleção de registos, num array de tipos compostos, com recurso à pesquisa sequencial.
- Implementação de algoritmos de ordenação - *selection sort* e *bubble sort*.
- Documentação Doxygen.

### Nível 1

1. Crie um módulo **student** onde defina o tipo **Student** para armazenar os atributos referentes a um estudante. Este é composto por nome e número.
2. Adicione ao módulo a função **Student studentCreate(int number, char\* name)** que devolve uma instância do tipo Student.
3. Crie um módulo **grade** onde defina o tipo **Grade** para armazenar os atributos referentes a uma nota. Este tipo é composto por um estudante (**Student**) e respetivo resultado (**float**).
4. Adicione a função **Grade gradeCreate(int number, char\* name, float result)** que devolve uma instância do tipo Grade.

### Nível 2

1. Num ficheiro main.c codifique a função **main()** por forma a testar todas as funções criadas.
2. Declare e inicialize um vetor com um tamanho constante de 10 elementos do tipo Grade.
3. Adicione ao módulo grade a função **gradePrint(Grade g)** que recebe uma nota e a imprime no formato:

```
Number: [number] | Name: [name] | grade: [result] | Status: [approved/reproved]
```

4. Adicione ainda a função **gradeArrayPrint(Grade \*gradeArr, int size)** que recebe um vetor com todas as notas e as lista (ver output esperado).

### Exemplos de resultados:

All class notes:

Number: 145678478	Name: Hugo Vieira	grade: 10.40	Status: approved
Number: 193498649	Name: Maria Carvalho	grade: 16.35	Status: approved
Number: 190530864	Name: Joaquim Dinis	grade: 09.50	Status: approved
Number: 156978458	Name: Henrique Ferreira	grade: 17.40	Status: approved
Number: 146978478	Name: Margarida Mourato	grade: 06.45	Status: reprovado
Number: 185678478	Name: Diogo Carreira	grade: 12.80	Status: approved

Number: 175678458	Name: Ana Marques	grade: 14.60	Status: approved
Number: 135674468	Name: Manuel Quintino	grade: 07.20	Status: reprovado
Number: 145678479	Name: Joana Firmino	grade: 16.40	Status: approved
Number: 165678478	Name: Lara Pires	grade: 19.30	Status: approved

### Nível 3

1. Adicione a função **int getNumberApproved(Grade \*gradeArr, int size)** que itera um valor de notas e contabiliza o total de positivas ( $\geq 9.5$  valores).
2. Teste na função `main()` a função desenvolvida de forma a apresentar o rácio entre o número de aprovados e o total de notas.
3. Ainda no módulo `grade` crie a função **bool resultExists(Grade \*gradeArr, int size, float value)** que procura no vetor recebido por uma nota específica. Retorna `true` se encontrar, `false` caso contrário.

#### Exemplos de resultados:

Total of approved: 8 in 10  
Someone got 09.50 values? Yes

### Nível 4

1. Defina e implemente a função **int getMajorGrade(Grade \*gradeArr, int size)** que procura e devolve a posição da nota mais alta. Devolve -1 no caso de o vetor não conter elementos.
2. Implemente ainda a função **int getMinorGrade(Grade \*gradeArr, int size)** que procura e devolve a posição da nota mais baixa. Devolve -1 no caso de o vetor não conter elementos.
3. Implementa também a função **gradeArrayStats(Grade \*gradeArr, int size)** que apresenta a seguinte informação:
  1. Lista de todas as notas;
  2. Rácio entre o número de aprovados e o total de avaliados;
  3. Identificação do estudante com maior e menor nota, bem como a respetiva nota
4. Teste cada uma das funções implementadas e apresente o seguinte output:

#### Exemplos de resultados:

All class notes:

Number: 145678478	Name: Hugo Vieira	grade: 10.40	Status: approved
Number: 193498649	Name: Maria Carvalho	grade: 16.35	Status: approved
Number: 190530864	Name: Joaquim Dinis	grade: 09.50	Status: approved
Number: 156978458	Name: Henrique Ferreira	grade: 17.40	Status: approved
Number: 146978478	Name: Margarida Mourato	grade: 06.45	Status: reprovado
Number: 185678478	Name: Diogo Carreira	grade: 12.80	Status: approved
Number: 175678458	Name: Ana Marques	grade: 14.60	Status: approved
Number: 135674468	Name: Manuel Quintino	grade: 07.20	Status: reprovado

Number: 145678479	Name: Joana Firmino	grade: 16.40	Status: approved
Number: 165678478	Name: Lara Pires	grade: 19.30	Status: approved

Total of approved: 8 in 10

The best great is 19.30 values from Lara Pires

The worst great is 6.45 values from Margarida Mourato

## Nível 5

1. Implemente a função **gradeArrSortByResult(Grade \*gradeArr, int size)** que ordena as notas pelo resultado, de forma crescente, com recurso ao algoritmo de ordenação **Selection Sort**.
2. Implemente também a função **gradeArrSortByNumber(Grade \*gradeArr, int size)** que ordena as notas pelo número de estudante, de forma crescente, com recurso ao algoritmo de ordenação **Bubble Sort**.
4. Forneça a documentação **doxygen** para as funções desenvolvidas e gere a documentação.
  - Utilize o *doxyfile* disponível no Moodle;
  - Verifique a documentação gerada na pasta `html`.

### Exemplos de resultados:

Sort all grades by results:			
All class notes:			
Number: 146978478	Name: Margarida Mourato	grade: 06.45	Status: reprovado
Number: 135674468	Name: Manuel Quintino	grade: 07.20	Status: reprovado
Number: 190530864	Name: Joaquim Dinis	grade: 09.50	Status: approved
Number: 145678478	Name: Hugo Vieira	grade: 10.40	Status: approved
Number: 185678478	Name: Diogo Carreira	grade: 12.80	Status: approved
Number: 175678458	Name: Ana Marques	grade: 14.60	Status: approved
Number: 193498649	Name: Maria Carvalho	grade: 16.35	Status: approved
Number: 145678479	Name: Joana Firmino	grade: 16.40	Status: approved
Number: 156978458	Name: Henrique Ferreira	grade: 17.40	Status: approved
Number: 165678478	Name: Lara Pires	grade: 19.30	Status: approved
Sort all grades by student number:			
All class notes:			
Number: 135674468	Name: Manuel Quintino	grade: 07.20	Status: reprovado
Number: 145678478	Name: Hugo Vieira	grade: 10.40	Status: approved
Number: 145678479	Name: Joana Firmino	grade: 16.40	Status: approved
Number: 146978478	Name: Margarida Mourato	grade: 06.45	Status: reprovado
Number: 156978458	Name: Henrique Ferreira	grade: 17.40	Status: approved
Number: 165678478	Name: Lara Pires	grade: 19.30	Status: approved
Number: 175678458	Name: Ana Marques	grade: 14.60	Status: approved
Number: 185678478	Name: Diogo Carreira	grade: 12.80	Status: approved
Number: 190530864	Name: Joaquim Dinis	grade: 09.50	Status: approved
Number: 193498649	Name: Maria Carvalho	grade: 16.35	Status: approved

(fim de enunciado)