

Universidade da Beira Interior
Engenharia Informática — Laboratórios de Programação

Operações com Vetores em C

Rodrigo Marques

Conteúdo

1	Introdução	4
1.1	Objetivos do Trabalho	4
1.2	Estrutura do Relatório	4
2	Planeamento e Execução	5
2.1	Tecnologias Utilizadas	5
2.2	Estrutura do Projeto	5
2.3	F	5
2.4	Detalhes de Implementação	6
2.5	Exemplos de Saída	6
2.6	Dependências	6
3	Testes	7
3.1	Detalhes dos Testes	7
3.2	Execução dos Testes	7
3.3	Resultados	7
4	Conclusões	8
4.1	Ficheiros	8

Resumo

Este relatório descreve um programa em C que realiza operações com vetores. O programa foi feito a separar as funções (no ficheiro `functions-PL403.c` e `funcions-PL403.h`) do programa principal (`main-PL403.c`). O programa pede ao utilizador N números inteiros (onde N é definido pela constante `TAM`), validando a entrada entre -3 a 27. O programa disponibiliza um menu interativo para manipulações de vetores e transformações com matrizes. A documentação do programa foi gerada de forma automática utilizando o Doxygen e a compilação é feita através um makefile.

Palavras-chave: C, vetores, matrizes, funções, makefile, Doxygen.

Acrónimos

TAM Tamanho do vetor

Capítulo 1

Introdução

1.1 Objetivos do Trabalho

O objetivo principal do trabalho é desenvolver um programa que cumpra os seguintes requisitos:

- Implementar um programa em C que peça ao utilizador N (onde $N = \text{TAM} = 14$) números inteiros no intervalo de -3 a 27.
- Verificar a entrada para todos os números.
- Separar o código em dois ficheiros diferentes (.c e .h).
- Apresentar um menu de operações para manipulação do vetor.
- Incluir uma funcionalidade de ajuda acessível via menu (opção 7) ou através da flag --help".
- Gerar a documentação do código de forma automática através do Doxygen.

1.2 Estrutura do Relatório

Este relatório está estruturado da seguinte forma:

- O Capítulo 2 tem a estrutura do projeto, as tecnologias utilizadas e as funcionalidades implementadas.
- O Capítulo 3 tem os testes realizados para avaliar o programa.
- O Capítulo 4 resume os resultados.

Capítulo 2

Planeamento e Execução

2.1 Tecnologias Utilizadas

- Linguagem de Programação: C;
- Compilador: GCC;
- Makefile para automatização da compilação e limpeza.
- Ferramenta de Documentação: Doxygen para geração de documentação HTML.

2.2 Estrutura do Projeto

O projeto tem uma estrutura que separa os ficheiros:

- `main-PL403.c`: Contém a função `main()`;
- `functions-PL403.h`: Ficheiro cabeçalho que declara a constante `TAM` e as todas as funções que manipulam os vetores;
- `functions-PL403.c`: Ficheiro que contém o corpo das funções.

A compilação do projeto é automatizada pelo `Makefile`, que permite a compilação do executável e a geração da documentação com um comando (`make`).

2.3 F

lag `--help`" Além do menu interativo, foi adicionada uma funcionalidade de ajuda.

- A função `main()` foi modificada para aceitar argumentos (`"argc"` e `"argv"`).
- Se o utilizador executar o programa com o argumento `--help` (ex: `./main-PL403.exe --help`), o programa chama a função `ajuda()` e termina imediatamente, sem solicitar a introdução do vetor.

2.4 Detalhes de Implementação

O programa foi construído em torno de um vetor de tamanho TAM=14. As funcionalidades implementadas são:

- **ordenarvetor**: Ordena o vetor de inteiros por ordem crescente (Método Bubble Sort).
- **simetricovetor**: Calcula e apresenta o vetor que contém os valores simétricos dos elementos originais ordenando-os.
- **somavetor**: Calcula a soma dos elementos da primeira metade do vetor com os elementos da segunda metade.
- **multiplovetor**: Devolve os valores do vetor que estão em posições múltiplas de três.
- **aleatoriovetor**: Retorna um elemento aleatório do vetor.
- **matrizvetor**: Constrói uma matriz $N \times N$, onde cada linha é composta por permutações dos valores do vetor.
- **raizvetor**: Calcula a raiz quadrada de cada elemento do vetor.
- **misturavetor**: Mistura a primeira metade do vetor original com um novo vetor de números inteiros introduzido pelo utilizador.
- **mdcvetor**: Calcula o Máximo Divisor Comum (mdc) de dois elementos consecutivos do vetor.
- **matriz2vetor**: Constrói uma matriz que resulta do produto de elemntos do vetor original com o vetor original ordenado de forma crescente.
- **transpostavetor**: Constrói e apresenta a matriz transposta da matriz gerada em **matriz2vetor**.
- **ajuda**: Mostra o menu de ajuda do programa.

2.5 Exemplos de Saída

Para um vetor de exemplo 10, -1, 5, 2, 7, 3}, a função **somavetor** retorna:

- $10 + 2 = 12$
- $-1 + 7 = 6$
- $5 + 3 = 8$

O resultado: 12, 6, 8.

2.6 Dependências

O projeto depende das bibliotecas padrão de C (**stdio.h**, **stdlib.h**, **time.h**, **math.h**, **string.h**) e do **makefile** para compilação.

Capítulo 3

Testes

3.1 Detalhes dos Testes

Foram definidos testes para cada função:

- Validação de Entrada: Teste de valores válidos (dentro de $[-3, 27]$) e inválidos (fora do intervalo) para verificar a rejeição correta e a repetição do pedido.
- Verificação Matemática: Verificação da saída correta para operações como soma (`somavetor`), cálculo de mdc e raízes (`raizvetor`).
- Funcionalidade do programa: Teste de por exemplo; `ordenarvetor` como auxiliar e teste da flag `--help`.

3.2 Execução dos Testes

Cada função foi executada separadamente para garantir que todas as operações estavam corretas. A flag `--help` foi testada na linha de comandos.

3.3 Resultados

Os testes confirmaram que:

- A validação de entrada impede números fora do intervalo.
- As operações matemáticas e de manipulação (como ordenação) dão resultados corretos.
- A funcionalidade `--help` está a funcionar.
- Os elementos aleatórios mudam a cada execução, garantindo o uso correto da função `"srand(time(NULL))"`.

Capítulo 4

Conclusões

Todos os objetivos foram atingidos com sucesso.

4.1 Ficheiros

- main-PL403.c
- functions-PL403.c
- functions-PL403.h
- makefile
- Doxyfile

Bibliografia

- Kernighan, B. W., & Ritchie, D. M. (1988). *The C Programming Language*. Prentice Hall.
- Curso de C - Playlist no YouTube.: <https://www.youtube.com/watch?v=2w8GYzBjNj8&list=PLpaKF4Q4GM0BAeq...>
- <https://labex.io/pt/tutorials/cpp-how-to-use-compiler-flags-correctly-434220>
- <https://www.doxygen.nl/manual/markdown.html>
- <https://tableless.github.io/iniciantes/manual/html/estruturabasica.html>
- <https://jtheepro.github.io/doxygen-awesome-css>