

Estrutura de dados

2022/2 - Trabalho 1

Enunciado

Está chegando a hora da grande Copa do Mundo de Dados Estruturados, que este ano será sediada na grande metrópole de Toulédow. Todas os N times estão muito ansiosos pelo início da competição!

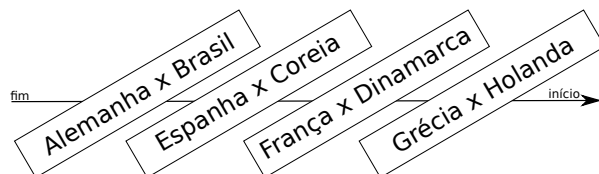
Primeiramente, a organização define uma ordem $T_1; T_2; \dots; T_N$ dos N times e o número K de *potes*. Os times são distribuídos nos pots da seguinte forma: O time T_1 é empilhado no pote 1; o time T_2 é empilhado no pote 2; etc. Após um time ser empilhado no pote K , o próximo time será empilhado novamente no pote 1; o próximo dele será empilhado no pote 2, e assim por diante.

Como exemplo, considere que existem $N = 8$ times e $K = 3$ pots, e os times são dados na seguinte ordem: **A**lemanha; **B**rasil; **C**oreia; **D**inamarca; **E**spanha; **F**rança; **G**récia; **H**olanda.

A figura abaixo apresenta como os times são distribuídos nos três pots neste caso:

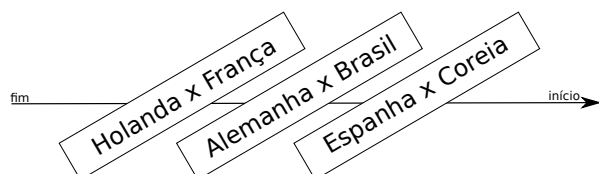


Em seguida, uma *fila de partidas* é formada da seguinte forma: um time A_1 é desempilhado do pote 1 e um time B_1 é desempilhado do pote 2, e a partida $A_1 \times B_1$ é enfileirada na fila de partidas; em seguida, um time A_2 é desempilhado do pote 3 e um time B_2 é desempilhado do pote 4, e a partida $A_2 \times B_2$ é enfileirada na fila de partidas; e assim por diante (após um time ser desempilhado do pote P_K , o próximo é desempilhado do pote P_1), até que todos os pots estejam vazios. A figura abaixo apresenta a fila de partidas formada para os pots de exemplo acima:



A copa acontece em vários dias. Todos os dias, uma partida é desenfileirada da fila e jogada na parte da manhã, e outra partida é desenfileirada da fila e jogada na parte da tarde. O vencedor da partida da manhã e o vencedor da partida da tarde formam uma nova partida, que é enfileirada na fila de partidas.

A figura abaixo apresenta a fila após o primeiro dia da copa (assumindo que a Holanda vence a Grécia e que a França vence a Dinamarca):



O processo se repete até que sobre apenas uma partida na fila. Neste momento, é jogada a grande final. O vencedor desta partida é declarado o grande campeão da copa!

Escreva um programa em C para simular a copa. Seu programa deve ler do usuário o número N de times, o número K de potes e os nomes dos times, na ordem definida pela organização. Seu programa deve determinar e imprimir ao usuário a fila inicial de partidas, as partidas e seus resultados em cada dia da competição, e o placar final, de acordo com o exemplo dado abaixo.

Exemplo de entrada	Exemplo de saída
8 3 Alemanha Brasil Coreia Dinamarca Espanha Franca Grecia Holanda	Fila inicial: Grecia x Holanda Franca x Dinamarca Espanha x Coreia Alemanha x Brasil Dia 1: Grecia 3 x 6 Holanda Franca 4 x 2 Dinamarca Dia 2: Espanha 0 x 3 Coreia Alemanha 1 x 7 Brasil Dia 3: Holanda 5 x 2 Franca Coreia 2 x 5 Brasil Grande final: Holanda 0 x 4 Brasil Campeao: Brasil Vice: Holanda 3o lugar: Coreia 4o lugar: Franca 5o lugar: Alemanha 6o lugar: Espanha 7o lugar: Dinamarca 8o lugar: Grecia

Observações:

- O resultado de cada jogo deve ser definido aleatoriamente pelo seu programa (note que, por isso, o decorrer e a classificação final da copa devem mudar a cada execução do programa para a mesma entrada). A quantidade de gols marcados por um time em uma partida deve ser um número aleatório entre 0 e 7, inclusive;
- Não há empates. Caso a quantidade de gols marcados por ambos os times em uma partida seja igual, descarte este placar e gere outro placar aleatório para a mesma partida, até que não haja empate;
- A classificação final é definida por quando cada time foi eliminado da copa – quanto mais cedo um time foi eliminado, pior deve ser sua classificação final;
- Você pode assumir que o número N de times será sempre par;
- Haverá no máximo 50 times e no máximo 20 potes;
- Os nomes dos times serão *strings* de até 30 caracteres cada, contendo apenas letras minúsculas e maiúsculas.

Outros exemplos são dados ao final deste documento.

Implementação

O trabalho deve **obrigatoriamente** usar pilha(s) e fila(s) em sua solução. O trabalho deve conter os seguintes arquivos:

- `PilhaEstatica.h/c`: definição e implementação de uma pilha usando como base um vetor (“pilha estática”);
- `PilhaDinamica.h/c`: definição e implementação de uma pilha usando como base uma lista ligada (“pilha dinâmica”);
- `FilaEstatica.h/c`: definição e implementação de uma fila usando como base um vetor (“fila estática”);
- `FilaDinamica.h/c`: definição e implementação de uma fila usando como base uma lista ligada (“fila dinâmica”);
- `main.c`: programa principal. Deve incluir (via `#include`):
 - `PilhaEstatica.h` ou `PilhaDinamica.h`; e
 - `FilaEstatica.h` ou `FilaDinamica.h`.

O programa principal deve utilizar filas e pilhas como estruturas *abstratas* de dados. Em particular, deve ser possível “escolher” entre usar pilhas estáticas ou dinâmicas *apenas alterando os #include e recompilando de acordo!* Da mesma forma, deve ser possível “escolher” entre usar filas estáticas ou dinâmicas de maneira análoga (note que, desta forma, há um total de quatro “configurações” com as quais o trabalho deverá funcionar).

Independentemente da implementação, certifique-se que toda memória alocada por seu programa é desalocada ao final do mesmo, mesmo se ainda houver dados nas estruturas.

Orientações

- O trabalho pode ser feito por equipes de *até* 2 (dois) estudantes;
- Submeta, via *Moodle*, um pacote (zip ou tar.gz) contendo os 9 arquivos citados acima, além de um arquivo de texto (txt) onde conste:
 - O nome de todos os integrantes da equipe;
 - Toda informação que a equipe julgar relevante para a correção (como *bugs* conhecidos, detalhes de implementação, escolhas de projeto, etc.)
- Comente adequadamente seus códigos para facilitar a correção.
- Atenção: a correção será parcialmente automatizada, e a saída do programa será testada com outras entradas além das fornecidas como exemplo. *Siga **fielmente** o formato de saída dado nos exemplos*, sob pena de grande redução da nota;
- Certifique-se que seu programa compila e funciona antes de submetê-lo;
- O trabalho deve ser entregue até **31 de Outubro de 2022, 23:59**, apenas via *Moodle*. Trabalhos entregues por outros meios ou fora do prazo não serão aceitos. É suficiente que o trabalho seja submetido por apenas um estudante da equipe;
- Trabalhos detectados como cópia, plágio ou comprados receberão **todos** a nota 0 (**ZERO**) e estarão sujeitos a abertura de Processo Administrativo Disciplinar Discente.

Exemplo de entrada	Exemplo de saída
10 3 Alemanha Brasil Coreia Dinamarca Espanha Franca Grecia Holanda Irlanda Japao	Fila inicial: Japao x Holanda Irlanda x Grecia Espanha x Franca Dinamarca x Brasil Coreia x Alemanha Dia 1: Japao 3 x 4 Holanda Irlanda 1 x 2 Grecia Dia 2: Espanha 1 x 7 Franca Dinamarca 5 x 7 Brasil Dia 3: Coreia 6 x 1 Alemanha Holanda 2 x 3 Grecia Dia 4: Franca 5 x 1 Brasil Coreia 4 x 1 Grecia Grande final: Franca 6 x 7 Coreia Campeao: Coreia Vice: Franca 3o lugar: Grecia 4o lugar: Brasil 5o lugar: Holanda 6o lugar: Alemanha 7o lugar: Dinamarca 8o lugar: Espanha 9o lugar: Irlanda 10o lugar: Japao

Exemplo de entrada	Exemplo de saída	
20 7 Palmeiras Flamengo Corinthians Fluminense AthleticoPR Internacional AthleticoMG AmericaMG Bragantino Santos SaoPaulo Botafogo Goias Ceara Fortaleza Cuiaba Avai Coritiba AthleticoGO Juventude	Fila inicial: Fortaleza x Cuiaba Avai x Coritiba AthleticoGO x Juventude Ceara x AmericaMG Bragantino x Santos SaoPaulo x Botafogo Goias x AthleticoMG Palmeiras x Flamengo Corinthians x Fluminense AthleticoPR x Internacional Dia 1: Fortaleza 2 x 3 Cuiaba Avai 7 x 3 Coritiba Dia 2: AthleticoGO 1 x 3 Juventude Ceara 6 x 5 AmericaMG Dia 3: Bragantino 7 x 0 Santos SaoPaulo 1 x 3 Botafogo Dia 4: Goias 4 x 5 AthleticoMG Palmeiras 1 x 6 Flamengo Dia 5: Corinthians 0 x 4 Fluminense AthleticoPR 5 x 2 Internacional Dia 6: Cuiaba 2 x 4 Avai Juventude 5 x 1 Ceara	Dia 7: Bragantino 0 x 6 Botafogo AthleticoMG 4 x 6 Flamengo Dia 8: Fluminense 3 x 4 AthleticoPR Avai 7 x 5 Juventude Dia 9: Botafogo 7 x 3 Flamengo AthleticoPR 2 x 0 Avai Grande final: Botafogo 1 x 2 AthleticoPR Campeao: AthleticoPR Vice: Botafogo 3o lugar: Avai 4o lugar: Flamengo 5o lugar: Juventude 6o lugar: Fluminense 7o lugar: AthleticoMG 8o lugar: Bragantino 9o lugar: Ceara 10o lugar: Cuiaba 11o lugar: Internacional 12o lugar: Corinthians 13o lugar: Palmeiras 14o lugar: Goias 15o lugar: SaoPaulo 16o lugar: Santos 17o lugar: AmericaMG 18o lugar: AthleticoGO 19o lugar: Coritiba 20o lugar: Fortaleza