

Semana 11

Mastermind



Cadeira de
Laboratórios de Programação

2017

Objectivos

- Uso de TreeMap e operações sobre TreeMap<String, Integer>
- Algoritmia

Enunciado

Descrição

O Mastermind é um jogo de tabuleiro inventado por um carteiro israelita perito em telecomunicações na década de 1970. É um puzzle pensado para dois jogadores: o *CodeMaker* e o *CodeBreaker*. Inicialmente o *CodeMaker* cria um código secreto composto por uma sequência de quatro cores (de entre seis disponíveis) e o objectivo do jogo é o *CodeBreaker* decifrar este código secreto no menor número possível de jogadas.



Para decifrar a sequência certa, o *CodeBreaker* apresenta, em cada jogada, uma tentativa à qual o *CodeMaker* responde usando pinos mais pequenos, brancos ou pretos, de acordo com o seguinte critério:

- a) o nº de pinos pretos é igual ao nº de cores certas no sítio certo.
- b) o nº de pinos brancos é igual ao nº de cores certas mas que estão no sítio errado.

Note que o número de pinos de uma resposta pode variar entre 0 e 4.

Como já referido, o objectivo do jogo é que o *CodeBreaker* descubra o código secreto no menor número possível de jogadas, mas nunca ultrapassando as 10 jogadas.

Por exemplo, suponha que os pinos coloridos são de cores (A)zul, (C)astanho, (E)ncarnado, (L)aranja, (R)osa e (V)erde. Se o *CodeMaker* tiver definido como código secreto a sequência de cores A V V C e se numa jogada o *CodeBreaker* apresentar a tentativa V A L C, o *CodeMaker* terá de responder usando 1 pino preto e 2 pinos brancos (comparando a tentativa com o código secreto, o C é uma cor correcta na posição correcta, o V e o A são cores certas nas posições erradas e a cor L não está na sequência secreta, logo não tem pino na resposta). Se a tentativa for L R L R, o *CodeMaker* não coloca pinos na sua resposta pois não há nenhuma cor certa. Quando a tentativa do *CodeBreaker* coincide com o código secreto, a resposta do *CodeMaker* é composta por quatro pinos pretos.

Objectivo do trabalho a desenvolver

Pretende-se que seja criado um programa que simule o jogo do Mastermind com algumas modificações:

1. Os pinos coloridos de uma sequência são representados por letras: (A) azul, (C) castanho, (E) encarnado, (L) laranja, (R) rosa e (V) verde. Os pinos correspondentes às respostas são representados por dois números inteiros, sendo o primeiro correspondente ao nº de cores certas no sítio certo (pinos pretos), e o segundo ao nº de cores certas mas no sítio errado (pinos brancos), conforme descrito acima.
2. Cada jogo Mastermind tem um só código secreto e admite vários jogadores (i.e. vários *CodeBreakers*) que tentam acertar neste código.

3. Ao contrário do jogo tradicional de tabuleiro, em que o número máximo de tentativas é 10, o número de tentativas que um *CodeBreaker* pode fazer é apenas limitado por um número máximo de jogadas definidas pelo *CodeMaker*.

O que fazer

Para este projecto deve desenvolver:

- o enumerado *Cores* com as respectivas cores do Jogo: (A)zul, (C)astanho, (E)ncarnado, (L)aranja, (R)osa e (V)erde.
- as classes:
 - *Sequencia* - um objecto desta classe representa uma sequência de 4 cores a usar no jogo. De modo a facilitar o seu uso, deve ter um método que permita transformar a sequência de cores numa *String* que a represente e um método *mudaCor* que, dados um inteiro *i* e uma cor *c*, coloca *c* na posição *i* da sequência.
 - *Mastermind* - um objecto desta classe representa um jogo Mastermind com uma sequência que corresponde ao código secreto e mantém o número total de jogadas já feitas pelos jogadores. Esta classe tem métodos que, dada uma jogada, indicam o número de cores certas na posição certa e o número de cores certas na posição errada. Também deve informar se o jogo já terminou ou não. Defina 1000 como o número máximo de jogadas permitido pelo Mastermind. Esta classe deve ter dois métodos construtores, um que desencadeia a geração de um código secreto aleatório e outro que recebe uma sequência predefinida (este método permite-lhe testar o seu programa).
 - *Jogador* - um objecto desta classe corresponde a um jogador *CodeBreaker* associado a um dado jogo Mastermind. É responsável por guardar as jogadas já efetuadas por este jogador e as respectivas respostas. De modo a ser mais eficiente deve guardar esta informação numa estrutura do tipo *TreeMap<String, Integer>* (pense porquê). Adicionalmente, deve garantir que um jogador:
 - não deve fazer tentativas repetidas ao Mastermind (para manter o número de jogadas baixo);
 - pode receber *sugestões (hints)* de outro jogador que está a jogar o mesmo jogo Mastermind, isto é, que tenta encontrar a mesma sequência secreta.Esta classe deve ainda ter um método que possa imprimir todas as tentativas e as respectivas respostas obtidas (não necessariamente por ordem de realização da jogada).

Além da classe *RunMastermind.java* são fornecidos com este enunciado dois exemplos de ficheiros de output que mostram a evolução de 2 jogos Mastermind; o ficheiro *output1* foi obtido a partir de uma sequência de cores predefinida e o segundo, *output2*, com uma sequência de cores gerada aleatoriamente.

Atenção

Antes de submeter o trabalho, recorde o protocolo de submissão dos trabalhos, certificando-se que **TODOS** os passos descritos no documento são cumpridos.

O que entregar

Deve criar o ficheiro **projecto11.zip**, contendo os ficheiros .java, com a instrução

zip projecto11.zip *.java

Posteriormente, deve seguir as indicações dadas no documento com os procedimentos de submissão.