

Exercício 09: GarimPD

Professora: Leo Sampaio Ferraz Ribeiro

Estagiária PAE: Raissa Rosa dos Santos Januário

Pessoas Monitoras: Clara Ernesto de Carvalho e Lucas Henrique Sant'Anna

Desenvolva o trabalho sem olhar o de colegas.
Se precisar de ajuda pergunte, a equipe de apoio está aqui por você.

1 Introdução

Leo é uma renomada professora da USPD, conhecida por transformar conceitos de Computação em desafios envolventes e divertidos. Para estimular o raciocínio lógico e estratégico de seus alunos, ela criou um novo jogo digital chamado GarimPD, um jogo de tabuleiro que simula as decisões de um minerador.

No GarimPD, o jogador define a rotina de um minerador planejando suas ações ao longo dos dias, representados pelas casas do tabuleiro. Em cada dia, ele pode escolher entre avançar sem agir, comprar um passe de garimpo (gastando diamantes) ou garimpar (recebendo diamantes como recompensa). Após realizar um garimpo, o minerador é obrigado a descansar no dia seguinte, ou seja, deixa de realizar qualquer ação.

No início de cada fase, o jogador recebe um conjunto de cartas sorteadas aleatoriamente de um baralho. As cartas informam os valores de diamantes associados a cada dia, indicando o custo de compra (para adquirir o passe) ou o ganho potencial (ao realizar o garimpo). O objetivo do jogo é planejar cuidadosamente as ações diárias para maximizar a quantidade total de diamantes ao final de cada fase.

2 Descrição do Problema

Dado um vetor valores, onde valores[i] representa o valor associado ao dia i da fase (isto é, o custo ou o ganho em diamantes), determine, por meio de Programação Dinâmica, a sequência de ações que maximiza a quantidade final de diamantes do jogador ao término da fase, considerando as seguintes regras:

- Para Garimpar, o jogador deve ter adquirido previamente um passe de garimpo e não pode realizar duas ações de garimpo consecutivas sem comprar um novo passe;
- O jogador pode possuir apenas um passe de garimpo por vez; portanto, é necessário utilizá-lo (garimpando) antes de adquirir outro;

- Após Garimpar, o jogador deve obrigatoriamente descansar no próximo dia, ou seja, pular uma casa sem realizar nenhuma ação.

Essa regra de descanso torna o jogo ainda mais desafiador, pois o jogador precisa não apenas decidir quando comprar ou quando garimpar, mas também antecipar os efeitos do descanso obrigatório, que pode influenciar o aproveitamento dos próximos dias.

O objetivo é calcular o maior número possível de diamantes a se obter ao final da fase, partindo de uma quantidade inicial de diamantes e tomando decisões ótimas ao longo dos dias.

3 Entrada

A entrada consiste em múltiplas fases. A primeira linha contém um inteiro X ($1 \leq X \leq 100$), representando o número de fases. Para cada fase:

- A primeira linha contém um inteiro D ($10 \leq D \leq 10000$), representando a quantidade inicial de diamantes do jogador;
- A segunda linha contém um inteiro N ($5 \leq N \leq 5000$), representando a quantidade de dias (casas do tabuleiro) na fase;
- A terceira linha contém N inteiros, separados por espaços, correspondentes aos valores associados a cada dia, onde cada valor indica o custo de compra ou o ganho de garimpo possível naquela posição.

4 Saída

Para cada fase, imprima uma linha contendo um único inteiro: o maior número possível de diamantes que o jogador pode acumular ao término da fase, considerando todas as regras.

5 Exemplo

5.1 Entrada

```
2
10
5
1 2 3 1 2
10
8
4 3 2 10 11 0 10 15
```

5.2 Saída

12

33

6 Notas

Observe que na primeira fase do exemplo, a sequência de ações foi: comprar passe ($10 - 1 = 9$), garimpar ($9 + 2 = 11$), descansar, comprar passe ($11 - 1 = 10$) e garimpar ($10 + 2 = 12$), obtendo o maior valor resultante possível, que é 12.

7 Submissão

1. **Envie** seu código fonte para o run.codes.
2. **Tire Dúvidas com a Equipe de Apoio.** Se não conseguiu chegar em uma solução, dê um tempo para descansar a cabeça e converse com a equipe de apoio sobre a dificuldade encontrada.