

MAC 323 - Estruturas de Dados

Primeiro semestre de 2009

Protetores do espaço sideral – **Entrega: 30 de junho de 2009**

Este EP está sendo dado em conjunto com a disciplina MAC211 – Laboratório de Programação. Dessa forma, ele pode ser feito em grupos com até 3 alunos.

Seja S um conjunto com n pontos que se movimentam no plano. Existem vários tipos de pontos em S : as naves, os tiros, os asteroides e cristais. Você deverá armazenar os pontos de S em uma estrutura de dados como no EP2 a fim de fazer rapidamente consultas sobre os pontos que estão em uma determinada janela. A diferença agora é que os pontos possuem direção, sentido e velocidade. Para evitar ter de reconstruir a estrutura de dados em cada instante, você deverá ficar atento aos seguintes eventos, que vão marcar momentos em que a estrutura não representa mais corretamente a posição relativa destes pontos:

- 1) Um ponto p_1 de S é x -menor que um ponto p_2 no instante t_i , porém, é x -maior no instante t_{i+1} .

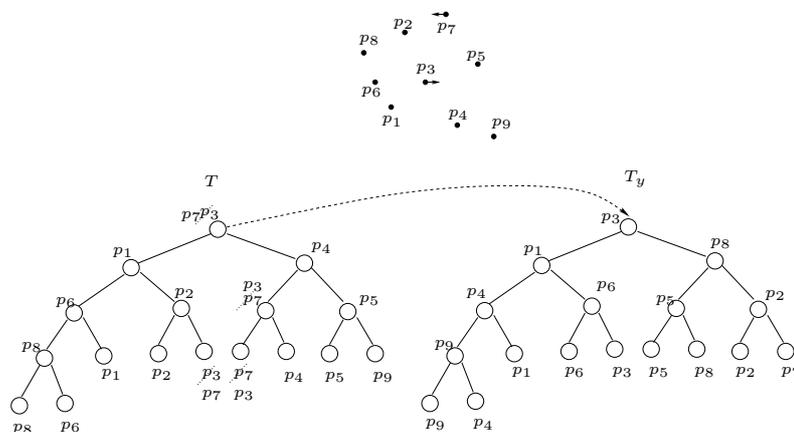


Figura 1: Um evento que altera a árvore principal da sua estrutura de dados.

- 2) Um ponto p_1 de S é y -menor que um ponto p_2 no instante t_i , porém, é y -maior no instante t_{i+1} .
- 3) Um tiro da nave acerta um asteroide ou cristal. O ideal seria remover p de todas as árvores mas isso pode ser ineficiente. O que pode ser feito é manter p na estrutura como um ponto “fantasma” (*lazy deletion*).

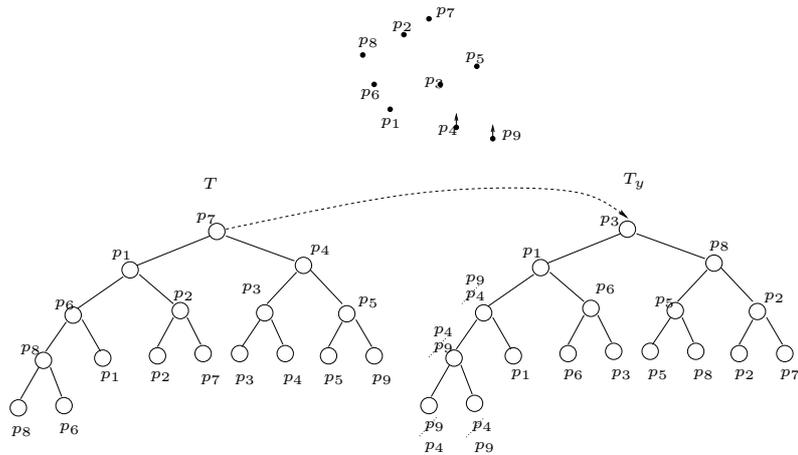


Figura 2: Um evento que altera duas árvores associadas T_y . Na figura mostramos somente uma T_y alterada. Qual é a outra?

- 4) O campo de força da nave captura um cristal (mesmo caso anterior).
- 5) Dois asteroides ou cristais se tocam (basta alterar o sentido dos pontos).
- 6) O campo de força da nave destrói um asteroide (se não for fim de jogo, deve-se proceder de forma similar ao evento 3).

Inicialmente devemos calcular o primeiro evento de cada objeto do jogo (nave, tiro, asteroides e cristais). Esse cálculo deve ser capaz de dizer quando (em que tempo) um determinado evento e irá ocorrer. Antes disso a estrutura de dados representa corretamente o conjunto de pontos, e não precisa ser atualizada. Ao tratar um evento e , você deverá calcular o próximo evento do objeto relacionado ao evento e , e verificar qual o próximo evento a ser tratado.

Para este EP, vamos elaborar alguns testes automatizados para a validação da ED utilizada para manipulação dos objetos na tela; os pontos que devem ser testados são:

- Robustez: a ED funciona corretamente com muitos pontos? E com poucos pontos (zero, por exemplo)?
- Correção: a ED é atualizada corretamente, para todos os eventos listados?

Portanto, a bateria de testes deve verificar a correção e robustez da sua implementação.