Bin packing utilizando árvore binária para determinar ordem de compra para lista de desejos da Steam

Edwino Stein e Daniel Gohl

Problema da Mochila

O que é o problema da mochila?

Problema da Mochila

O que é o problema da mochila?

Uma mochila com uma certa capacidade, itens com valores e pesos variados que devem ser colocados na mochila, deve-se maximizar a quantidade de itens que devem estar dentro da mochila.

Problema da Mochila

Exemplos e Aplicações:

Problema da Mochila

Exemplos e Aplicações:

Um ladrão roubando uma loja encontra n**objetos**, cada objeto tem seu **valor** v e **peso** p. O ladrão deve levar em consideração o **valor**, e encher sua mochila com os **objetos** mais valiosos sem que sua mochila fique pesada demais.

Problema da Mochila

Exemplos e Aplicações:

Cortar objetos grandes para a produção de itens menores em quantidades bem definidos;

Empacotar itens pequenos dentro de espaços bem definidos;

Bin Packing

O que é o Bin Packing?

Bin Packing

O que é o Bin Packing?

Similar ao problema da mochila, onde se deve armazenar itens de forma eficiente, a ***Bin Packing*** tem outra abordagem, ela visa usar a menor quantidade de ***Bins*** que são nossas mochilas de tamanho fixo, para armazenar uma quantidade n de objetos dada as restrições.

Bin Packing

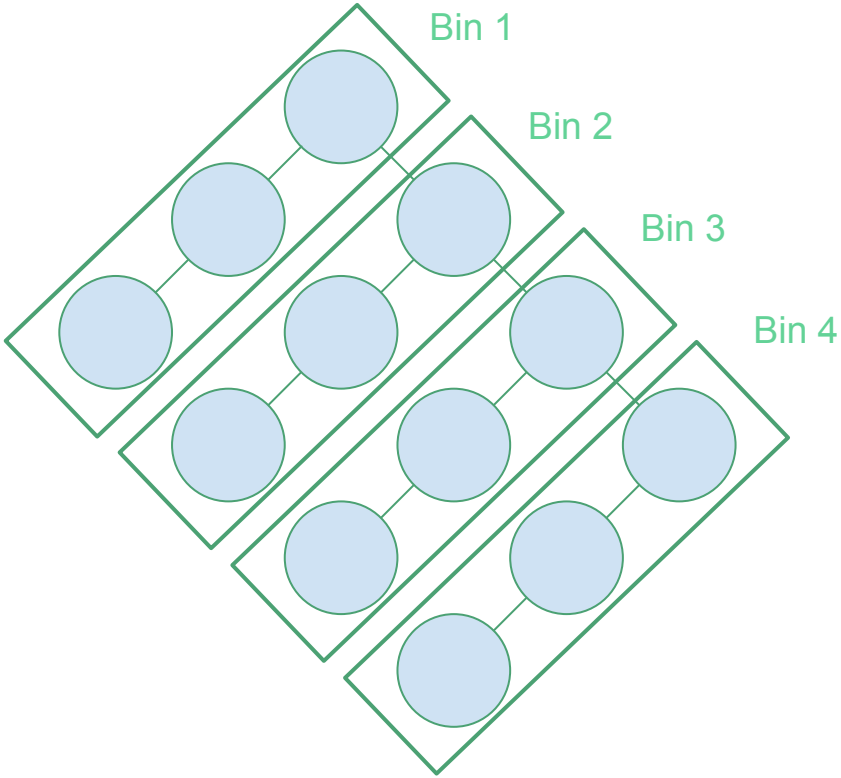
Aplicação no problema:

Bin Packing

Aplicação no problema:

Dada uma lista com ***n*** jogos, o tamanho da ***Bin,*** uma ***ordem p*** e ***valor v,*** calcular as combinações de quantas ***Bins*** são necessárias para comprar toda a lista de jogos.

First-fit com árvore binária



Complexidade inserção na árvore

Algoritmo 1 Inserção na Árvore

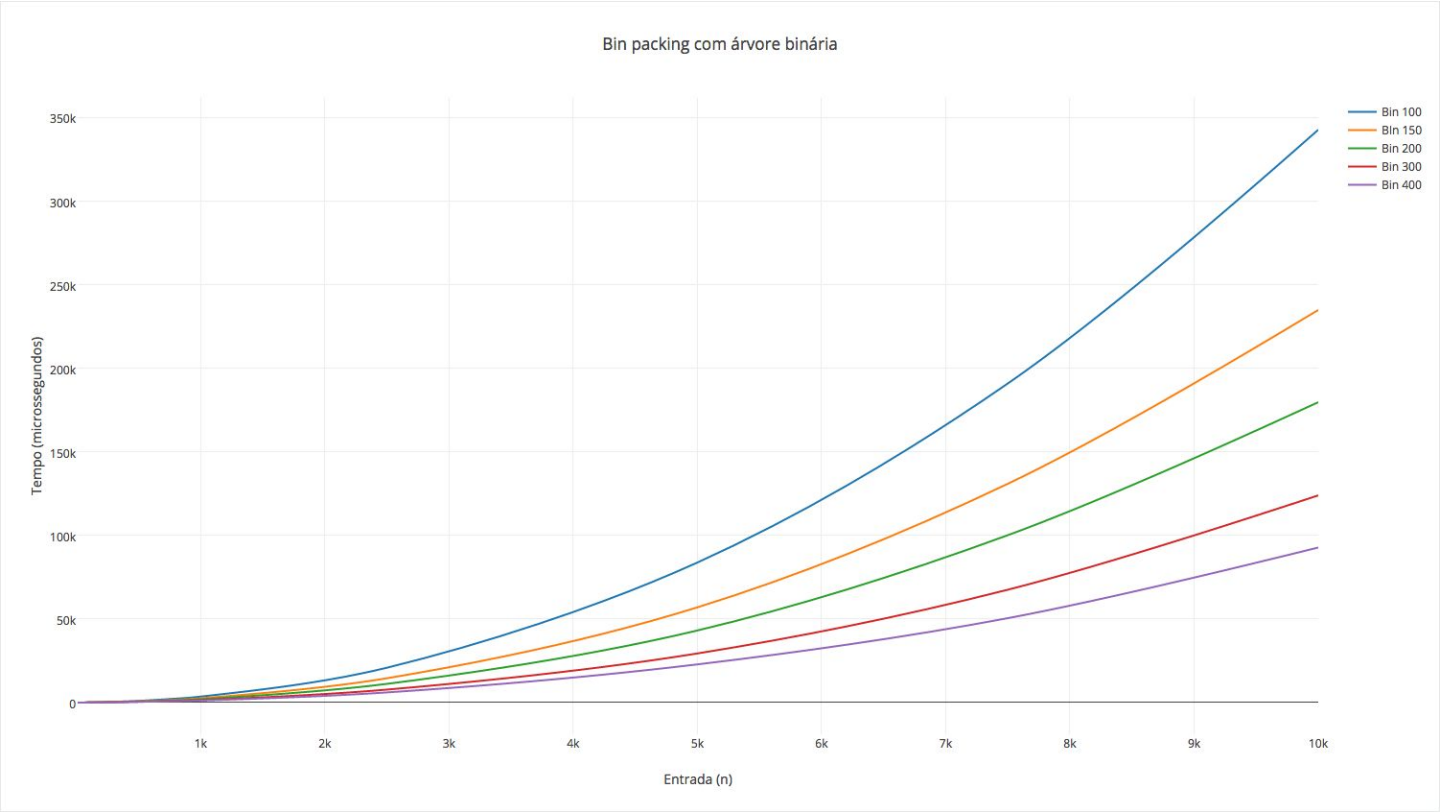
```
1:  função INSERT(item, root)
2:      se fits(game, root) então                          ▷ O(1)
3:          node ← root
4:          enquanto hasLeft(node) faça                    ▷ O(h_l)
5:              node ← getLeft(node)
6:          fim enquanto
7:          setLeft(node, item)
8:          updateSize(root, item)
9:      senão
10:         se hasRight(root) então
11:             insert(item, getRight(root))
12:         senão
13:             setRight(root, item)
14:             updateSize(getRight(root), item)
15:         fim se
16:     fim se
17: fim função
```

Complexidade empacotamento

Algoritmo 2 Empacotamento

```
    função DOPACKING(wishlist, binSize)
2:      binTree ← newtree(binSize)
        para todo i ∈ wishlist faça
4:          insert(i, binTree)                          ▷ O(n)
        fim para
6:      root ← binTree
        enquanto root ≠ null faça                       ▷ O(n)
8:          node ← root
            bin ← newBin(binSize)
10:         enquanto node ≠ null faça
                pushbackBin(bin, node)
12:             node ← getLeft(node)
            fim enquanto
14:         pushbackBinList(bin)
            root ← getRight(root)
16:     fim enquanto
    fim função
```

Testes


Bin packing com árvore binária
Tempo (microssegundos)
350k
300k
250k
200k
150k
100k
50k
0
1k
2k
3k
4k
5k
6k
7k
8k
9k
10k
Entrada (n)
Bin 100
Bin 150
Bin 200
Bin 300
Bin 400

Conclusão

Resultados;

Impressões;

OBRIGADO