

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação

Projeto 1

Backtracking

Alessandra Guimarães Oestreich - 8531953

Rodrigo das Neves Bernardi - 8066395

São Carlos

2016

Resumo: Utilização do algoritmo Backtracking e suas heurísticas para resolução do quebra-cabeça Futoshiki.

Introdução:

Backtracking é um algoritmo genérico para encontrar todas, ou quase todas, as soluções para problemas computacionais.

O algoritmo possui heurísticas para aumentar seu desempenho de execução. As heurísticas utilizadas neste trabalho foram: backtracking por força bruta, com verificação adiante e verificação adiante com mínimos valores remanescentes.

Métodos:

Força Bruta:

O algoritmo de força bruta é um algoritmo trivial, mas de uso muito geral que consiste em enumerar todos os possíveis candidatos de uma solução e verificar se cada um satisfaz o problema. No caso do quebra-cabeça Futoshiki, ele testa cada espaço em branco com um número e acrescenta os demais nos próximos espaços. Caso haja a possibilidade de prosseguir sem erros (mesmos números na coluna ou linha e não satisfazendo as restrições de maior ou menor), ele prossegue.

Verificação Adiante:

O algoritmo de backtracking com verificação adiante é um algoritmo chamado algoritmo com poda. Diferentemente do de força bruta, ele não é cego e há a verificação de demais espaços em branco, checando a possibilidade de haver falhas antes de colocar um número no lugar vazio. O domínio de possíveis variáveis é guardado para cada posição do tabuleiro do Futoshiki e é analisado constantemente nos testes e, caso não haja possibilidade de erros até certo número de verificações, o algoritmo prossegue na execução.

Verificação Adiante + Mínimos Valores Remanescentes:

O algoritmo de backtracking com heurística de verificação adiante e mínimos valores remanescentes é também um algoritmo com poda. Essa heurística faz o mesmo que a heurística de verificação adiante, porém também seleciona a variável com menos valores possíveis para serem atribuídos, ou seja, a que tem menos possibilidades para se fazer uma escolha.

São feitos testes e caso não haja possibilidade de erros até certo número de verificações, o algoritmo prossegue na execução.

Resultados:

A tabela indica os valores de tempo resultados da execução do algoritmo backtracking de acordo com as heurísticas utilizadas para a solução do problema que o tabuleiro do Futoshiki traz:



Discussão:

Como podemos notar, os testes não apresentam um padrão de desempenho. Isso ocorre porque depende do tabuleiro e das restrições em que o backtracking com a respectiva heurística é posto para rodar e acarreta na diferença de resultados obtidos. O importante é que as atribuições realizadas pelo programa diminuem com a heurística de poda do Forward Check +MRV, porem se mantem inalterada com Backtrack e Forward Check, o que acarreta a quantidades diferentes de tabuleiros resolvidos de acordo com a heurística escolhida.

