



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
Escola Politécnica

Curso: Ciência da Computação
Disciplina: Inteligência Artificial

Trabalho 05 – 24/março/2022

MÉTODOS DE BUSCA GERAL

Equipe: Diego Basgal
Gabriel Prost
Gustavo Rodrigues
Marcio Vinicius
Rodrigo Zanella

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE:

A atividade relativa a Métodos de Busca Geral será composta por pesquisa sobre quatro métodos de busca e identificação de seu uso.

Para cada um dos quatro métodos listados abaixo, explique como funciona o método e apresente o seu uso (passo-a-passo) para um problema de sua livre escolha.

- **MÉTODO DE BUSCA 1: Subida da Montanha (“Hill Climbing”).**

O algoritmo de busca Hill Climbing, funciona apenas com um loop que movimenta-se continuamente na direção de valores em ascensão, ou seja, “subindo uma montanha”. O algoritmo termina quando ele atinge o topo, quando não há mais vizinhos próximos com número maior. O algoritmo não mantém uma árvore de busca, então a estrutura de dados para o nó atual precisa apenas armazenar o estado e o valor da função objetiva.

Quando falamos em Hill Climbing, pensamos no algoritmo Merge-Sort Bottom-Up, onde o objetivo é pegar todos os nós e organizá-los do menor para o maior. Neste algoritmo, pegamos um array de elementos desordenados e realizamos o Merge de dois elementos adjacentes e fazemos o Sort. O resultado da primeira iteração é uma lista com elementos organizados em pares, em seguida na segunda iteração o algoritmo irá pegar duas combinações de Merge/Sort adjacentes realizadas previamente e fazer novamente o Sort. O resultado é uma lista mais ordenada que a primeira e a segunda. Nas próximas iterações o algoritmo irá pegar as listas adjacentes organizadas e realizar o Merge/Sort novamente, até que não sobre mais elementos para juntar.

- MÉTODO DE BUSCA 2: Recozimento Simulado, também chamado de Têmpera Simulada (em inglês Simulated Annealing”).

O algoritmo Simulated Annealing é similar ao método anterior, mas no lugar de sempre escolher a melhor direção para “subir a montanha”, ele escolhe uma direção aleatória. Se o ponto novo na direção escolhida tem um valor melhor do que o ponto atual, então o ponto novo se torna o ponto atual, mas mesmo se o ponto novo tiver um valor pior, ele ainda pode se tornar o ponto atual baseado em uma probabilidade que depende de um valor T , quanto maior o T maior a probabilidade de ele poder pegar esse valor pior.

No começo do algoritmo o valor de T é grande mas diminui com o tempo. Quando T é grande o algoritmo não é muito diferente de apenas andar em direções aleatórias, mas conforme T vai diminuindo, diminui a possibilidade dele escolher valores piores, e eventualmente ele chega no valor otimizado. Essa caminhada aleatória tem como objetivo filtrar os mínimos locais na busca do mínimo global do espaço de busca.

Este algoritmo poderia ser usado no jogo de estratégia TFT (Team Fight Tactics), neste jogo você deve montar um time para batalhar com times adversários, os membros do seu time podem ter sinergias um com os outros, fazendo com que eles sejam mais poderosos trabalhando em equipe. Aplicando o Simulated Annealing, no começo do jogo, quanto T é grande, o algoritmo escolhe membros quase que aleatórios para o seu time, e conforme os turnos vão passando e o T diminui, ele começa a escolher mais membros que tenham sinergias com os membros atuais, fazendo com que ele eventualmente encontre o time mais poderoso para sua situação atual.

- MÉTODO DE BUSCA 3: Busca em Feixe (“Beam Search”).

A Beam Search é um algoritmo de busca heurística que explora um grafo expandindo o nó mais promissor, dentro de um grupo, de modo que busque primeiro onde há mais chances de encontrar o objetivo, mantendo apenas um nó em memória.

Há variantes da Beam Search comum, como a Local Beam Search e a Stochastic Beam Search.

A primeira variante mantém k nós em memória, escolhidos, inicialmente, de forma randômica e, a cada passo, gera os sucessores de todos os k . Se um deles é um objetivo, ele para. Do contrário, seleciona os k melhores sucessores e repete.

A outra variante seleciona os sucessores de forma randômica, com a probabilidade de escolher o sucessor sendo uma função crescente de seu valor. Ele funciona como uma seleção natural, de modo que os sucessores de um estado populam a próxima geração.

Esse método é mais utilizado para manter o rastreamento em um grande sistema com memória insuficiente para armazenar a árvore inteira. Um exemplo de seu uso é em algoritmos de tradução. Para selecionar a melhor tradução, cada parte é processada e muitas maneiras diferentes de traduzir as palavras aparecem. As melhores traduções, de acordo com suas estruturas de frases, são mantidas e o restante é descartado. O tradutor então avalia as traduções de acordo com um determinado critério, escolhendo a tradução que melhor atende aos objetivos.

- MÉTODO DE BUSCA 4: Algoritmos genéticos.

Como Funciona?

Um algoritmo genético, este por sua vez faz analogia à seleção natural por meio da reprodução sexuada em que há combinação genética, ou seja, os algoritmos genéticos (AGs) tem como finalidade realizar n-cruzamentos dos estados iniciais e ao final submeter os estados resultantes à uma mutação aleatória de baixa probabilidade. Podemos destacar 5 etapas principais deste algoritmo

Etapa 1: Os AGs possuem um conjunto de estados iniciais gerados aleatoriamente (este por sua vez denominado população inicial), cada estado é representado por uma cadeia sobre um alfabeto finito (conjunto de elementos).

Etapa 2: Cada estado é avaliado por uma função de adaptação, esta por sua vez tem como finalidade sinalizar os melhores estados iniciais para uma combinação cruzada.

Etapa 3: Após serem sinalizados pela função de adaptação estes estados sofrem uma seleção de 2 estados escolhidos aleatoriamente para realização da combinação entre estes.

Etapa 4: Para o conjunto de estados avaliados será realizada uma combinação entre os estados selecionados pela etapa anterior criando assim uma nova geração a partir da população inicial. Esta geração estará sucinta para a etapa de mutação. Cada combinação cruzada entre dois pais produz apenas um descendente.

Etapa 5: Após realizada a combinação cruzada dos elementos que tem como resultado descendentes da população original, estes descendentes estão sujeitos a uma mutação independente, aleatória e de baixa probabilidade.

Como utilizar?

Encontrar a melhor adaptação de um indivíduo de uma população de acordo com a função de adaptação. Podendo ser utilizado por laboratórios para prever a evolução de um vírus.