



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
Escola Politécnica

Curso: Ciência da Computação

Disciplina: Inteligência Artificial

Trabalho 05 – 30/março/2021

MÉTODOS DE BUSCA GERAL

Nome: Gustavo Hammerschmidt.

Equipe: André Wlodkovski, Gustavo Hammerschmidt, Isa Stohler Bertolaccini.

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: Recozimento Simulado, também chamado de Têmpera Simulada (em inglês Simulated Annealing”).
- MÉTODO DE BUSCA 2: Busca Tabu.
- MÉTODO DE BUSCA 3: Algoritmos genéticos.
- MÉTODO DE BUSCA 4: “Swarm methods”: colônia de formigas ou enxame de abelhas.

Método de Busca 1:

O recozimento simulado é uma técnica baseada em probabilidade que busca uma solução próxima ao ponto ótimo de uma determinada função. É uma técnica adequada a problemas que não requerem uma solução precisa, mas sim aproximada. A noção de resfriamento envolve o atributo de temperatura, que mede a probabilidade de existirem soluções piores no espaço próximo, ou seja, seus vizinhos. Por exemplo, para achar o ponto mais alto em uma cordilheira de montanhas, primeiramente é selecionado um ponto arbitrário, e decide, conforme a probabilidade, se muda para o próximo estado ou se mantém no atual, até encontrar o estado com menor temperatura. Esse processo é repetido até o sistema encontrar uma temperatura aceitável para a aplicação, neste caso, o possível ponto mais alto da cadeia de montanhas.

Método de Busca 2:

Se trata de um algoritmo de busca de vizinhança que incorpora um mecanismo de memória, o qual vai permitir o algoritmo evite a movimentação de movimentos de curto prazo que já foram realizados, limitando a repetição de soluções, diversificando as soluções do espaço de busca, ou seja, a meta-heurística de busca tabu é uma técnica para guiar uma busca local usando estruturas de memórias. Sendo o seu procedimento:

- Procedimento da Busca Tabu
 - o procedimento BT
 - o 01. Seja s_0 solução inicial;
 - o 02. $s^* \leftarrow s$; {Melhor solução obtida até então}
 - o 03. $Iter \leftarrow 0$; {Contador do número de iterações}
 - o 04. $MelhorIter \leftarrow 0$; {Iteração mais recente que forneceu s^* }
 - o 05. Seja $BTmax$ o número máximo de iterações sem melhora em s^* ;
 - o 06. $T \leftarrow \emptyset$; {Lista Tabu}
 - o 07. Inicialize a função de aspiração A ;
 - o 08. enquanto ($Iter - MelhorIter \leq BTmax$) faça
 - ▢ 09. $Iter \leftarrow Iter + 1$;
 - ▢ 10. Seja $s' \leftarrow s \oplus m$ o melhor elemento de $V \subseteq N(s)$ tal que o movimento m não seja tabu ($m \notin T$) ou s' atenda a condição de aspiração ($f(s') < A(f(s))$);
 - ▢ 11. Atualize a Lista Tabu T ;
 - ▢ 12. $s \leftarrow s'$;
 - ▢ 13. se $f(s) < f(s^*)$ então
 - 14. $s^* \leftarrow s$;
 - 15. $MelhorIter \leftarrow Iter$;
 - ▢ 16. fim-se;
 - ▢ 17. Atualize a função de aspiração A ;
 - o 18. fim - enquanto;
 - o 19. Retorne s^* ;
 - o fim BT;

Em uma busca pelo máximo ponto em uma função com várias máximos e mínimos locais, a busca tabu parte de um ponto central – podendo estar nos limites – onde um

array com n valores mantém os valores de referência, próximos valor inicial, e substitui, apenas, quando um dos valores, em um dos lados do array, for menor ao ponto da busca. A busca tabu é eficiente em encontrar máximos globais, diferente da busca de recozimento simulado: que encontra máximos locais.

Método de Busca 3:

Algoritmos genéticos são uma classe de algoritmos evolutivos que utilizam-se de uma população de dados geradas aleatoriamente; de uma função-objetivo que avalia as condições do problema para o conjunto estipulado; uma função de seleção aleatória dos dados dos conjuntos, dos quais o próximo conjunto será gerado a partir; e uma função de mutação que faz trocas de dados(genes) entre os dados do conjuntos, gerando resultados com mais probabilidade de assertividade, e, proporcionando a persistência de dados elite com maior adequação às respostas do problema original.

Uso do método no problema do caixeiro viajante:

- Estipula-se as cidades por onde o caixeiro deve passar, a cidade início e a cidade final (que nesse cenário, é retornar para a cidade inicial).
- Os **Indivíduos** neste problema são as cidades.
- A **função-objetivo** é encontrar o menor caminho entre as cidades, partindo de e retornando a uma cidade X.
- Gera-se um número de caminhos possíveis, chamaremos eles de batches.
- Então, aplicamos o processo de **cross-over**, onde há trocas de genes(cidades no meio do caminho) em dois batches. Podemos também aplicar o processo de **mutação** de um batch, onde dois genes são realocados.
- Depois de feitas as mudanças, uma **função de seleção** calcula probabilidades de um batch ser a melhor solução ao problema e define os batches com maior probabilidade como o próximo round de **cross-over** ou **mutação**.
- Depois de muitos rounds, o resultado de maior probabilidade terá persistido com os melhores genes e será indicado como melhor resultado. Logo, o melhor caminho terá as menores distâncias entre cidades(genes).

Método de Busca 4:

Os métodos Swarm (“enxame” em inglês) envolvem comportamentos de um coletivo em sistemas descentralizados e auto-organizados. O principal ponto desse algoritmo é que cada instância dentro de um conjunto tem suas próprias decisões, por exemplo as ações dos pássaros em uma revoada, em que um determinado pássaro pode se separar do bando, alinhar-se ou mover-se para o centro do bando. Uma aplicação da inteligência Swarm é a escolha de rotas baseada em formigas, em que há várias formigas andando em inúmeras direções, e a melhor direção escolhida por uma formiga é a melhor direção escolhida para o grupo. Isso pode ser traduzido para o mundo real, como ocorreu com a Southwest Airlines, em que o portão de chegada escolhido como o melhor por um piloto é também a melhor decisão para a companhia.

COMO E ONDE ENTREGAR O MATERIAL?

Postar (INDIVIDUALMENTE) o arquivo com as respostas no Blackboard até o dia 06/abril/2021.