|  |  |
| --- | --- |
| Inteligência Artifícial - 3º ano do Mestrado Integrado em Engenharia Informática e Computação | |
| Otimização da Distribuição de Produtos |
| Relatório | |



|  |
| --- |
| Trabalho elaborado por:  Luís Gonçalves – ei12080 – [ei12080@fe.up.pt](mailto:ei12080@fe.up.pt)  Ricardo Loureiro – ei12034 – ei12034@fe.up.pt  Tiago Ferreira – ei12051 – ei12051@fe.up.pt  5/6/2015 |

Objectivo

No âmbito da Unidade Curricular de Inteligência Artificial foi-nos proposta a criação de um algoritmo de otimização para um problema de distribuição de produtos. Com o objetivo de resolver de uma forma eficaz será utilizado um algoritmo genético de modo a minimizar o custo de necessário para satisfazer os diversos pontos de venda.

Especificação

# Análise detalhada do tema

Um fabricante possuí várias Fábricas de produção que têm de abastecer diversos Pontos de Venda a nível nacional. Estas Fábricas têm um limite de produção e encontram-se a uma distância de cada Pontos de Venda. Os pontos de venda requerem mensalmente uma quantidade necessária de produtos tendo de ser satisfeitos pelas fábricas de produção.

O custo de venda é diretamente proporcional à distância entre a Fábrica de produção e o Ponto de Venda, com o objetivo de minimizar este custo pretende-se encontrar para cada ponto de venda as fábricas que os vão fornecer. Será aplicado um algoritmo genético tendo em conta diversos pontos de venda, várias Fábricas de produção, várias distâncias (basiadas na localização das Fábricas e Pontos de Venda) e diferentes capacidades requeridas pelos Pontos de Venda.

# Ilustração de cenários

# Abordagem

## Algoritmo

O Algoritmo utilizado neste projeto foi **Algoritmo Genético** que é ideal para encontrar soluções para problemas complexos. Frequentemente usado em áreas como a engenharia por forma a criar produtos próximos dos ideais devido à capacidade de percorrer/pesquisar dentro de uma grande gama de combinações e parametros e encontrar o melhor.

Como sabemos estes algoritmos são baseados no processo de seleção natural, isso significa que estes tomam as propriedades fundamentais da seleção natural e aplicam-nas a qualquer problema que estejamos a tentar resolver.

O processo do Algoritmo Genético consiste basicamente num conjunto de passos:

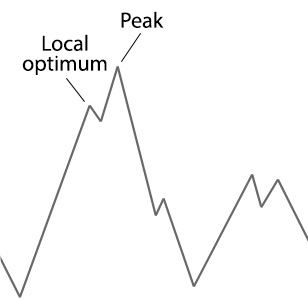
1. Inicialização – Criação de uma população inicial. Esta população é geralmente gerada aleatoriamente e pode ser de qualquer tamanho desejado, desde um pequeno número de indivíduos até milhares.
2. Avaliação - Cada membro da população é então avaliado e calcula-se uma “aptidão” para cada indivíduo. O valor de “fitness” é calculado consoante os nossos requisitos desejados. Estes requisitos podem ser simples, 'algoritmos mais rápidos são melhores', ou mais complexas, 'materiais mais fortes são melhores, mas eles não deve ser muito pesado ". No nosso caso foi tida em conta a distância e a quantidade de produtos a ser distribuidos.
3. Seleção - Queremos constantemente melhorar o condicionamento físico geral das nossas populações.A seleção ajuda-nos a fazer isso, descartando os projetos menos aptos e só mantendo os melhores indivíduos na população. Existem alguns métodos de seleção diferentes, mas a idéia básica é o mesmo, torná-lo mais provável que os indivíduos mais aptos sejão selecionados para a nossa próxima geração.
4. Crossover - Durante o “Crossover” 0criaos novos indivíduos, combinando aspectos de indivíduos selecionados. A esperança é que através da combinação de certos traços de dois ou mais indivíduos, vamos criar uma prole mais “fit”, que irá idealmente herdar as melhores características de cada um de seus pais.
5. Mutação – É necessário adicionar um pouco de aleatoriedade à genética das nossas populações de outra forma cada combinação de soluções estaria demasiado dependente da geração inicial. A Mutação faz mudanças muito pequenas de forma aleatória para um genoma de um conjunto de indivíduos.
6. Repetir - Agora nós temos a nossa próxima geração podemos começar de novo a partir do passo dois até chegar a uma condição que nos pareça ideal ou até termos atingido um número de repetições “suficientes”.

Figure 1 - Pico Local

Um problema do algoritmo genético é a possibilidade de encontrar um ponto que pareça ser o “pico” máximo quando na realidade apenas encontrámos um “pico” mais pequeno. O que pode ocorrer quando estamos a correr o algoritmo e a solução deixa de melhorar, nesse momento, não temos garantias de termos atingido a melhor solução, no entanto, o algoritmo genético, contrariamente ao algortimo Subir a Colina pode “escapar” a estes máximos locais mas não necessáriamente.

Desenvolvimento

# Linguagem e Ambiente