

Heurística Estática para Times Cooperativos de Robôs

Victor Bramigk
Jan Segre
Paulo F. F. Rosa (Orientador)

Instituto Militar de Engenharia

13 de Março de 2014



Roteiro

- 1 Introdução
- 2 Métodos
 - Pseudo código da meta-heurística do ACO
 - Pseudo código de um Algoritmo Genético
- 3 Análise das Possíveis Abordagens
- 4 Próximas Etapas
- 5 Referências



Objetivos

Análise dos *logs*, com o objetivo de modelar um time desconhecido. O modelo gerado será utilizado para prever os movimentos do time adversário.



Formalização do Problema

Dado um conjunto E_p de possíveis estados do jogo, A_{t_ad} um conjunto de ações dos robôs do time adversário e um sistema $f : E_p \rightarrow A_{t_ad}$. Encontrar o sistema $F : E_p \rightarrow A_{t_ad}$ que minimiza:

$$e_{total}(F) = \sum_i E[f(x_i), F(x_i)]$$

Onde $E : A_{t_ad} \rightarrow \mathbb{R}^+$ é uma função erro que é proporcional a diferença entre as ações e $x_i \in E_p$ é um conjunto limitado de logs.



Métodos

Como modelar a função F ?



Lógica Nebulosa (SAM)

$$F(x) = \frac{\sum w_i \cdot a_i(x) \cdot V_i \cdot c_i}{\sum w_j \cdot a_j(x) \cdot V_j}$$

Com o volume/área V_j e o centroide c_j são dados por:

$$V_j = \int b_j(y_1, \dots, y_p)_{\mathbb{R}^p} \cdot dy_1 \dots dy_p > 0$$

$$c_j = \frac{\int y \cdot b_j(y_1, \dots, y_p)_{\mathbb{R}^p} \cdot dy_1 \dots dy_p}{V_j}$$



Otimização da Colônia de Formigas

Procedimento

```
enquanto  $n < N_{MAX\_IT}$  faça
    AgendarAtividade
        ConstruirSolucoesFormigas
        AtualizarFeromonios
        // opcional:
        AcoesGlobais
    fim
fim
fim
```

Algoritmo 1: Pseudo código da meta-heurística do ACO



Recozimento Simulado

Procedimento

```
SetarValoresInicias;  
EscolherVizinho;  
CalcTransicao;  
Atualizar Temperatura;
```

fim

Algoritmo 2: Pseudo código da meta-heurística do SA



Algoritmo Genético

Procedimento

$k \leftarrow 0$, $P_k \leftarrow n$ indivíduos aleatórios;
enquanto $avaliacao(i) < desejado$ de cada i em P_k **faça**
 Selecionar os $(1 - \chi) \times n$ membros com maior $avaliacao(i)$
 de P_k e inserir em P_{k+1} ;
 Selecionar $\chi \times n$ membros de P_k , pareá-los e inserir a cria
 em P_{k+1} ;
 Selecionar os $\mu \times n$ membros de P_{k+1} com maior
 $avaliacao(i)$ e inverter um bit aleatório de cada membro;
 $k \leftarrow k + 1$;

fim

retorna membro i em P_k com maior $avaliacao(i)$

fim

Algoritmo 2: Pseudo-código de um Algoritmo Genético



Redes Neurais

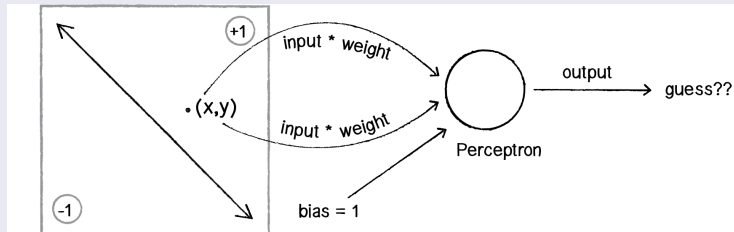


Figura : *Perceptron* para decidir região de um ponto no plano.



Redes Neurais

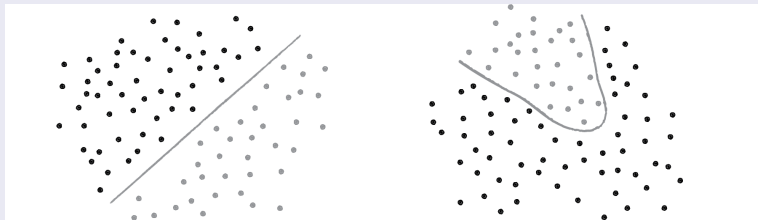


Figura : Problemas linearmente separáveis vs. não linearmente separáveis.



Redes Neurais

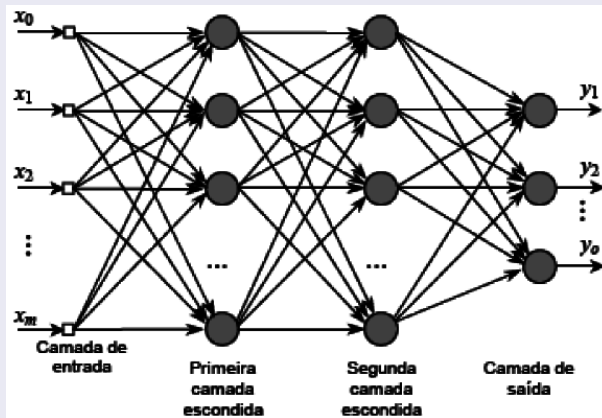


Figura : Topologia de camadas.

Análise das Possíveis Abordagens

- 1 Utilizar Lógica Fuzzy com regras geradas através de uma rede neural;
- 2 Utilizar Rede Neural com uma topologia mista.



Próximas Etapas

Estudar a solução através dos métodos e das abordagens propostas de problemas mais simples para consolidar o estudo dos métodos estudados e analisar as topologias das redes neurais para encontrar a topologia ótima ou as regras do sistema difuso



Referências

- BERTSIMAS, D.; TSITSIKLIS, J. Simulated annealing. Statistical Science, JSTOR, p. 10–15, 1993;
- DORIGO, M.; STÜTZLE, T. Ant Colony Optimization. [S.l.]: Bradford Book, 2004. ISBN 0262042193;
- HAYKIN, S. Redes neurais. [S.l.]: Grupo A, 2001;
- KOSKO, B. Fuzzy engineering. [S.l.]: Prentice-Hall, Inc., 1997;
- SHIFFMAN, D.; FRY, S.; MARSH, Z. The Nature of Code. [S.l.]: D. Shiffman, 2012.

