

Algoritmos Culturais

Airton Bordin Junior

[airtonbjunior@gmail.com]

Metaheurísticas - Prof. Dr. Celso Gonçalves Camilo Junior

Mestrado em Ciência da Computação 2017/2

Universidade Federal de Goiás (UFG) - Instituto de Informática – Novembro/2017

Programação

- Introdução
- Algoritmos Culturais
- Categorias de conhecimento
- Pseudocódigo
- Exemplo
- Referências





Introdução

- Robert Reynolds, 1998
- Complemento à metáfora evolutiva (Computação Evolutiva)
 - Conceitos da biologia (herança genética) e a teoria de seleção natural de Darwin
- Referência: metáfora cultural
 - Modelos e conceitos das ciências humanas



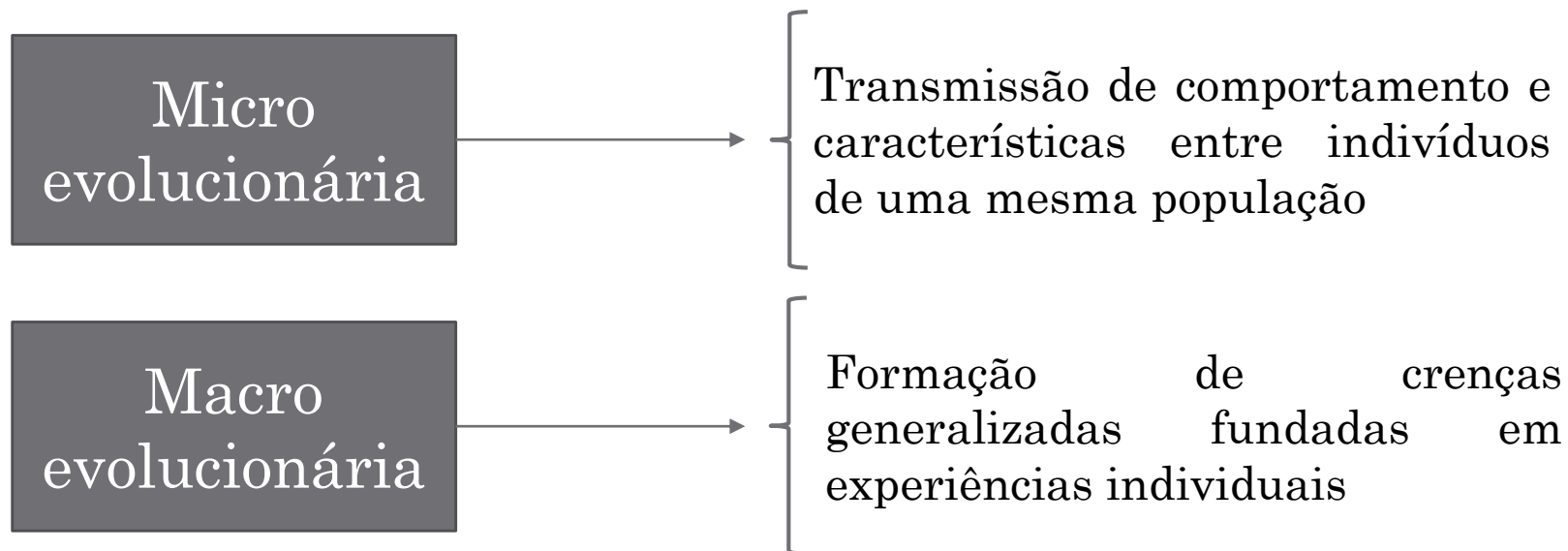
Introdução

- Adicionam mecanismo de pressão cultural à Computação Evolutiva
 - Uso do **senso comum** e a criação de categorias
- Conhecimento e a aprendizagem tornam-se um processo coletivo e não individual
- “Senso comum”: domínio de conhecimento comum criado pela rede de relacionamento entre os agentes



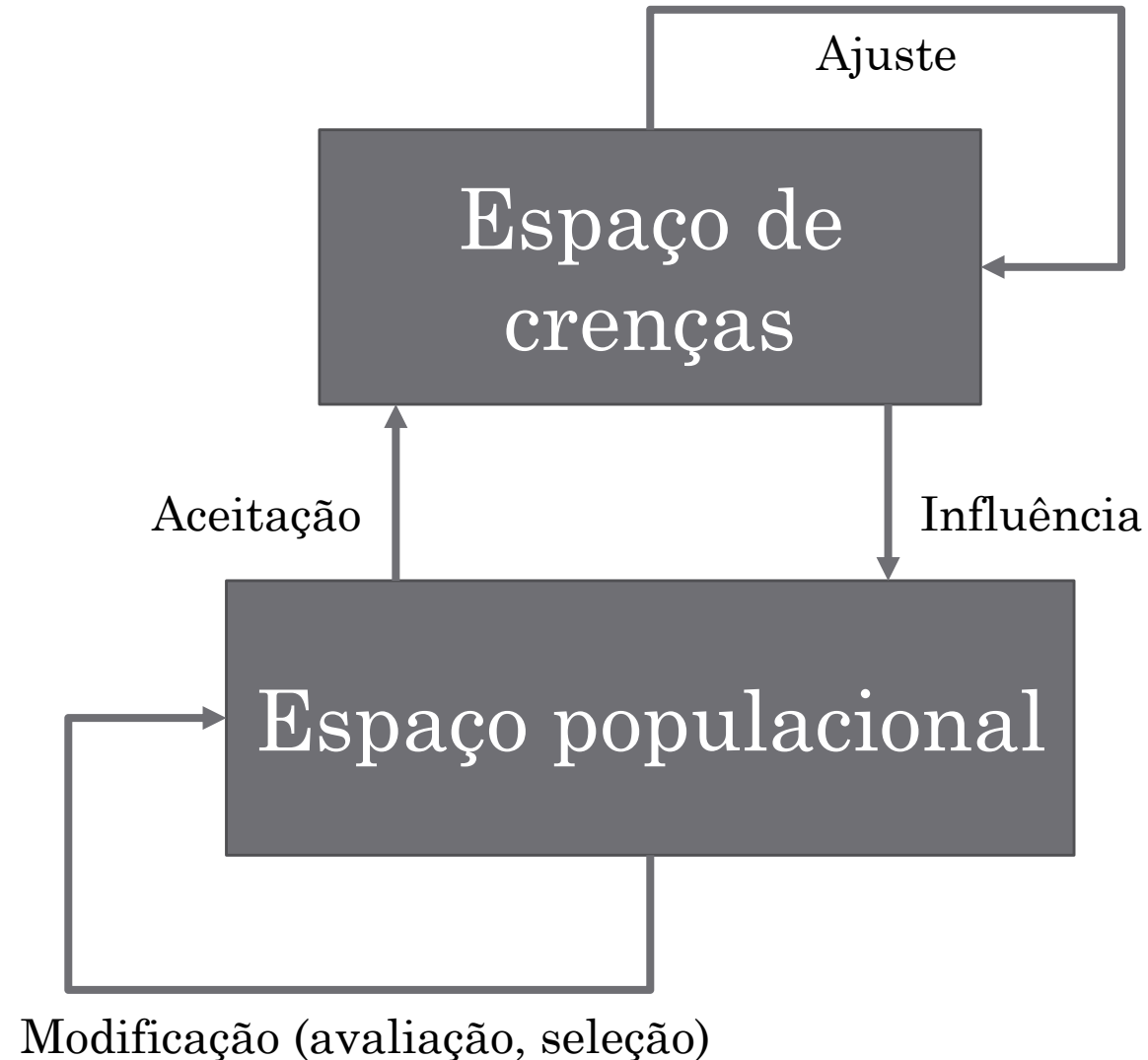
Algoritmos culturais

- Conhecimento: comportamentos e ações adaptativas
- Modelos de processos de evolução cultural:





Algoritmos culturais





Algoritmos culturais

- Indivíduos de uma população estarão vinculados aos seus **sistemas culturais**
 - Modelos de inferência e valores para interpretar o ambiente usando representações coletivas do mundo real
- Troca de experiências entre os elementos da população de agentes altera as crenças de toda população
 - Direcionam a evolução de toda a população e de sua ação no meio



Categorias de conhecimento

Conhecimento Normativo

Conhecimento Situacional

Conhecimento de Domínio

Conhecimento Histórico

Conhecimento Topográfico



Categorias de conhecimento

Conhecimento Normativo

- Conjunto de intervalo de variáveis consideradas promissores

Conhecimento Situacional

- Conjunto de elementos da população que são úteis para interpretação da experiência dos indivíduos

Conhecimento de Domínio

- Usa o conhecimento do domínio do problema para guiar a busca

Conhecimento Histórico

- Monitora o processo de busca e armazena eventos importantes

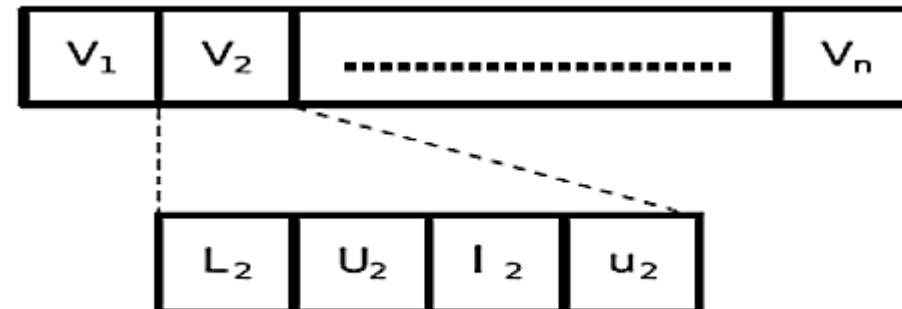
Conhecimento Topográfico

- Todo cenário é dividido em células e cada célula mantém informação dos melhores indivíduos de sua região



Conhecimento normativo

- Para cada atributo da V_i população
 - u_i e l_i , limites inferior e superior
 - U_i e L_i , desempenho dos indivíduos no limite inferior e superior





Conhecimento normativo

- Atualização

$$L_j^{t+1} = \begin{cases} f(x_i) & \text{se } x_{i,j} \leq l_j^t \text{ ou } f(x_i) < L_j^t \\ L_j^t & \text{caso contrario} \end{cases}$$

$$l_j^{t+1} = \begin{cases} x_{i,j}^t & \text{se } x_{i,j}^t \leq l_j^t \text{ ou } f(x_i^t) < L_j^t \\ l_j^t & \text{caso contrario} \end{cases}$$

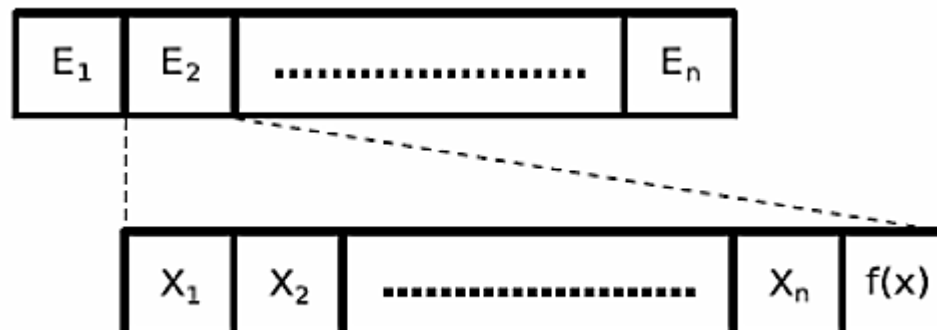
$$u_j^{t+1} = \begin{cases} x_{k,j} & \text{se } x_{k,j} \geq u_j^t \text{ ou } f(x_k^t) < U_j^t \\ u_j^t & \text{caso contrario} \end{cases}$$

$$U_j^{t+1} = \begin{cases} f(x_k) & \text{se } x_{k,j} \geq u_j^t \text{ ou } f(x_k^t) < U_j^t \\ U_j^t & \text{caso contrario} \end{cases}$$



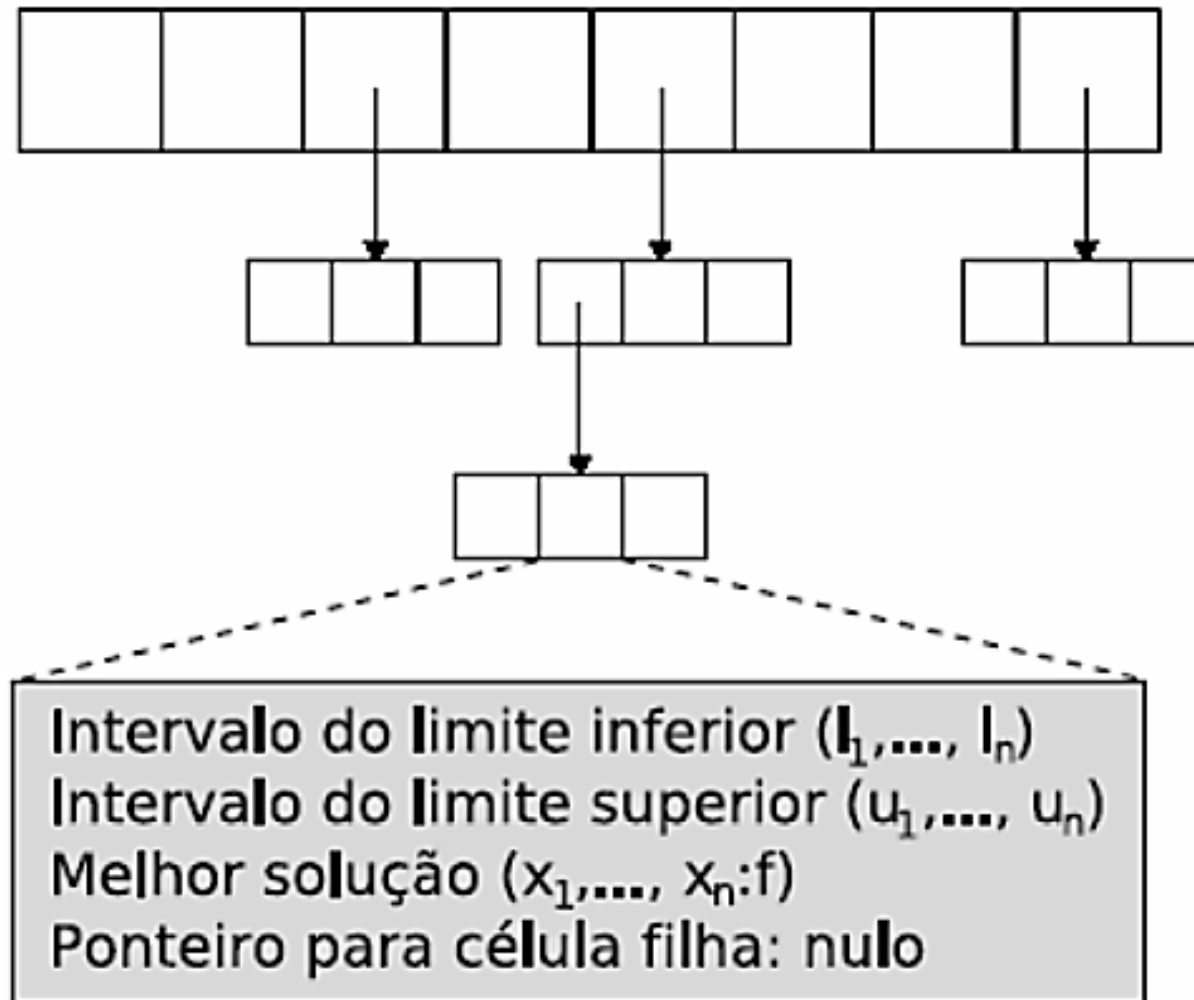
Conhecimento situacional

- Atualização
 - Adiciona o melhor indivíduo da população se for superior ao melhor já conhecido
 - Reinicia a lista se houver alterações no ambiente





Conhecimento topográfico





Pseudocódigo

```
t = 1;
Initialize(Pop(t));
Initialize(Beliefs(t));
repeat
    Evaluate(Pop(t));
    Beliefs(t)' = Vote(Beliefs(t) , Accept(Pop(t)));
    Beliefs(t+1) = Inherit(Beliefs(t)');
    Pop(t)' = Promote(Beliefs(t+1), Pop(t));
    Pop(t+1) = Reproduce(Pop(t)');
    t = t + 1;
until termination condition achieved;
```

Exemplo prático





Conclusões

- Utiliza o conhecimento da busca de forma explícita para guiá-la
- Usa espaço de crenças para mapear o conhecimento
 - Influencia a seleção e é atualizado pela população
 - Otimiza os resultados gerados pela Computação Evolutiva



Referências

- PARREIRA, L. H. J. Um estudo sobre os algoritmos culturais como mecanismos de metacognição em Sistemas de Cognição Artificial
- CARVALHO, A. B. BARRIVIERA, R. Algoritmos Culturais