



Trabalho II – Computação Evolucionária

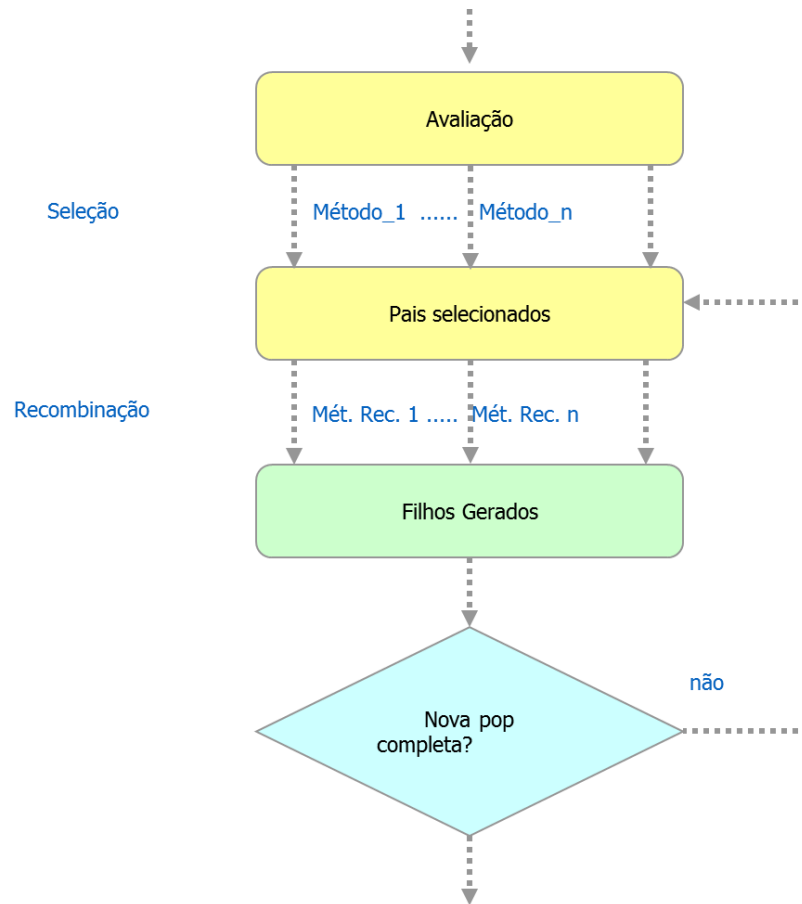
Implementação e Ajuste de Parâmetros de um Algoritmo Genético

Prof. João Antônio de Vasconcelos

Desenvolva um algoritmo genético com as seguintes características:

- 1) Representação das variáveis por **codificação real**.
- 2) Operador de **seleção** dos indivíduos através:
 - a. **Do método da roleta com 50% de probabilidade;**
 - b. **Do método do torneio com 50% de probabilidade.**
- 3) Operador de **cruzamento** através do:
 - a. **Cruzamento para variáveis reais** conforme apresentado em sala de aula, isto é, geração dos filhos por combinação convexa das variáveis pais, sendo um dos filhos gerados com polarização (junto ao pai de melhor fitness) e o outro sem polarização.
 - b. **Cruzamento binário simulado** conforme [Deb & Agrawal]
 - c. **Cruzamento proposto pelo aluno, diferente dos casos a) e b) anteriores**
- 4) Operador de **mutação** através:
 - a. **Mutação para variáveis reais** conforme apresentado em sala de aula, isto é, em que se adiciona um vetor de perturbação das variáveis.
 - b. **Mutação polinomial** conforme [Deb & Goyal]
 - c. **Mutação proposta pelo aluno, diferente dos casos a) e b) anteriores**
- 5) Os demais procedimentos discutidos em aula (**adaptação dinâmica, escalonamento, técnicas de nicho**) são de livre escolha (implementação não obrigatória, mas pode interferir na eficácia dos resultados atingidos).

Observe que os itens 2 (Seleção), 3 e 4 (Recombinação) devem ser operações em paralelo, isto é:



O algoritmo desenvolvido deve ser aplicado na solução da **função de Rastrigin** com restrições para 'n' variáveis:

$$\min_x f(x) = 10n + \sum_{i=1}^n [x_i^2 - 10 \cos(2\pi x_i)] \quad -5,12 \leq x_i \leq 5,12$$

$$\text{sujeito a: } g_i(x) = \sin(2\pi x_i) + 0,5 \leq 0 \quad i = 1, 2, \dots, n$$

$$h_j(x) = \cos(2\pi x_j) + 0,5 = 0 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

A figura abaixo ilustra o mapeamento do espaço no círculo trigonométrico (a curva em cor vermelha identifica a faixa de ângulos $2\pi x_i$ que satisfazem uma dada restrição de desigualdade ($g_i(x)$). Ambas as linhas em azul pontilhadas identificam os ângulos que satisfazem a restrição de igualdade. Entretanto, somente o ângulo em pontilhado com traço grosso é capaz de satisfazer às restrições de igualdade e desigualdade simultaneamente. Logo, o algoritmo deverá encontrá-lo, o qual corresponde a $2\pi x_i = 2\pi \left(-\frac{1}{3}\right) \rightarrow x_i = -\frac{1}{3}$. Logo, a solução ótima deverá ser: $\mathbf{x} = \{-1/3; -1/3; \dots; -1/3\}$.

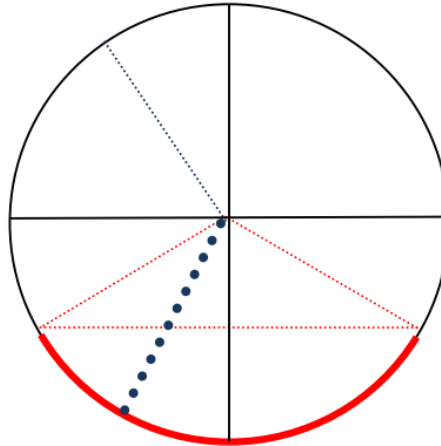


Figura 1 – Função de Rastrigin com Restrições – Mapeamento no Círculo Trigonométrico

Observações Importantes

- O programa deverá ser implementado em Matlab, em versão compatível com aquela recomendada pelo professor (R20014a).
- A entrega deve ser realizada via e-mail para o endereço: vasconcelos.joao.antonio@gmail.com. O título do email deve seguir o padrão: **[EEE882_2017-2]TP2**.
- O conteúdo do email é apenas o arquivo do tipo **.m** com todo o código do programa, em formato de função. Este arquivo deverá ser salvo conforme o seguinte padrão: **nome_sobrenome.m** (por exemplo, joao_vasconcelos.m).
- Os parâmetros de entrada e saída do programa devem ser conforme modelo abaixo:

$$[x^*, f^*, P^*] = \text{nome_sobrenome}[ncal, nvar]$$

Sendo,

x^* : vetor das variáveis de decisão do melhor indivíduo;

f^* : valor da função objetivo avaliada em x^* ;

P^* : valor da função de penalidade avaliada em x^* ;

ncal: número total de chamadas da função de cálculo da fitness do problema;

nvar: número de variáveis de decisão;

- O programa **não deve imprimir nenhum gráfico**, bem como, **não deve imprimir nenhum resultado no prompt de comando** durante o processo iterativo. O aluno que não respeitar esta premissa será penalizado em sua avaliação.
- A data de entrega é **05/10/2017 até às 23:59hs**.
- As dúvidas poderão ser esclarecidas pelo professor.