**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:
	1. **Do método da roleta com 50% de probabilidade**;
	2. **Do método do torneio com 50% de probabilidade**.
3. Operador de **cruzamento** através do:
	1. **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.
	2. **Cruzamento binário simulado** conforme [Deb & Agrawal]
	3. **Cruzamento proposto pelo aluno, diferente dos casos a) e b) anteriores**
4. Operador de **mutação** através:
	1. **Mutação para variáveis reais** conforme apresentado em sala de aula, isto é, em que se adiciona um vetor de perturbação das variáveis.
	2. **Mutação polinomial** conforme [Deb & Goyal]
	3. **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,:

|  |  |
| --- | --- |
| $$min\_{x} f(x)=10n+\sum\_{i=1}^{n}[x\_{i}^{2}-10\cos((2πx\_{i}))]$$ | $$-5,12\leq x\_{i}\leq 5.12$$ |
| $$sujeito a: g\_{i}\left(x\right)=sen\left(2πx\_{i}\right)+0,5\leq 0$$ | $$i=1,2,…, n$$ |
| $$ h\_{j}\left(x\right)=cos\left(2πx\_{j}\right)+0,5=0$$ | $$j=1,2,…, n$$ |

A figura abaixo ilustra o mapeamento do espaço no círculo trigonométrico (a curva em cor vermelha identifica a faixa de ângulos $2πx\_{i}$ que satisfazem uma dada restrição de desigualdade (gi (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 $ 2πx\_{i}= 2π\left(-\frac{1}{3}\right) \rightarrow x\_{i}= -\frac{1}{3}.$Logo, a solução ótima deverá ser: **x= {-1/3; -1/3;…;-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:

[$x\*, f\*, P$\*] = 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.