# Funcionamento de Algoritmos Genéticos

Apresentação geral do funcionamento e das subseções seguintes.

o AG é freqüentemente

descrito como um método de busca global, não

utilizando gradiente de informação e podendo ser

combinado com outros métodos para refinamento

de buscas quando há aproximação de um máximo

ou mínimo local.

O AG relacionado com a seleção natural

pode ser expressado como [4].

*1 – SE há organismo que se reproduzem;*

*2 – SE os descendentes herdam as*

*características de seus genitores;*

*3 – SE há variação nas características;*

*4 – SE o ambiente não suporta todos os*

*indivíduos de uma população em crescimento;*

*5 – ENTÃO os indivíduos que apresentarem*

*menor adaptação (determinadas pelo ambiente)*

*morrerão;*

*6 – ENTÃO os indivíduos que apresentarem*

*maior grau de adaptação (determinadas pelo*

*ambiente) prosperarão.*

*Como resultado desse processo tem-se a*

*evolução das espécies.*

Este tópico foi descrito com base nas

seguintes referências da literatura, [5], [11], [15],

[18], [20], [21].

O algoritmo genético básico envolve seis

passos: tendo início na geração da população;

avaliação da população; teste de convergência ou

critério de término para a otimização; seleção e

aplicação dos operadores do AG; e criação de

uma nova geração. Podemos visualizar o

funcionamento do AG em etapas que definem: a

função de adaptação; as variáveis e parâmetros

do AG; com isso gera-se a população inicial que

avaliará cada indivíduo. O critério de término

caracteriza-se: a seleção de indivíduos; o

processo de cruzamento; o processo de mutação

e encerra-se com a avaliação de cada indivíduo,

munidos dos valores para impressão.

## Inicialização

A primeira etapa é a definição de qual será a

função para representar o problema, esta é a

“chave” para um resultado satisfatório do AG.

A inicialização da população determina o processo

de criação dos indivíduos para o primeiro ciclo do

algoritmo. Tipicamente, a população inicial é

formada a partir de indivíduos aleatoriamente

criados. Populações iniciais aleatórias podem ser

semeadas com bons cromossomas para uma

evolução mais rápida, quando se conhece, a priori,

o valor de boas “sementes”.

Uma técnica eficiente para se encontrar

por GA boas soluções em um problema, consiste

em executar evoluções (rodadas) sucessivas,

semeando-se a população inicial da evolução

seguinte com as melhores soluções encontradas na

anterior.

## Parâmetros

Após a definição da função pode-se acrescentar a

parametrização do sistema, ou seja, é neste

momento que as variáveis são inicializadas,

alguns exemplos de variáveis que devem ser

iniciadas são: tamanho da população; quantidade

de geração; taxa de cruzamento; taxa de mutação;

tamanho do indivíduo entre outros.

Em um algoritmo genético vários parâmetros

controlam o processo evolucionário:

• Tamanho da População 􀃆 número de pontos

do espaço de busca sendo considerados em

paralelo a cada ciclo.

• Taxa de Crossover 􀃆 probabilidade (pc) de um

indivíduo ser recombinado com outro.

• Taxa de Mutação 􀃆 probabilidade (pm) do

conteúdo de uma posição/gene do cromossoma

ser alterado.

• Número de Gerações􀃆 total de ciclos de

evolução de um GA.

• Total de Indivíduos 􀃆 total de tentativas em

um experimento (tamanho da população x

número de gerações)

## Critérios de Parada

O terceiro passo é a geração da população

de forma aleatória com a quantidade de indivíduos

e seu tamanho determinado em parâmetro, com

distribuição uniforme pelo espaço de busca. A

quinta etapa é analisar o critério da parada do

sistema, que pode ser pelo número de gerações

estabelecidas, pelo tempo de execução ou algum

outro indicador.

Os dois últimos parâmetros são em geral

empregados como critério de parada de um

algoritmo genético.

Um algoritmo genético pode ser descrito

como um processo contínuo que repete ciclos de

evolução controlados por um critério de parada,

conforme apresentado pela figura abaixo:



Figura – Processo Contínuo do Algoritmo Genético

## Operação

A seleção dos indivíduos da população é um

passo importante, ou seja, os indivíduos

selecionados têm a maior probabilidade de

participarem do processo de escolha para uma

nova geração. O melhor material genético tem

maior chance de ser selecionado. Após a escolha,

são aplicados os operadores de cruzamento e/ou

mutação. Primeiramente, o cruzamento, dividindo

a população em pares de cromossomos da

população atual e a cada novo indivíduo aplica-se

o processo de mutação, gerando desta forma uma

nova população em substituição a anterior. Os

indivíduos da nova geração são novamente

avaliados pela função de adaptação, começando

assim um novo ciclo a partir da quinta etapa, até a

condição de término ser atendida.

Finalmente, quando a condição de término é

atendida o indivíduo mais apto é considerado

como um forte candidato para ser a solução que

estava sendo procurada. Em última análise, a

impressão do resultado final demonstra as

informações decorrente a necessidade que o

usuário tem, podendo, por exemplo, mostrar o

melhor indivíduo da última geração, ou mostrar a

última população inteira, ou qualquer indivíduo que

se possa extrair as informações.



Figura – Pseudo-código do Algoritmo Genético

## Referências

[5] Dias, J.S.; Barreto, J.M. (1998), “Algoritmo

genético: inspiração biológica na solução de

problemas - uma introdução”, Revista Marítima

Brasileira - Suplemento Especial, Pesquisa Naval,

nº 11, p. 105-128.

[11] Haupty, R.L.; Haupty, S.E. (2004), “*Practical*

*genetic algorithm*”, 2º ed. *A John Wiley & Sons,*

*Inc., Publications.*

[15] Michalewicz, Z. (1996), “*Genetic algorithm +*

*data structures = evolution programs*”, 3º ed.

*Springer-Verlag*.

[18] Srinivas, M.; Patnaik, L.M. (1994), “*Genetic*

*algorithms: A survey*”, IEEE.

[20] Whitley, D. (1994), “*A genetic algorithm*

*tutorial*”, *Springer Science + Business Media* B.V.,

Formerly Kluwer Academic. p. 65-85.

[21] Zuben, F.J.V. (2000), “Computação evolutiva:

uma abordagem pragmática”, Tutorial: Notas de

aula da disciplina IA707, DCA/FEEC/Unicamp.

Material Utilizado para a escrita: [TCC\_-\_Cap\_3\_(GA)](TCC_-_Cap_3_(GA).pdf)