

Modelagem do Algoritmo Genético

Rafael Luiz Klaser

Operadores

- 3 métodos para seleção
- 3 métodos para cruzamento (implementados todos do pdf)
- 3 métodos para mutação (explorar melhor)

Implementação

- Escolha de múltiplos operadores durante a execução
- permite N operadores
- permite N dimensões da função
- Número de indivíduos parametrizado
- Outros parametrizações (apresentado no final)

Operadores

- Seleção: melhor c/ todos, truncamento, torneio de 2
- Cruzamento: média aritmética simples, média geométrica, média aritmética com pesos
- Mutação: pequena variação, grande variação, variação percentual

Algoritmo

- Criada 3 distribuições uniforme de probabilidade para cada trio de métodos
- Inicia o algoritmo escolhendo um trio aleatório
- Para cada geração sorteia pela distribuição de probabilidade (roleta) um método a ser trocado
- Se houve melhora premia o método, senão, penaliza

Algoritmo

- A penalização é dada fazendo o método perder parte da sua probabilidade e é distribuída igualmente aos demais

A premiação é dada reduzindo a probabilidade dos demais métodos e somando ao método premiado

Exemplo

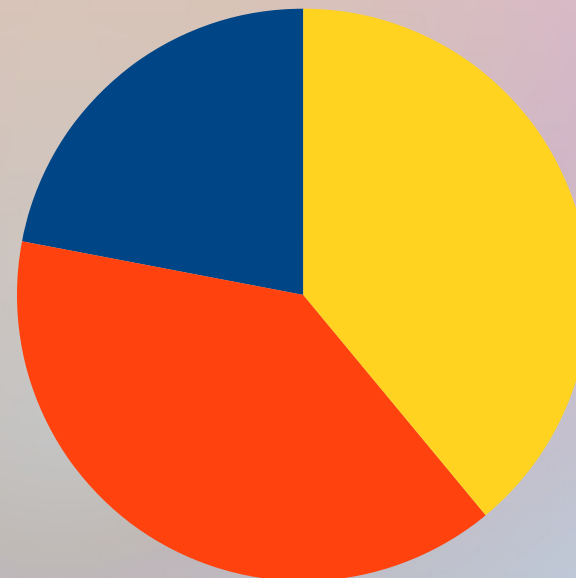


- Método 1
- Método 2
- Método 3

Penalização



■ Método 1
■ Método 2
■ Método 3

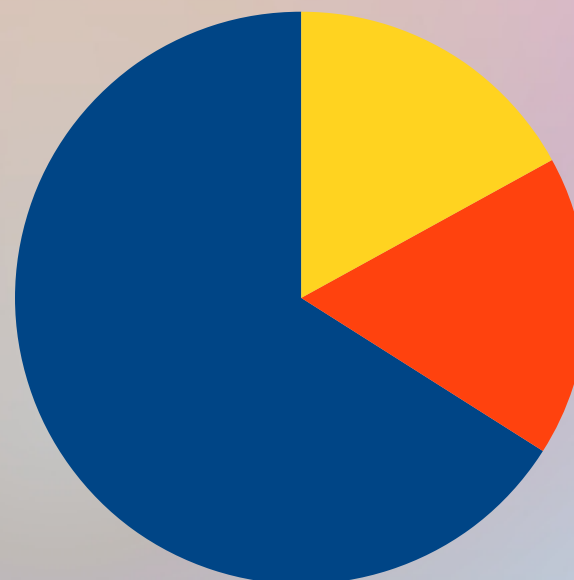


■ Método 1
■ Método 2
■ Método 3

Premiação



■ Método 1
■ Método 2
■ Método 3



■ Método 1
■ Método 2
■ Método 3

Critério de Parada

- Quando o genético não produz mais solução melhorada a tendência é todos os métodos começarem a ser penalizados
- O sorteio ocorrendo “dentro da probabilidade” da distribuição atual tenderá a igualar as probabilidades tornando novamente a distribuição uniforme
- Critério: o genético parou de produzir solução melhorada e as probabilidades se tornaram uniformes o algoritmo para.

Refino do critério

- É considerada não melhora a partir de N gerações (parametrizado)
- O estado de uniformidade a distribuição de cada operador é considerada para qualquer 2 (não os 3 ao mesmo tempo)
- Para melhorar a estabilidade do método apenas 1 grupo de operadores é penalizado/premiado por vez

Gera	M	Rep	B	Fit	aval	Met	-Distrib
1, 1,	1,	1,	8,	6.5609,	15,	(2, 2, 0)	[0.33, 0.33, 0.33] [0.33, 0.33, 0.33] [0.33, 0.33, 0.33]
2, 2,	2,	2,	8,	6.5609,	15,	(0, 2, 1)	[0.33, 0.33, 0.33] [0.17, 0.17, 0.67] [0.33, 0.33, 0.33]
3, 3,	1,	1,	1,	5.8804,	25,	(0, 1, 1)	[0.67, 0.17, 0.17] [0.17, 0.17, 0.67] [0.22, 0.39, 0.39]
4, 4,	1,	1,	7,	0.3633,	35,	(0, 1, 0)	[0.67, 0.17, 0.17] [0.08, 0.58, 0.33] [0.22, 0.39, 0.39]
5, 5,	1,	1,	5,	-0.1018,	45,	(0, 0, 0)	[0.67, 0.17, 0.17] [0.08, 0.58, 0.33] [0.61, 0.19, 0.19]
6, 6,	2,	2,	5,	-0.1018,	55,	(1, 2, 0)	[0.44, 0.28, 0.28] [0.08, 0.58, 0.33] [0.61, 0.19, 0.19]
7, 7,	3,	3,	5,	-0.1018,	70,	(2, 0, 2)	[0.44, 0.28, 0.28] [0.14, 0.64, 0.22] [0.61, 0.19, 0.19]
8, 8,	4,	4,	5,	-0.1018,	70,	(1, 0, 1)	[0.44, 0.28, 0.28] [0.14, 0.64, 0.22] [0.64, 0.23, 0.13]
9, 9,	5,	5,	5,	-0.1018,	80,	(0, 1, 1)	[0.49, 0.19, 0.32] [0.14, 0.64, 0.22] [0.64, 0.23, 0.13]
10, 10,	1,	1,	7,	-0.2110,	90,	(0, 2, 0)	[0.49, 0.19, 0.32] [0.07, 0.82, 0.11] [0.64, 0.23, 0.13]
11, 11,	1,	1,	3,	-0.2118,	100,	(0, 1, 2)	[0.49, 0.19, 0.32] [0.07, 0.82, 0.11] [0.82, 0.11, 0.06]
12, 12,	1,	1,	7,	-0.3512,	110,	(0, 1, 0)	[0.75, 0.09, 0.16] [0.07, 0.82, 0.11] [0.82, 0.11, 0.06]
13, 13,	2,	2,	7,	-0.3512,	120,	(0, 2, 0)	[0.75, 0.09, 0.16] [0.21, 0.55, 0.25] [0.82, 0.11, 0.06]
14, 14,	3,	3,	7,	-0.3512,	130,	(0, 2, 1)	[0.75, 0.09, 0.16] [0.21, 0.55, 0.25] [0.55, 0.25, 0.20]
15, 15,	1,	1,	0,	-0.3516,	140,	(0, 2, 0)	[0.87, 0.05, 0.08] [0.21, 0.55, 0.25] [0.55, 0.25, 0.20]
16, 16,	2,	2,	0,	-0.3516,	150,	(0, 2, 1)	[0.87, 0.05, 0.08] [0.25, 0.59, 0.17] [0.55, 0.25, 0.20]
17, 0,	1,	1,	4,	-0.3520,	160,	(0, 0, 1)	[0.87, 0.05, 0.08] [0.25, 0.59, 0.17] [0.27, 0.63, 0.10]
18, 1,	2,	2,	4,	-0.3520,	170,	(0, 1, 0)	[0.58, 0.19, 0.23] [0.25, 0.59, 0.17] [0.27, 0.63, 0.10]

248, 10,	142,	0,	-0.3523,	2055,	(1, 1, 2)	[0.39, 0.53, 0.08] [0.31, 0.34, 0.35] [0.41, 0.19, 0.40]
249, 11,	143,	0,	-0.3523,	2065,	(0, 0, 0)	[0.48, 0.35, 0.16] [0.31, 0.34, 0.35] [0.41, 0.19, 0.40]
250, 12,	144,	0,	-0.3523,	2075,	(0, 2, 2)	[0.48, 0.35, 0.16] [0.21, 0.40, 0.40] [0.41, 0.19, 0.40]
251, 13,	145,	0,	-0.3523,	2085,	(1, 1, 2)	[0.48, 0.35, 0.16] [0.21, 0.40, 0.40] [0.47, 0.26, 0.27]
252, 14,	146,	0,	-0.3523,	2095,	(0, 0, 1)	[0.54, 0.24, 0.22] [0.21, 0.40, 0.40] [0.47, 0.26, 0.27]
253, 15,	147,	0,	-0.3523,	2105,	(0, 1, 0)	[0.54, 0.24, 0.22] [0.14, 0.43, 0.43] [0.47, 0.26, 0.27]
254, 16,	148,	0,	-0.3523,	2115,	(0, 0, 1)	[0.54, 0.24, 0.22] [0.14, 0.43, 0.43] [0.32, 0.34, 0.35]
255, 0,	149,	0,	-0.3523,	2125,	(0, 1, 0)	[0.36, 0.33, 0.31] [0.14, 0.43, 0.43] [0.32, 0.34, 0.35]
256, 1,	150,	0,	-0.3523,	2135,	(0, 1, 0)	[0.36, 0.33, 0.31] [0.14, 0.43, 0.43] [0.32, 0.34, 0.35]

Parâmetros

- Indivíduos = 11
- Gerações de não melhora para parada = 17
- Mutação suave = 0,0005
- Mutação agressiva = 0,05
- Máximo de gerações = 5000
- Soma das distâncias das probabilidades para considerar uniforme = 0,055

Resultados / Observações

- O sucesso em encontrar uma solução perto da ótima ainda depende muito da inicialização (valores randomicamente escolhidos para a primeira população)
- Dependendo da parametrização o método é totalmente instável (para N execuções distintas o percentual de sucesso varia muito)
- Chegar na estabilidade foi uma “tentativa e erro” no ajuste dos parâmetros

Execuções

GP	988	8172	76
R2	902	7514	65
ACK	1166	9814	40
AP	779	6457	99
BF1	914	7595	97
BF2	771	6423	96
CB3	870	7253	100
CB6	746	6191	100
CM	0	0	0

GP	837	6945	68
R2	979	8130	68
ACK	1085	9096	38
AP	752	6257	100
BF1	759	6334	98
BF2	859	7172	97
CB3	738	6146	100
CB6	842	6997	100
CM	0	0	0

GP	831	6882	80
R2	1076	8969	74
ACK	1162	9782	47
AP	688	5728	99
BF1	781	6533	98
BF2	797	6648	98
CB3	888	7393	100
CB6	778	6432	98
CM	0	0	0

GP	878	7250	75
R2	865	7191	76
ACK	1095	9220	46
AP	705	5849	99
BF1	796	6627	99
BF2	841	7005	96
CB3	765	6367	100
CB6	696	5761	99
CM	0	0	0

GP	924	7649	81
R2	1063	8850	58
ACK	1282	10774	51
AP	672	5591	100
BF1	701	5869	99
BF2	713	5957	93
CB3	730	6079	100
CB6	726	6034	99
CM	0	0	0

GP	883	7291	77
R2	965	8033	57
ACK	1214	10175	47
AP	714	5942	100
BF1	712	5933	98
BF2	850	7069	95
CB3	820	6837	100
CB6	753	6236	100
CM	0	0	0

Conclusão

- Não confio no meu genético :), mas deu para ver o que não se deve fazer...
- Ok, já sei implementar, mas agora preciso conhecer melhor a literatura