



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Construção de Compiladores
Av. João Naves de Ávila 2121, Campus Santa Mônica



Inteligência Computacional Criptoaritmética

Aluno: Eduardo Costa de Paiva

Matrícula: 11221BCC012

Email: eduardocspv@gmail.com

Prof^o: Gina Maira Barbosa de Oliveira

Sumário

1	Introdução	2
2	Testes realizados	2
2.0.1	Testes com as possíveis combinações de técnicas para criptoaritmética: SEND+MORE=MONEY	2
2.0.2	Melhores resultados para SEND+MORE=MONEY . .	2
2.0.3	Testes utilizando melhores resultados para as demais criptoaritméticas	3
2.1	Aumento das taxas	4
2.2	Alteração da função de avaliação	5

2 TESTES REALIZADOS

1 Introdução

Esse relatório tem como objetivo a qualificação dos diferentes métodos de resolução de criptoaritmética utilizando algoritmo genéticos.

O sistema operacional que utilizado foi o Ubuntu 16.04 e a para o desenvolvimento foi utilizado a linguagem C. Vale ressaltar que os tempos medidos estavam variando entre 1,4 1.6 segundos, mas após adicionar a funcionalidade para deixar as palavras genéricas este tempo aumentou.

2 Testes realizados

2.0.1 Testes com as possíveis combinações de técnicas para criptoaritmética: SEND+MORE=MONEY

Tam População	Nro de gerações	Taxa Crossover	Método de Seleção	Tipo Crossover	Método de reinserção	Taxa Mutação	Taxa Convergência	Tempo (em seg)
100	50	60%	1omeio tamanho 3	Crossover Cíclico	Reinserção ordenada	5%	37,90%	1.63
100	50	60%	1omeio tamanho 3	Crossover Cíclico	Reinserção ordenada	10%	48,70%	1.42
100	50	80%	1omeio tamanho 3	Crossover Cíclico	Reinserção ordenada	5%	44,90%	1.81
100	50	80%	1omeio tamanho 3	Crossover Cíclico	Reinserção ordenada	10%	52,40%	1.68
100	50	60%	1omeio tamanho 3	PMX	Reinserção ordenada	5%	75,70%	1.68
100	50	60%	1omeio tamanho 3	PMX	Reinserção ordenada	10%	78,70%	1.54
100	50	80%	1omeio tamanho 3	PMX	Reinserção ordenada	5%	78,30%	1.78
100	50	80%	1omeio tamanho 3	PMX	Reinserção ordenada	10%	81,36%	1.77
100	50	80%	1omeio tamanho 3	Crossover Cíclico	Elitismo	5%	43,53%	1.72
100	50	80%	1omeio tamanho 3	Crossover Cíclico	Elitismo	10%	51,03%	1.59
100	50	80%	1omeio tamanho 3	PMX	Elitismo	5%	78,90%	1.81
100	50	80%	1omeio tamanho 3	PMX	Elitismo	10%	81,46%	1.78
100	50	60%	Roleta	Crossover Cíclico	Reinserção ordenada	5%	44,96%	1.87
100	50	60%	Roleta	Crossover Cíclico	Reinserção ordenada	10%	60,90%	1.85
100	50	80%	Roleta	Crossover Cíclico	Reinserção ordenada	5%	54,03%	2.21
100	50	80%	Roleta	Crossover Cíclico	Reinserção ordenada	10%	64,96%	1.99
100	50	60%	Roleta	PMX	Reinserção ordenada	5%	89,70%	2.28
100	50	60%	Roleta	PMX	Reinserção ordenada	10%	91,30%	2.27
100	50	80%	Roleta	PMX	Reinserção ordenada	5%	92,03%	2.25
100	50	80%	Roleta	PMX	Reinserção ordenada	10%	93,93%	2.37
100	50	80%	Roleta	Crossover Cíclico	Elitismo	5%	53,33%	2.27
100	50	80%	Roleta	Crossover Cíclico	Elitismo	10%	65,40%	2.06
100	50	80%	Roleta	PMX	Elitismo	5%	92,73%	2.63
100	50	80%	Roleta	PMX	Elitismo	10%	93,56%	2.75

Figura 1: Testes com as possíveis combinações para SEND+MORE=MONEY

2.0.2 Melhores resultados para SEND+MORE=MONEY

Melhores resultados								
Tam População	Nro de gerações	Taxa Crossover	Método de Seleção	Tipo Crossover	Método de reinserção	Taxa Mutação	Taxa Convergência	Tempo (em seg)
100	50	80%	Roleta	PMX	Reinserção ordenada	5%	92,03%	2.25
100	50	80%	Roleta	PMX	Reinserção ordenada	10%	93,93%	2.37
100	50	80%	Roleta	PMX	Elitismo	5%	92,73%	2.63
100	50	80%	Roleta	PMX	Elitismo	10%	93,56%	2.75

2 TESTES REALIZADOS

Melhores resultados								
Tam População	Nro de gerações	Taxa Crossover	Método de Seleção	Tipo Crossover	Método de reinserção	Taxa Mutação	Taxa Convergência	Tempo (em seg)
100	50	80%	Roleta	PMX	Reinserção ordenada	5%	92,03%	2,25
100	50	80%	Roleta	PMX	Reinserção ordenada	10%	93,93%	2,37
100	50	80%	Roleta	PMX	Elitismo	5%	92,73%	2,63
100	50	80%	Roleta	PMX	Elitismo	10%	93,56%	2,75

Figura 2: Melhores resultados para SEND+MORE=MONEY

EAT THAT APPLE								
Tam População	Nro de gerações	Taxa Crossover	Método de Seleção	Tipo Crossover	Método de reinserção	Taxa Mutação	Taxa Convergência	Tempo (em seg)
100	50	80%	Roleta	PMX	Reinserção ordenada	5%	9,10%	4,58
100	50	80%	Roleta	PMX	Reinserção ordenada	10%	9,70%	4,66
100	50	80%	Roleta	PMX	Elitismo	5%	11,20%	4,67
100	50	80%	Roleta	PMX	Elitismo	10%	12,30%	4,7

Figura 3: EAT + THAT = APPLE

CROSSROADSDANGER								
Tam População	Nro de gerações	Taxa Crossover	Método de Seleção	Tipo Crossover	Método de reinserção	Taxa Mutação	Taxa Convergência	Tempo (em seg)
100	50	80%	Roleta	PMX	Reinserção ordenada	5%	0,90%	5,26
100	50	80%	Roleta	PMX	Reinserção ordenada	10%	1,10%	5,25
100	50	80%	Roleta	PMX	Elitismo	5%	0,60%	5,06
100	50	80%	Roleta	PMX	Elitismo	10%	0,90%	5,11

Figura 4: CROSS + ROADS = DANGER

COCA COLA OASIS								
Tam População	Nro de gerações	Taxa Crossover	Método de Seleção	Tipo Crossover	Método de reinserção	Taxa Mutação	Taxa Convergência	Tempo (em seg)
100	50	80%	Roleta	PMX	Reinserção ordenada	5%	13,15%	4,69
100	50	80%	Roleta	PMX	Reinserção ordenada	10%	14,12%	5,01
100	50	80%	Roleta	PMX	Elitismo	5%	9,80%	4,96
100	50	80%	Roleta	PMX	Elitismo	10%	10,10%	4,76

Figura 5: COCA + COLA = OASIS

DONALD GERALD ROBERT								
Tam População	Nro de gerações	Taxa Crossover	Método de Seleção	Tipo Crossover	Método de reinserção	Taxa Mutação	Taxa Convergência	Tempo (em seg)
100	50	80%	Roleta	PMX	Reinserção ordenada	5%	2,90%	5,48
100	50	80%	Roleta	PMX	Reinserção ordenada	10%	3,20%	5,26
100	50	80%	Roleta	PMX	Elitismo	5%	3,30%	5,17
100	50	80%	Roleta	PMX	Elitismo	10%	3,80%	5,07

Figura 6: DONALD + GERALD = ROBERT

2.0.3 Testes utilizando melhores resultados para as demais criptoaritméticas

Para **EAT+THAT = APPLE** a melhor configuração foi utilizando elitismo e mutação com taxa de 10%

Para **CROSS+ROADS = DANGER** obteve-se pouca diferença entre os métodos. Mas a configuração utilizando elitismo e mutação de 10% se sai bem ao olharmos tanto o tempo como convergência.

Para **COCA+COLA = OASIS** a melhor configuração foi utilizando reinserção ordenada e mutação com taxa de 10%

2 TESTES REALIZADOS

Para **DONALD+GERALD = ROBERT** a melhor configuração foi utilizando elitismo e mutação com taxa de 10%

Portanto, a melhor configuração observada foi:

1. Seleção: Roleta
2. Crossover: PMX
3. Reinscrição: Elitismo
4. Mutação: 10%

O crossover **PMX** mistura bastante os genes de um indivíduo. A reinscrição usando **elitismo** preserva os melhores pais, além disso com a **mutação** com a taxa de 10% temos a garantia de termos uma diversidade maior da população. Portanto, a justificativa para ser uma boa configuração se dá pelo fato da maior diversidade e garantir a presença de pais com uma boa avaliação.

2.1 Aumento das taxas

Foi pedido, após verificar a melhor configuração, aumentar alguns valores para verificar se isso apresenta uma melhoria no algoritmo. Deve-se ter:

- População: 200 indivíduos
- Taxa de mutação: 15 % maior que o valor atual
- Número de gerações: 100

2 TESTES REALIZADOS

SENDMOREMONEY								
Tam População	Nro de gerações	Taxa Crossover	Método de Seleção	Tipo Crossover	Método de reinserção	Taxa Mutação	Taxa Convergência	Tempo (em seg)
200	100	80%	Roleta	PMX	Elitismo	25%	98,30%	4,56

Figura 7: SEND+MORE = MONEY com nova configuração

EAT THAT APPLE								
Tam População	Nro de gerações	Taxa Crossover	Método de Seleção	Tipo Crossover	Método de reinserção	Taxa Mutação	Taxa Convergência	Tempo (em seg)
200	100	80%	Roleta	PMX	Elitismo	25%	19,40%	10,98

Figura 8: EAT+THAT=APPLE com nova configuração

CROSSROADSDANGER								
Tam População	Nro de gerações	Taxa Crossover	Método de Seleção	Tipo Crossover	Método de reinserção	Taxa Mutação	Taxa Convergência	Tempo (em seg)
200	100	80%	Roleta	PMX	Elitismo	25%	1,10%	11,96

Figura 9: CROSS+ROADS=DANGER com nova configuração

COCA COLA OASIS								
Tam População	Nro de gerações	Taxa Crossover	Método de Seleção	Tipo Crossover	Método de reinserção	Taxa Mutação	Taxa Convergência	Tempo (em seg)
200	100	80%	Roleta	PMX	Elitismo	25%	14,70%	4,73

Figura 10: COCA+COLA=OASIS com nova configuração

DONALD GERALD ROBERT								
Tam População	Nro de gerações	Taxa Crossover	Método de Seleção	Tipo Crossover	Método de reinserção	Taxa Mutação	Taxa Convergência	Tempo (em seg)
200	100	80%	Roleta	PMX	Elitismo	25%	7,70%	10,47

Figura 11: DONALD+GERALD=ROBERT com nova configuração

Houve uma melhoria considerável, mas para a criptoaritmética CROSS + ROADS = DANGER a melhoria alcançada não compensou devido ao tempo de execução ter sido muito elevado.

Uma mudança que poderia ser implementada para melhorar o desempenho seria uma condição para evitar crossover de pais que sejam iguais.

2.2 Alteração da função de avaliação

A nova função de avaliação proposta foi uma que considerasse a soma dígito a dígito.