

INTRODUÇÃO AOS ALGORITMOS GENÉTICOS

PATRÍCIA AKEMI IKEDA
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
NOVEMBRO/2009

INTRODUÇÃO

- Técnicas de busca e otimização
- Desenvolvido por John Holland (1975) - livro “Adaption in Natural and Artificial Systems”
- Popularizado por David Goldberg (1989)
- Inspirada na Teoria da Evolução: Seleção Natural (Charles Darwin) + Genética (Gregor Mendel)

CARACTERÍSTICAS

- Trabalha com população de soluções
- Fácil de implementar
- Necessita somente do valor da função objetivo para avaliar resultados
- Simplifica solução de problemas com grande número de variáveis

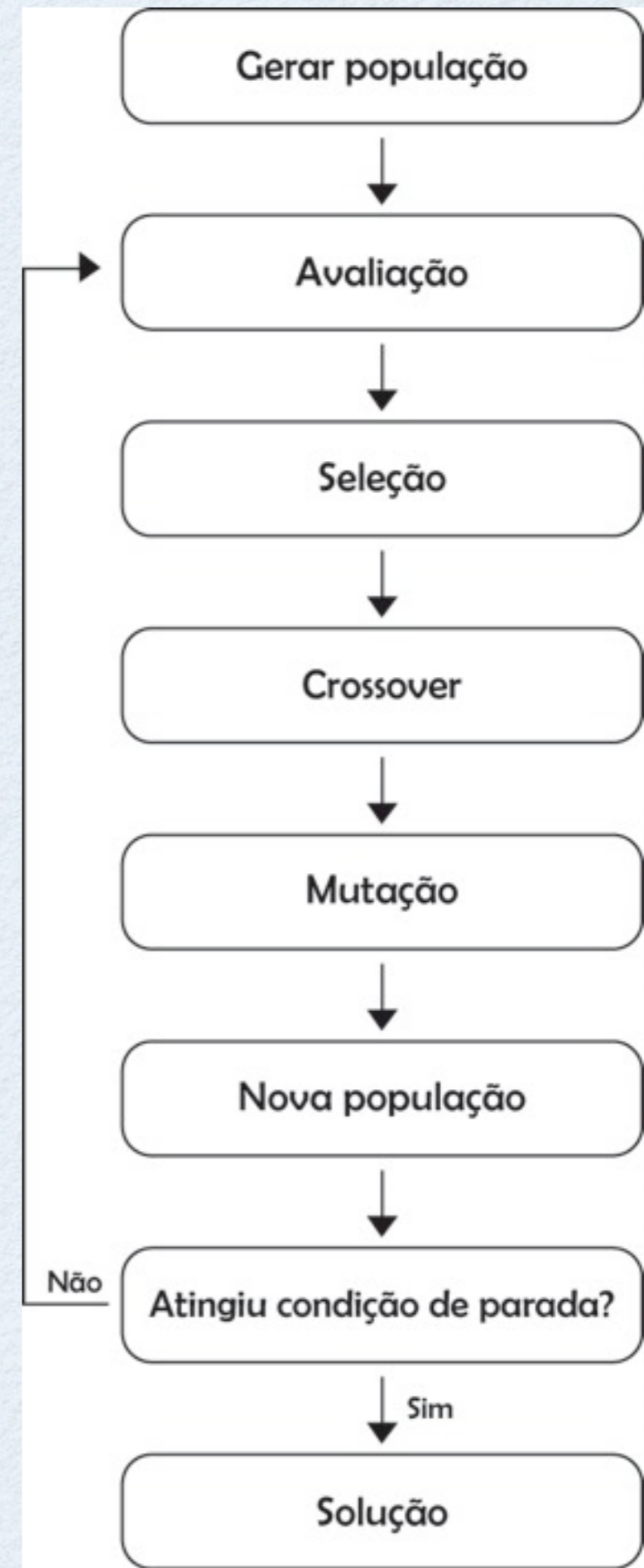
CROMOSSOMO

Exemplo de representação de um cromossomo.



- Codificação da provável solução (indivíduo)
- Vários tipos possíveis
 - binário
 - números reais: (8.77, 2.084, 5.1, 3.88)
 - números inteiros: (3, 6, 1, 7, 9)

ESTRUTURA BÁSICA DO AG



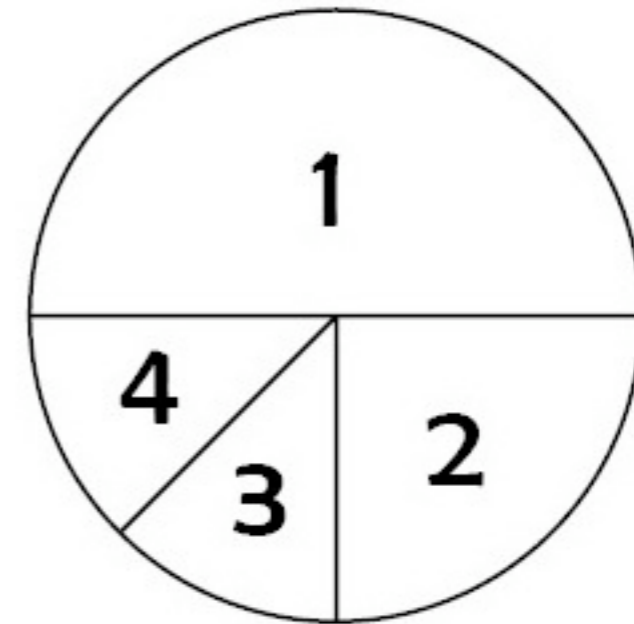
POPULAÇÃO INICIAL E PONTUAÇÃO

- População inicial criada aleatoriamente
- Pontuação de cada indivíduo - função objetivo (fitness) - proximidade da solução em relação a um conjunto de parâmetros

SELEÇÃO

Cromossomo	Fitness	%
1	10	50
2	5	25
3	2,5	12,5
4	2,5	12,5

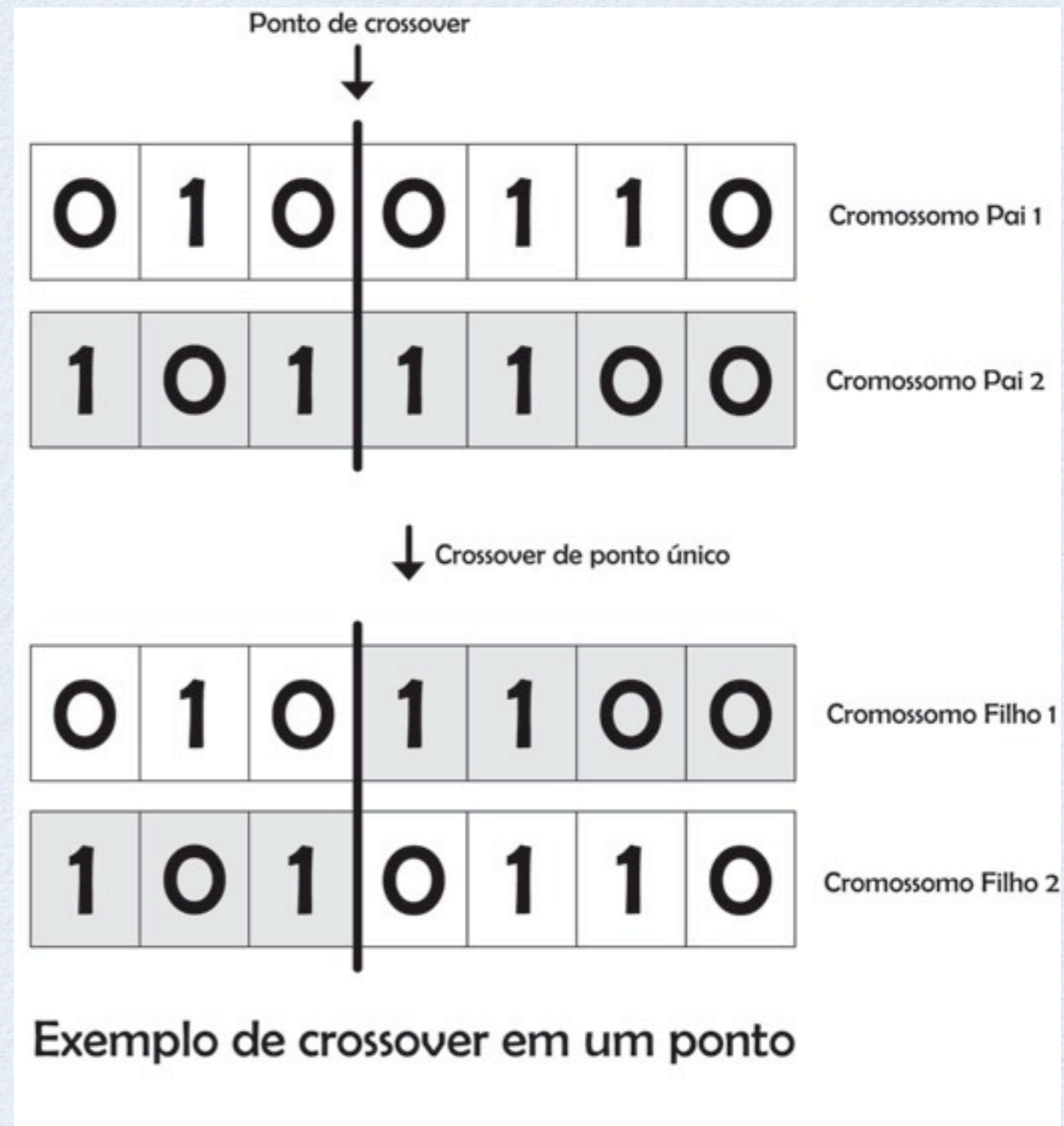
Exemplo de cromossomos alocados na roleta de acordo com sua aptidão



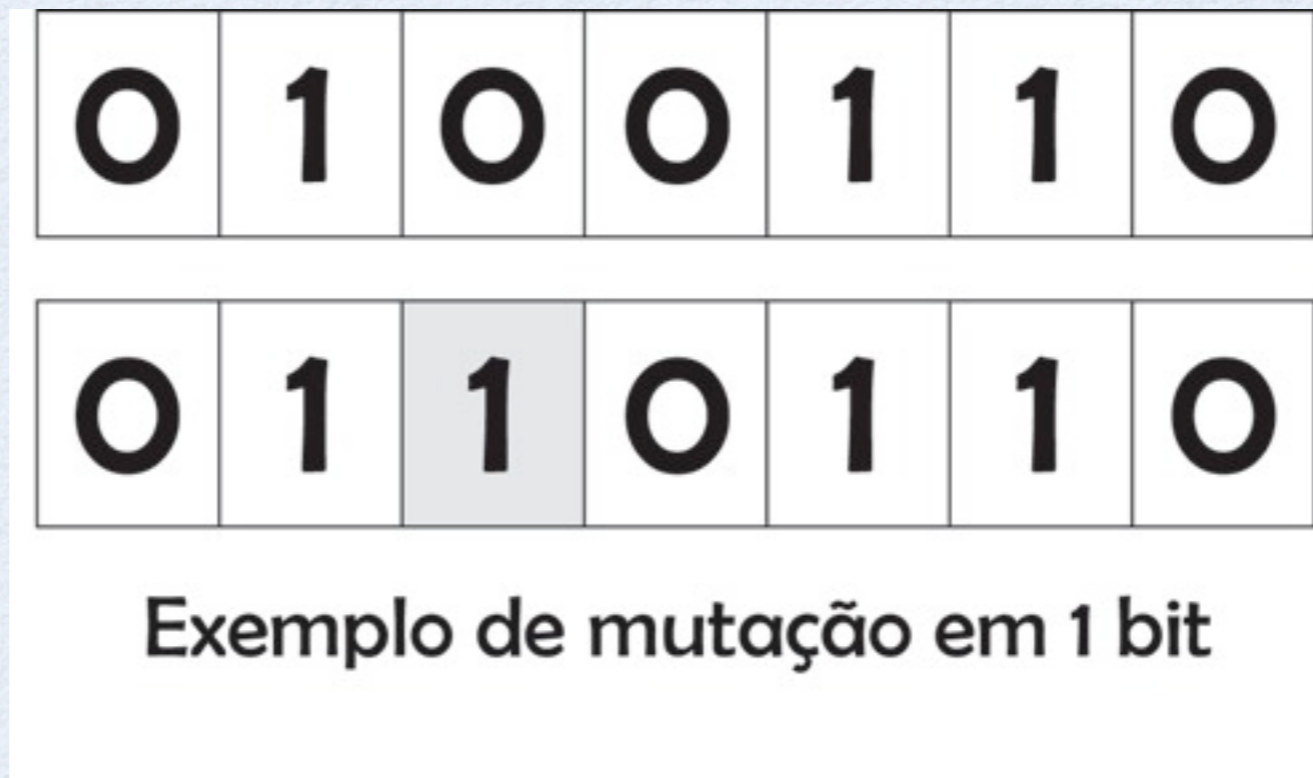
- Selecionar os pais da próxima geração
- Mais adaptados - mais chance de se reproduzir
- Não exclui indivíduos com menor aptidão

CROSSOVER

- Troca de genes dos pais
- Taxa de crossover
- Explorar áreas desconhecidas do espaço de busca



MUTAÇÃO



- Mudança aleatória - garantir diversidade
- Taxa de mutação

CRITÉRIO DE PARADA

- Número de gerações
- Convergência em um valor (últimas x gerações)
- Chegar na solução, quando conhecida

PARÂMETROS DO AG

- Tamanho da população - cobertura do espaço de soluções vs. recursos computacionais - 50 a 200 cromossomos
- Taxa de crossover - introdução de novas estruturas vs. perda de soluções promissoras - 80% a 95%, 60%
- Taxa de mutação - explorar novos pontos do espaço de busca vs. busca aleatória - 0.1% a 1%

APLICAÇÕES

- Fabricação de roupas - corte do tecido com perda mínima de material
- Escalonamento de tarefas
- Balanceamento de carga em sistemas multiprocessados
- Processamento de imagens
- Otimização de funções numéricas

REFERÊNCIA BÁSICA

- Obtiko, Marek - Genetic Algorithms
<http://www.obitko.com/tutorials/genetic-algorithms/>
- Pinho, Alexandre Ferreira de; Montevechi, José Arnaldo Barra; Marins, Fernando Augusto Silva – Análise da aplicação de projetos de experimentos nos parâmetros dos algoritmos genéticos
- Uma introdução aos algoritmos genéticos (parte 1 a 3)
<http://www.computacao.gigamundo.com/2009/04/15/uma-introducao-aos-algoritmos-geneticos-parte-1/>
- Ochi, Luiz Satoru – Algoritmos Genéticos: Origem e Evolução
<http://www.sbmac.org.br/bol/bol-2/artigos/satoru/satoru.html>
- Filitto, Danilo – Algoritmos Genéticos: Uma visão explanatória
<http://www.uniesp.edu.br/revista/revista6/pdf/13.pdf>