

Inteligência Artificial

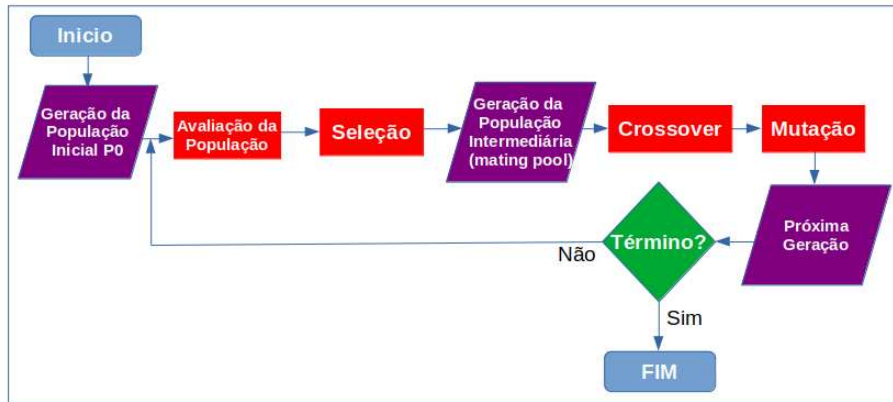
Algoritmos Genéticos - Vídeo 2

João C. P. da Silva

Dept. Ciência da Computação - UFRJ

January 9, 2021

Algoritmo Genético Básico



Algoritmo Genético Básico - Seleção

- Simular o processo de seleção natural: os pais mais adaptados tendem a gerar mais descendentes e os menos adaptados tendem a gerar menos descendentes.

Algoritmo Genético Básico - Seleção

- Simular o processo de seleção natural: os pais mais adaptados tendem a gerar mais descendentes e os menos adaptados tendem a gerar menos descendentes.
- Indivíduos com uma avaliação ruim podem ter características genéticas que podem permitir a geração de indivíduos melhores.

Algoritmo Genético Básico - Seleção

- Simular o processo de seleção natural: os pais mais adaptados tendem a gerar mais descendentes e os menos adaptados tendem a gerar menos descendentes.
- Indivíduos com uma avaliação ruim podem ter características genéticas que podem permitir a geração de indivíduos melhores.
- Se somente os melhores indivíduos puderem se reproduzir, a população tenderá a se tornar homogênea (**convergência genética**) muito rapidamente.

Algoritmo Genético Básico - Seleção

- Simular o processo de seleção natural: os pais mais adaptados tendem a gerar mais descendentes e os menos adaptados tendem a gerar menos descendentes.
- Indivíduos com uma avaliação ruim podem ter características genéticas que podem permitir a geração de indivíduos melhores.
- Se somente os melhores indivíduos puderem se reproduzir, a população tenderá a se tornar homogênea (**convergência genética**) muito rapidamente.
- Portanto, é necessário que a seleção dos indivíduos para reprodução deverá ter esta característica.

Algoritmo Genético Básico - Seleção

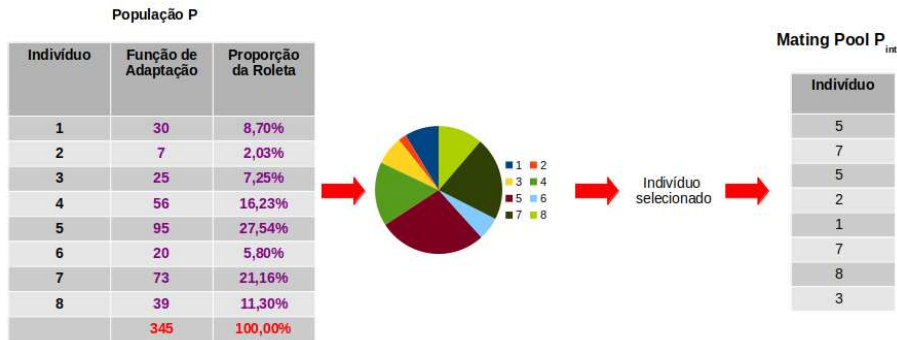
- **População Intermediária (Mating Pool):** dada uma população P formada por n indivíduos, construímos uma população intermediária P_{int} formada por n indivíduos selecionados de P .

Algoritmo Genético Básico - Seleção

- **População Intermediária (Mating Pool):** dada uma população P formada por n indivíduos, construímos uma população intermediária P_{int} formada por n indivíduos selecionados de P .
- Cada indivíduo i é selecionado de P e copiado para P_{int} com probabilidade proporcional a função de adaptação da população.

Algoritmo Genético Básico - Seleção

- **População Intermediária (Mating Pool):** dada uma população P formada por n indivíduos, construímos uma população intermediária P_{int} formada por n indivíduos selecionados de P .
- Cada indivíduo i é selecionado de P e copiado para P_{int} com probabilidade proporcional a função de adaptação da população.
- **Método da Roleta Viciada**

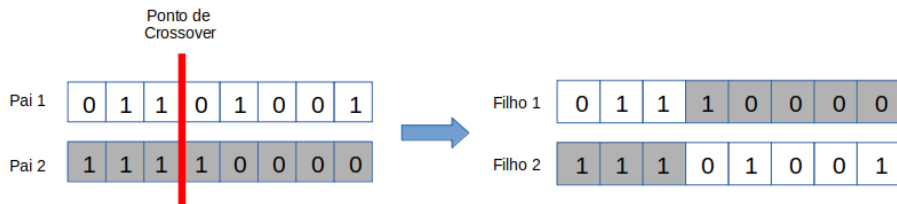


Algoritmo Genético Básico - Crossover

- Uma vez selecionados dois indivíduos do mating pool (Pai 1 e Pai 2), a operação de **crossover** é realizada com **probabilidade** p_c .

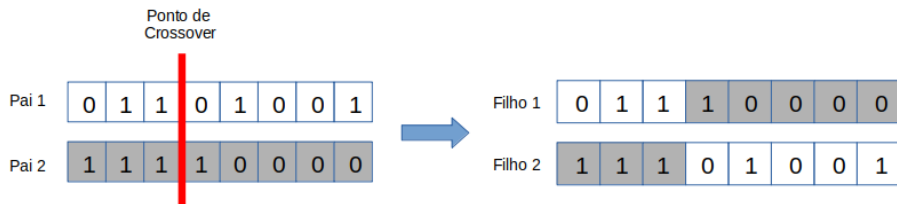
Algoritmo Genético Básico - Crossover

- Uma vez selecionados dois indivíduos do mating pool (Pai 1 e Pai 2), a operação de **crossover** é realizada com **probabilidade** p_c .
- No caso de haver crossover, deve ser *sorteado* um **ponto de corte**, onde os cromossomos devem ser cortados. Em um cromossomo de tamanho l , existem $l - 1$ pontos de corte.



Algoritmo Genético Básico - Crossover

- Uma vez selecionados dois indivíduos do mating pool (Pai 1 e Pai 2), a operação de **crossover** é realizada com **probabilidade** p_c .
- No caso de haver crossover, deve ser *sorteado* um **ponto de corte**, onde os cromossomos devem ser cortados. Em um cromossomo de tamanho l , existem $l - 1$ pontos de corte.



- Após a aplicação do operador de crossover, os indivíduos resultantes (caso ocorra a recombinação) e os indivíduos selecionados do mating pool que não sofreram crossover, passam pelo operador de mutação.

Algoritmo Genético Básico - Mutação

- O operador de **mutação** é aplicado aos genes de um indivíduo com **probabilidade** p_m .

Algoritmo Genético Básico - Mutação

- O operador de **mutação** é aplicado aos genes de um indivíduo com **probabilidade** p_m .
- A probabilidade de mutação deve ser **baixa** de modo a evitar que a busca pela solução se torne aleatória.

1	0	1	0	1	0	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

0	1	1	1	1	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Algoritmo Genético Básico - Mutação

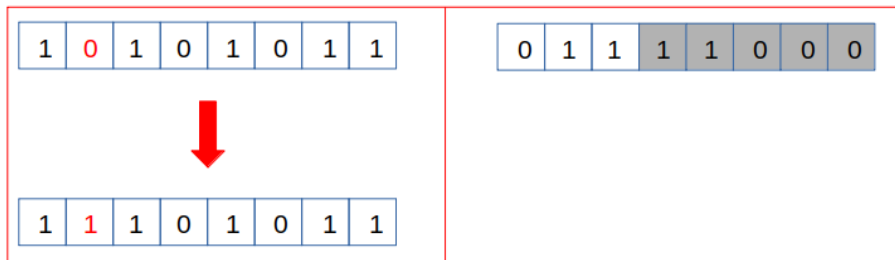
- O operador de **mutação** é aplicado aos genes de um indivíduo com **probabilidade** p_m .
- A probabilidade de mutação deve ser **baixa** de modo a evitar que a busca pela solução se torne aleatória.

1	0	1	0	1	0	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

0	1	1	1	1	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

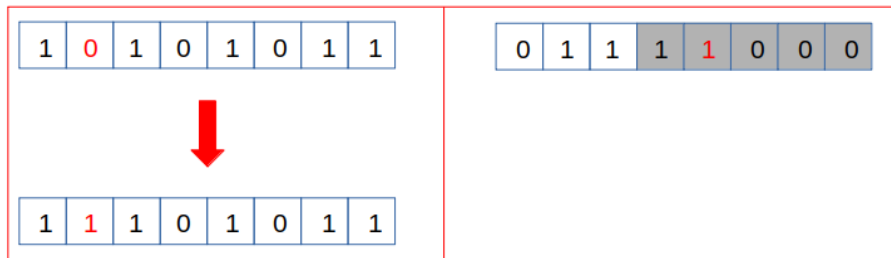
Algoritmo Genético Básico - Mutação

- O operador de **mutação**   aplicado aos genes de um indivíduo com **probabilidade** p_m .
- A probabilidade de mutação deve ser **baixa** de modo a evitar que a busca pela solução se torne aleatória.



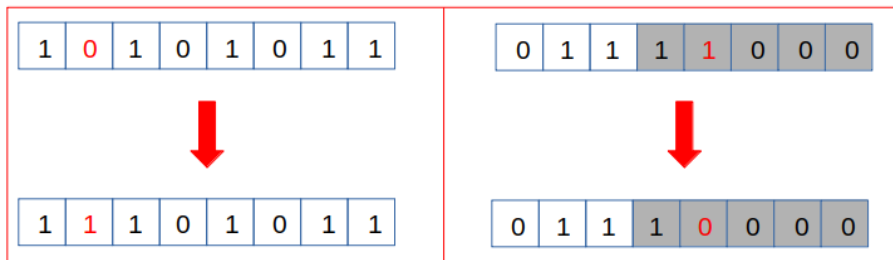
Algoritmo Genético Básico - Mutação

- O operador de **mutação** é aplicado aos genes de um indivíduo com **probabilidade** p_m .
- A probabilidade de mutação deve ser **baixa** de modo a evitar que a busca pela solução se torne aleatória.



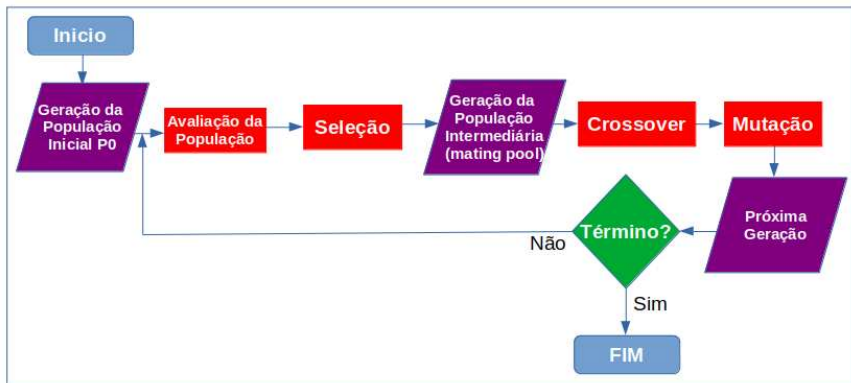
Algoritmo Genético Básico - Mutação

- O operador de **mutação** é aplicado aos genes de um indivíduo com **probabilidade** p_m .
- A probabilidade de mutação deve ser **baixa** de modo a evitar que a busca pela solução se torne aleatória.



Algoritmo Genético Básico

- Após a aplicação do operador de mutação, temos uma nova população (próxima geração).
- Caso a condição de término seja satisfeita, o algoritmo termina sua execução.
- Caso contrário, esta nova população passa pelos mesmos processos da geração anterior.



Inteligência Artificial

Algoritmos Genéticos - Vídeo 2

João C. P. da Silva

Dept. Ciência da Computação - UFRJ

January 9, 2021