

Otimização de Cultivo Usando Algoritmos Genéticos

André Velasques

Resumo

Este relatório apresenta uma formulação de um problema de otimização agrícola para determinar a melhor distribuição de acres entre milho e trigo, de forma a maximizar os lucros de um fazendeiro, usando algoritmos genéticos.

1 Formulação do Problema para Algoritmos Genéticos

Variáveis de Decisão:

- x : número de acres de milho.
- y : número de acres de trigo.

Função Objetivo: Maximizar os ganhos:

$$F(x, y) = 30x + 100y$$

Restrições:

$$x + y \leq 7 \text{ (não pode ultrapassar os 7 acres de terra)} \quad (1)$$

$$4x + 10y \leq 40 \text{ (não pode ultrapassar as 40 horas de trabalho)} \quad (2)$$

$$x \geq 3 \text{ (pelo menos 3 acres para garantir as 30 sacas de milho)} \quad (3)$$

2 Parametrização do Algoritmo

- **Codificação:** Representação real com cromossomo sendo uma lista $[x, y]$.

- **Seleção:** Seleção proporcional (seleção da roleta).
- **Crossover:** Crossover aritmético.
- **Mutação:** Perturbação pequena no valor da variável.
- **Critério de Parada:** Um número fixo de gerações ou estagnação da solução.
- **Tamanho da População:** 100.
- **Taxa de Crossover:** 0.8.
- **Taxa de Mutação:** 0.02.

3 Resultados Obtidos

Ao executar o algoritmo genético com a parametrização estabelecida, observou-se que a solução converge rapidamente para uma distribuição ótima de plantio. As soluções mais frequentemente encontradas apontam para um plantio de aproximadamente 4 acres de milho e 3 acres de trigo. Isto se traduz em um lucro aproximado de 270 por acre de milho e 300 por acre de trigo, totalizando um ganho estimado de 1890.

Através da visualização gráfica da evolução da função objetivo, notamos que após cerca de 50 gerações, o algoritmo alcança um platô, indicando que a solução ótima foi atingida e não há variação significativa após esse ponto.

4 Conclusões

O algoritmo genético mostrou-se uma ferramenta poderosa para resolver o problema de otimização agrícola proposto. A solução encontrada garante não só a maximização do lucro, mas também atende às restrições de tempo de trabalho e limites de terra disponíveis.

A parametrização inicial proposta para o algoritmo foi eficaz, com destaque para o crossover aritmético que proporcionou uma combinação mais suave das características dos pais, levando a soluções viáveis mais rapidamente.

Este estudo reforça a utilidade dos algoritmos genéticos em problemas de otimização com múltiplas variáveis e restrições. Futuras investigações podem explorar a inclusão de outras culturas ou variáveis, como a variação sazonal nos preços das safras ou a inclusão de fatores climáticos no modelo.