

# Diversificação e Intensificação em algoritmos evolutivos

Jean Carlo Machado e Renato Bustamante

# Tema geral

Não é simples manter o balanço, principalmente porque o controle de diversificação e intensificação é indireto em EA's.

Serve para clarificar o papel de cada operador no processo de intensificação e diversificação.

- ▶ Como os componentes de EA contribuem para diversificação e intensificação.
- ▶ Quando e como diversificação e intensificação são controlados
- ▶ Como o balanço entre diversificação e intensificação ocorre?

EAs:

- ▶ Algoritmos Genéticos (AG)
- ▶ Estratégias evolucionárias (ES)
- ▶ Programação evolucionária (EP)
- ▶ Programação genética (GP)

Defende o uso de várias estratégias entre subpopulações.

Nenhuma é definitivamente melhor (no free lunch).

# Operadores de diversificação e intensificação

- ▶ Mutação: tende a diversificação;
- ▶ Seleção: é em sua maior parte um operador de intensificação;
- ▶ Crossover: tende a intensificação;

A linha entre exploração e intensificação não é clara.

Tamanho da população e representação dos indivíduos tem grande impacto na diversificação e intensificação.

Crossover uniforme é melhor para populações pequenas, já em populações grandes o oposto é verdadeiro.

# Parâmetros

Geralmente os parâmetros recomendados na literatura não levam as melhores soluções para casos particulares.

EA's sem parâmetros são mais robustos mas menos eficientes.

Problemas diferentes requerem níveis de diversificação e intensificação diferentes.

# Classificações citadas

- ▶ Curtas (estocástico)/ longas (intensificação,diversificação)
- ▶ Único processo / Múltiplos processos

# Esquemas de controle de parâmetros

- ▶ Determinístico
- ▶ Adaptativo: quando o fitness não melhorou por várias gerações
- ▶ Automático online dependendo do estado do resultado atual

# Diversidade

A nível de genótipo ou fenótipo ou uma combinação de ambos.

*Localidade*: informa o quão bem genótipos próximos informam fenótipos próximos.

Algoritmos eficientes tendem a ter uma alta localidade.

## Medidas de diversidade de genótipo

- ▶ Baseado na diferença
- ▶ Baseado na distancia
- ▶ Baseado em entropia
- ▶ Baseado em probabilidade
- ▶ Baseado em ancestrais

## Medidas de diversidade de fenótipos

- ▶ Baseado na diferença
- ▶ Baseado na distancia
- ▶ Baseado em entropia
- ▶ Baseado em probabilidade

# Balanceando entre diversificação e intensificação.

## Manutenção de diversidade

Com e sem nichos. Com nichos é capaz de encontrar múltiplos ótimos.

## Métodos de nicho

- ▶ Baseado em fitness [[-]] Baseado em troca
- ▶ Baseado em preservação
- ▶ Híbrido

## Controle de diversidade

Difere da manutenção de diversidade pois leva em consideração o valor de fitness.

- ▶ Controle de diversidade através de seleção
- ▶ Controle de diversidade através de crossover e mutação
- ▶ Controle de diversidade através de mudança na população

## Aprendizado de diversidade

Leva em consideração todo o histórico da busca.

## Outros métodos diretos



# Trabalhos futuros

Definição formal que leva em consideração as dependências do problema. Clarificar o papel dos operados em métodos multi-processo e único processo.

Descobrir boas proporções entre exploração e intensificação.

Clarificar os relacionamentos entre a representação do indivíduo.

# Referências

- Exploration and Exploitation in Evolutionary Algorithms: A survey, Matej Crepinsek, 2013

Obrigado