

Diversificação e Intensificação em algoritmos evolutivos

Jean Carlo Machado e Renato Bustamante

Tema geral

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.

Argumenta que não é simples manter o balanço entre diversificação intensificação, principalmente porque o controle é indireto em EA's.

EAs abordados

- ▶ 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 (no free lunch).

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: quando executar N gerações
- ▶ Adaptativo: quando algum fator pre-determinado é alcançado, quando o fitness não melhorou por várias gerações
- ▶ Automático: 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 crossover e mutação;
- ▶ Controle de diversidade através de mudança na população;

Aprendizado de diversidade

Leva em consideração todo o histórico da busca.

Métodos diretos

Possibilita medir diretamente diversificação e intensificação.

- ▶ Sub-populações para fases de otimização
- ▶ Troca de fases dada ocorrência de eventos
- ▶ Baseado em ancestral

Trabalhos futuros

- ▶ Definições formais que levam em consideração as dependências dos problemas;
- ▶ 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 e o processo de intensificação e diversificação;

Referências

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