

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Bacharelado em Ciência da Computação

Hélder Silva de Faria

Aplicações de Algoritmo Genético em Campo Petrolífero

Belo Horizonte 2013

Hélder Silva de Faria

Aplicação de Algoritmo Genético em Campo Petrolífero

Trabalho apresentado na disciplina de Tópicos em
Computação 1 no programa de Bacharelado em
Ciência da Computação da Pontifícia Universidade
Católica de Minas Gerais

Belo Horizonte
2013

RESUMO

Algoritmo Genético é uma ferramenta para otimização global que possui boa flexibilidade e robustez. O método realiza uma busca não direcionada em um espaço de respostas possíveis. Esta ferramenta é adequada para resolver uma grande variedade problemas do mais fácil ao mais difícil. Este trabalho apresenta uma resenha sobre aplicações que Algoritmo Genético pode possuir no desenvolvimento de um campo de extração de petróleo revelando desta maneira muita prosperidade nesta área petrolífera.

Palavras-Chave: Algoritmo Genético. Campo petrolífero. Otimização. Aplicação.

LISTA DE SIGLAS

BP – British Petroleum

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	1
2 APLICAÇÃO DE ALGORITMO GENETICO NO DESENVOLVIMENTO DE CAMPO DE PETROLEO.....	2
2.1 PLANEJAMENTO DE DESENVOLVIMENTO DE CAMPO DE PETROLEO.....	2
2.2 PERFURAÇÃO DE POÇOS	2
2.3 IMPLANTAÇÃO DE POÇOS DE MULTILATERAIS.....	2
2.4 DESIGN DA TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO DE OLEO.....	3
2.5 PARAMETROS DE PRODUÇÃO DE ESTIMULAÇÃO DE VAPOR.....	3
2.6 FRATURAÇÃO DE POÇOS	4
2.7 ANÁLISES DE TESTE DE POÇOS.....	4
3 CONCLUSÕES	5
REFERÊNCIAS.....	6

1 INTRODUÇÃO

Segundo CHUAN-ZHI (2010), o Algoritmo Genético é um método proposto por Holland em 1960 através de estudos sobre auto adaptação natural e artificial de sistemas computacionais. Esta ferramenta procura realizar uma otimização de forma auto adaptativa através de um modelo de computação que simula a teoria da evolução de Darwin.

A ideia é originada da Biogenética e da lei natural de sobrevivência, no qual o individuo mais forte tem mais chances de sobreviver. Desta maneira, estes indivíduos mais aptos terão condições de cruzarem com outros indivíduos aptos e assim passar o bom material genético às próximas gerações.

Alguns itens tornam a utilização de Algoritmo Genético bastante interessante como, por exemplo: utilização de parâmetros para guiar a pesquisa, não ser necessário um conhecimento profundo na área que o algoritmo esta sendo aplicado, ter a garantia que a ferramenta não cairá em uma trilha que é considerada armadilha e também a garantia de encontrar um valor mais próximo do ótimo, se não for o ótimo.

Recentemente Algoritmo Genético tem sido aplicado em vários campos no mundo, tais como engenharia, design, computação, controle automação e entre outros. Este trabalho apresenta uma aplicação para desenvolvimento de campos de extração de petróleo demonstrando a grande prosperidade da área.

1.1 Organização do Trabalho

Os itens abordados neste trabalho estão distribuídos da seguinte forma: o segundo capítulo apresenta Aplicação de Algoritmo Genético no Desenvolvimento de Campo de Petróleo. Por último tem-se a Conclusão da resenha.

2 APLICAÇÃO DE ALGORITMO GENÉTICO NO DESENVOLVIMENTO DE CAMPO DE PETRÓLEO

2.1 Planejamento de Desenvolvimento de Campo de Petróleo

O uso de Algoritmo Genético para construir um modelo para o plano de desenvolvimento de campo de petróleo começa-se a partir de duas abordagens.

O primeiro deles visa construir um plano considerando uma serie de planejamentos possíveis, em outras palavras significaria decompor a produção e considerar o máximo de receita como um ótimo objetivo.

A segunda abordagem é para desenvolver um estudo sobre o plano de medição de produção. Em seguida procura-se estabelecer a maximização dos lucros para obter otimizações sobre medidas do processo de produção de petróleo.

2.2 Perfuração de Poço

O uso de Algoritmo Genético para estudar o problema de perfuração de poço em um grupo poços de petróleo é citado no artigo de (CHUAN-ZHI, 2010). Neste estudo o objetivo é selecionar um ponto ótimo, em outras palavras, este problema de otimização procura achar a menor e melhor soma das distancias entre todos os poços.

A comparação entre este método como o algoritmo de busca exaustiva mostra que este Algoritmo Genético tem melhor adstringência.

2.3 Implantação de Poços Multilaterais

O artigo de CHUAN-ZHI (2010) cita um estudo com Algoritmo Genético utiliza a combinação de Redes Neurais, o algoritmo de Hill Climbing e Grid Coursing para implementar a otimização de implantação de poços multilaterais.

Poços multilaterais tem a característica de possuir uma perfuração de modo que esteja no melhor lugar para ter acesso a outros poços de petróleo. Pensando de um modo mais

didático pode-se imaginar este tipo de poço como sendo árvore no qual possui pelo menos dois galhos, sendo que estes galhos não se cruzam e dão acesso a onde esta o petróleo.

Para construir uma otimização pode-se considerar a localização, o angulo destes galhos, pontos de junções desta estrutura, diâmetro destes poços e por como objetivo ótimo a máxima produção possível.

2.4 Design da Tecnologia de Produção de Óleo

O desempenho do fluxo do poço revela uma relação entre a produção do poço com a pressão do mesmo, e assim reflete no reservatório de entrega dos poços.

Desta maneira engenheiros procuram construir muitos modelos matemáticos que descrevem o processo de produção de óleo para melhorar a eficiência do campo de extração. Pensando nisto foi desenvolvido na BP um modelo com base em variações genéticas e estudo de uma função não linear que representa a taxa de produção, tais parâmetros podem ser raio de drenagem, raio do furo do poço, razão do gás com o óleo e outros.

Desde o inicio das pesquisas os algoritmo da BP apresentavam problemas de baixa velocidade de convergência e de locais extremos, com esta melhoria na BP percebe-se ao realizar a solução global, o ponto de otimização global pode ser obtido.

2.5 Parâmetros de Produção de Estimulação de Vapor

Usar estimulação de vapor para produzir um reservatório de óleo pesado é um sistema complicado de engenharia, cujo efeito esta sujeito a vários parâmetros.

Pensando nisso Algoritmo Genético é usado baseado em medidas de produção periódica para obter uma pressão de injeção de vapor e posto como objetivo a maximização do lucro anual e diário para a compreensão do design ótimo.

2.6 Fratura de Poço

Parâmetros que influenciam o efeito da fratura incluem dados geológicos, desenvolvimento dinâmico e construção de fraturas, e todos têm o seu impacto em diferentes níveis.

Em CHUAN-ZHI (2010) é citado que na escolha de uma alta eficiência da medida fratura e pesquisa de influencia de fatores usando lógica Fuzzy, foi proposta de melhoria de auto adaptação com Algoritmo Genético, cujo deixa a probabilidade de cruzamento e mutação mudar automaticamente de acordo com o valor dos indivíduos.

O efeito da aplicação mostra a predição dos resultados com o método correspondente ao poço com o crescimento efetivo da produção depois da fraturação.

2.7 Análise de Teste de Poço

Para análise de CHUAN-ZHI (2010) cita uma aplicação híbrida com algoritmo genético que contem um algoritmo convencional.

O primeiro algoritmo é usado para otimizar seleção de valores de indivíduos, o método convencional é empregado para a procura dos pontos locais de otimização e pontos extremos.

A aplicação híbrida realiza de forma rápida, confiável e automática a explicação do teste do poço de petróleo.

6 CONCLUSÕES

Estudos experimentais indicam que o algoritmo genético é muito pratico para otimização global, o qual representa vantagens em tratar com seleção de multivariavel, combinação e otimização de problemas, deste modo provendo um acesso a solução de problemas complicados encontrados no campo de desenvolvimento de gás e óleo.

Entretanto, na atual aplicação, Algoritmo Genético tem algumas carências, como por exemplo, algumas vezes é fácil encontrar convergência prematura e a fraca habilidade de convergência em aplicações na prática.

Portanto, estudo tem quer ser fortalecido na combinação efetiva de alta velocidade de convergência, operações genéticas, redes neurais e teorias Fuzzy.

Na pratica o desenvolvimento de campo de óleo e gás, a aplicação de Algoritmo Genético esta em um estagio inicial e requer mais expansão e aprofundamento. Como a serie de aplicações expandidas, através de exploração continua e melhorias, Algoritmo Genético será mais desenvolvido e melhorado, e esta aplicação prosperará para ser mais ampla e mais ampla.

REFERÊNCIAS

CHUAN-ZHI, C. Genetic algorithm principle and the application in oilfield development. In: IEEE. Computer Engineering and Technology (ICCET), 2010 2nd International Conference on. [S.l.], 2010. v. 7, p. V7–585.