

Exemplo de Apresentação

Fernando Camargo

23 de março de 2017

ZG Soluções

Slides básicos

O Problema do Planejamento Energético de Sistemas Hidrotérmicos

Considerações:

- Decisões de operação afetam decisões futuras: reservatórios

O Problema do Planejamento Energético de Sistemas Hidrotérmicos

Considerações:

- Decisões de operação afetam decisões futuras: reservatórios
- Acoplamento de usinas na mesma bacia

O Problema do Planejamento Energético de Sistemas Hidrotérmicos

Considerações:

- Decisões de operação afetam decisões futuras: reservatórios
- Acoplamento de usinas na mesma bacia
- Aleatoriedade das vazões

O Problema do Planejamento Energético de Sistemas Hidrotérmicos

Considerações:

- Decisões de operação afetam decisões futuras: reservatórios
- Acoplamento de usinas na mesma bacia
- Aleatoriedade das vazões
- Objetivos:
 - Minimizar custo de produção (custo térmico)

O Problema do Planejamento Energético de Sistemas Hidrotérmicos

Considerações:

- Decisões de operação afetam decisões futuras: reservatórios
- Acoplamento de usinas na mesma bacia
- Aleatoriedade das vazões
- Objetivos:
 - Minimizar custo de produção (custo térmico)
 - Aumentar produção hidrelétrica para diminuir termelétrica

O Problema do Planejamento Energético de Sistemas Hidrotérmicos

Considerações:

- Decisões de operação afetam decisões futuras: reservatórios
- Acoplamento de usinas na mesma bacia
- Aleatoriedade das vazões
- Objetivos:
 - Minimizar custo de produção (custo térmico)
 - Aumentar produção hidrelétrica para diminuir termelétrica
 - Definir uma estratégia de geração para cada usina de interconectada

O Problema do Planejamento Energético de Sistemas Hidrotérmicos

Considerações:

- Decisões de operação afetam decisões futuras: reservatórios
- Acoplamento de usinas na mesma bacia
- Aleatoriedade das vazões
- Objetivos:
 - Minimizar custo de produção (custo térmico)
 - Aumentar produção hidrelétrica para diminuir termelétrica
 - Definir uma estratégia de geração para cada usina de interconectada
 - Atender demanda com confiabilidade

O Problema do Planejamento Energético de Sistemas Hidrotérmicos

Características:

- Problema dinâmico de otimização envolvendo o tempo

O Problema do Planejamento Energético de Sistemas Hidrotérmicos

Características:

- Problema dinâmico de otimização envolvendo o tempo
- Problema não separável

O Problema do Planejamento Energético de Sistemas Hidrotérmicos

Características:

- Problema dinâmico de otimização envolvendo o tempo
- Problema não separável
- Função de objetivo não linear e não convexa

O Problema do Planejamento Energético de Sistemas Hidrotérmicos

Características:

- Problema dinâmico de otimização envolvendo o tempo
- Problema não separável
- Função de objetivo não linear e não convexa
- Problema estocástico

O Problema do Planejamento Energético de Sistemas Hidrotérmicos

Características:

- Problema dinâmico de otimização envolvendo o tempo
- Problema não separável
- Função de objetivo não linear e não convexa
- Problema estocástico
- De grande porte

O Problema do Planejamento Energético de Sistemas Hidrotérmicos

Características:

- Problema dinâmico de otimização envolvendo o tempo
- Problema não separável
- Função de objetivo não linear e não convexa
- Problema estocástico
- De grande porte

Adoção de único modelo inviável.

O Problema do Planejamento Energético de Sistemas Hidrotérmicos

Características:

- Problema dinâmico de otimização envolvendo o tempo
- Problema não separável
- Função de objetivo não linear e não convexa
- Problema estocástico
- De grande porte

Adoção de único modelo inviável.

Solução: decomposição do problema.

Algoritmos:

- Programa Dinâmica e Estocástica
 - Uma tabela de soluções ótimas para cada estado do sistema é gerada
 - Explosão combinatorial de estados
 - Tentativas de simplificação do problema uso dessa técnica

Algoritmos:

- Programa Dinâmica e Estocástica
 - Uma tabela de soluções ótimas para cada estado do sistema é gerada
 - Explosão combinatorial de estados
 - Tentativas de simplificação do problema uso dessa técnica
- Técnicas não lineares baseadas na teoria lagrangeana
- Técnicas não lineares por fluxos de redes

Algoritmos:

- Programa Dinâmica e Estocástica
 - Uma tabela de soluções ótimas para cada estado do sistema é gerada
 - Explosão combinatorial de estados
 - Tentativas de simplificação do problema uso dessa técnica
- Técnicas não lineares baseadas na teoria lagrangeana
- Técnicas não lineares por fluxos de redes

Problemas:

- Não garantia de ótimo global

Algoritmos:

- Programa Dinâmica e Estocástica
 - Uma tabela de soluções ótimas para cada estado do sistema é gerada
 - Explosão combinatorial de estados
 - Tentativas de simplificação do problema uso dessa técnica
- Técnicas não lineares baseadas na teoria lagrangeana
- Técnicas não lineares por fluxos de redes

Problemas:

- Não garantia de ótimo global
- Problemas de convergência

Algoritmos:

- Programa Dinâmica e Estocástica
 - Uma tabela de soluções ótimas para cada estado do sistema é gerada
 - Explosão combinatorial de estados
 - Tentativas de simplificação do problema uso dessa técnica
- Técnicas não lineares baseadas na teoria lagrangeana
- Técnicas não lineares por fluxos de redes

Problemas:

- Não garantia de ótimo global
- Problemas de convergência
- Computabilidade

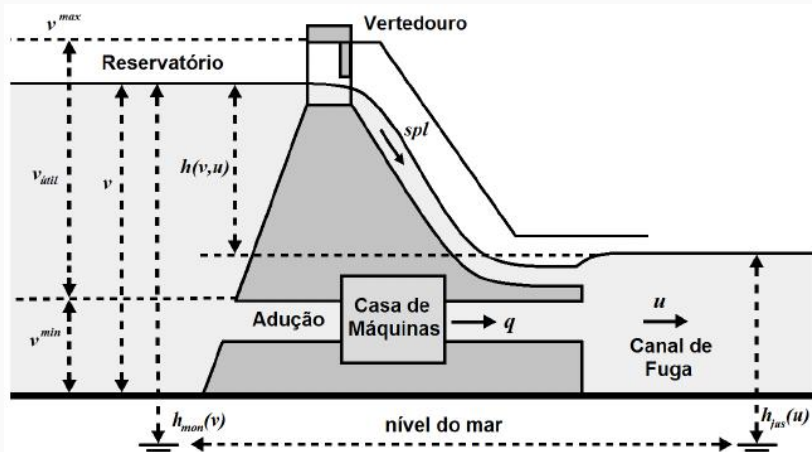
Tabelas e Figuras

A Tabela 1 de [1] mostra como a atual matriz brasileira de produção de energia elétrica é muito dependente dos fluxos da Natureza.

Tabela 1: Dependência da Natureza para geração de energia elétrica
(Fonte: ANEEL (2012))

Hidro	84.094,7	Térmica	32.730,8
Eólica	1.820,3	Nuclear	2.007,0
Total	85.915	Total	34.737,8
% do total	71,2%	% do total	28,8%

Principais componentes de uma Usina Hidrelétrica



Algoritmos

Algoritmo 1: Pseudocódigo de Algoritmos Evolucionários

Saída: melhor solução encontrada ao fim da execução

- 1 INICIALIZE população com soluções candidatas aleatórias
 - 2 AVALIE cada candidato
 - 3 **enquanto** *CONDIÇÃO DE TÉRMINO não é satisfeita* **faça**
 - 4 SELECIONE pais
 - 5 RECOMBINE pares de pais
 - 6 REALIZE MUTAÇÃO dos filhos obtidos
 - 7 AVALIE os novos candidatos
 - 8 SELECIONE indivíduos para a próxima geração
 - 9 **fim**
-

Código Interno

```
1 public class HelloWorld {  
2  
3     public static void main(String[] args) {  
4         // Prints "Hello, World" to the terminal window.  
5         System.out.println("Hello, World");  
6     }  
7  
8 }
```

```
package br.com.fibonacci.utils

class Periodo {
    Date dataInicio
    Date dataFim

    int getQuantidadeDeDias() {
        dataFim - dataInicio + 1
    }

    String toString() {
        String dataInicio = DateHelper.obtenhaData_dd_MM_yyyy(dataInicio)
        String dataFim = DateHelper.obtenhaData_dd_MM_yyyy(dataFim)
        "Período $dataInicio a $dataFim, com $quantidadeDeDias dias"
    }
}
```

Ambientes Matemáticos

O que são números primos?

Definição

Um **número primo** é um número que possui exatamente dois divisores.

Exemplo

- 2 é primo (dois divisores: 1 e 2).
- 3 é primo (dois divisores: 1 e 3).
- 4 não é primo (**três** divisores: 1, 2, e 4).

Não existe o maior número primo

Teorema

Não existe o maior número primo.

Demonstração.

1. Suponha que p fosse o maior número primo.
2. Seja q o produto dos primeiros p números.
3. Então $q + 1$ não é divisível por nenhum deles.
4. Mas $q + 1$ é maior que 1, portanto divisível por algum número primo não existente nos primeiros p números. □

Não existe o maior número primo

Teorema

Não existe o maior número primo.

Demonstração.

1. Suponha que p fosse o maior número primo.
2. Seja q o produto dos primeiros p números.
3. Então $q + 1$ não é divisível por nenhum deles.
4. Mas $q + 1$ é maior que 1, portanto divisível por algum número primo não existente nos primeiros p números. □

A prova usa *reductio ad absurdum*.

Referências

[1] DA CRUZ JUNIOR, G.

Modelo equivalente não linear para o planejamento da operação a longo prazo de sistemas de energia elétrica.
1998.

Tese de Doutorado - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 1998.