

OPT-S1

Ivan Sendin

Simulação

Mais...

NP Completos

Meta Heurísticas

Otimização Simulação - Aula 1

Ivan Sendin

FACOM - Universidade Federal de Uberlândia
ivansendin@yahoo.com, sendin@ufu.br

26 de novembro de 2018

- Hillier/Lieberman (Cap 22)
- Simulação
- “Imita” a operação de um sistema/processo “completo”
- Processo Estocásticos (acaso)
- Numeros (pseudo)aleatórios

OPT-S1

Ivan Sendin

Simulação

Mais...

NP Completos

Meta Heurísticas

- Avião
 - Teste
 - Tunel de Vento
 - *Simulação*

- Fila de supermercado
- K caixas
- Cada operador “passa” um compra em media s segundos
- O cliente escolhe a menor fila
- Qual é o tamanho das filas

- Jogo de Moedas
- Lançamento de uma moeda **honest**a até que a diferença entre cara e coroa seja 3:
 - HHH
 - THTTT
 - THHTHTHTTTT

- Jogo de Moedas
- Lançamento de uma moeda **honest**a até que a diferença entre cara e coroa seja 3:
- Você paga \$1 por lance de moeda (não pode sair antes!)
- Ganha \$8 ao final....

OPT-S1

Ivan Sendin

Simulação

Mais...

NP Completos

Meta Heurísticas

- HHH - ganha \$5
- THTTT - ganha \$3
- THHTHTHTTTT - perde \$3

OPT-S1

Ivan Sendin

Simulação

Mais...

NP Completos

Meta Heurísticas

- Você deve jogar este jogo?

OPT-S1

Ivan Sendin

Simulação

Mais...

NP Completos

Meta Heurísticas

- Você deve jogar este jogo?
- Como decidir??

OPT-S1

Ivan Sendin

Simulação

Mais...

NP Completos

Meta Heurísticas

- Você deve jogar este jogo?
- Como decidir??
- Voce pode relembar as aulas de estatística....

- Você deve jogar este jogo?
- Como decidir??
- Voce pode relembrar as aulas de estatística....
- Ou simular!

```
def umaJogada(L=3):  
    s=0  
    gasto=0  
    while not abs(s)==L:  
        r = R.randint(0,1)  
        if r==0: s-=1  
        if r==1: s+=1  
        gasto+=1  
    return 8-gasto
```

```
NE=1000000
```

```
exp = [umaJogada() for _ in xrange(NE)]
```

```
print sum(exp)/(NE*1.0)
```

```
#0.998...
```

- Em media perdemos \$1...
- não vale a pena
- Outros:
 - Para diferença de 2(parâmetro L) ?
 - Capital inicial influencia)?
 - E se moeda não for honesta o jogo vale a pena ($L = 3$)

Implementar as 3 variações para a P3:

- Para diferença de 2(parâmetro L) quanto você ganha/perde?
- Capital inicial influencia ?
- E se moeda não for honesta o jogo vale a pena ($L = 3$)

Implementação e conclusões.

Monty Hall

OPT-S1

Ivan Sendin

Simulação

Mais...

NP Completos

Meta Heurísticas

- Um jogo no estilo Silvio Santos
- 3 portas fechadas
- 2 bodes e um carro
- O jogador escolhe um porta
- Qual é a probabilidade de ganhar o carro?

Monty Hall

OPT-S1

Ivan Sendin

Simulação

Mais...

NP Completos

Meta Heurísticas

- Depois que uma porta foi escolhida o apresentador abre uma porta “errada”
- Oferece a possibilidade de trocar de porta...
- Voce deve trocar de porta??

Monty Hall

OPT-S1

Ivan Sendin

Simulação

Mais...

NP Completos

Meta Heurísticas



- Marilyn vos Savant (QI:228 ou 170)
- “Ask Marilyn” - revista Parade
- Paul Erdos (e outros 100 Phds)

- Implementar uma simulação para responder a pergunta
- "Devemos trocar de porta"?

- Entregar as duas implementações (moedas e MH) até o dia da prova
- Moeda: 10% da P3
- Monty Hall: 20% da P3

- Problema
- Modelo de PL
- Solução Gráfica
- Simplex
- (...)

OPT-S1

Ivan Sendin

Simulação

Mais...

NP Completos

Meta Heurísticas

- Programação Linear
- Programação **Não** Linear
- Programação Linear Inteira

OPT-S1

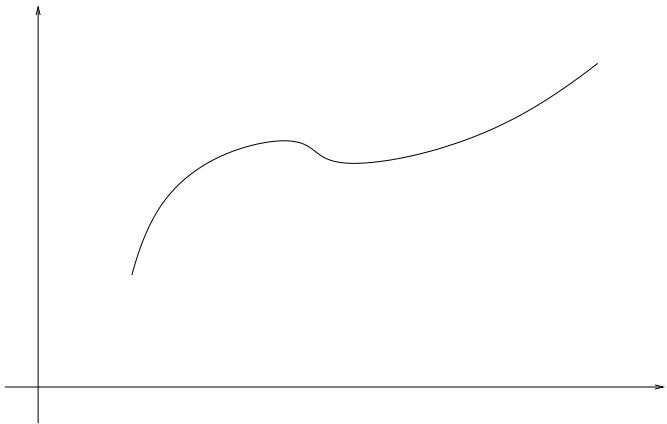
Ivan Sendin

Simulação

Mais...

NP Completos

Meta Heurísticas



OPT-S1

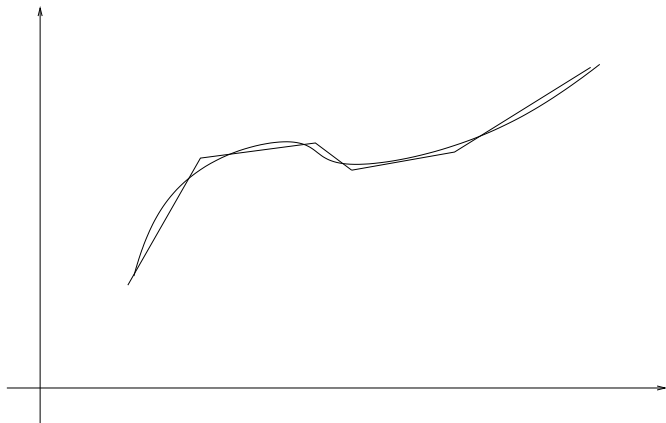
Ivan Sendin

Simulação

Mais...

NP Completos

Meta Heurísticas



OPT-S1

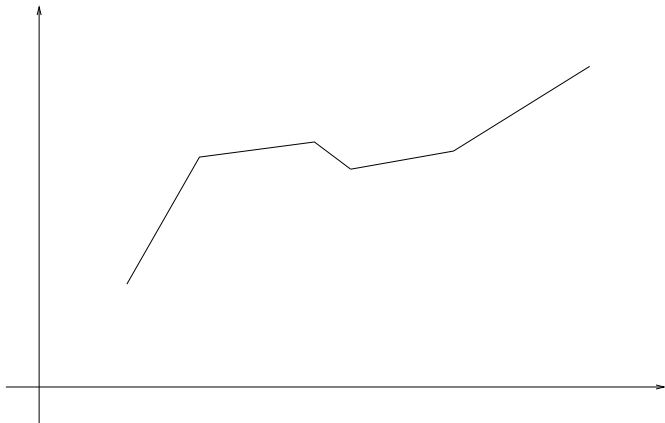
Ivan Sendin

Simulação

Mais...

NP Completos

Meta Heurísticas



OPT-S1

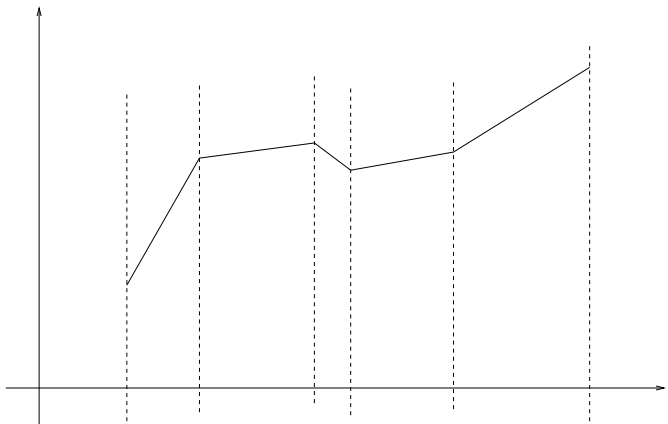
Ivan Sendin

Simulação

Mais...

NP Completos

Meta Heurísticas



- Programação Linear
- Programação **Não** Linear
- Programação Linear Inteira
 - Mochila, troco, empacotamente, corte,...
 - Escalonamento
 - Grafos, caminhos, fluxos
- Relaxação inteira/lagrangeana

- Apesar desta ferramentas, alguns problemas não podem ser resolvidos de forma satisfatória por PL/Simplex
 - Tempo
 - Qualidade da solução
 - **Dificuldade de Modelagem**

- Problemas NP Completos/ NP hard
- Mochila, Grafos, Corte....
- Muitos, muitos, problemas com aplicações no mundo real
- “Não gaste seu tempo procurando algoritmos eficientes para estes problemas”

- O que são algoritmos eficientes?
- $O(n)$, $O(n \lg n)$, $O(n^2)$, ...
- Ordenação, grafos e árvores,....

OPT-S1

Ivan Sendin

Simulação

Mais...

NP Completos

Meta Heurísticas

- Exponenciais
- $O(2^n)$

Lua

OPT-S1

Ivan Sendin

Simulação

Mais...

NP Completos

Meta Heurísticas

- Quantas dobras são necessárias para um folha de papel *chegue* até a Lua?
- A distância da terra a Lua é de 380 milhoes de metros.
- A espessura de uma folha é de 0.1mm

Sol

OPT-S1

Ivan Sendin

Simulação

Mais...

NP Completos

Meta Heurísticas

- Quantas dobras são necessárias para um folha de papel *chegue* até a Sol?
- 150 milhoes de quilometros
- A espessura de uma folha é de 0.1mm...
- (a espessura foi “inventada” ... é relevante? Em que medida?)

- Exponenciais
- $O(2^n)$
- Algoritmos que gastam tempo exponencial são impraticáveis
- Alguem tem que inventar alguma coisa melhor

- Existe uma diferença entre problema e algoritmo....
- Vamos falar dos problemas que gastam tempo exponencial
- Para melhorar o algoritmo ($O(2^n) \rightarrow O(n^2), \dots$)
- Alguem vai ter que abrir mão de alguma coisa

- “O maior inimigo do bom é o ótimo”
- Ótimo: tempo exponencial, muito tempo, centenas de milênios,...
- Bom: tempo razoável

OPT-S1

Ivan Sendin

Simulação

Mais...

NP Completos

Meta-Heurísticas

- Heurísticas: 'eu encontro', 'eu 'acho'
- Meta-Heurísticas

OPT-S1

Ivan Sendin

Simulação

Mais...

NP Completos

Meta Heurísticas

- Meta-Heurísticas
- Algoritmos genéticos
- Simulated Annealing

OPT-S1

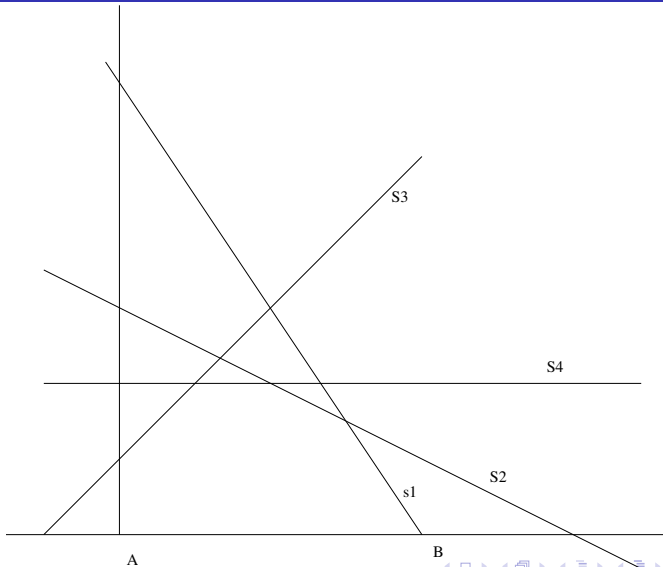
Ivan Sendin

Simulação

Mais...

NP Completos

Meta Heurísticas



OPT-S1

Ivan Sendin

Simulação

Mais...

NP Completos

Meta Heurísticas

- Como implementar um algoritmo que produz soluções boas?