

Algoritmos de Otimização

Inteligência Artificial e
Machine Learning
Profa. Lucy Mari

FECAP

Além
de
Ge~ra
ções



Algoritmos de
otimização

Maximizar (lucros)

Minimizar (despesas)

Metaheurísticas

Algoritmos de otimização



ALGORITMO HILL CLIMB (SUBIDA
DA ENCOSTA)



ALGORITMO SIMULATED
ANNEALING (TÊMPERA
SIMULADA)



ALGORITMO GENÉTICO

Algoritmos de otimização



ESTUDO DE CASO DOS VOOS



ESTUDO DE CASO DO
TRANSPORTE DE PRODUTOS

Otimização de custos para viajar



Partidas Domésticas / Domestic Departures

Time	Destination	Flight	Class	Gate
08:45	Maringá	1386	1	138
08:45	Vitória	1381	1	141
08:45	Campo Grande	1484	1	146
08:50	Florianópolis	1341	1	150
09:00	Natal	1341 + 434123 14541	1	155
09:00	Rio de Janeiro	1076 3 CAPSURY 14541	1	156
09:00	Curitiba	1139	1	154
09:00	Brasília	1371	1	157
09:00	Goiânia	4750 3 CAPSURY 14541	1	158
09:00	São Paulo	1490	1	159
09:00	Manaus	1386 3 434123 14541	1	160
09:00	Aracaju	4030	1	161
09:15	Belo Horizonte	1509 3 434123 14541	1	162
09:15	Recife	4038	1	163
09:30	Salvador	4036	1	164
10:00	Brasília	2083	1	165
10:00	Belo Horizonte	4076 3 434123 14541	1	166

- Da A, visitar cidades B, C, D
- Qual ordem de visita das cidades
- Qual transporte
- Reduzir custos das passagens

CONSTRUÇÃO DE HORÁRIO AULAS

- Restrição de dia e horário das disciplinas
- Restrição de dia e horário do professor
- Trazer a agenda montada

TABELA DE ESTUDOS - RUMO À MEDICINA (FOCO TOTAL)					
2ª Feira	3ª Feira	4ª Feira	5ª Feira	6ª Feira	Sábado (EXERCÍCIOS)
FÍSICA	LITERATURA	HISTÓRIA	QUÍMICA	BIOLOGIA	REVISÃO FILOSOFIA
FÍSICA	LITERATURA	HISTÓRIA	QUÍMICA	BIOLOGIA	REVISÃO FÍSICA
FÍSICA	LITERATURA	HISTÓRIA	QUÍMICA	BIOLOGIA	REVISÃO MATEMÁTICA
FÍSICA	LITERATURA	HISTÓRIA	QUÍMICA	FÍSICA	REVISÃO MATEMÁTICA
BIOLOGIA	QUÍMICA	HISTÓRIA	MATEMÁTICA	FÍSICA	REVISÃO GEOGRAFIA
BIOLOGIA	QUÍMICA	FÍSICA	MATEMÁTICA	FÍSICA	REVISÃO QUÍMICA
BIOLOGIA	QUÍMICA	FÍSICA	MATEMÁTICA	FÍSICA	REVISÃO QUÍMICA
MATEMÁTICA	GEOGRAFIA	FÍSICA	MATEMÁTICA	HISTÓRIA	REVISÃO LITERATURA
MATEMÁTICA	GEOGRAFIA	FÍSICA	SOCIOLOGIA	HISTÓRIA	REVISÃO LITERATURA
MATEMÁTICA	GEOGRAFIA	FILOSOFIA	SOCIOLOGIA	HISTÓRIA	REVISÃO BIOLOGIA
MATEMÁTICA	GEOGRAFIA	FILOSOFIA	SOCIOLOGIA	HISTÓRIA	REVISÃO SOCIOLOGIA
RA (OBRAS)	REDAÇÃO	LEITURA (OBRAS)	LEITURA (OBRAS)	REDAÇÃO	SÉRIES, LAZER

Transporte de produtos num caminhão



- Um caminhão
- Vários produtos para serem transportados
- Maximizar o lucro no transporte dos itens
- Melhor combinação de produtos

REDES DE COMPUTADOREES

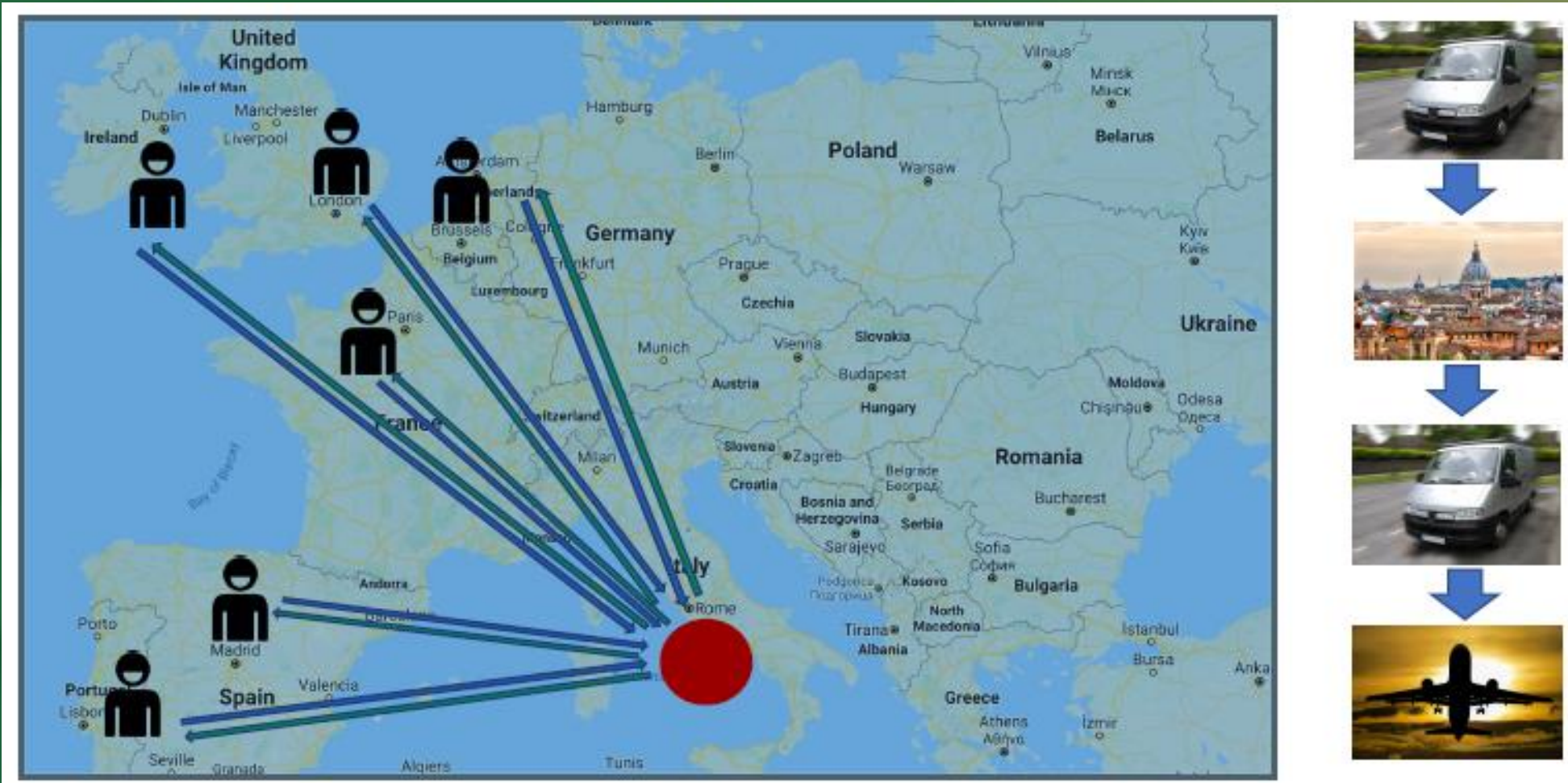
- Roteamento de pacotes
- Vai para o servidor A, ou b ou c?



biologia

- Algoritmos genéticos
- Evolução das espécies





ESTUDO DE CASO – ALGORITMOS DE OTIMIZAÇÃO

Algoritmo de otimização – calendário de voos em python no colab

Representação do problema

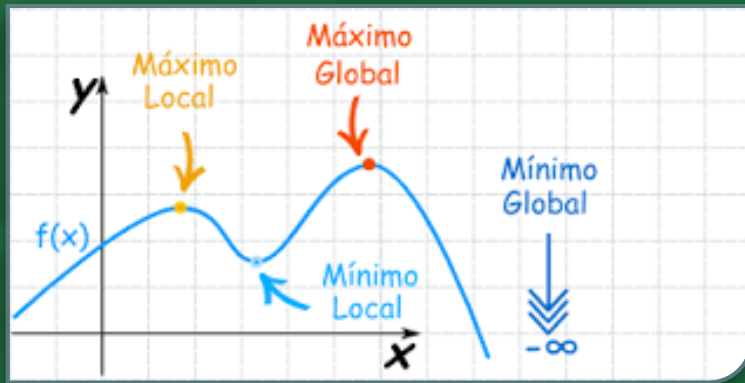
Fitness function

Hill Climb

Simulated Annealing

Algoritmo Genérico

HILL CLIMB (SUBIDA DA ENCOSTA)



- Começa com uma solução randômica e procura pelos melhores vizinhos
- Vai para o ponto com a maior “curvatura”
- Encontrar um voo ligeiramente mais tarde ou ligeiramente mais cedo
- $[1,2, 3,2, 7,3, 6,3, 2,4, 5,3] = 1.600$
- $[1,3, 2,3, 7,3, 5,3, 1,4, 5,2] = 1.500$
- $[1,3, 2,3, 8,3, 5,3, 1,5, 5,2] = 1.400$

Algoritmo de HILL CLIMB EM PYTHON NO COLAB

```
mirror_mod = modifier_ob.  
#set mirror object to mirror  
mirror_mod.mirror_object =  
operation == "MIRROR_X":  
mirror_mod.use_x = True  
mirror_mod.use_y = False  
mirror_mod.use_z = False  
operation == "MIRROR_Y":  
mirror_mod.use_x = False  
mirror_mod.use_y = True  
mirror_mod.use_z = False  
operation == "MIRROR_Z":  
mirror_mod.use_x = False  
mirror_mod.use_y = False  
mirror_mod.use_z = True  
  
#selection at the end -add  
mirror_ob.select= 1  
modifier_ob.select=1  
context.scene.objects.active  
("Selected" + str(modifier_ob.  
mirror_ob.select = 0  
= bpy.context.selected_object  
data.objects[one.name].select  
  
print("please select exactly  
  
-- OPERATOR CLASSES --  
  
types.Operator):  
on X mirror to the selected  
object.mirror_mirror_x"  
mirror X"  
  
context):  
context.active_object is not
```



SIMULATED ANNEALING (TÊMPERA SIMULADO)

- Inspirado na Física
- Processo de aquecer um metal e deixa-lo esfriar lentamente
- Átomos tendem a se mexer bastante no início e gradualmente em baixos estados de energia

Simulated annealing (Têmpera simulada)



Começa com uma solução aleatória utilizando uma variável que representa a temperatura (começa alta e abaixa no decorrer do algoritmo)



Algun dos números é alterado durante cada repetição


$[1,2, 3,2, 7,3, 6,3, 2,4, 5,3] =$
 $[1,2, 3,2, 5,3, 6,3, 2,4, 5,3]$



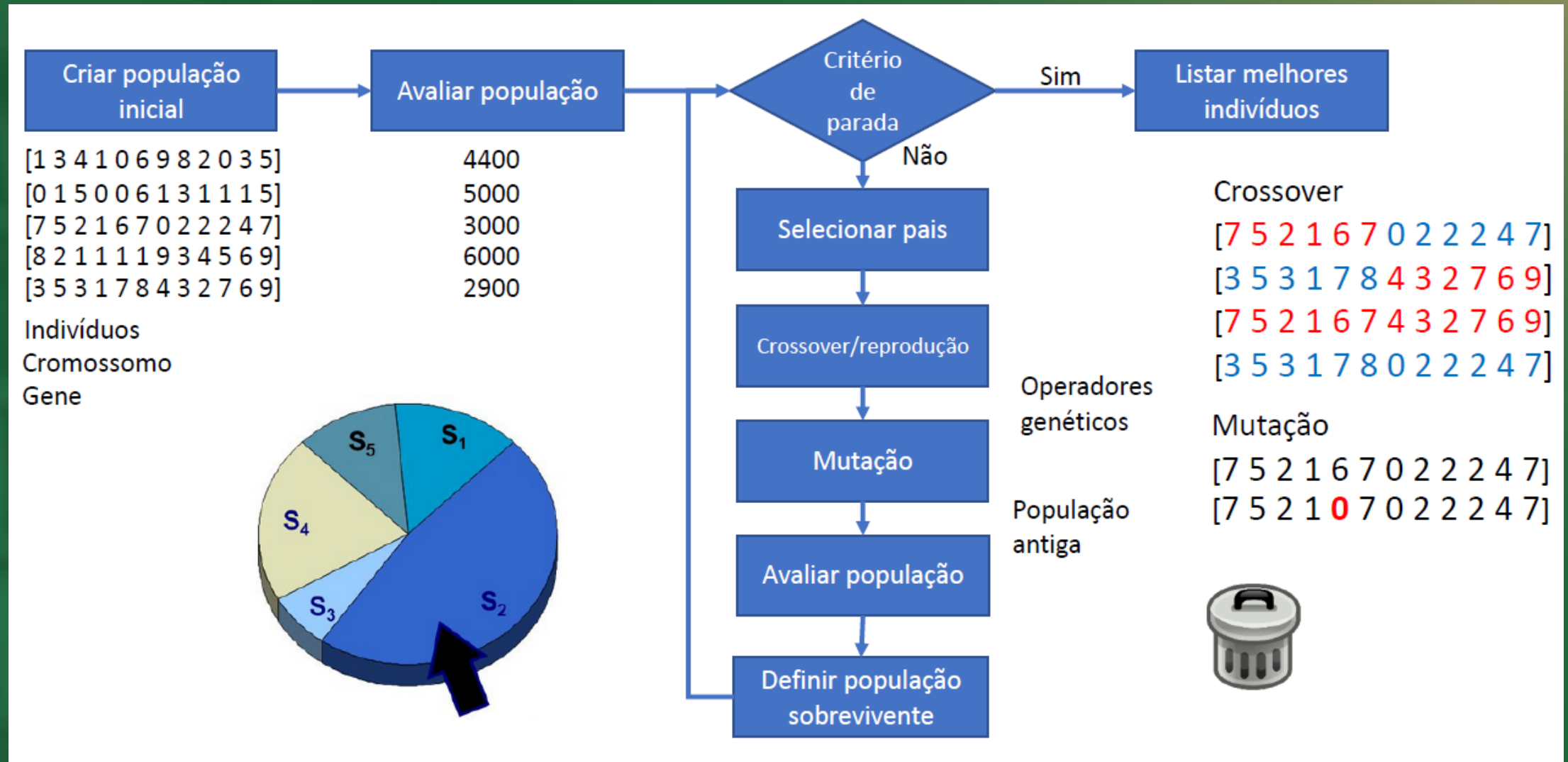
Se a solução é pior que a anterior, ainda existe uma probabilidade de selecioná-la



Vai para uma solução ruim para depois encontrar uma solução boa

The background is a dark, wavy surface with a grid of glowing green squares. Each square contains a number or a letter, creating a digital or data-like aesthetic. The lighting is soft and focused on the grid, with a slight gradient from top to bottom.

Algoritmo
simulated
annealing em
python no colab



Algoritmo genético



Algoritmo genético em python no colab

TAREFA



Refrigerador A
0.751 m³
999,90



Notebook A
0.00350 m³
2.499,90



Microondas C
0.0319 m³
299,29



Notebook C
0.527 m³
3.999,00



Celular
0.0000899 m³
2.199,12



Ventilador
0.496 m³
199,90



Refrigerador B
0.635 m³
849,00



TV 55'
0.400 m³
4.346,99



Microondas A
0.0424 m³
308,66



Refrigerador C
0.870 m³
1.199,89



TV 50'
0.290 m³
3.999,90



TV 42'
0.200 m³
2.999,90



Microondas B
0.0544 m³
429,90



Notebook B
0.498 m³
1.999,90

Capacidade máxima: 3 m³
Total: 4.79 m³

[0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1]



| @fecap

11 3272-2222 | www.fecap.br
Av. da Liberdade, 532 | 01502-001 | São Paulo - SP
Fundação Escola de Comércio Álvares Penteado