

Novas Tecnologias

Trabalho de avaliação 2

Escolher um itinerário

Um dos problemas clássicos da computação e da investigação operacional é o do caixeiro viajante. Consiste em arranjar um trajecto com comprimento mínimo de passe por um conjunto de pontos. Tem uma formulação simples, uma grande utilidade prática em muitas situações, e no entanto é matematicamente muito complexo. Foi provado que este problema pertence uma classe de problemas ditos "NP-completos", para os quais não é conhecido algoritmo que garanta a solução óptima em "tempo útil", pois é necessário verificar todas as hipóteses de solução possíveis. Como o número de hipóteses cresce exponencialmente, a solução óptima torna-se extremamente difícil de encontrar. Como estes problemas precisam de soluções práticas (os caixeiros viajantes TÊM que fazer as suas rondas) foram desenvolvidas várias técnicas que, não garantido a solução óptima, dão soluções "aceitáveis" em tempo útil. O presente problema é uma formulação do problema do caixeiro viajante, e vamos tentar resolvê-lo usando as redes neuronais de Kohonen (ou SOM - Self-Organizing Maps).

Pretende-se visitar as cidades indicadas no mapa, cujas coordenadas são dadas na tabela (e contidas no ficheiro "europa.txt"). As coordenadas dadas estão em graus (e partes decimais de grau), e para simplificar vamos assumir que a distância entre duas cidades pode ser calculada usando a latitude e longitude como se fossem coordenadas cartesianas. Obtenha, usando um SOM, um itinerário que percorra todas essas cidades minimizando o comprimento total percorrido. Esse itinerário pode começar e acabar em quaisquer duas cidades. Escreva um pequeno relatório indicando qual o itinerário escolhido, o comprimento desse itinerário, e descrevendo as escolhas que fez para os parâmetros da rede neuronal. Se quiser melhorar ainda mais o trabalho (só se quiser "apontar ao 20", compare várias soluções obtidas com o SOM com soluções obtidas com outros métodos, e faça diagramas com os itinerários escolhidos.



Cidade	Latitude	Longitude
Lisboa	38.8	-9.1
Paris	48.8	2.3
Berlim	52.5	13.4
Londres	51.5	0.0
Madrid	40.5	-3.8
Dublin	53.2	-6.1
Amsterdam	52.4	5.0
Berna	46.9	7.5
Bruxelas	50.8	4.5
Copenhaga	56.0	10.8
Roma	41.9	12.5
Viena	48.2	16.2
Luxemburgo	49.8	6.2
Valetta	35.8	14.6
Andorra	42.5	1.5
Vaduz	47.1	9.5