

2016暑期算法集训



动态规划1



动态规划

动态规划(Dynamic Programming)

运筹学的一个分支

20世纪50年代初美国数学家R. E. Bellman等人提出

在实际生活中应用极其广泛：

最短路线（高德，华为）、库存管理（Amazon，京东、天猫）、

资源分配（Amazon，华为）、语言识别（Google，讯飞）、DNA

序列比对、基因预测等。



动态规划

语音识别

jin tian wo chi shi le (大致发音如此)

分词后:

jin tian :今天 0.8 津贴 0.1 金天 0.05 ...

wo :我 0.8 卧 0.1 ...

chishi :吃屎 0.7 出事 0.3 ...

关系矩阵:

	吃屎	出事
我	0.1	0.9
卧	0.1	0.2



动态规划

At Frist

记忆化搜索

N个人吃面，每个人面前都有一碗面，boy killers的队员们很调皮，决定挑选一些人给他们的面里面撒芥末。现在已知这N个人坐成一排，每个人的碗都有一个大小 K_i ，boy killers要保证撒芥末的碗越来越大，并且那个碗有多大，就撒多少管芥末。现在的问题是，对给定情况，他们最多能用掉多少管芥末？

例如：

1 4 9 2 3 4

最多能撒14，是：1 4 9。



动态规划

1、背包模型

0-1背包、无限背包、有限背包、数值好大的背包



动态规划

2、线性DP模型

常见的方程: $dp[i] = \min(dp[j]) + a[i]$

例如: 最长上升/下降子序列, 最大子段和等等



动态规划

3、划分DP模型

一个数字划分成 K 个整数之和，求方法数

一个数字中间添加若干个加号使得和为 K ，求方法数



动态规划

4、区间DP模型

最大乘积，取石子



动态规划

5、网格DP模型

最大正方形，传纸条，flappy bird



动态规划

6、博弈模型

两个人取石子，每轮只能从某一边取一个，问先手最多能取多少？

一棵树，两个人，A只能拿黑色的边，B只能拿白色的边，取完某边，子树全部掉落，谁不能取谁输，问：先手赢还是后手赢



动态规划

7、状态压缩模型

TSP问题，铺砖块，迷宫+钥匙+门



动态规划

8、数位统计模型

区间 $[L, R]$ 中有多少个数字满足：各个位上的和是 K 。

区间 $[L, R]$ 中有多少个数字满足：各个位上和是 K ，且没有任何两个数字相同，且 $\%P=0$ 。

恰好用 K 根火柴棒，能拼出多少个 $A+B=C$ 的等式。

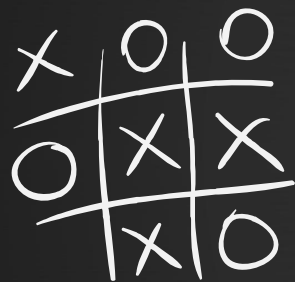


动态规划

9、树形DP模型

有N个人参加舞会，他们的上下级关系形成了一棵树，如果直接上司参加了舞会，那么他的下属都不会来参加，每个人参加都有一个欢乐值，问欢乐值最大多少？

有一个城市，道路构成了一棵树，一开始在根节点，问：花费时间T，最多能访问这个城市中多少个节点并返回根节点？



THANK
YOU

