



数据结构与算法

Data Structure and Algorithm

极夜酱

目录

| | |
|--------------------|---|
| 1 动态规划 | 1 |
| 1.1 动态规划 | 1 |

Chapter 1 动态规划

1.1 动态规划

1.1.1 动态规划 (Dynamic Programming)

动态规划在数学上属于运筹学的分支，是求解决策过程最优化的数学方法，同时也是计算机科学与技术领域中一种常见的算法思想。

动态规划算法的基本思想与分治法类似，也是将带求解的问题分解为若干个子问题，按顺序求解子问题。前一子问题的解，为后一子问题的求解提供了有用的信息。

在求解任一子问题时，列出各种可能的局部解，通过决策保留那些有可能达到最优的局部解，丢弃其它局部解。依次解决各子问题，最后一个子问题就是初始问题的解。

动态规划的本质是对问题状态的定义和状态转移方程的定义。动态规划通过拆分问题，定义问题状态和状态之间的关系，使得问题能够以递推的方式去解决。因此在一个典型的动态规划问题上，需要定义问题状态以及写出状态转移方程，这样对于问题的解答就会一目了然。

1.1.2 爬楼梯

有一座高度是 10 级台阶的楼梯，从下往上走，每跨一步只能向上 1 级或者 2 级台阶，要求求出一共有多少种走法。

比如，每次走 1 级台阶，一共走 10 步，这是其中一种走法，可以简写成 $[1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1]$ 。再比如，每次走 2 级台阶，一共走 5 步，这是另一种走法，可以简写成 $[2, 2, 2, 2, 2]$ 。当然，除此之外，还有很多很多种走法。

暴力枚举的算法利用排列组合的思想，通过多重循环遍历出所有的可能性。但是暴力枚举的时间复杂度是指数级的，有没有更高效的解法呢？

要不找个楼梯走一下试试吧！正好能减肥！

动态规划是一种分阶段求解决策问题的数学思想，它不止用于编程领域，也应用于管理学、经济学、生物学等。总的来说就是大事化小，小事化了。

在爬楼梯问题中，假设你只差最后一步就走到第 10 级台阶，这时候会出现几种情况？

当然是两种喽，因为每一步只许走 1 级或 2 级，所以最后一步要么是从第 9 级走到第 10 级，要么是从第 8 级走到第 10 级。

接下来就引申出了一个新的问题，如果已知从第 0 级走到第 9 级的走法有 X 种，从第 0 级走到第 8 级的走法有 Y 种，那么从第 0 级走到第 10 级的走法就有 $X + Y$ 种。