

研究生算法课课堂笔记

上课日期：2016 年 10 月 17 日

第(1)节课

组长学号及姓名：1501214462 杨叶康

组员学号及姓名：

注意：请提交 Word 格式文档

动态规划

1、动态规划教学目标

- (1) 有权重的区间选择问题，经典的子序列和最大问题
- (2) 一维动规的遍历
- (3) 背包问题
- (4) 矩阵乘法加括号

2、贪心法和动规的共同点就是原问题的最优解要包含子问题的最优解，但动规还要有无后效性的特点。

举例：在最短路径问题中，设初始节点为 s ，终结节点为 v ，中间某一个节点为 u ，那么 $s \rightarrow u$ 的最短路径应该包含 $s \rightarrow v$ 的最短路径。

3、实例：活动选择问题如果不赋予权重，就是一个贪心问题，如果赋予了权重，就是一个动态规划问题。首先做一个预处理，就是把所有活动按照结束时间进行排序，排序的时间复杂度为 $n \log n$ ，动规的时间复杂度为 n 。

4、思考：如果活动按照开始时间进行排序，应该怎么解决问题呢？

答案： $f(i) = \max\{f(i+1), v(i) + f(p(i))\}$,
 $f(n) = v(n)$, return $f(1)$ 。

5、动规的本质是避免重复计算，用空间换时间。人们的习惯是自顶向下考虑问题，而动态规划是自底向上考虑问题。

举例：对于斐波纳契数列，在求 $f(8)$ 和 $f(7)$ 时，都要求 $f(6)$ ，从而产生了重复计算。

6、思考：动规和分治有什么相似之处？

答案：动规的子问题有些是重复的，分治的子问题是独立的；动规可以把指数级的复杂度降到多项式级，而分治的应用场景就是多项式级。