

数算第二次作业解题报告

学号：1600017703 姓名：程翊华

**本次作业 AC 代码均在 <https://github.com/ApostaC/DApractise/tree/master/treeArray>

问题：Apple Tree

题目描述：<http://dapractise.openjudge.cn/binindexedtrees/2/>

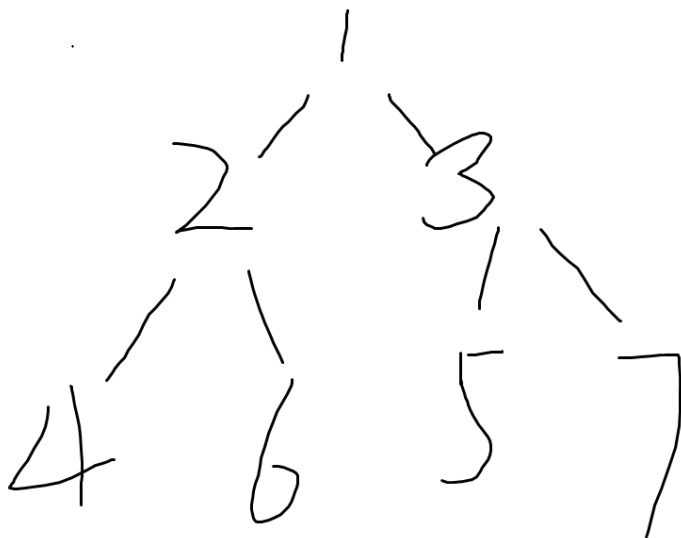
AC 代码：<https://github.com/ApostaC/DApractise/blob/master/treeArray/appleTree.cpp>

分析：

本题主要是给定一个 n 个节点的树，每个节点上都有 0 或 1 的值。在树上有修改操作和对某子树中 1 个数总和的询问，这两种操作一共 m 个。

首要问题就是如何维护一个数据结构，能够很快的找到某个节点对应的子树区间。对于一棵树，我们知道，进行一次 dfs，对任意节点 A 记录进入的时间和结束的时间，那么介于这两个时间之间访问到的节点就一定处于 A 的子树之中。这个进入时间和结束时间是在树的建立完成之后就固定下来了。此时，问题就化归为求一段给定区间上的和。

但是注意到，子节点的标号不一定是连续的，比如可能存在这样的树



部分节点管辖的子树可能是一个不连续的区间，并且不同子树的区间可能会有所重叠。如上图，2 的子节点就是 4 和 6。这种分散而有重叠的区间求和很难找到很快的方法，所以就应当设计一个把分散的点重新编号映射到连续的区间的方法。

综合上述分析，我们需要

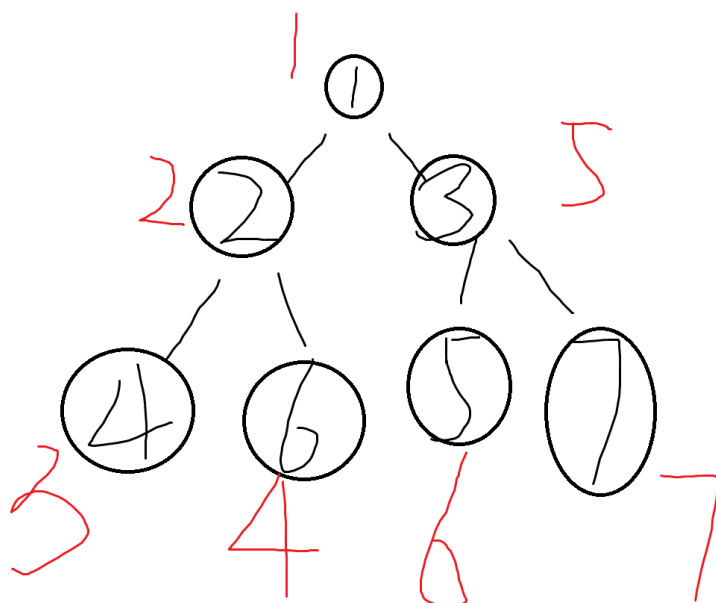
①一次 dfs

②给出一个合理的映射

不难想到，dfs 得到的时间序列就满足上述“连续”的性质，即一棵子树落在一段连续的区间中，不同子树的区间不重叠。把每个点的标号和其对应进入的时间记录下来即可。

即： $\text{map}[\text{index}] = \text{currentTime}$

得到了如下的结果



Index	1	2	3	4	5	6	7
map[index]	1	2	5	3	6	4	7
子树区间	[1,7]	[2,4]	[5,7]	[3,3]	[6,6]	[4,4]	[7,7]

红色就是节点的 dfs 时间序列，上面的表格也给出了映射后不重叠的子树区间。

剩下的问题就是求连续区间上的数字和了，典型的树状数组就可以解决这个问题，在这里不进行过多的赘述。

运行结果： [Accepted](#)

内存:10376kB 时间:156ms

心得与体会：

刚拿到这道题的时候，并没有意识到这是一道树状数组的题目。最开始的想法是先建树，然后 dfs 暴力求解。但是看到了数据范围那么大，而且修改和查询的操作很接近线段树和树状数组的套路，才考虑使用这样的结构。

第一遍思考的时候，没有多想，以为题目的输入数据就是连续不重叠的，即不会出现分析中所叙述的那种情况。但是自己构造数据的时候想到了这个问题，就加了一个 map 这样的映射。

最后居然一遍 AC 了，很惊讶，应该是归功于做题之前的仔细思考。多打草稿还是一个好习惯。

另外，在写这篇解题报告的时候，我从网上的一个博客找到了没有进行映射的代码，本地测试的时候是无法通过上面构造出来的那棵树的数据的，但是交上去以后也一样 AC 了。感觉应当是 OJ 上面的测试数据并没有设计考察这一点，也或许是我一开始就将题目理解复杂了。不管怎样，最终的结果是 AC，并且有所收获，目的就已经达到了。

你的提交记录

#	Result	Time
1	Accepted	10-22