

并查集及经典问题

胡船长

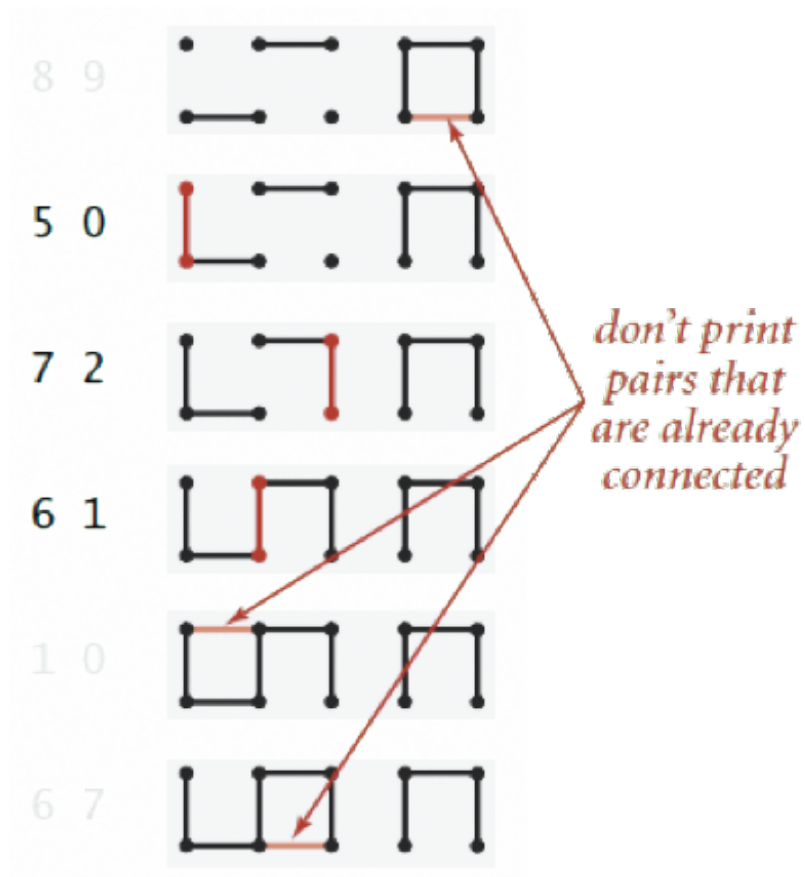
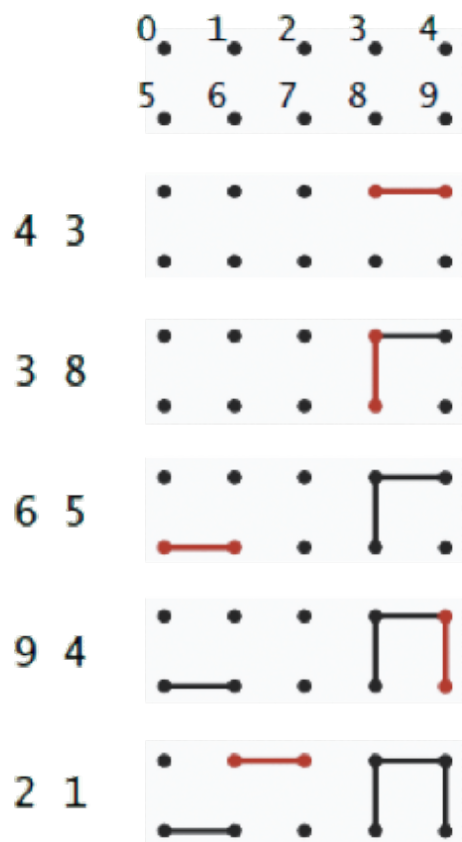
初航我带你，远航靠自己

并查集的基础知识

大约用时：（ 60 mins ）

下一部分：并查集基础题目

连通性问题



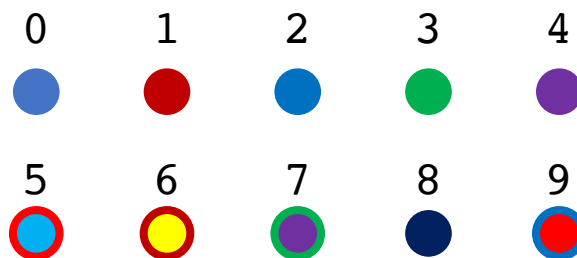
连通性问题

- 1、基于染色思想，一开始所有点的颜色不同
- 2、连接两个点的操作，可以看成将一种颜色的点染成另一种颜色
- 3、如果两个点颜色一样，证明联通，否则不联通
- 4、这种方法叫做并查集的：【Quick-Find 算法】

Quick-Find算法

now :

next: [4 -- 3]

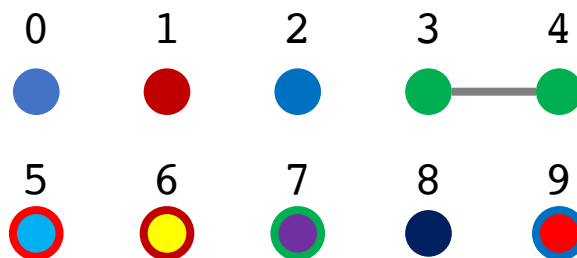


0	1	2	3	4
0	1	2	3	4
5	6	7	8	9
5	6	7	8	9

Quick-Find算法

now : [4 -- 3]

next: [4 -- 8]



0	1	2	3	4
0	1	2	3	3
5	6	7	8	9
5	6	7	8	9

Quick-Find算法

now : [4 -- 8]

next: [6 -- 5]

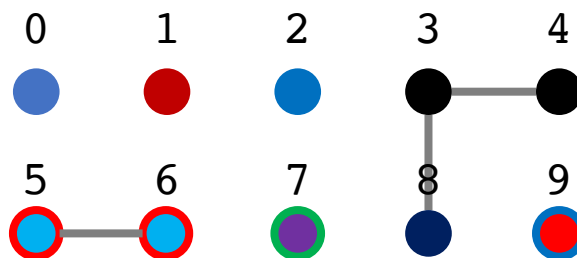


0	1	2	3	4
0	1	2	8	8
5	6	7	8	9
5	6	7	8	9

Quick-Find算法

now : [6 -- 5]

next: [9 -- 4]

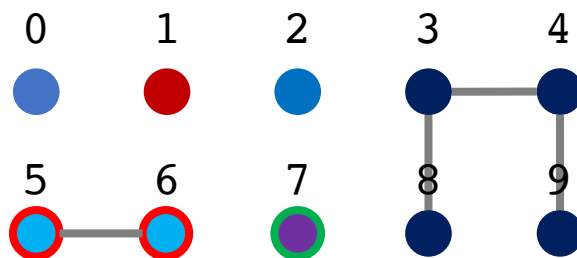


0	1	2	3	4
0	1	2	8	8
5	6	7	8	9
5	5	7	8	9

Quick-Find算法

now : [9 -- 4]

next: [2 -- 1]

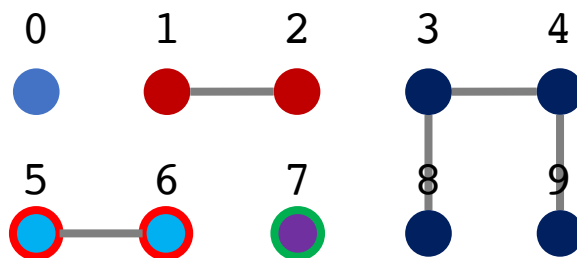


0	1	2	3	4
0	1	2	8	8
5	6	7	8	9
5	5	7	8	8

Quick-Find算法

now : [2 -- 1]

next: [5 -- 0]

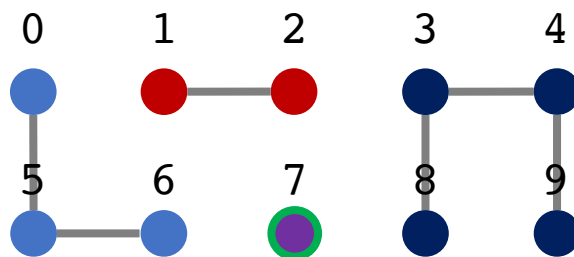


0	1	2	3	4
0	1	1	8	8
5	6	7	8	9
5	5	7	8	8

Quick-Find算法

now : [5 -- 0]

next: [7 -- 2]

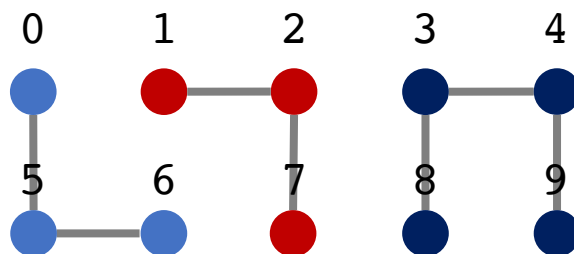


0	1	2	3	4
0	1	1	8	8
5	6	7	8	9
0	0	7	8	8

Quick-Find算法

now : [7 -- 2]

next: [6 -- 1]

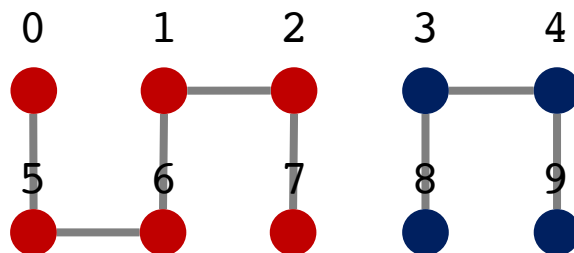


0	1	2	3	4
0	1	1	8	8
5	6	7	8	9
0	0	1	8	8

Quick-Find算法

now : [6 -- 1]

next:



0	1	2	3	4
1	1	1	8	8
5	6	7	8	9
1	1	1	8	8

Quick-Find算法总结

- 1、联通判断: $O(1)$
- 2、合并操作: $O(n)$

问题思考:

- 1、quick-find 算法的联通判断非常快, 可是合并操作非常慢
- 2、本质上问题中只是需要知道一个点与哪些点的颜色相同
- 3、而若干点的颜色可以通过间接指向同一个节点
- 4、合并操作时, 实际上是将一棵树作为另一棵树的子树

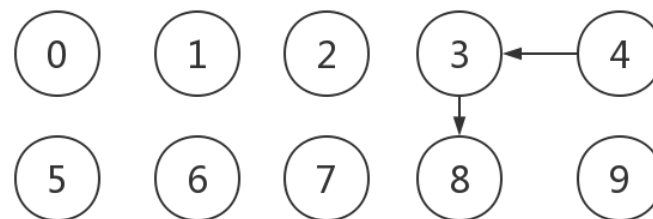
Quick-Union算法

now : [4 -- 8]

next: [6 -- 5]



0	1	2	3	4
0	1	2	8	8
5	6	7	8	9
5	6	7	8	9



0	1	2	3	4
0	1	2	8	3
5	6	7	8	9
5	6	7	8	9

Quick-Union 算法总结

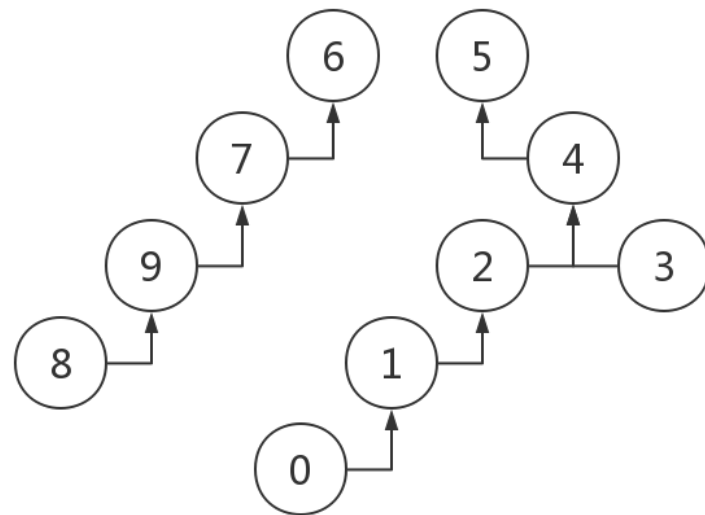
- 1、联通判断: tree-height 树高
- 2、合并操作: tree-height 树高

问题思考:

- 1、极端情况下会退化成一条链
- 2、将节点数量多的接到少的树上面, 导致了退化
- 3、将树高深的接到浅的上面, 导致了退化

随堂思考:

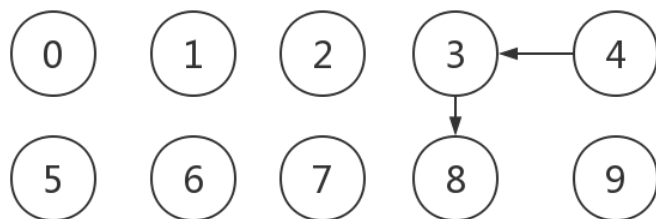
若要改进, 是按照节点数量还是按照树的高度为合并参考?



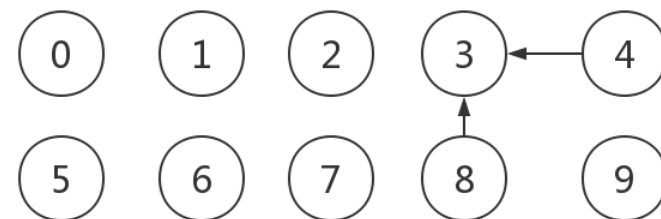
Weighted Quick-Union算法

now : [4 -- 8]

next: [6 -- 5]



0	1	2	3	4
0	1	2	8	3
5	6	7	8	9
5	6	7	8	9



0	1	2	3	4
0	1	2	3	3
5	6	7	8	9
5	6	7	3	9

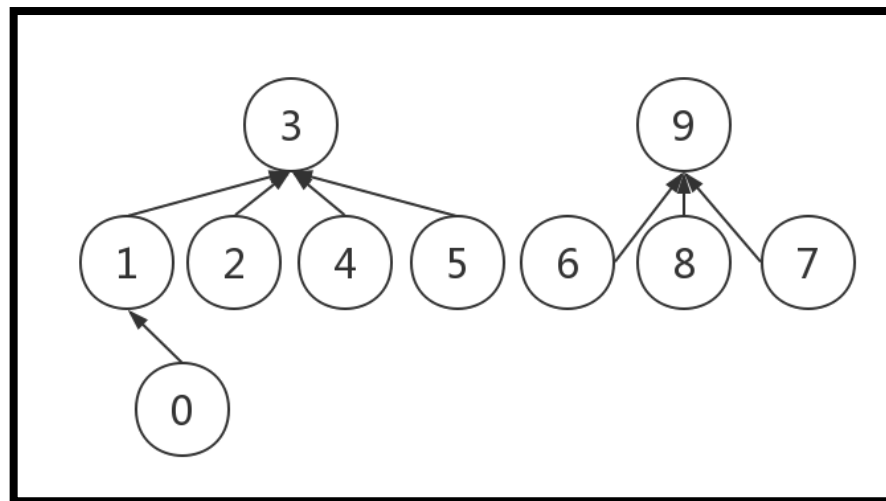
Weighted Quick-Union 算法总结



- 1、联通判断: $\log(N)$
- 2、合并操作: $\log(N)$

问题最终优化:

参考 quick-find 算法, 做【路径压缩】



并查集总结



Algorithm	Constructor	Union	Find
Quick-Find	N	N	1
Quick-Union	N	Tree height	Tree height
Weighted Quick-Union	N	$\lg N$	$\lg N$
Weighted Quick-Union With Path Compression	N	Very near to 1 (amortized)	Very near to 1 (amortized)

课后阅读:

- 1、http://blog.csdn.net/dm_vincent/article/details/7655764
- 2、http://blog.csdn.net/dm_vincent/article/details/7769159

百变大咖：并查集

并查集是一类抽象化程度很高的数据结构

经典面试题-并查集基础题目

大约用时：（ 60 mins ）

下一部分：经典面试题-并查集进阶

| 并查集基础题目-问题板书



经典面试题-并查集进阶

大约用时：（ 60 mins ）

下一部分：经典面试题-附加选做题

| 并查集进阶-问题板书



经典面试题-附加选做题

大约用时：（ 30 mins ）

下一部分：经典面试题-

| 附加选做题-问题板书



答疑解惑-留作业

大约用时：（ 5 mins ）

下一部分：洗洗睡觉，大家晚安

每天都想干翻这个世界
到头来，被世界干的服服帖帖

大家晚安
--船长