蓄水池

【算法1】

$O(nq)$ 暴力模拟，期望得分30分。

【算法2】

考虑若某一时刻水量是 x，我们经过了某次加水或用水的操作，水量变成了 $f(x)$，考虑考察 $f(x)$ 是怎样的一个函数。

现在先考虑 $c=10^9$ 的情况，这时可以看作没有上界。

那么一次加水操作的 $f(x)=x+k$，用水操作的 $f(x)=\max(0,x-k)$

注意我们可以把加水操作写成 $f(x)=\max(0,x+k)$，因为这并不影响。

问题就变成了给定很多 $f_i(x)=\max(0,x)+b_i$，每次修改一个 f_i，或者询问 $f_p(f_{p-1}(\dots f_1(x)\dots))$

观察到一个性质，若 $f(x)=\max(a,x)+b, g(x)=\max(c,x)+d$，那么
$f(g(x))=\max(a,\max(c,x)+d)+b=\max(a-d,\max(c,x))+b+d=\max(\max(c,a-d),x)+b+d$

注意合并后的函数依然是 $f(g(x))=\max(p,x)+q$ 的形式，所以这种函数是可以合并的，所以我们考虑使用线段树维护这些函数的合并。

对于线段树上一个代表 $[l,r]$ 的节点，保存一个 $f_r(f_{r-1}(\dots f_l(x)\dots))=\max(p,x)+q$，注意到根据上面的式子，可以快速pushup，又因为只有单点修改，所以可以做到 $O(n\log n)$，结合暴力期望得分50分。

【算法三】

考虑有上界的函数是否也可以表示成这样方便合并的形式，答案是肯定的，考虑一类函数 $f(x)=\min(\max(x,L),R)+D$，考虑其合并。

$f(x)=\min(\max(x,L),R)+D$，$g(x)=\min(\max(x,l),r)+d$，则
$f(g(x))=\min(\max(\min(\max(x,l),r)+d,L),R)+D=\min(\max(\min(\max(x,l),r),L-d),R-d)+D+d$

由于 $\min(\max(x,y),z)=\max(\min(x,z),\min(y,z))$，所以可以继续化简

$f(g(x))=\min(\min(\max(\max(x,l),L-d),\max(r,L-d)),R-d)+D+d=\min(\max(x,\max(l,L-d)),\min(R-d,\max(r,L-d)))+$

发现已经是原来的形式，故和算法二一样使用线段树维护即可，期望得分100分。