

数 据 结 构 入 门

skip2004

树基础知识

树是一个有 n 个节点 $n - 1$ 条边的图。

例一

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

例一

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

1. 给定 p, v ，将 a_p 加上 v 。

例一

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

1. 给定 p, v ，将 a_p 加上 v 。
2. 给定 o ，求 $\sum_{i=1}^o a_i$ 。

例一

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

1. 给定 p, v ，将 a_p 加上 v 。

2. 给定 o ，求 $\sum_{i=1}^o a_i$ 。

$1 \leq n, q \leq 5 \times 10^6$

例二

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

例二

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

1. 给定 p, v ，将 $a_i (1 \leq i \leq p)$ 加上 v 。

例二

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

1. 给定 p, v ，将 $a_i (1 \leq i \leq p)$ 加上 v 。
2. 给定 o ，求 $\sum_{i=1}^o a_i$ 。

例二

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

1. 给定 p, v ，将 $a_i (1 \leq i \leq p)$ 加上 v 。

2. 给定 o ，求 $\sum_{i=1}^o a_i$ 。

$1 \leq n, q \leq 3 \times 10^6$

例三

给定两个长度为 n 的序列 a, b , 以及 q 个操作, 每个操作为以下几种之一:

例三

给定两个长度为 n 的序列 a, b , 以及 q 个操作, 每个操作为以下几种之一:

1. 给定 p , 将 $a_i (1 \leq i \leq p)$ 加上 b_i 。

例三

给定两个长度为 n 的序列 a, b , 以及 q 个操作, 每个操作为以下几种之一:

1. 给定 p , 将 $a_i (1 \leq i \leq p)$ 加上 b_i 。
2. 给定 o , 求 $\sum_{i=1}^o a_i$ 。

例三

给定两个长度为 n 的序列 a, b , 以及 q 个操作, 每个操作为以下几种之一:

1. 给定 p , 将 $a_i (1 \leq i \leq p)$ 加上 b_i 。

2. 给定 o , 求 $\sum_{i=1}^o a_i$ 。

$1 \leq n, q \leq 3 \times 10^6$

例四

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

例四

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

1. 给定 p, v ，将 a_p 加上 v 。

例四

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

1. 给定 p, v ，将 a_p 加上 v 。
2. 给定 o ，求 $\sum_{i=1}^o a_i$ 。

例四

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

1. 给定 p, v ，将 a_p 加上 v 。

2. 给定 o ，求 $\sum_{i=1}^o a_i$ 。

$1 \leq n \leq 5 \times 10^6, 1 \leq q1 \leq 2 \times 10^7, 1 \leq q2 \leq 3 \times 10^5$

例四

给定 q 个操作，以及初始为空的集合 S ，每个操作为以下几种之一：

例四

给定 q 个操作，以及初始为空的集合 S ，每个操作为以下几种之一：

1. 给定 w ，将 S 中插入 w 。

例四

给定 q 个操作，以及初始为空的集合 S ，每个操作为以下几种之一：

1. 给定 w ，将 S 中插入 w 。
2. 给定 K ，询问 S 中第 K 小的元素。



例四

给定 q 个操作，以及初始为空的集合 S ，每个操作为以下几种之一：

1. 给定 w ，将 S 中插入 w 。
2. 给定 K ，询问 S 中第 K 小的元素。

$$1 \leq w, q \leq 3 \times 10^6$$

例一

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

例一

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

1. 给定 p, v ，将 $a_i (1 \leq i \leq p)$ 乘上 v 。

例一

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

1. 给定 p, v ，将 $a_i (1 \leq i \leq p)$ 乘上 v 。
2. 给定 o ，求 $\sum_{i=1}^o a_i$ ，对 1027341528 取模。

例一

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

1. 给定 p, v ，将 $a_i (1 \leq i \leq p)$ 乘上 v 。
 2. 给定 o ，求 $\sum_{i=1}^o a_i$ ，对 1027341528 取模。
- $1 \leq n, q \leq 5 \times 10^5$

例二

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

例二

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

1. 给定 p, v ，将 $a_i (1 \leq i \leq p)$ 乘上 v 。

例二

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

1. 给定 p, v ，将 $a_i (1 \leq i \leq p)$ 乘上 v 。
2. 给定 p, v ，将 $a_i (1 \leq i \leq p)$ 加上 v 。

例二

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

1. 给定 p, v ，将 $a_i (1 \leq i \leq p)$ 乘上 v 。
2. 给定 p, v ，将 $a_i (1 \leq i \leq p)$ 加上 v 。
3. 给定 o ，求 $\sum_{i=1}^o a_i$ ，对 417288081 取模。

例二

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

1. 给定 p, v ，将 $a_i (1 \leq i \leq p)$ 乘上 v 。
 2. 给定 p, v ，将 $a_i (1 \leq i \leq p)$ 加上 v 。
 3. 给定 o ，求 $\sum_{i=1}^o a_i$ ，对 417288081 取模。
- $1 \leq n, q \leq 5 \times 10^5$

【Luogu P4145】

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

【Luogu P4145】

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

1. 给定 l, r ，将 $a_i (l \leq i \leq r)$ 变为 $\lfloor \sqrt{a_i} \rfloor$ 。

【Luogu P4145】

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

1. 给定 l, r ，将 $a_i (l \leq i \leq r)$ 变为 $\lfloor \sqrt{a_i} \rfloor$ 。
2. 给定 l, r ，求 $\sum_{i=l}^r a_i$ 。

【Luogu P4145】

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

1. 给定 l, r ，将 $a_i (l \leq i \leq r)$ 变为 $\lfloor \sqrt{a_i} \rfloor$ 。
2. 给定 l, r ，求 $\sum_{i=l}^r a_i$ 。

$$1 \leq n, q \leq 10^5, 1 \leq a_i \leq 10^4$$

【UOJ #228】

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

【UOJ #228】

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

1. 给定 l, r ，将 $a_i (l \leq i \leq r)$ 变为 $\lfloor \sqrt{a_i} \rfloor$ 。

【UOJ #228】

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

1. 给定 l, r ，将 $a_i (l \leq i \leq r)$ 变为 $\lfloor \sqrt{a_i} \rfloor$ 。
2. 给定 l, r, v ，将 $a_i (l \leq i \leq r)$ 加上 v 。

【UOJ #228】

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

1. 给定 l, r ，将 $a_i (l \leq i \leq r)$ 变为 $\lfloor \sqrt{a_i} \rfloor$ 。
2. 给定 l, r, v ，将 $a_i (l \leq i \leq r)$ 加上 v 。
3. 给定 l, r ，求 $\sum_{i=l}^r a_i$ 。

【UOJ #228】

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

1. 给定 l, r ，将 $a_i (l \leq i \leq r)$ 变为 $\lfloor \sqrt{a_i} \rfloor$ 。
2. 给定 l, r, v ，将 $a_i (l \leq i \leq r)$ 加上 v 。
3. 给定 l, r ，求 $\sum_{i=l}^r a_i$ 。

$$1 \leq n, q \leq 10^5, 1 \leq a_i, v \leq 10^5$$

太简单了不知道哪有

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

太简单了不知道哪有

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

1. 给定 l, r, v ，将 $a_i (l \leq i \leq r)$ 变为 $\min(a_i, v)$ 。

太简单了不知道哪有

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

1. 给定 l, r, v ，将 $a_i (l \leq i \leq r)$ 变为 $\min(a_i, v)$ 。
2. 给定 l, r ，求 $\sum_{i=l}^r a_i$ 。

太简单了不知道哪有

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

1. 给定 l, r, v ，将 $a_i (l \leq i \leq r)$ 变为 $\min(a_i, v)$ 。
2. 给定 l, r ，求 $\sum_{i=l}^r a_i$ 。

$$1 \leq n, q \leq 10^5, 1 \leq a_i, v \leq 10^5$$

太简单了不知道哪有

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

太简单了不知道哪有

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

1. 给定 l, r, v ，将 $a_i (l \leq i \leq r)$ 变为 $\min(a_i, v)$ 。

太简单了不知道哪有

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

1. 给定 l, r, v ，将 $a_i (l \leq i \leq r)$ 变为 $\min(a_i, v)$ 。
2. 给定 l, r ，求 $\sum_{i=l}^r a_i$ 。

太简单了不知道哪有

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

1. 给定 l, r, v ，将 $a_i (l \leq i \leq r)$ 变为 $\min(a_i, v)$ 。
2. 给定 l, r ，求 $\sum_{i=l}^r a_i$ 。

$$1 \leq n, q \leq 10^5, 1 \leq a_i, v \leq 10^5$$

经典题

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

经典题

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

1. 给定 l, r ，询问 $\min_{i=l}^r \min_{j=i+1}^r |a_i - a_j|$

经典题

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

1. 给定 l, r ，询问 $\min_{i=l}^r \min_{j=i+1}^r |a_i - a_j|$
 $1 \leq n, q \leq 10^5, 1 \leq a_i \leq 10^5$

【UOJ #671】

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

【UOJ #671】

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

1. 给定 l, r, v ，将 $a_i (l \leq i \leq r)$ 变为 $\lfloor \frac{a_i}{v} \rfloor$ 。

【UOJ #671】

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

1. 给定 l, r, v ，将 $a_i (l \leq i \leq r)$ 变为 $\lfloor \frac{a_i}{v} \rfloor$ 。
2. 给定 l, r, v ，将 $a_i (l \leq i \leq r)$ 变为 $a_i \& v$ 。

【UOJ #671】

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

1. 给定 l, r, v ，将 $a_i (l \leq i \leq r)$ 变为 $\lfloor \frac{a_i}{v} \rfloor$ 。
2. 给定 l, r, v ，将 $a_i (l \leq i \leq r)$ 变为 $a_i \& v$ 。
3. 给定 l, r ，求 $\sum_{i=l}^r a_i$ 。

【UOJ #671】

给定一个长度为 n 的序列 a ，以及 q 个操作，每个操作为以下几种之一：

1. 给定 l, r, v ，将 $a_i (l \leq i \leq r)$ 变为 $\lfloor \frac{a_i}{v} \rfloor$ 。
2. 给定 l, r, v ，将 $a_i (l \leq i \leq r)$ 变为 $a_i \& v$ 。
3. 给定 l, r ，求 $\sum_{i=l}^r a_i$ 。

$$1 \leq n \leq 3 \times 10^5, 1 \leq q \leq 200000, 0 \leq a_i, v \leq 2^{128}$$

【LOJ #121】

你要维护一张无向简单图。你被要求加入删除一条边及查询两个点是否连通。

【LOJ #121】

你要维护一张无向简单图。你被要求加入删除一条边及查询两个点是否连通。

可以离线。

【LOJ #121】

你要维护一张无向简单图。你被要求加入删除一条边及查询两个点是否连通。

可以离线。

$1 \leq N \leq 5000, 1 \leq M \leq 500000$ 。

【CF 1340F】

给定多种括号的一个括号序列 S ，你需要支持 q 次以下操作：

【CF 1340F】

给定多种括号的一个括号序列 S ，你需要支持 q 次以下操作：

1. 修改一个位置的括号种类与方向。

【CF 1340F】

给定多种括号的一个括号序列 S ，你需要支持 q 次以下操作：

1. 修改一个位置的括号种类与方向。
2. 询问一个区间括号是否完美匹配。

【CF 1340F】

给定多种括号的一个括号序列 S ，你需要支持 q 次以下操作：

1. 修改一个位置的括号种类与方向。
2. 询问一个区间括号是否完美匹配。

$1 \leq |S|, q \leq 10^5$ 。