A. 小Y的多项式

1 seconds, 128 megabytes

小Y有一个 n 次多项式 $a_0 + a_1 x + \cdots + a_n x^n$，其中，$x^i$ 项的系数为 a_i 。

对其求二阶导数，可以得到一个 $n-2$ 次多项式 $b_0 + b_1 x + \cdots + b_{n-2} x^{n-2}$，其中，$x^i$ 的系数为 b_i 。

小Y想让你帮忙求出这个 $n-2$ 次多项式的系数。即，给定 $a_0, a_1, \cdots, a_n$，求出 $b_0, b_1, \cdots, b_{n-2}$ 的值。

Input

第一行，一个整数 n $(2 \le n \le 10^5)$。

第二行，$n+1$ 个整数 $a_0, a_1, \cdots, a_n$ $(1 \le a_i \le 10^3)$。

Output

一行，$n-1$ 个整数 $b_0, b_1, \cdots, b_{n-2}$。

Example

Input

```
5
1 2 3 4 5 6
```

Output

```
6 24 60 120
```

Note

样例解释：

$$f(x) = 1 + 2x + 3x^2 + 4x^3 + 5x^4 + 6x^5$$

$$f'(x) = 2 + 6x + 12x^2 + 20x^3 + 30x^4$$

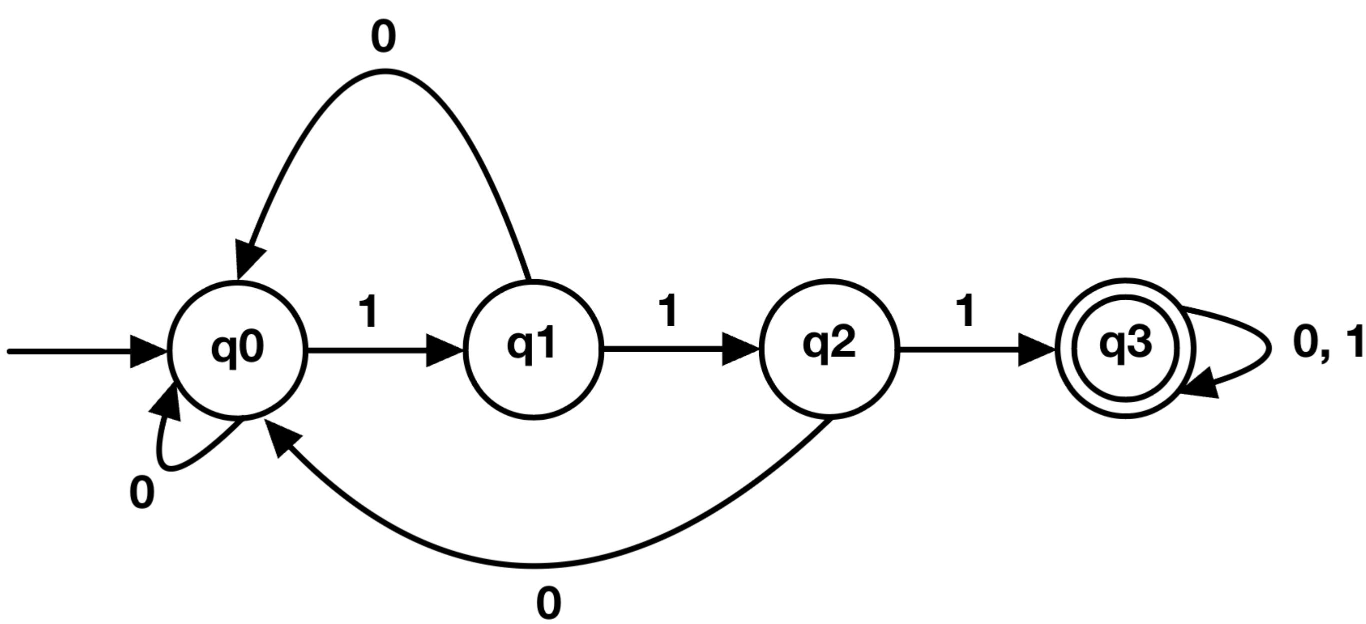
$$f''(x) = 6 + 24x + 60x^2 + 120x^3$$

B. 小Y的自动机

1 seconds, 128 megabytes

本题无需《形式语言及自动机》课程的前置知识。

小Y构造了一个如图所示的有限状态自动机。它接受所有含有至少连续 3 个 1 的 01 串（即只包含字符 0 和 1 的字符串）。



现在小Y想要对这个自动机进行拓展。使它能够对于给定的 n，接受所有含有至少 n 个 1 的 01 串。例如，$n=5$ 时，11111101 可以被接受，因为它包含至少连续的 5 个 1；而 111101111 不能被接受，因为它只含有至多连续的 4 个 1。
小Y现在有 m 个 01 串，TA 想要让你帮忙判断这些 01 串是否能被该自动机接受。对于每一个 01 串，如果它可以被接受，输出 `YES` ，否则输出 `NO` 。

Input

第一行，两个整数 n, m $(0 \le n \le 10^6, 1 \le m \le 10^3)$。

接下来的 m 行，每行一个 01 串 S $(1 \le |S| \le 10^6)$。

保证 $\sum |S| \le 10^6$。

Output

m 行，每行一个字符串 `Yes` 或 `No`（需要区分大小写）。

Examples

Input #1

```
5 3
11000001
111101111011111
111111111111111
```

Output #1

```
No
Yes
Yes
```

Note

C. 小Y的猫猫

1 seconds, 128 megabytes

小Y的家里养了一只十分可爱的猫猫。有一天，小Y发现猫猫被困在了院子里的一棵树上！你能帮助TA把猫猫救下来吗?

通过观察，你发现这是一棵有 n 个节点的“有根二叉树”（即确定树根，且每个节点最多只有两个孩子）。将这 n 个节点分别编号为 $1, 2, \cdots, n$。其中，根节点编号为 1，猫猫所处的节点编号为 k。

请你帮忙规划营救猫猫的路线，即确定小Y从根节点出发，到达猫猫所处节点然后返回根节点依次经过的节点编号。我们知道，树上任意两个节点之间（不经过重复节点）的路径是唯一的，因此答案一定唯一。

Input

第一行，两个整数 $n, k\ (1 \le n \le 10^5, 1 \le k \le n)$。

接下来的 n 行，每行两个整数。第 i 行的整数记为 $l_i, r_i\ (0 \le l_i, r_i \le n)$，表示 i 号节点左右孩子的编号。$l_i = 0$ 表示该节点的左孩子为空，$r_i = 0$ 表示该节点的右孩子为空。

保证输入为一棵合法的树。

Output

一行，若干个整数，表示小Y从根节点出发，到达猫猫所处节点然后返回根节点依次经过的节点编号。

Example

Input #1

```
5 5
2 3
4 5
0 0
0 0
0 0
```

Output #1

```
1 2 5 2 1
```

Input #2

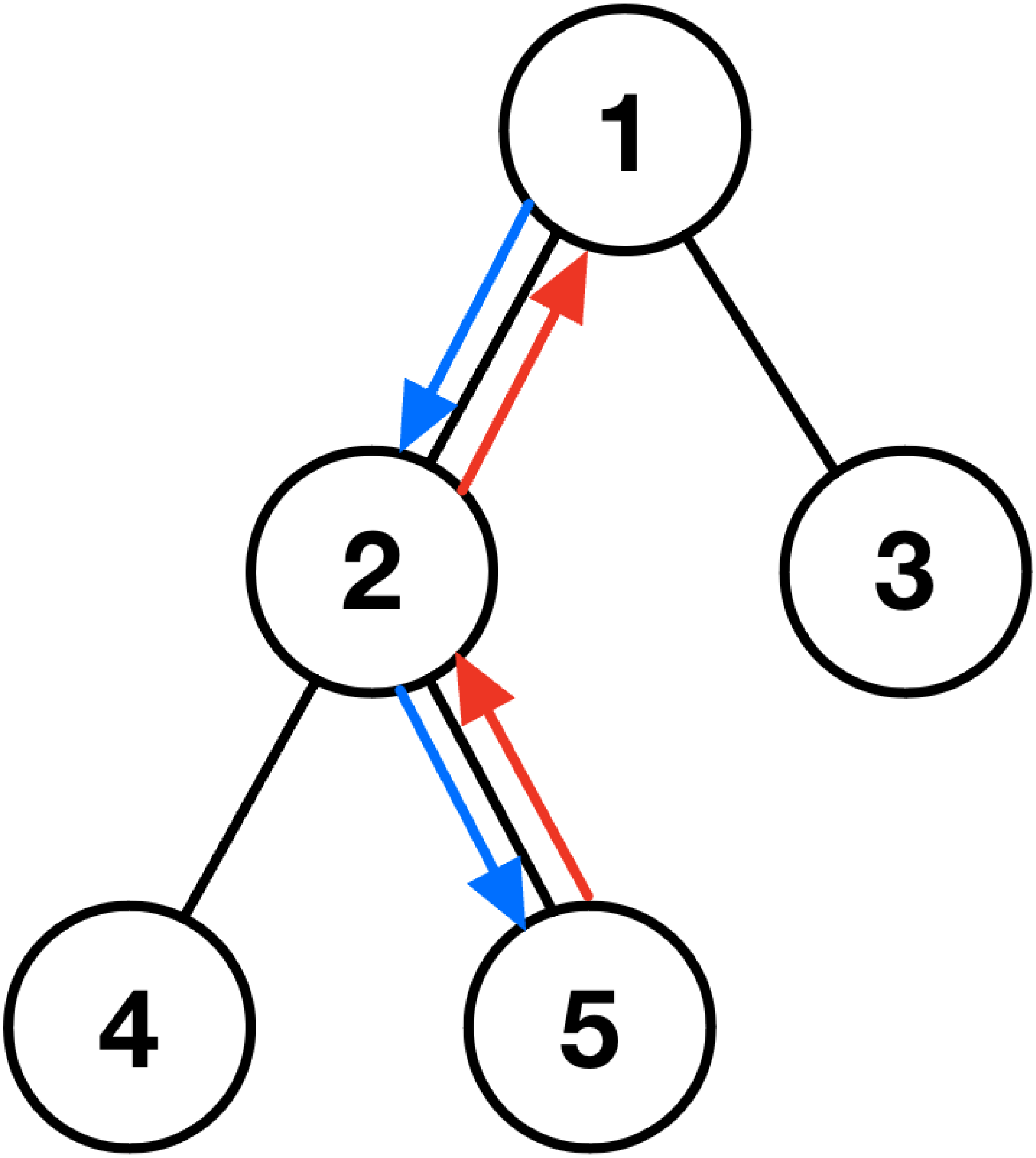
```
1 1
0 0
```

Output #2

```
1
```

Note

样例1解释：



如图所示，小Y营救猫猫的路线为 $1 \to 2 \to 5 \to 2 \to 1$。

样例2解释：

由于猫猫位于根节点，小Y不需要任何移动，路线为 1。

D. 小Y的组合数学

1 seconds, 128 megabytes

组合数学是最让小Y最痛苦的一门学科！

正所谓有福同享，有难同当，小Y也想将这份痛苦和别人一起分享。于是，TA 出了这道题来考考你：

有一初始为 x 的变量，每次操作可以选择将其自增 1 或自减 1（但不能减为负值）。求进行 k 次操作后，变量恰好等于 0 的不同操作方法数。

记某种操作方法为 $[a_1, a_2, \cdots, a_t]$，其中，a_i 表示第 i 次的操作（自增 1 或自减 1）。

$[a_1, a_2, \cdots, a_t]$ 和 $[a'_1, a'_2, \cdots, a'_t]$ 两种操作方法不同，当且仅当 $\exists\, i \in [1, t], a_i \neq a'_i$。

Input

一行，两个整数 x, k $(0 \leq x \leq 10^6, 1 \leq k \leq 10^6)$。

Output

一行，一个整数，表示进行 k 次操作后，变量恰好等于 0 的不同操作方法数。

由于答案可能很大，你只需要回答对 998244353 取模后的结果即可。

Examples

Input #1

```
0 4
```

Output #1

```
2
```

Input #2

```
10 7
```

Output #2

```
0
```

Input #3

```
114 514
```

Output #3

```
338901372
```

Note

样例 1 解释:

2 种操作方法分别为:

$[$自增 1,自减 1,自增 1,自减 $1]$

$[$自增 1,自增 1,自减 1,自减 $1]$

样例 2 解释:

可以证明，通过 7 次操作一定无法使变量等于 0。

提示:
考虑一个质数 P ，如果两个整数 x、y 满足 $x \mod P = y \mod P$，那么就称 x、y 在模 P 意义下等价，记作 $x \equiv y \pmod P$。比如，$17 \equiv 3 \pmod 7$、$-1 \equiv 6 \pmod 7$。

可以证明，在模 P 意义下，对于任意一个 $x \in [1, P-1]$，都存在唯一一个 $y \in [1, P-1]$，使得 $xy \equiv 1 \pmod P$。这个 y 就是 x 的逆元，记作 x^{-1} 或者 $\dfrac{1}{x}$。比如，$2 \times 3 \equiv 6 \equiv 1 \pmod 5$，所以$\dfrac{1}{2} \equiv 3 \pmod 5$。

若正整数 $x, k \in [1, P-1]$，显然有 $P + kx \equiv kx \pmod{P}$，等式两边同时乘以 $\frac{1}{x(P+kx)}$ 得 $\frac{1}{x} \equiv \frac{k}{P+kx} \pmod{P}$，$x > 1$ 时取 $k = -\lfloor \frac{P}{x} \rfloor$，得递推式 $\frac{1}{x} \equiv -\lfloor \frac{P}{x} \rfloor \frac{1}{P \mod x} \pmod{P}$。

可以直接使用以下程序实现求逆元以及模意义下的除法运算：

```
const int P = 998244353;

int inv(int x) {
        if (x == 1) return 1;
        return 1LL * (P - P / x) * inv(P % x) % P;
}

int divide(int a, int b) {
    return 1LL * a * inv(b) % P;
}

int main() {
    int c = divide(5, 3); // 在模P的意义下等价于 c = 5 / 3，注意并不是向下取整
    // do something ...
    return 0;
}
```

E. 小Y的糖果

3~5 seconds, 512 megabytes

小Y共有 m 个收纳盒，编号分别为 $1,2,\cdots,m$。每个收纳盒的最大容量均为 k。TA 准备将自己在万圣节收到的 n 颗糖果装到这些收纳盒里，请你帮忙计算一下共有多少种装糖果的方法。

记某种装糖果的方法为 $[a_1,a_2,\cdots,a_m]$ ，其中，a_i 表示编号为 i 的盒子装有 a_i 颗糖果。

$[a_1,a_2,\cdots,a_m]$ 和 $[a'_1,a'_2,\cdots,a'_m]$ 两种装糖果的方法不同，当且仅当 $\exists\, i\in[1,m],a_i\neq a'_i$。

Input

一行，三个整数 $n,m,k\ (1\leq n,m,k\leq 10^6)$。

Output

一行，一个整数，表示装糖果的方法数。

由于答案可能很大，你只需要回答对 998244353 取模后的结果即可。

Examples

Input #1

```
2 3 1
```

Output #1

```
3
```

Input #2

```
2 5 1
```

Output #2

```
10
```

Input #2

```
114 514 19
```

Output #2

```
597569216
```

Note

样例 1 解释：

将 2 颗糖果装入 3 个盒子，并且每个盒子中最多装 1 颗糖果，有以下三种装法：

$[1,1,0]$

$[0,1,1]$

$[1,0,1]$

提示：
考虑一个质数 P ，如果两个整数 x、y 满足 $x \mod P = y \mod P$，那么就称 x、y 在模 P 意义下等价，记作 $x \equiv y \pmod P$。比如，$17 \equiv 3 \pmod 7$、$-1 \equiv 6 \pmod 7$。

可以证明，在模 P 意义下，对于任意一个 $x \in [1, P-1]$，都存在唯一一个 $y \in [1, P-1]$，使得 $xy \equiv 1 \pmod P$。这个 y 就是 x 的逆元，记作 x^{-1} 或者 $\frac{1}{x}$。比如，$2 \times 3 \equiv 6 \equiv 1 \pmod 5$，所以$\frac{1}{2} \equiv 3 \pmod 5$。

若正整数 $x, k \in [1, P-1]$，显然有 $P + kx \equiv kx \pmod P$，等式两边同时乘以 $\frac{1}{x(P+kx)}$ 得 $\frac{1}{x} \equiv \frac{k}{P+kx} \pmod P$，$x > 1$ 时取 $k = -\lfloor \frac{P}{x} \rfloor$，得递推式 $\frac{1}{x} \equiv -\lfloor \frac{P}{x} \rfloor \frac{1}{P \mod x} \pmod P$。

可以直接使用以下程序实现求前 n 个数的逆元$1^{-1}, 2^{-1}, \cdots, n^{-1} \pmod P$，以及模意义下的除法运算：

```cpp
#define MAXN 2000001
const int P = 998244353;

int INV[MAXN];

void init_inv(int n) {
    INV[1] = 1;
    for (int i = 2; i <= n; i++) {
        INV[i] = 1LL * (P - P / i) * INV[P % i] % P;
    }
}

int divide(int a, int b) {
    return 1LL * a * INV[b] % P;
}

int main() {
    init_inv(2000000);
    int c = divide(5, 3); // 等价于 c = 5 / 3，注意并不是向下取整
    // do something ...
    return 0;
}
```