



## Aufgabe: Abacadabra

Tin Golubić, auch bekannt als *Mr. Magic Man*, ist einer von Varaždins talentiertesten jungen Magiern. Seine Spezialität sind Kartentricks, und diese Aufgabe huldigt den beeindruckenden Errungenschaften der letzten Jahre bei der Kartenmagie.

Tins Trick, welcher diese Aufgabe inspiriert hat, involviert einen Stapel von  $N$  Karten, wobei jede Zahl von 1 bis  $N$  auf der Vorderseite von genau einer Karte steht. Zusätzlich ist die Anzahl an Karten in dem Stapel gerade. Dieser Stapel wird von Tin mehrfach mit der Riffle-Shuffle Technik gemischt.

Zu jeder Zeit können ZuschauerInnen Tin eine Frage laut zurufen: „*Welche Nummer stand auf der  $i$ -ten Karte von unten nachdem  $t$  Mal gemischt wurde?*“ Naturgemäß beantwortet Tin diese Frage unverzüglich mit der richtigen Antwort.

Das Geheimnis hinter diesem Trick besteht aus der unglaublichen Merkfähigkeit Tins und aus seinem Kartengeschick. Zu Beginn des Tricks hat Tin den ganzen Stapel im Kopf, heißt: er weiß ganz genau welche Karte an welcher Position startet.

Danach verwendet er eine leicht abgeänderte Variante des Riffle-Shuffle, was er den Zusehern natürlich zu verbergen weiß. Ähnlich wie bei einem typischen Riffle-Shuffle nimmt Tin die untere Hälfte an Karten in die eine und die obere Hälfte an Karten in die andere Hand. Dabei bleiben alle Karten verdeckt. Er „legt“ eine Karte nach der anderen auf den Tisch, um einen neuen Kartenstapel zu bilden. Im Gegensatz zum herkömmlichen Riffle-Shuffle jedoch „legt“ er jede Karte nicht willkürlich mit einer seiner Hände hin, sondern wählt immer die unterste Karte, auf der die kleinere Zahl geschrieben steht. Des Weiteren legt er, nachdem er alle Karten einer Hand hingelegt hat, alle Karten der anderen Hand auch auf den Stapel. Damit ist Tins alternativer Riffle-Shuffle beendet.

Beginnend mit dem Stapel im Anfangszustand führt Tin wiederholt seinen Riffle-Shuffle mit dem derzeitigen Stapel durch. Dabei entsteht eine neue Anordnung der Karten mit der der nächste Riffle-Shuffle durchgeführt wird.

Deine Aufgabe ist es, ein Programm zu schreiben, das Tins Trick simuliert, d.h. gegeben ein Anfangszustand, beantworte  $Q$  Fragen von den ZuschauerInnen.

### Eingabe

Die erste Zeile enthält zwei durch Leerzeichen getrennte Zahlen:  $N$  und  $Q$  aus der Beschreibung der Aufgabe. Es ist garantiert, dass  $N$  gerade ist.

Die zweite Zeile enthält  $N$  durch Leerzeichen getrennte natürliche Zahlen, eine Permutation der Menge  $\{1, 2, \dots, N\}$ , die den Anfangszustand des Stapels von unten bis oben repräsentiert.

Die  $j$ -te der nächsten  $Q$  Zeilen enthält zwei durch Leerzeichen getrennte natürliche Zahlen  $t$  und  $i$  ( $1 \leq i \leq N$ ), die die  $j$ -te Abfrage der ZuschauerInnen entspricht. Genauer gesagt fragt die Abfrage nach der Zahl, die auf der  $i$ -ten Karte von unten steht, nachdem  $t$  Riffle-Shuffles durchgeführt wurden.

### Ausgabe

Gebe  $Q$  Zeilen aus, wobei die  $j$ -te Zeile eine einzige natürliche Zahl von 1 bis  $N$  enthält: die Antwort auf die  $j$ -te Abfrage.

### Bewertung

In allen Teilaufgaben gilt  $2 \leq N \leq 200\,000$ ,  $1 \leq Q \leq 1\,000\,000$  und  $0 \leq t \leq 10^9$ .



Teilaufgabe	Punktzahl	Einschränkungen
1	10	$N \leq 1000$
2	40	Alle Abfragen haben den selben $t$ -Wert.
3	25	$N, Q \leq 100\,000$
4	25	Keine weiteren Einschränkungen.

## Beispiele

### Eingabe

6 3  
1 5 6 2 3 4  
1 2  
0 4  
1 5

### Ausgabe

2  
2  
5

### Eingabe

6 6  
2 1 5 4 6 3  
0 1  
1 1  
0 3  
1 3  
0 6  
10 6

### Ausgabe

2  
2  
5  
4  
3  
3

### Eingabe

10 10  
7 5 2 9 10 8 4 3 6 1  
3 1  
3 2  
3 3  
3 4  
3 5  
3 6  
3 7  
3 8  
3 9  
3 10

### Ausgabe

2  
3  
6  
1  
7  
5  
8  
4  
9  
10

### Erläuterung des dritten Beispiels:

Die folgende Tabelle zeigt den Zustand des Decks nach jedem Mischen. Alle Abfragen haben  $t = 3$ , also ist die Ausgabe genau der Zustand des Stapels nach 3 Mischvorgängen.

Anzahl der Mischvorgänge	Stapel (von unten nach oben)
0	7 5 2 9 10 8 4 3 6 1
1	7 5 2 8 4 3 6 1 9 10
2	3 6 1 7 5 2 8 4 9 10
3	2 3 6 1 7 5 8 4 9 10