

## א. השקיית צמחים (wateringplants)

יש בניין גבוה בצ'זנטיקו עם  $N$  קומות ודיירת אחת שגרה בכל קומה. הקומות ממוספרות מ-0 עד  $N - 1$  מלמטה למעלה, ודיירת  $r$  גרה בקומה  $r$ .

בכל קומה יש מרפסת שבה הדיירות נהנות מהשמש ומגדלות צמחים משלהן. משם, הן יכולות גם להתפעל מהצמחים שבמרפסת שנמצאת בדיוק מתחתן. מכיוון שצריך להשקות את כל הצמחים פעם ביום, הדיירות החליטו לעזור זו לזו עם משימות ההשקיה. כל דיירת יכולה לעזור להשקות את הצמחים במרפסת שנמצאת קומה אחת מתחתיה.

כל בוקר, בזמן 0, כל הדיירות עוזבות את הבניין. תחילה, דיירת  $r$  חוזרת הביתה בזמן  $t_r$ . אם דיירת  $r$  חוזרת הביתה לפני הדיירת שגרה קומה אחת מתחתיה, כלומר  $t_r < t_{r-1}$ , אז דיירת  $r$  תשקה את הצמחים של דיירת  $r - 1$ . (אחרת, דיירת  $r - 1$  תשקה את הצמחים שלה בעצמה.) בסוף כל יום, קורה בדיוק אחד מסוגי האירועים הבאים:

**סוג 1** דיירת  $r$  מעדכנת את הזמן שבו היא תחזור הביתה, החל מהיום הבא.

**סוג 2** דיירת  $r$  שואלת כמה פעמים היא כבר השקתה את הצמחים של דיירת  $r - 1$ .

שימי לב שדיירת 0 לא משקה צמחים של אף אחת אחרת, ושהצמחים של דיירת  $N - 1$  לא מושקים אף פעם על ידי מישהי אחרת.

המשימה שלך היא לעזור לדיירות לענות על כל האירועים מסוג 2.

### קלט

השורה הראשונה מכילה שני מספרים שלמים  $N$  ו- $D$ , מספר הדיירות ומספר הימים שיש לעקוב אחריהם.

השורה הבאה מכילה  $N$  מספרים שלמים  $t_0, t_1, \dots, t_{N-1}$ , הזמנים ההתחלתיים שבהם כל דיירת חוזרת הביתה.

לאחר מכן מופיעות  $D$  שורות, כאשר השורה ה- $i$  מתוך  $D$  השורות מתארת את האירוע בסוף יום  $i$ .

כל אירוע הוא באחד משני הפורמטים הבאים:

$x \ r$  ! דיירת  $r$  ( $0 \leq r \leq N - 1$ ) תחזור הביתה בזמן  $x$ , החל מהיום הבא, כלומר, הערך של  $t_r$  הופך להיות  $x$ . שימי לב שייתכן ש- $x$  יהיה שווה ל- $t_r$  הנוכחי.

$r \ ?$  שאלה של כמה פעמים דיירת  $r$  ( $1 \leq r \leq N - 1$ ) השקתה את הצמחים של דיירת  $r - 1$  מאז תחילת יום 0.

מובטח כי יש לפחות אירוע אחד מסוג 2.

### פלט

עבור כל אירוע מסוג 2, הדפיסי שורה אחת ובה מספר שלם יחיד: מספר הפעמים שדיירת  $r$  השקתה את הצמחים של דיירת  $r - 1$  מאז תחילת יום 0.

שימי לב שבבעיה זו, את לא צריכה לספור את מספר הפעמים שדיירת משקה את הצמחים של עצמה.

### אילוצים

- $2 \leq N \leq 200\,000$
- $1 \leq D \leq 200\,000$
- $1 \leq t_r \leq 10^9$  בהתחלה ולאחר כל שינוי.

### ניקוד

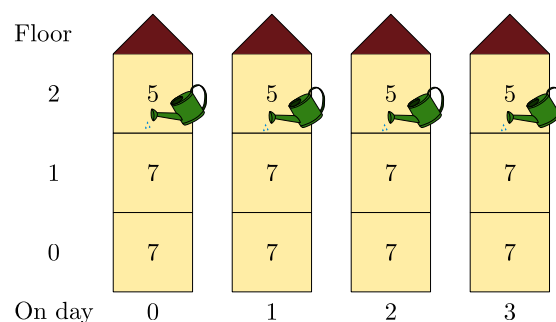
התוכנית שלך תיבדק על מספר טסטים המקובצים לתת-משימות. כדי לקבל את הניקוד על תת-משימה, עלייך לפתור נכון את כל הטסטים שהיא מכילה.

- תת-משימה 0 [0 נקודות]: דוגמאות.
- תת-משימה 1 [9 נקודות]:  $D = 1$ , כלומר יש בדיוק אירוע אחד, והוא מסוג ?.
- תת-משימה 2 [12 נקודות]: כל האירועים הם מסוג ?.
- תת-משימה 3 [13 נקודות]:  $N = 2$ .
- תת-משימה 4 [18 נקודות]:  $N \leq 2000$  וגם  $D \leq 2000$ .
- תת-משימה 5 [21 נקודות]: כל דיירת משנה את זמן החזרה שלה לכל היותר פעם אחת.
- תת-משימה 6 [27 נקודות]: ללא אילוצים נוספים.

## דוגמאות

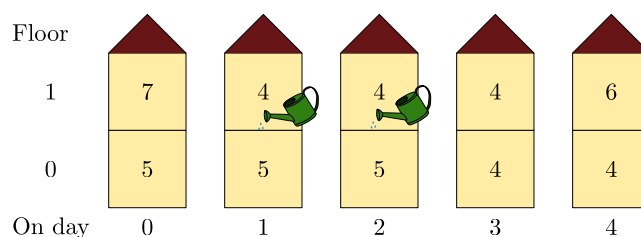
stdin	stdout
3 4 7 7 5 ? 2 ? 1 ? 2 ? 2	1 0 3 4
2 5 5 7 ! 1 4 ? 1 ! 0 4 ! 1 6 ? 1	1 2
4 6 13 9 15 2 ! 1 18 ? 3 ! 0 12 ! 2 1 ? 1 ? 2	2 1 5
3 6 5 2 4 ? 1 ! 1 8 ! 0 10 ! 1 3 ? 1 ? 2	1 4 2

## הסבר



איור 1: דוגמה 1. המשפך מציין שהדיירת משקה את הצמחים של הדיירת שמתחתיה.

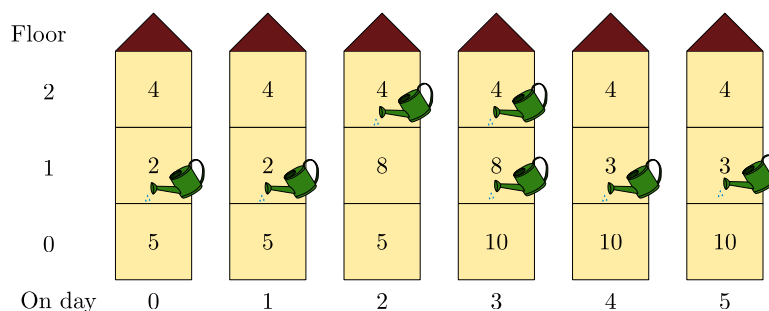
הדוגמה הראשונה תקפה עבור תתי-משימות 2, 4, 5 ו-6. מכיוון שלוחות הזמנים לא מתעדכנים אף פעם, דיירת 2 חוזרת הביתה לפני דיירת 1 ומשקה את הצמחים שלה כל יום. לאחר יום 0, דיירת 2 השקתה את הצמחים של השכנה שלה פעם אחת. מכיוון שדיירות 0 ו-1 חוזרות הביתה באותו הזמן, דיירת 1 לא משקה את הצמחים של דיירת 0. לאחר יום 1, דיירת 1 לא השקתה את הצמח של השכנה שלה. לאחר יום 2, דיירת 2 השקתה את הצמחים של השכנה שלה שלוש פעמים. לאחר יום 3, דיירת 2 השקתה את הצמחים של השכנה שלה ארבע פעמים.



איור 2: דוגמה 2.

הדוגמה השנייה תקפה עבור תתי-משימות 3, 4 ו-6. ביום 0, דיירת 1 לא משקה את הצמחים של השכנה שלה. לאחר יום 0, הלו"ז של דיירת 1 מתעדכן. מכיוון שהיא חוזרת הביתה מוקדם יותר מהשכנה שלה ביום 1, היא משקה את הצמחים של השכנה. לאחר יום 1, דיירת 1 השקתה את הצמחים של השכנה שלה פעם אחת. ביום 2, דיירת 1 משקה שוב את הצמחים של השכנה. לאחר יום 4, דיירת 1 השקתה את הצמחים של השכנה שלה פעמיים בסך הכל.

הדוגמה השלישית תקפה עבור תתי-משימות 4, 5 ו-6. שימי לב שאין איור לדוגמה זו.



איור 3: דוגמה 4.

הדוגמה הרביעית תקפה עבור תתי-משימות 4 ו-6. לאחר יום 0, דיירת 1 השקתה את הצמחים של השכנה שלה פעם אחת. לאחר יום 4, דיירת 1 השקתה את הצמחים של השכנה שלה ארבע פעמים (בימים 0, 1, 3, ו-4). דיירת 2 השקתה את הצמחים של השכנה שלה פעמיים בסך הכל (בימים 2 ו-3).