

**ΚΥΠΡΙΑΚΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**  
**CYPRUS COMPUTER SOCIETY**



**ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**  
**CYPRUS OLYMPIAD IN INFORMATICS**

## Bitcoin

Ένας επενδυτής παρακολουθεί την τιμή του **Bitcoin** κατά τις τελευταίες  $N$  ημέρες, με τις τιμές να δίνονται ως  $p_1, \dots, p_n$ . Θέλει να βρει το μέγιστο κέρδος που θα μπορούσε να πετύχει σε αυτό το διάστημα, αν επιτρέπονται το πολύ  $K$  συναλλαγές. Κάθε συναλλαγή ορίζεται από δύο ημέρες  $i < j$  και το κέρδος της είναι  $(p_j - p_i)$ , που αντιστοιχεί σε αγορά Bitcoin την ημέρα  $i$  και πώληση την ημέρα  $j$ . Ανά πάσα στιγμή, μπορεί να έχει στην κατοχή του το πολύ **ένα μόνο Bitcoin**. Με άλλα λόγια, οι συναλλαγές δεν πρέπει να επικαλύπτονται, δηλαδή, αν οι συναλλαγές είναι  $(i_1, j_1), \dots, (i_m, j_m)$ , τότε πρέπει να ισχύει ότι  $i_1 < j_1 \leq i_2 < j_2 \leq \dots \leq i_m < j_m$ .

Στόχος σας είναι να βρείτε το μέγιστο κέρδος για **κάθε  $K$**  ( $1 \leq K \leq N$ ).

### Δεδομένα Εισόδου

- Γραμμή 1: Ακέραιος  $N$  ( $1 \leq N \leq 500.000$ ): το πλήθος των ημερών.
- Γραμμή 2: περιέχει  $N$  ακέραιους αριθμούς  $p_1, p_2, \dots, p_n$  ( $1 \leq p_i \leq 10^9$ ): την τιμή του Bitcoin για κάθε μία από τις  $N$  ημέρες.

### Δεδομένα Εξόδου

Να τυπώσετε  $N$  ακέραιους αριθμούς: ο  $K$ -οστός αριθμός να αντιπροσωπεύει το μέγιστο κέρδος αν επιτρέπονται το πολύ  $K$  συναλλαγές.

Παράδειγμα Εισόδου	Παράδειγμα Εξόδου
10 90 10 30 20 40 35 30 50 40 70	60 70 80 90 90 90 90 90 90 90

## Επεξήγηση

Έχουμε 10 ημέρες με τιμές Bitcoin: 90, 10, 30, 20, 40, 35, 30, 50, 40, 70.

<b>K</b>	<b>Συναλλαγές</b>	<b>Κέρδος</b>	<b>Συνολικό</b>
<b>1</b>	Αγορά στα 10 - Πώληση στα 70	$70 - 10 = 60$	60
<b>2</b>	Αγορά στα 10 - Πώληση στα 40, Αγορά στα 30 - Πώληση στα 70	$(40-10) + (70-30) = 30+40$	70
<b>3</b>	Αγορά στα 10 - Πώληση στα 30, Αγορά στα 20 - Πώληση στα 50, Αγορά στα 40 - Πώληση στα 70	$(30-10) + (50-20) + (70-40)$ $= 20 + 30 + 30$	80
<b>4</b>	Αγορά στα 10 - Πώληση στα 30, Αγορά στα 20 - Πώληση στα 40, Αγορά στα 30 - Πώληση στα 50, Αγορά στα 40 - Πώληση στα 70	$(30-10) + (40-20) + (50-30)$ $+ (70-40) = 20+20+20+30$	90
<b>5</b>	Ίδιες συναλλαγές με K=4		90
<b>6</b>	Ίδιες συναλλαγές με K=4		90
<b>7</b>	Ίδιες συναλλαγές με K=4		90
<b>8</b>	Ίδιες συναλλαγές με K=4		90
<b>9</b>	Ίδιες συναλλαγές με K=4		90
<b>10</b>	Ίδιες συναλλαγές με K=4		90

Από το  $K=4$  και μετά, το μέγιστο δυνατό κέρδος έχει ήδη επιτευχθεί και δεν μπορεί να αυξηθεί.

## Υποπροβλήματα

<b>Υποπρόβλημα 1 (5 βαθμοί):</b>	$N \leq 10$	Οι τιμές ρι είναι σε αύξουσα σειρά
<b>Υποπρόβλημα 2 (11 βαθμοί):</b>	$N \leq 20$	Κανένας επιπλέον περιορισμός
<b>Υποπρόβλημα 3 (20 βαθμοί):</b>	$N \leq 2000$	Κανένας επιπλέον περιορισμός
<b>Υποπρόβλημα 4 (10 βαθμοί):</b>	$N \leq 10^4$	Κανένας επιπλέον περιορισμός
<b>Υποπρόβλημα 5 (26 βαθμοί):</b>	$N \leq 10^5$	Κανένας επιπλέον περιορισμός
<b>Υποπρόβλημα 6 (28 βαθμοί):</b>	$N \leq 5 \times 10^5$	Κανένας επιπλέον περιορισμός