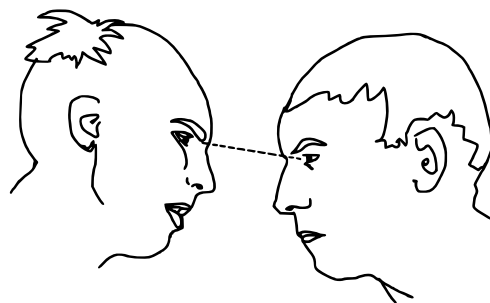


Stirrekonkurrence

Problem ID: staringcontest

En *stirrekonkurrence* er en klassisk konfrontation af to personers evne til at stirre den anden i øjnene under opretholdelsen af et ansigtssudtryk præget af ophøjet og behersket sindsilgevægt. Man vinder ved at holde øjenkontakten længere end modstanderen. Konkurrencen slutter, når den ene deltager taber fatningen, typisk ved at kigge væk, smile, tale eller fnise.

Som træner for stirrelandsholdet skal du til verdensmesterskaberne bestemme uforstyrreligheden for hvert af landsholdets n medlemmer. Den i 'te atlet kan opretholde øjenkontakt i præcis a_i sekunder, men disse værdier er ukendte for dig i begyndelsen. For eksempel kan dit hold bestå af $n = 3$ medlemmer:



| i | Navn | a_i |
|-----|--------|-------|
| 1 | Anna | 431 |
| 2 | Esther | 623 |
| 3 | Tony | 121 |

Når atlet i konkurrerer mod atlet j , varer konfrontationen præcis $\min(a_i, a_j)$ sekunder, hvorpå den svagere deltager taber fatningen, og begge deltagerne umiddelbart begynder at smile eller grine. Hvis Anna for eksempel konkurrerer mod Esther, varer konkurrencen i 431 sekunder. Det er vigtigt at understrege, at det for en udenforstående observatør er umuligt at bestemme den faktiske *vinder* af konfrontationen (i dette tilfælde, Esther). Kun *varigheden* af konkurrencen er målbar.

Du skal estimere værdierne a_1, \dots, a_n med så få stirrekonkurrencer som muligt. Det er klart, at den stærkeste atlets styrke aldrig vil kunne blive bestemt, så du har lov til at undervurdere én af a_i 'erne.

Interaktion

Dette er et interaktivt problem. Interaktionen begynder med, at du læser en enkelt linje, der indeholder tallet n . Herefter kan du stille spørgsmål på formen “? i j ”, hvor $1 \leq i \leq n$, $1 \leq j \leq n$ og $i \neq j$. Svaret på dit spørgsmål er et enkelt tal: værdien $\min(a_i, a_j)$. Interaktionen slutter, når du udskriver en enkelt linje bestående af ! efterfulgt af dine estimater b_1, \dots, b_n , adskilte af mellemrum. Derefter må du ikke skrive mere.

Din indsendelse er korrekt, hvis $b_i = a_i$ for hver deltager i undtagen én, som du måske undervurderer. Mere præcist skal der gælde $b_i \leq a_i$ for alle $1 \leq i \leq n$, og vi tillader $b_k \neq a_k$ for højst ét k .

Opgaven er *ikke-adaptiv*, hvilket betyder, at a_1, \dots, a_n er bestemt før interaktionen begynder.

Begrænsninger og pointgivning

Antallet n af atleter opfylder $2 \leq n \leq 1500$. Uforstyrreligheden a_i for hver atlet opfylder $1 \leq a_i \leq 86\,400$, de er alle forskellige. Du må stille højst 3000 spørgsmål; din sidst udskrevne linje, dvs. linjen, der starter med !, tælles ikke som spørgsmål.

Din løsning vil blive testet på en række testgrupper, hver med en vist antal point. Hver testgruppe indeholder en række testfald. For at opnå point for en testgruppe skal du løse alle testfald i testgruppen. Din endelige score vil være den højeste score for en enkelt indsendelse.

For gruppe 3 er din score den minimale score blandt alle testfald i gruppen. Scoren for hvert testfald afhænger af antallet af forespørgsler, du bruger; færre forespørgsler er bedre. Antag, at du bruger q forespørgsler. Hvis $q \leq n + 25$, får du de fulde 80 point. Hvis $q > 3000$, får du ingen point. Ellers får du $118,2 - 12 \cdot \ln(q - n)$ point, afrundet til nærmeste heltal. For $n = 1500$ og $q = 3000$ får du for eksempel 30 point.

| Gruppe | Point | Begrænsninger |
|--------|-------|----------------------|
| 1 | 9 | $n \leq 50$ |
| 2 | 11 | $n \leq 1000$ |
| 3 | 0–80 | $1000 < n \leq 1500$ |

Forklaring af eksempelinteraktionen

Eksempelinteraktion 1 viser en mulig interaktion med brug af ovenstående eksempel. Bemærk, at Annas og Tonys styrker er korrekt bestemte. (Esthers kan aldrig bestemmes.)

| Read | Sample Interaction 1 | Write |
|------|----------------------|-------|
| 3 | | |
| | ? 1 2 | |
| 431 | | |
| | ? 1 3 | |
| 121 | | |
| | ? 3 2 | |
| 121 | | |
| | ! 431 431 121 | |