

# H-INDEX

CATEGORIE 2



Een onderzoeker schrijft artikels die hopelijk gepubliceerd worden en dan door andere onderzoekers geciteerd in hun eigen artikels. Het succes (of de waarde) van een onderzoeker wordt afgemeten aan de citaties die zijn/haar papers krijgen (van andere onderzoekers uiteraard): hoe meer citaties, hoe invloedrijker. Voor elke paper van een bepaalde onderzoeker wordt geteld hoeveel citaties die kreeg (op een gegeven ogenblik). De *waarde* van de onderzoeker wordt dan vervat in zijn/haar **h-index**: dat is het grootste getal  $H$  waarvoor geldt dat de onderzoeker minstens  $H$  papers heeft gepubliceerd die zelf  $H$  keer werden geciteerd door andere papers.

## Opgave

Een onderzoeker heeft  $n$  papers gepubliceerd. Zijn  $i$ -de paper werd  $C_i \geq 0$  keer geciteerd, voor  $i \in [1..n]$ . Bereken de h-index van de onderzoeker.

## Invoer

De invoer begint met een regel met daarop het aantal testgevallen. Per testgeval is er een regel met positieve gehele getallen  $C_i$  die het aantal citaties voor paper  $i$  voorstellen - sommige  $C_i$  kunnen nul zijn. Die getallen zijn gescheiden door één blanco.

### VOORBEELDINVOER

---

```
3
3 3 3
1 2 3
4 7 5 9 3
```

---

## Uitvoer

Per testgeval print je één regel af. Deze regel bevat twee getallen, gescheiden door één blanco:

- Het eerste getal is de index van het testgeval. Het eerste testgeval heeft index 1 en de index loopt op.
- Het tweede getal is de h-index die bij dit testgeval hoort.

**VOORBEELDUITVOER**

---

1	3
2	2
3	4

---

# OBSERVATIEHUTTEN

CATEGORIE 3,4



In een groot natuurreservaat worden een aantal observatiehutten gebouwd in de buurt van drinkplaatsen, broedplaatsen, breuklijnen, enz. Elke observatiehut moet kunnen communiceren met elke andere hut via kabels, eventueel via één of meerdere andere hutten die de boodschappen doorgeven. Uit ervaring weet men dat er af en toe een verbinding tussen 2 observatiehutten uitvalt omdat een dier de kabel heeft doorgeknaagd of omdat er een rotsblok is op gevallen, of . . . . Elke observatiehut moet kunnen blijven communiceren terwijl de verbinding snel wordt hersteld. De kans dat er 2 verbindingen tegelijk uitvallen is zeer klein en wordt niet in rekening gebracht. Het probleem dat opgelost moet worden is welke verbindingen tussen de observatiehutten moeten er gelegd worden zodat de totale lengte minimaal is en elke observatiehut met exact 2 andere is verbonden. Alhoewel er hoogteverschillen zijn in het natuurreservaat gaan we daar geen rekening mee houden en beschouwen we het reservaat als een vlak. De ligging van een observatiehut wordt uitgedrukt via een  $x$ - en  $y$ -coördinaat. Om geen last te hebben met vierkantswortels en reële getallen werken we niet met afstanden/lengtes maar met het kwadraat ervan.

Je moet dus een programma schrijven dat aan de hand van de liggingen van de hutten de minimale totale kabellengte (= som van kwadraten van lengtes) die nodig is uitschrijft.

## Invoer

De invoer begint met één regel met daarop het aantal testgevallen. Daarna volgt voor elk testgeval:

- een regel met het aantal observatiehutten  $N$
- $N$  regels met de  $x$ - en  $y$ -coördinaat van een observatiehut, de 2 gehele getallen zijn gescheiden door één spatie

## VOORBEELDINVOER

---

```
3
3
0 0
1 1
1 -1
6
0 0
1 1
2 1
3 0
2 -1
1 -1
12
0 0
1 0
2 0
6 0
5 1
4 2
4 -3
3 3
2 3
1 3
1 -3
0 -2
```

---

## Uitvoer

Per testgeval moet je één regel afdrukken met de minimale totale kabellengte nodig en die wordt berekend als som van de kwadraten van de afstanden tussen elke 2 hutten waartussen een kabel ligt. Dit moet voorafgegaan worden door het volgnummer van het testgeval en één spatie.

## VOORBEELDUITVOER

---

```
1 8
2 10
3 48
```

---

# JAPANS RESTAURANT

CATEGORIE 3



Een Japans restaurant heeft een all-you-can-eat formule voor een vaste prijs. Je kan zoveel kleine gerechtjes bestellen als je wil. Natuurlijk kan je niet blijven eten. Nadat je een bepaald gewicht opgegeten hebt, zit je vol en stop je. Sommige gerechtjes vind je super lekker; andere vind je ook wel lekker, maar net iets minder. Altijd hetzelfde gerecht eten is ook niet zo leuk. Na elke nieuwe portie zakt de voldoening die je uit het gerecht haalt. Het doel van deze opgave is om de maximale voldoening ( $V_{max}$ ) te berekenen die je na het eten van een gegeven maximaal gewicht ( $G_{max}$ ) aan gerechtjes kan hebben. Van elk gerechtje  $i$  wordt het gewicht ( $w_i$ ), de initiële voldoening ( $v0_i$ ) en de hoeveelheid waarmee de voldoening na elke consumptie van dat gerechtje daalt ( $dv_i$ ) gegeven. De som van de gewichten van de verorberde gerechtjes mag het maximaal gewicht ( $G_{max}$ ) niet overschrijden:

$$\sum_k w_k \leq G_{max}$$

## Invoer

De eerste regel bevat het aantal testgevallen. Daarna zijn er een variërend aantal regels per testgeval. Per testgeval is er een eerste regel met het aantal gerechtjes ( $ag$ ) die geserveerd kunnen worden en het maximale gewicht ( $G_{max}$ ) dat gegeten kan worden. Beide waarde zijn gehele getallen en worden gescheiden door 1 spatie. Daarna volgen  $ag$  regels, 1 regel per gerecht, met het gewicht ( $w_i$ ), de initiële voldoening ( $v0_i$ ) en de hoeveelheid waarmee de voldoening na elke consumptie van dat gerechtje daalt ( $dv_i$ ) van dat gerecht. Alle getallen zijn geheel.

$$1 \leq ag \leq 20$$

$$1 \leq G_{max} \leq 1000$$

$$1 \leq w_i \leq 100$$

$$0 \leq v0_i, dv_i \leq 1000$$

## VOORBEELDINVOER

---

```
3
1 4
1 5 1
2 19
4 5 1
6 3 2
1 5
6 10 1
```

---

**Uitvoer**

Per testgeval moet je één regel afdrukken met de maximale voldoening ( $V_{max}$ ). Dit moet voorafgegaan worden door het volgnummer van het testgeval (eerste testgeval heeft volgnummer 1) en één spatie.

## VOORBEELDUITVOER

---

```
1 14
2 15
3 0
```

---

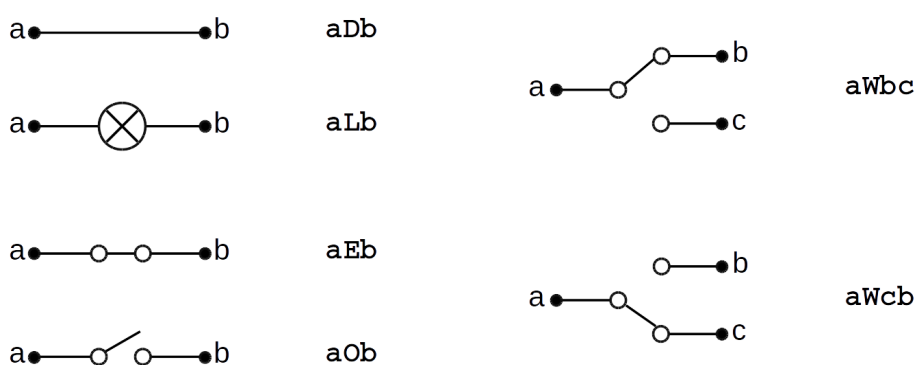


## Opgave

VPWlite ontwikkelt elektrische ketens voor de verlichting van woningen. De elektrische ketens die in deze opgave behandeld worden bestaan uit draden, enkelpolige schakelaars, wisselschakelaars en één lamp. Knooppunten in de ketens worden aangeduid door letters.

- Een draad tussen knooppunt a en knooppunt b wordt voorgesteld door aDb.
- Een lamp tussen knooppunt a en knooppunt b wordt voorgesteld door aLb.
- Een open enkelpolige schakelaar tussen knooppunt a en knooppunt b wordt voorgesteld door aOb.
- Een gesloten enkelpolige schakelaar tussen knooppunt a en knooppunt b wordt voorgesteld door aEb.
- Een wisselschakelaar tussen a en knooppunt b of knooppunt c, waarbij verbinding gemaakt wordt tussen a en b wordt voorgesteld door aWbc.
- Een wisselschakelaar tussen a en knooppunt b of knooppunt c, waarbij verbinding gemaakt wordt tussen a en c wordt voorgesteld door aWcb.

Deze componenten worden ook grafisch weergegeven in figuur 1.



Figuur 1: Draden, lampen, enkelpolige schakelaars en wisselschakelaars.

In alle ketens wordt een pool van de stroombron verbonden met het knooppunt met (alfabetisch gezien) de eerste letter en het knooppunt met de laatste letter.

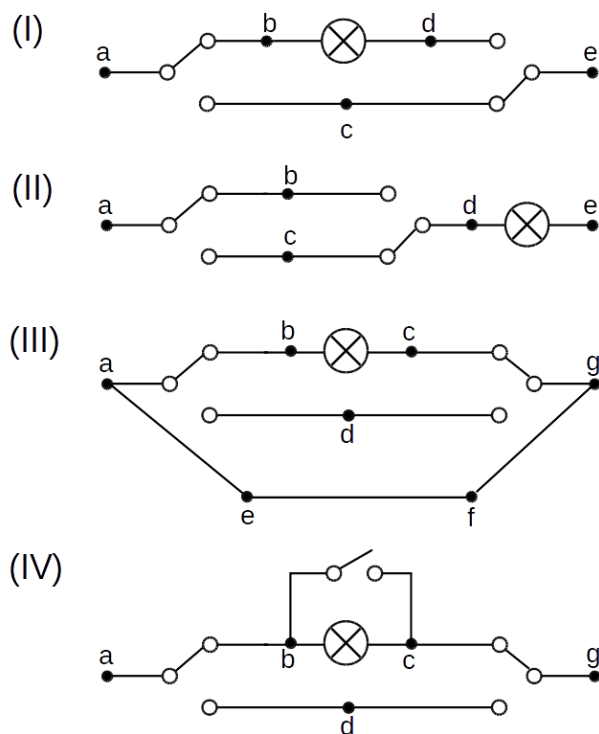
Vier voorbeelden van ketens worden in figuur 2 getoond.

Keten I kan worden beschreven als  $a\bar{W}bc \ bLd \ e\bar{W}cd$ . De lamp brandt wanneer de wisselschakelaar verbinding maakt tussen knooppunt e en knooppunt d. De keten wordt dan beschreven door  $a\bar{W}bc \ bLd \ e\bar{W}dc$

Keten II kan worden beschreven worden als  $a\bar{W}bc \ d\bar{W}cb \ dLe$ . De lamp brandt voor beschrijvingen  $a\bar{W}bc \ dLe \ d\bar{W}bc$  en  $a\bar{W}cb \ dLe \ d\bar{W}cb$ .

$a\bar{W}bd \ aDe \ eDf \ fDg \ g\bar{W}cd \ bLc$  beschrijft keten III. De lamp kan niet branden in deze keten aangezien ze kortgesloten is: de lamp is verbonden door draden via knooppunten b, a, e, f, g, c

$g\bar{W}cd \ cLb \ b0c \ a\bar{W}bd$  beschrijft keten IV. De lamp brandt hier in toestand  $a\bar{W}bd \ b0c \ cLb \ g\bar{W}cd$ .



Figuur 2: Enkele voorbeelden van ketens.

## Invoer

De eerste regel van de invoer bevat het aantal testgevallen. Per testgeval volgen telkens de onderstaande regels.



- Eén regel bevat  $N$  het aantal componenten in de keten.  $N$  is maximaal 20.
- Vervolgens komen er  $N$  keer een regel met de beschrijving van de component. De beschrijving van de component bestaat ofwel uit een eerste letter gevolgd door D, L, E of 0 gevolgd door een tweede letter ofwel bestaat de beschrijving uit een eerste letter gevolgd door W gevolgd door twee letters.

Een voorbeeld van de invoer wordt hieronder gegeven.

---

VOORBEELDINVOER

---

```
4
3
aWbc
bLd
eWcd
3
aWbc
dLe
dWcb
6
aWbd
aDe
gWcd
eDf
fDg
bLc
4
gWcd
cLb
bOc
aWbd
```

---

## Uitvoer

Per testgeval bestaat de uitvoer uit het volgnummer van het testgeval gevolgd door een spatie en een opsomming van beschrijvingen van ketens waarbij de lamp brandt. De beschrijving van de keten vertrekt van de beschrijving van de componenten in de invoer. De enige aanpassing in de beschrijving van de componenten die gemaakt mag worden bestaat uit de omschakeling van een schakelaar. De toegelaten aanpassingen zijn dus:

- $aEb \rightarrow a0b$
- $a0b \rightarrow aEb$

- $aWbc \rightarrow aWcb$

Voor de puritein: dit is generisch t.o.v. de naamgeving van de knooppunten. Andere aanpassingen zoals het omwisselen van de bedrading aan een lamp, schakelaar of draad zijn niet toegelaten. Onderstaande aanpassingen zijn dus niet toegelaten:

- $aLb \rightarrow bLa$
- $aEb \rightarrow bEa$
- $a0b \rightarrow b0a$

Voor elke beschrijving van een keten waarin de lamp brandt worden de componenten alfabetisch geordend en gescheiden door spaties weergegeven. Indien er meerdere beschrijvingen mogelijk zijn dan worden deze alfabetisch geordend en gescheiden door komma's weergegeven. Indien het niet mogelijk is om de lamp te laten branden dan wordt het volgnummer gevolgd door ONMOGELIJK afgedrukt.

Een voorbeeld van de uitvoer wordt hieronder getoond.

---

VOORBEELDUITVOER

---

1 aWbc bLd eWdc  
2 aWbc dLe dWbc, aWcb dLe dWcb  
3 ONMOGELIJK  
4 aWbd b0c cLb gWcd

---

# WISSELGELD

CATEGORIE ?



Een kelner heeft bij een aantal tafels de rekening aangeboden en van elk ervan een bedrag gekregen dat de rekening wel dekt, maar nu moet die kelner nog wisselgeld geven. In de kassa zit wel wat kleingeld, maar het is niet zeker dat hij aan elke tafel het juiste bedrag kan teruggeven. Stel bijvoorbeeld dat hij aan tafel1 12 Euro terugmoet, en aan tafel2 17, en in de kassa zitten 3 stukken van 1 euro, en 2 briefjes van 10 euro. Dan kan hij enkel aan tafel1 het juiste bedrag teruggeven. De andere tafel zal een tegoedbon krijgen. De kelner wil het aantal tafels met een tegoedbon minimaliseren, of equivalent, het aantal tafels die het juiste bedrag terugkrijgen maximaliseren. Dat wordt de opdracht.

## Invoer

De invoer begint met een lijn met het aantal testgevallen. Dan volgt voor elk testgeval:

- één lijn met daarop het aantal tafels  $T$
- één lijn met daarop  $T$  getallen gescheiden door een blanco: de bedragen die teruggegeven moeten worden aan de tafels
- één lijn met daarop  $A$  het aantal munten of biljetten
- $A$  lijnen met daarop telkens twee getallen gescheiden door een blanco: de grootte van de munt (of biljet) en hoeveel er in kassa zijn

## VOORBEELDINVOER

---

```
3
2
12 17
2
1 3
10 2
4
135 205 107 30
4
100 3
20 3
10 8
1 20
2
50 50
1
100 1
```

---

## Uitvoer

Voor elk testgeval druk je twee getallen af, gescheiden door een blanco: eerst het volgnummer van het testgeval en dan het maximaal aantal tafels waaraan exact kan teruggegeven worden.

## VOORBEELDUITVOER

---

```
1 1
2 3
3 0
```

---