

Opgave 2. Binaire informatie

In deze opgave krijgt je programma telkens als invoer een vierkant rooster dat eigenlijk is gevuld met uitsluitend nullen en enen. Van een deel van de cellen is (nog) niet vastgesteld welke informatie de cel bevat. In dat geval mag jouw programma kiezen wat het beste uitkomt.

Je programma's lezen de informatie van standard input.

- Op de eerste regel staat een even getal N ($3 < N < 17$) dat aangeeft dat er een vierkant van N bij N vakjes wordt ingevoerd.
- De volgende N regels bevatten elk N karakters. Ieder karakter is een 0, een 1 of een vraagteken. Dat vraagteken staat voor "waarde niet bekend".

Voorbeeld invoer:

```
8
???10??1
??0???0?
??1??1??
?0?1??10
?10?0???
0???????
?10?11??
?0?????0?
```

			1	0			1
		0				0	
		1			1		
	0		1			1	0
	1	0		0			
0							
	1	0		1	1		
	0					0	

Dit voorbeeld wordt bij de opgaven 2A tot en met 2E als voorbeeldinvoer gebruikt.

Bij opgave 2F is er sprake van ander type invoer.

Opgave 2G is een zogenaamde "output only" opgave.

Overzicht:

Voor deze opgave kun je in totaal 220 punten halen (van de 400).

Opgave	Tijdlimiet	Testen	Per test	Totaal
2A	1	10	1	10
2B	1	10	2	20
2C	2	8	3	24
2D	2	8	4	32
2E	3	6	9	54
2F	2	4	10	40
2G	n.v.t.	1	40	40

2A: Aantal vraagtekens

Schrijf een programma dat binaire informatie inleest van standard input. Het programma schrijft het aantal vakjes waarvan de informatie nog niet bekend is naar één regel van standard output.

Uitvoer bij het voorbeeld:

43

2B: Hele lijnen

Schrijf een programma dat binaire informatie inleest van standard input. Het programma zoekt of er hele rechte lijnen kunnen worden gevuld met uitsluitend nullen of enen. Het programma schrijft naar twee regels van standard output eerst het aantal horizontale en verticale lijnen dat kan worden gemaakt met uitsluitend nullen, dan het aantal van dergelijke lijnen met uitsluitend enen.

Uitvoer bij het voorbeeld:

4

3

			1	0			1
	0					0	
		1			1		
	0		1			1	0
	1	0		0			
0							
	1	0		1	1		
	0						0

			1	0			1
	0					0	
		1			1		
	0		1			1	0
	1	0		0			
0							
	1	0		1	1		
	0						0

2C: Grootste rechthoek

Schrijf een programma dat binaire informatie inleest van standard input. Het programma zoekt uit wat de grootste rechthoek is die kan worden gevuld met uitsluitend nullen en vraagtekens, of met uitsluitend enen en vraagtekens. Het programma bepaalt de oppervlakte van zo'n grootste rechthoek en schrijft die oppervlakte naar één regel van standard output.

Uitvoer bij het voorbeeld:

12

			1	0			1
		0				0	
		1			1		
	0		1			1	0
	1	0		0			
0							
	1	0		1	1		
	0					0	

2D: Rechthoekige rondweg

Schrijf een programma dat binaire informatie inleest van standard input. Het programma zoekt een rechthoekige rondweg die uitsluitend uit nullen en vraagtekens bestaat, of uitsluitend uit enen en vraagtekens, zo dat het aantal vakjes dat wordt omsloten zo groot mogelijk is. Je programma schrijft naar standard output één regel met daarop het aantal ingesloten vakjes.

Uitvoer bij het voorbeeld:

30

			1	0			1
		0				0	
		1			1		
	0		1			1	0
	1	0		0			
0							
	1	0		1	1		
	0					0	

2E: Grootste insluiting

Schrijf een programma dat binaire informatie inleest van standard input. Het programma zoekt naar een rondweg van uitsluitend enen en vraagtekens, of uitsluitend nullen en vraagtekens, die zo veel mogelijk vakjes insluit. Bij alle testgevallen bestaat de oplossing uit een ingesloten gebied waarvan alle velden met elkaar verbonden zijn met minstens één horizontale-, of met één verticale- of met één diagonale verbinding. Je programma schrijft naar standard output één regel met daarop het aantal ingesloten vakjes.

Uitvoer bij het voorbeeld:

32

			1	0			1
		0				0	
		1			1		
	0		1			1	0
	1	0		0			
0							
	1	0		1	1		
	0					0	

Binaire puzzel

Een binaire puzzel is een puzzel waarbij je binaire informatie krijgt en door logisch redeneren op de open plaatsen ook een nul of een één kunt invullen. Hier zie je twee eisen waar je rekening mee moet houden:

	0	1	1	0	
					1
					1
					1

1. Er mogen niet meer dan 2 van dezelfde cijfers naast elkaar en onder elkaar staan.

Drie soortgelijke cijfers naast of onder elkaar is dus niet toegestaan, als er al 2 dezelfde cijfers naast elkaar staan moet hier een ander cijfer naast komen. Een 11 en 00 zijn dus goed maar 000 of 111 niet. In het voorbeeld zie je in het blauw de cijfers 0110 staan, dit is helemaal goed volgens de regels. In het oranje hebben we een foutje gemaakt, hier staan 3 enen naast elkaar en dit mag niet.

	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	1	1	1

2. In elke rij en kolom moeten hetzelfde aantal nullen en enen voorkomen.

Het speelveld van de binaire puzzel bestaat uit vakken, elk vakje moet een 0 of een 1 hebben en elke rij en kolom moet hetzelfde aantal nullen en enen hebben. Speel je een 6x6 puzzel dan is een rij met 010101 goed omdat je 3 enen en 3 nullen hebt, deze hebben we blauw gemaakt in het voorbeeld. Ook zie je in hetzelfde voorbeeld in het oranje de binaire cijfers 010111 staan, dit is fout omdat je een 1 teveel hebt.

Ook geven we hier enkele aanwijzingen over hoe je te werk kunt gaan als je een binaire puzzel wilt oplossen.

Hoe los je binaire puzzels op

Als je de regels hierboven volgt zijn alle puzzels op te lossen. Hier laten we een aantal basis voorbeelden en oefeningen zien voor beginners:

?	0	0	?			1	?	1	
---	---	---	---	--	--	---	---	---	--

Volgens regel 1 mag je niet meer dan 2 getallen naast elkaar hebben staan. In de oefening hierboven zie je in het zwart 2 keer de 0 naast elkaar, dit zijn 2 dezelfde cijfers en hier komt verplicht een 1 aan beide kanten. Ook zie je 2 enen met een leeg veld ertussen, dit lege veld moet een 0 zijn want als een 1 neer zou zetten dan heb je 3 enen naast elkaar. Dit was makkelijk of niet?

Nu wat moeilijker...

?	0				1	0	0	1	0
---	---	--	--	--	---	---	---	---	---

In deze puzzel zien we dat er al 4 nullen zijn ingevuld dus er kan nog maar 1 nul bij (regel 2). Kun je zien welk cijfer er in het eerste vakje moet komen? Juist, de 1. Een nul is namelijk niet mogelijk want als je deze invult op de plek van het vraagteken zouden de andere 3 lege vakken allemaal een 1 moeten zijn en meer dan 2 dezelfde nummers naast elkaar mag niet volgens regel 1.

2F: Mogelijke rijtjes

Schrijf een programma dat een even getal N ($3 < N < 17$) inleest van standard input. Het programma schrijft naar standard output eerst een getal M dat aangeeft hoeveel verschillende rijtjes van N nullen en enen er kunnen worden gemaakt die aan de eisen van een binaire puzzel voldoen (even veel nullen als enen, nergens meer dan twee dezelfde tekens naast elkaar). Daarna volgen er M regels met daarop de verschillende rijtjes, op de volgorde die je ook in een woordenboek zou verwachten (de nul komt voor de één).

Voorbeeld:

Invoer: 4

Uitvoer:

```
6
0011
0101
0110
1001
1010
1100
```

2G: Oplossen puzzel

Bij deze opgave moet je een bestand met binaire informatie downloaden uit het wedstrijdssysteem.

De gegeven binaire informatie hoort bij een binaire puzzel met één unieke oplossing. Jij moet deze binaire puzzel zo ver mogelijk oplossen volgens bovenstaande aanwijzingen . Daar kun je een programma bij schrijven of eerdere deelprogramma's die je al gemaakt hebt gebruiken; je mag het desgewenst ook met de hand proberen.

Je maakt een tekstbestand met daarin N regels van elk N nullen, enen of vraagtekens en je levert dit in als je oplossing van opgave 2G. Kies bij programmeertaal voor tekst.

Je krijgt de volledige score voor deze opgave als je de juiste oplossing uitvoert zonder vraagtekens. Als je alle vraagtekens uit de invoer overneemt krijg je geen punten; anders is het aantal punten afhankelijk van het aantal nog overgebleven vraagtekens; uiteraard kun je alleen punten krijgen als je (gedeeltelijke) oplossing voldoet aan de regels 1 en 2.

Om na te gaan of je oplossing aan deze voorwaarden voldoet wordt voor elke losse rij en kolom apart gecontroleerd of er een manier overblijft om deze in te vullen (oftewel er wordt alleen los per rij/kolom gekeken, als er een vraagteken instaat waarvoor later blijkt dat de rij/kolom een andere nummer nodig is wordt dit goed gerekend omdat het tot zover correct is).