



---

### ZADANIE A3: ANOMADOZA

W 2011 roku opinią publiczną wstrząsnęło dramatyczne ogłoszenie światowych centrów medycznych. Lekarze wykryli nową, niebezpieczną chorobę wynikającą z niskiego poziomu nomadyny w organizmie niektórych pacjentów. Nomadyna, niedawno odkryty enzym produkowany w organizmie potrzebny jest do prawidłowego funkcjonowania mózgu. Brak nomadyny powoduje anomadozę — chorobę, na którą nie ma lekarstwa. Jest jednak szansa. Jeśli w porę podamy pacjentowi statystynę (środek pobudzający produkcję nomadyny), będzie uratowany. Jest to jednak droga kuracja, a badania są w bardzo wczesnej fazie i nie wiadomo, jaki poziom nomadyny jest krytyczny ani kiedy należy zacząć podawać statystynę.

Wiadomo, że średnio jeden człowiek na piętnastu znajduje się w grupie zagrożonej. W obu grupach, zagrożonej i niezagrożonej rozkład nomadyny jest normalny, ale nie znamy średnich ani wariancji. Dysponujesz wynikami badań poziomu nomadyny pewnej grupy, w reprezentatywny sposób wybranej z całej populacji, w której jest przynajmniej jedna osoba chora. Nie wiesz jednak, które obserwacje pochodzą z grupy zagrożonej, a które nie. Jeśli uda Ci się oszacować średnią wartość nomadyny w grupie zagrożonej, lekarze będą w stanie uratować wiele istnień ludzkich.

W każdej linii wejścia zadania znajdują się wyniki badań grupy pacjentów oddzielone znakami spacji.

#### PRZYKŁADOWE WEJŚCIE:

49.88902 99.72988 99.09626 100.04239 50.82309 99.51238 100.14423 100.91782  
42.47284 43.87349 35.55873 38.26851 35.24279 22.11577 35.48764 42.48128 36.09917 22.64809  
9.6253904 10.8158367 9.7445781 2.1618768 9.8680887 0.5432058

#### PRZYKŁADOWE WYJŚCIE:

50.35606  
22.38193  
1.352541



### ZADANIE B3: BACK TO THE FUTURE

Po trzynastej edycji zawodów, organizatorzy przeprowadzili ankietę, w której zapytali uczestników o trudność zadań. Każdy uczestnik otrzymał kilka pytań, po jednym do każdego zadania. Pytanie polegało na zaznaczeniu, czy zadanie było łatwe (0), czy trudne (1). Postanowiono, że należy sprawdzić, czy trudność zadań ma jednakowy rozkład, uwzględniając to, że poziom trudności zadania zależy od wiedzy drużyny. Ponieważ jednak zadanie analizy tych wyników nie okazało się być wyzwaniem dla organizatorów — a jak widać, wyzwania lubią — postanowili w zamian wynaleźć wehikuł czasu i cofnąć się do pierwszej edycji zawodów, by dać to zadanie właśnie uczestnikom tego konkursu (skoro czytasz właśnie treść tego zadania, znaczy, że nam się udało)!

Wejście zadania składa się z wielu zestawów. W pierwszej linii występuje liczba  $k$ , określająca ile zadań było podczas zawodów w danym etapie. Następne  $k$  linii zawiera odpowiedzi na temat  $i$ -tego zadania dla wszystkich drużyn, z zachowaniem kolejności (w danej kolumnie wejścia znajdują się odpowiedzi tej samej drużyny). Twój program powinien zwrócić dla każdego zestawu cyfrę 1, jeśli zadania cechowały się jednakowym poziomem trudności, lub 0, jeśli poziom trudności był znacząco różny.

#### PRZYKŁADOWE WEJŚCIE:

```
3
1 1 1 1 1 1 0 1 1 1
1 1 1 1 1 1 0 1 1 0
1 1 1 1 0 1 1 1 1 1
7
0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0
1 0 1 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0
1 0 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0
1 0 1 1 0 0 0 1 0 0 1 0 0 1 1 0 0
1 1 1 0 0 1 0 1 0 0 1 1 0 1 0 1 1
0 0 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1
1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0
```

#### PRZYKŁADOWE WYJŚCIE:

```
1
0
```



---

### ZADANIE C<sub>3</sub>: CAPOLO

Polo to sport dla prawdziwych dżentelmenów. Jadących na koniach i uderzających kijami Bogu ducha winną piłkę. Capolo, czyli Camel Polo, to z kolei sport dla prawdziwych nomadów — szczególnie zamieszkujących tereny byłych kolonii brytyjskich. Zasady są podobne, tylko konie zastąpiono wielbładami. Do tej pory w sporcie tym brały udział głównie wielbłądy jednogarbne, czyli dromadery. Posiadające dłuższe nogi i nieco lżejsze są w stanie osiągnąć większe prędkości. Niestety łatwiej z nich spaść, co grozi dyskwalifikacją. Niektóre drużyny zaczynają wprowadzać na zawody wielbłądy dwugarbne, czego regulamin zawodów nie zabrania. Większość z zawodników jednak wyśmiewa graczy na wielbłądzie dwugarbnym. Według niektórych to tak, jakby jechać na rowerku z bocznymi kółkami dla dzieci w Tour de Pologne. Jako potwierdzenie swoich słów podają, jak niewiele wielbłądów tego typu występuje na finałach. Czy właściciele wielbłądów jednogarbnych mają rację?

Weście zadania składa się z wielu zestawów, w każdym zestawie znajdują się dwie linie. W pierwszej linii znajdują się informacje o liczbie garbów wielbłąda (1 lub 2), w drugiej linii znajduje się informacja czy wielbłąd zakwalifikował się do finału (1) czy nie (0). Powinieneś odpowiedzieć wartością 1 aby potwierdzić tezę właścicieli dromaderów lub wartością 0 aby tezie zaprzeczyć.

#### PRZYKŁADOWE WEJŚCIE:

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

#### PRZYKŁADOWE WYJŚCIE:

```
1
0
```



---

### ZADANIE T3: TESTY EKSTREMALNE

W fabryce produkującej maskotki wielbłądów prowadzone są badania dotyczące ich jakości. Każdy wielbłąd musi wytrzymać nawet pobyt w przedszkolu, firma zatem postanowiła przeprowadzić ekstremalne testy wytrzymałościowe. W tym celu chciała zaprosić dzieci z okolicy i udostępnić im wielbłądy. Każde dziecko charakteryzuje się inną siłą i chęcią do niszczenia zabawek, którą przedszkolanki — najwyraźniej dobrze znające teorię prawdopodobieństwa — zgodnie określiły jako pochodzącą z odwrotnego rozkładu Gamma o parametrze kształtu  $\alpha$  i parametrze skali  $\beta$ . Inżynierowie projektujący zabawki uznali natomiast, że przy oddziaływaniu siłą na poziomie  $\Lambda$ , czas życia wielbłąda w latach powinien być zgodny z rozkładem Weibulla o parametrze kształtu  $k$  i parametrze skali  $\sqrt[k]{\Lambda}$ . Niestety, obrońcy praw dziecka oznajmili, że nie wolno użyć Ci do testów żywych dzieci, najwyraźniej bojąc się czy owe wielbłądy są oby na pewno pluszowe. Jedyne co dobre, to fakt, że nie ucierpi przy tym żaden wielbłąd i obrońcy praw zwierząt, nie będą mieli wątpliwości co do etyczności działań firmy.

Niestety, to utrudnia twoje zadanie. Znasz tylko oceny parametrów  $\alpha$ ,  $\beta$  i  $k$  dostarczone przez przedszkolanki i inżynierów. Na podstawie tych danych firma chce wiedzieć, jakie jest prawdopodobieństwo, że wielbłąd przetrwa przynajmniej 2 lata.

W każdej linii wejścia zadania znajdują się trzy liczby, kolejno  $\alpha$ ,  $\beta$  i  $k$ .

#### PRZYKŁADOWE WEJŚCIE:

2 3 2  
1 2 3  
9 10 4

#### PRZYKŁADOWE WYJŚCIE:

0.3546454  
0.6403596  
0.05594406



### ZADANIE W<sub>3</sub>: WWW

Pewne koczownicze plemię nomadów zamieszkujące Saharę ponad wszystko ceni sobie lody pistacjowe oraz wyścigi na wielbłądach. Jest to rozrywka tak popularna, że każdy, kto ma swojego wielbłąda, bierze udział w eliminacjach do Wielkiego Wyścigu Wielbłądów, tak zwanego WWW. Ludzie, którzy nie uczestniczyli nigdy w takim wyścigu, nie potrafią sobie wyobrazić, jak ważne jest to wydarzenie. Ponieważ plemię, o którym mowa jest bardzo porywcze, często dochodzi do kłótni na temat tego, kto tak naprawdę powinien być wygrać. Przy tak długiej trasie, ktoś stosujący nieczyste chwytów może wysunąć się na prowadzenie, i nie dać szans swoim przeciwnikom. Kłótnie te nierzadko prowadzą do poważniejszych konfliktów. Aby im zapobiec, rada starszych postanowiła przygotować system wyłaniania zwycięzcy spośród dwóch jeźdźców. Procedura ta będzie stosowana w sytuacji spornych.

Analizujemy postępy dwóch jeźdźców, A i B. Zakładamy, że jeździec A wygrał, natomiast jeździec B zgłasza ku temu wątpliwości. Wyścig podzielony został na  $n$  odcinków. Na każdym odcinku zmierzony został czas i zanotowano wartość 1, jeśli jeździec A był szybszy i 0, jeśli jeździec B był szybszy. Twoim zadaniem jest sprawdzić, czy prawdopodobieństwo, że jeździec A jest szybszy od jeźdźca B, jest większe niż  $p_0 = 0.6$ , czy mniejsze niż  $p_1 = 0.4$ . Nic nie denerwuje zawodników tak, jak niepoprawny werdykt, dlatego też musisz zagwarantować moc testu na poziomie 0.95, albo odmówić podania rezultatu. W przypadku remisu zawodnicy rozwiążą konflikt, jedząc lody pistacjowe na czas.

W każdej linii wejścia zadania znajdują się wartości 0 oraz 1 określające, który z zawodników był szybszy na  $n$  odcinkach wyścigu. W wyniku podaj jedną z trzech wartości: 1, jeśli zawodnik A powinien zachować swoją pozycję, 0 jeśli to zawodnik B powinien być wygrać lub 0.5 jeśli nie możesz podjąć decyzji.

PRZYKŁADOWE WEJŚCIE:

```
1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1
0 0 0 0 1 0 0 1
1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 1 0 0
```

PRZYKŁADOWE WYJŚCIE:

```
1
0.5
0
```