

1 Statystyka

Program 2.1: Średnia i wariancja z tablicy

Szablon programu należy uzupełnić o definicję funkcji `aver_varian(...)`, która na podstawie wpisanej jednowymiarowej tablicy liczb całkowitych zwraca wartość średniej arytmetycznej tych liczb oraz wariancji.

- **Wejście**
1 len array[1en]
- **Wyjście**
Wartości średniej arytmetycznej i wariancji
- **Przykład:**
Wejście: 1 7 5 87 22 45 33 78 1
Wyjście: 38.71 969.35

Program 2.2: Wypełnianie tablicy wynikiem prób Bernoulliego

Szablon programu należy uzupełnić o definicję funkcji `bernoulli_gen(...)`, która generuje losowo tablicę N prób Bernoulliego. Elementy tej tablicy to wartości 0 (Reszka), 1 (Orzeł). Jako wejścia wprowadzana liczba elementów tablicy oraz prawdopodobieństwo wyrzucenia Reszki. Prawdopodobieństwo powinno być wyrażone w procentach reprezentowanych liczbą całkowitą. Algorytm wpisywania liczb do tablicy jest zapisany w pseudokodzie:

Require: $n \geq 0$

for $i \leftarrow 0$ to $n - 1$ **do**

$k \leftarrow \text{random}(i = 0, 99)$	\triangleright losowanie z przedziału $[0, 99]$
---	---

- ...
 - ▷ Przeliczenie wyniku losowania na wartość binarną
 - ▷ 0 lub 1 z określonym prawdopodobieństwem

end for

- **Wejście**
2 seed n probabl
- **Wyjście**
Wylosowana tablica liczb binarnych.
- **Przykład:**
Wejście: 2 2 20 70
Wyjście: 1 0 1 1 0 1 0 1 0 0 0 1 0 1 0 0 0 1 0 0

Program 2.3: Dyskretny rozkład prawdopodobieństwa

Szablon programu należy uzupełnić o definicję funkcji `probab_distrib(...)`, która tworzy dyskretny rozkład prawdopodobieństwa dla liczb losowych uzyskanych



za pomocą dwóch kostek sześciennych do gry w kości w m próbach. Wynikiem jest prawdopodobieństwo wyrzucenia każdej z 11 liczb [2-12] wyrażone w procentach.

- Wśród danych dla programu znajduje się parametr **seed** mający na celu wygenerowanie zestawu liczb pseudolosowych.
- **Wejście**
3 seed mtrials
- **Wyjście**
Dyskretny rozkład prawdopodobieństwa wyrażający procentową reprezentację prawdopodobieństwa wyrzucenia każdej z liczb od 2 do 12.
- **Przykład:**
Wejście: 3 2 1000
Wyjście: 2.90 5.60 7.20 13.20 14.30 17.20 12.30 11.20 8.50 4.20 3.40

Zadanie 2.4. Dysrybuanta (ang. Cumulative Distribution Function)

Szablon programu należy uzupełnić o definicję funkcji `var.dystryb(...)`, która podaje wartości dystrybuanty dla całego przedziału zmienności zmiennej losowej w przypadku rzutu dwiema kostkami sześciennymi. Zmienna losowa przyjmuje 11 wartości całkowitych [2-12].

- Wśród danych dla programu znajduje się parametr **seed** mający na celu wygenerowanie zestawu liczb pseudolosowych.
- **Wejście**
3 seed len
- **Wyjście**
Tablica wartości dystrybuanty wyrażona w procentach dla możliwych sum wyrzuconych oczek na 2 kostkach.
- **Przykład:**
Wejście:
4 2 100
Wyjście:
1.00 6.00 12.00 26.00 44.00 61.00 70.00 83.00 94.00 97.00 100.00



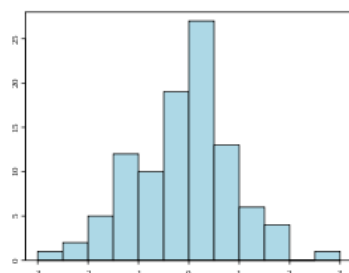
Program 2.5: Monty Hall problem, czyli jak wybierać "sejfy" żeby wygrać

Paradoks Monty'ego Halla w przypadku trzech bramek do wyboru polega na tym, że intuicyjnie przypisujemy równe szanse dwóm sytuacjom – wskazanie wygranej w jednej z dwóch zakrytych ciągle bramek wydaje się równie prawdopodobne jak posiadanie bramki pustej, bo przecież „nic nie wiadomo”. Tymczasem układ jest warunkowany przez początkowy wybór zawodnika i obie sytuacje nie pojawiają się równie często.

Opis problemu: https://pl.wikipedia.org/wiki/Paradoks_Monty'ego_Halla

Szablon programu należy uzupełnić o definicję funkcji `monty_hall(...)`, która podaje liczbę wygranych podejść oraz prawdopodobieństwo wygranej jeżeli zawodnik po odsłonięciu 1 z trzech bramek zmieni swój wybór na przeciwny.

- Wśród danych dla programu znajduje się parametr **seed** mający na celu wygenerowanie zestawu liczb pseudolosowych.
- **Wejście**
5 seed len
- **Wyjście**
Liczba wygranych przez zmianę wyboru po otwarciu 1 z 3 bramek oraz prawdopodobieństwo wygranej w procentach w takiej sytuacji.
- **Przykład:**
Wejście:
5 2 200
Wyjście:
144 72.00 56 28.00



```

1 | * 0.3%
2 | ** 0.5%
3 | **** 1.0%
4 | * 1.8%
5 | * 3.1%
6 | * 4.8%
7 | * 6.9%
8 | * 9.0%
9 | * 10.8%
10 | * 11.8%
11 | * 11.8%
12 | * 10.8%
13 | * 9.0%
14 | * 6.9%
15 | * 4.8%
16 | * 3.1%
17 | * 1.8%
18 | * 1.0%
19 | ** 0.5%
20 | 0.2%

```

Program 2.6: Zadanie dodatkowe (*)

Dla zadania 2.3 Dyskretny rozkład prawdopodobieństwa i zadania 2.4 Dystrybuanta, rozbuduj funkcje o reprezentację graficzną procentowego udziału wartości zmiennych losowych w wyniku losowania, w sposób taki jak przedstawiono na rysunku powyżej. Wartości reprezentowane to sumy liczby oczek wyrzuconych na dwu kostkach sześciennych

Definicje

Definicja dystrybuanty

$F_X(t)$ – Dystrybuanta rozkładu X w punkcie t to prawdopodobieństwo, że zajdzie zdarzenie mniejsze bądź równe t , tzn.

$$F_X(t) = P(X \leq t)$$