

Домашно №1 по Вероятности и статистика
на Христина Ангелова, ф.№ 80374, гр.2, компютърни науки

Зад. Телефонът ви звъни по 12 пъти на седмица, като позвъняванията попадат случайно в кой да е ден от седмицата. Каква е вероятността да звъни поне веднъж на ден?

Решение:

1 случай: позвъняванията не са различни

Всички възможни случаи ще са $\binom{18}{12}$, получава се използвайки формулата за извадка без наредба и с повторение $\binom{m+n-1}{m}$.

Всеки ден трябва да има поне по едно обаждане, но тъй като те са неразличими, то тази възможност е точно 1. Остава да разпределим останалите 5 обаждания в 7 дни. Това ще стане по формулата $\binom{m+n-1}{m}$ и е $\binom{11}{5}$.

Тогава вероятността е: $\frac{1 \cdot \binom{11}{5}}{\binom{18}{12}} \approx 0,024$.

2 случай: позвъняванията са различни

Всички възможни случаи ще са 7^{12} , получава се използвайки формулата за извадка с наредба и с повторение n^k .

Благоприятните случаи ще намерим, като от всички случаи извадим неблагоприятните такива. За целта ще използваме метода на включването и изключването по следния начин:

$7^{12} - \binom{7}{1} \cdot 6^{12} + \binom{7}{2} \cdot 5^{12} - \binom{7}{3} \cdot 4^{12} + \binom{7}{4} \cdot 3^{12} - \binom{7}{5} \cdot 2^{12} + \binom{7}{6} \cdot 1^{12} = 7^{12} - \sum_{i=1}^6 (-1)^{i+1} \cdot \binom{7}{i} \cdot (7-i)^{12}$,
където $\binom{7}{i} \cdot (7-i)^{12}$ са възможностите, за които в i дена нямаме позвъняване.

Тогава вероятността е: $\frac{7^{12} - \sum_{i=1}^6 (-1)^{i+1} \cdot \binom{7}{i} \cdot (7-i)^{12}}{7^{12}} \approx 0,2285$.

Код на симулацията (написан на Java):

```
import java.util.Random;
import java.util.Scanner;

public class homework1 {

    public static void main(String [] args){

        Scanner scan = new Scanner(System.in);
        long times = scan.nextLong();
        int goodTimes = 0;
        for(int j = 0; j < times; j++){
            int [] week = {0,0,0,0,0,0,0};
            Random random = new Random();
            for (int i = 0; i < 12; i++) {
                week[random.nextInt(7)] ++;
            }
        }
    }
}
```

```

    }
    if (week[0]!=0 && week[1]!=0 && week[2]!=0 && week[3]!=0
        && week[4]!=0 && week[5]!=0 && week[6]!=0 ){
        goodTimes++;
    }
}
int possibility = goodTimes/times;
}
}

```

Примерни вход-изход на симулацията:

ВХОД	ИЗХОД
100	0,24
1000	0,218
10000	0,2256
100000	0,22821
1000000	0,228378