***Домашна работа по вероятности и статистика***

***На Анна Ангелова ф.н.: 80306, 1 група, 3 курс, КН***

***Задача:*** 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:*** Ще разгледаме два случая за позвъняванията:

***1 случай:*** Нека позвъняванията са неразличими. Тогава за да имаме позвъняване поне веднъж на ден, ще си фиксираме 7 от 12те позвънявания, това става по 1 единствен начин, т.к. те са неразличими. Останалите 5 неразличими позвънявания трябва да ги разпределим в 7те дена от седмицата, това е извадка с връщане, без наредба, т.е. ще получим броя на възможностите по формулата $\left(\genfrac{}{}{0pt}{}{m+n-1}{m}\right)$, където mе броя на неразличимите обекти (в този случай m=5), а n е броя на дните в които ще слагаме тези обекти (в този случай n=7). Следователно, благоприятните възможности за да звъни телефона поне веднъж на ден са: 1\*$\left(\genfrac{}{}{0pt}{}{5+7-1}{5}\right)$. Сега трябва да определим всички възможности да постави 12 неразличими обаждания в 7те дена от седмицата. Това пак е извадка с връщане, без наредба, т.е. ще получим броя на всички възможности по формулата $\left(\genfrac{}{}{0pt}{}{m+n-1}{m}\right)$, където mе броя на неразличимите обекти (в този случай m=12), а n е броя на дните в които ще слагаме тези обекти (в този случай n=7). Следователно, всички възможности за да звъни телефона са: $\left(\genfrac{}{}{0pt}{}{12+7-1}{12}\right)$. Следователно вероятността телефона да звъни поне веднъж на ден е: $\frac{\left(\genfrac{}{}{0pt}{}{11}{5}\right)}{\left(\genfrac{}{}{0pt}{}{18}{12}\right)}$ = $\frac{11}{442}$ ≈ 0,024886877…

***2 случай:*** Нека позвъняваниятаса различими. За да намерим броя на благоприятните възможности, от броя на всички възможности ще извадим броя на неблагоприятните (да има поне един ден в който няма позвъняване) , ще използваме метода на включване и изключване. Боят на неблагоприятните възможности е :

$\left(\genfrac{}{}{0pt}{}{7}{1}\right)\*6^{12}$-$\left(\genfrac{}{}{0pt}{}{7}{2}\right)\*5^{12}$+$\left(\genfrac{}{}{0pt}{}{7}{3}\right)\*4^{12}$-$\left(\genfrac{}{}{0pt}{}{7}{4}\right)\*3^{12}$+$\left(\genfrac{}{}{0pt}{}{7}{5}\right)\*2^{12}$-$\left(\genfrac{}{}{0pt}{}{7}{6}\right)\*1^{12} $= $\sum\_{i=1}^{6}(-1)^{i+1}\*\left(\genfrac{}{}{0pt}{}{7}{i}\right)\*(7-i)^{12}$,

А броят на всички възможности е $7^{12}$. Следователно броят на благоприятните възможности е $7^{12}$-$\sum\_{i=1}^{6}(-1)^{i+1}\*\left(\genfrac{}{}{0pt}{}{7}{i}\right)\*(7-i)^{12}$ , където i е броят на дните в които нямаме позвъняване. Следователно вероятността телефона да звъни поне веднъж а ден е: $\frac{7^{12}-\sum\_{i=1}^{6}(-1)^{i+1}\*\left(\genfrac{}{}{0pt}{}{7}{i}\right)\*(7-i)^{12}}{7^{12}}$ = $\frac{9218880}{40353607}$ ≈ 0,228452.

***Симулация на дадения проблем:***

import java.util.Random;

import java.util.Scanner;

public class homework1 {

 public static void main(String[] args) {

 Scanner scanner = new Scanner(System.in);

 Random random = new Random();

 System.out.print("Въведи брой опити: ");

 int br = scanner.nextInt();

 while (br != 0) {

 System.out.print("Въведи брой разпределения: ");

 int count = scanner.nextInt();

 int temp = count;

 int chances = 0; // броя на благоприятните възможности

 while (count != 0) {

 int week[] = { 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0 };

 int nulls = 0;

 int i = 12;

 while (i != 0) {

 int index = random.nextInt(7);

 week[index]++;

 i--;

 }

 for (int day = 0; day < week.length; day++) {

 if (week[day] == 0)

 nulls++;

 }

 if (nulls == 0)

 chances++;

 count--;

 }

 float k = (float) chances/temp;

 System.out.println("Вероятността е:" + k );

 br--;

 }

 }

}

***Примерен изход на програмата:***

Въведи брой опити: 5

Въведи брой разпределения: 100 Вероятността е:0.22

Въведи брой разпределения: 1000 Вероятността е:0.231

Въведи брой разпределения: 10000 Вероятността е:0.233

Въведи брой разпределения: 100000 Вероятността е:0.22589

Въведи брой разпределения: 1000000 Вероятността е:0.228258