

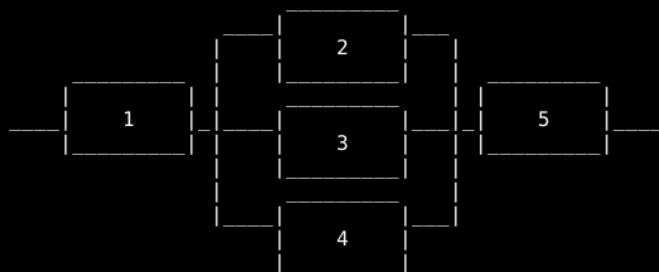
Лабораторная работа №2 Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса.	Студент	Шпитько Егор Викторович
	Группа	ИВТ-263
	Дата отчёта	
	Подпись преподавателя	

Цель работы:

Научиться выражать сложные события через заданные промежуточные, используя операции над событиями, и находить вероятности сложных событий по теоремам сложения и умножения вероятностей, в том числе с использованием программ. Научиться использовать формулы полной вероятности и Байеса.

1.

```
egor@EgMiniPc:~/Рабочий стол/k2s2/Theory_Probability/Lab2$ ./1
Введите номер задачи(1 или 2):1
Электрическая цепь составлена по схеме, приведённой на рисунке. Событие  $A_i$ ,  $i = 1,2,3,4,5$  состоят в том, что одноименные элементы работают безотказно в течении времени  $T$ ,  $p(A_i)=p_i$ .
Найти вероятность события  $B$  - схема работает безотказно в течении времени  $T$ 
```



Решение:

Элементы 2,3,4 включены параллельно, значит эта часть схемы будет работать, если хотя бы 1 из них будет исправен

Элементы 1, часть схемы, содержащий элементы 2,3,4 и элемент 5 включены последовательно, значит схема будет исправна, когда каждая часть будет исправна. Тогда событие B - схема исправна = $A_1(A_2+A_3+A_4)A_5$

Найдёт $P(B)$. $P(B) = P(A_1(A_2+A_3+A_4)A_5) =$ (т.к работа каждого элемента независима) = $= P(A_1)*P(A_5)*P(A_2+A_3+A_4) = P(A_1)*P(A_5)*(1-P(\bar{A}_2)*P(\bar{A}_3)*P(\bar{A}_4))$

Введите данные:

$P(A_0) =$

Введите данные:

$P(A_0) = 1$

$P(A_1) = 0$

$P(A_2) = 0.8$

$P(A_3) = 0.4$

$P(A_4) = 0.1$

Вероятность события B :

$P(B) = 0.088000$

```
egor@EgMiniPc:~/Рабочий стол/k2s2/Theory_Probability/Lab2$
```

2.

Схема — как в задании 1. Вероятности безотказной работы элементов — 0,9, 0,0,1,0,9 соответственно:

```

Введите данные:
P(A0) = 0.9
P(A1) = 0
P(A2) = 0
P(A3) = 1
P(A4) = 0.9
Вероятность события В:
P(B)= 0.810000

```

3.

```

Введите номер задачи(1 или 2):2
Один студент выучил m1 из n вопросов программы, а второй m2.
Каждому из них задают по три вопроса. Найти вероятность того,
что на все три вопроса правильно ответят:
а) оба студента
б) только первый студент
с) только один студент
д) хотя бы 1 студент
а) Событие B=a)=A1*A2 - где A1,A2 - 1,2 студент ответил на 3 вопроса
p(B) = p(A1*A2) = (т.к A1 и A2 независимы) = p(A1)*p(A2)

б) Событие B=b)=A1*|A2
p(B) = p(A1*|A2) = (т.к A1 и |A2 независимы) = p(A1)*(1- p(A2))

с) Событие B=c)=A1*|A2 + |A1*A2
p(B) = p(A1*|A2 + |A1*A2) = (т.к A1*|A2 и |A1*A2 несовместны) = p(A1)*(1- p(A2)) +(1-p(A1))*p(A2)

д) Событие B=d)=A1 + A2
p(B) = p(A1 + A2) = (т.к A1 и A2 независимы) = 1 - (1-p(A1))(1-p(A2))

Введите данные:
m1 = 25
m2 = 12
n = 40

```

их вероятности:

```

Введите данные:
m1 = 25
m2 = 12
n = 40
а) p(B) = 0.005184
б) p(B) = 0.227610
с) p(B) = 0.244693
д) p(B) = 0.249877

```

б) Два студента пришли на экзамен. Первый выучил 80 билетов, второй 39. Всего вопросов было 100, билет состоит из 3 вопросов. Студент сдаёт экзамен, если правильно ответит на все три вопроса. Найти вероятности того, что :

- а) оба студента сдадут экзамен
- б) только первый студент сдаст экзамен
- с) только один студент сдаст экзамен
- д) хотя бы один студент сдаст экзамен

Решение:

```
Введите данные:  
m1 = 80  
m2 = 39  
n = 100  
a) p(B) = 0.028717  
b) p(B) = 0.479384  
c) p(B) = 0.507186  
d) p(B) = 0.535903
```

4.

```
Введите число событий, образующих полную группу  
n = 2  
p(H0) = 0.5  
p(A|H0) = 0.9  
p(H1) = 0.5  
p(A|H1) = 0.8
```

Формула полной вероятности:

$$p(A) = p(H0) * p(A|H0) + p(H1) * p(A|H1) = 0.850$$

Условные вероятности:

$$p(H0|A) = \frac{p(H0) * p(A|H0)}{p(A)} = 0.529$$

$$p(H1|A) = \frac{p(H1) * p(A|H1)}{p(A)} = 0.471$$

6) В партии деталей резиновых мячиков есть мячики трёх разных производителей. Первый — из Нурсултан(0.5 всей партии), второй из Гондураса(0.1), третий из Курляндии(0.4). Они совершенно не умеют делать резиновые мячики, поэтому процент хороших мячиков равен 20, 10 и 1% соответственно.

Найти вероятность, что случайно выбранный мячик окажется хорошим.

Из партии упал мячик и он оказался хорошим. Найти вероятности того, что он прибыл из 1-й, 2-й и 3-й стран соответственно.

Решение:

Введите число событий, образующих полную группу

$n = 3$

$p(H_0) = 0.5$

$p(A|H_0) = 0.2$

$p(H_1) = 0.1$

$p(A|H_1) = 0.1$

$p(H_2) = 0.4$

$p(A|H_2) = 0.01$

Формула полной вероятности:

$$p(A) = p(H_0)*p(A|H_0) + p(H_1)*p(A|H_1) + p(H_2)*p(A|H_2) = 0.114$$

Условные вероятности:

$$p(H_0|A) = \frac{p(H_0)*p(A|H_0)}{p(A)} = 0.877$$

$$p(H_1|A) = \frac{p(H_1)*p(A|H_1)}{p(A)} = 0.088$$

$$p(H_2|A) = \frac{p(H_2)*p(A|H_2)}{p(A)} = 0.035$$