

Контролно № 1

Вариант 1

1. Двоично съобщение може да има грешка (инверсия) във всеки бит с вероятност $1/6$ от 0 в 1 и $1/3$ от 1 в 0. Пропорцията на изпратените 0-и и 1-и е $1 : 2$. Ако е получено съобщение 011, каква е вероятността то да е без грешка?

2. *E. coli* е бактерия, която често се открива в храносмилателния тракт на човек. За нея се знае, че една клетка на 10^9 мутира случайно от състояние на чувствителност към стрептомицин към състояние на резистентност. Ако наблюдаваме два милиарда такива клетки, каква е вероятността поне една да мутира?

3. Случайните величини X - брой изтрети символи на компютърна клавиатура и Y - брой грешки при въвеждане на една страница текст, имат следното съвместно разпределение:

| x/y | 0 | 1 | 3 |
|-----|------|------|------|
| 1 | 0.32 | 0.02 | 0.01 |
| 2 | 0.20 | 0.08 | 0.12 |
| 3 | 0.05 | 0.15 | 0.05 |

Намерете маргиналните разпределения на X и Y , ρ_{XY} и $f_{Y|X=3}$. Независими ли са двете случайни величини?

Вариант 2

1. Двоично съобщение може да има грешка (инверсия) във всеки бит с вероятност $1/5$ от 0 в 1 и $2/5$ от 1 в 0. Пропорцията на изпратените 0-и и 1-и е $3 : 2$. Ако е получено съобщение 001, каква е вероятността то да е без грешка?

2. Един от 50 компютъра има дефект във видеокартата, който се проявява до 1 година от закупуването му. Продадени са 150 компютъра. Какво е математическото очакване и дисперсията на броя на компютрите с дефект сред тях. Каква е вероятността поне 10 от тях да имат такъв дефект?

3. Случайните величини X - брой изтрети символи на компютърна клавиатура и Y - грешки при въвеждане на една страница текст, имат следното съвместно разпределение:

| x/y | 0 | 1 | 3 |
|-----|------|------|------|
| 1 | 0.02 | 0.02 | 0.31 |
| 2 | 0.25 | 0.03 | 0.12 |
| 3 | 0.05 | 0.05 | 0.15 |

Намерете маргиналните разпределения на X и Y , ρ_{XY} и $f_{Y|X=2}$. Независими ли са двете случайни величини?

Контролно № 2

Вариант 1

1. Нека X има следната плътност $f(x) = (1 + \theta)x^\theta, 0 < x < 1, \theta > -1$. Намерете оценка на θ по метода на моментите и я изчислете по дадената извадка: 0.5, 0.2, 0.2, 0.1, 0.2, 0.3. Намерете максимално - правдоподобната оценка и я сравнете с тази по метода на моментите.

2. Следните данни са измервания на изместването (в инчове) при поставянето на ле-пило на определена позиция от даден робот:

.001 .002 .003 .002 .002

.007 .003 .004 .003 .006

.006 .003 .005 .004 .004

.001 .008 .001 .004 .003

.001 .003 .003 .005 .006

Нека тази случайна величина е нормално разпределена с очакване μ и дисперсия σ^2 . Намерете 95%-ен доверителен интервал за σ^2 и μ .

Вариант 2

1. На гише за продажба на билети за концерт идват средно трима клиенти на час. Ако от 12:00 до 12:10 на обяд не е имало клиенти, каква е вероятността следващият клиент да не дойде до 12:30 и продавачът да успее спокойно да обядва?

2. Нека p е вероятността да се падне сума 7 при хвърляне на два зара. Заровете се хвърлят до падане на сума 7 и са получени следните стойности: 6, 4, 6, 18, 4, 0, 1, 2, 18, 6. Намерете оценка по метода на моментите за p и σ^2 за съответното разпределение.

3. Предполага се, че поне 20% от пещите за леене на стомана в САЩ са мартенови пещи. За проверка на това твърдение случайно са избрани и проверени 40 пещи. Съставете подходяща нулева и алтернативна хипотеза за проверка на предположението. Оказало се, че 10 от тези 40 пещи са мартенови. Намерете съответното p -value и отговорете дали H_0 може да бъде отхвърлена в този случай.