copybook

$P(A_1) = 0,8$

$P(A_2) = 0,6$

$P(\bar{A}_1) = 1 - 0,8 = 0,2$.

$P(\bar{A}_2) = 1 - 0,6 = 0,4$

$P = P(A_1) \cdot P(\bar{A}_2) + P(\bar{A}_1) \cdot P(A_2)$

$P = 0,8 \cdot 0,4 + 0,2 \cdot 0,6 \approx 44,6\%$

C - попадет хотя бы один.

d - оба попадут.

$P(d) = P(A_1 \cdot A_2) = P(A_1) \cdot P(A_2) = 0,8 \cdot 0,6 = 0,48$.

$P(C) = 0,44 + 0,48 = 0,92 = 92\%$

2 способ.

$\bar{C}$ - промах

$P(\bar{C}) = P(\bar{A}_1 \cdot \bar{A}_2) = P(\bar{A}_1) \cdot P(\bar{A}_2) = 0,2 \cdot 0,4 = 0,08$.

$P(C) = 1 - P(\bar{C}) = 1 - 0,08 = 0,92$

3 способ.

$P(A_1 + A_2) = P(A_1) + P(A_2) - P(A_1 \cdot A_2) = 0,92$.

copybook

$q_1 = 1 - p_1 = 1 - 0,8 = 0,2$

$q_2 = 1 - p_2 = 1 - 0,6 = 0,4$

$P(1) = p_1 q_2 + q_1 p_2 = 0,8 \cdot 0,4 + 0,2 \cdot 0,6 = 0,44$

$q = q_1 q_2 = 0,2 \cdot 0,4 = 0,08$

Для сигнализации о возгорании установлено 2 независимо работающих датчика. Вероятность того что при возгорании датчик сработает для первого и второго датчика соответственно равны 0,5 и 0,7. Найти вероятность того, что при пожаре:

а) оба датчика откажут.

в) оба датчика сработают

A_1 - датчик 1; A_2 - датчик 2

$P(\bar{A}_1 \cdot \bar{A}_2) = 0,5 \cdot 0,3 = 0,15 = 15\%$ не сработ

$P(A_1 \cdot A_2) = 0,5 \cdot 0,7 = 0,35 \approx 35\%$ сраб-ет 1

$P(B) + P(C) + P(D) = 1 \Rightarrow P(D) = 1 - P(B) - P(C) =$

$= 1 - 0,15 - 0,35 = 0,5$

81

```
import random

# Пример: равномерное целое на [1; 6]
(как бросок кубика)

value = random.randint(1, 6)
print(value)
```

2. Использование random.choices() для заданного дискретного распределения. Функция random.choices() позволяет явно задавать веса (или вероятности) для конечного множества исходов:

```
import random

# Допустим есть исходы 0, 1, 2, 3
  и их вероятности (или веса) соответственно

possible_values = [0, 1, 2, 3]

weights = [0.1, 0.2, 0.5, 0.2] # Σ = 1
```

Получить один случайный результат:

```
value = random.choices(possible_values,
weights=weights, k=1)[0]
print(value)
```

Получить выборку из n значений, например 10:

```
values = random.choices(possible_values,
weights=weights, k=10)
print(values)
```

Definition and Usage

The randint() method returns an integer number selected element from the specified range.

Note: This method alias ~~from~~ for randrange(start, stop+1)

Syntax

random.randint(start, stop)

Parameter Values

Parameter	Discription
start	Required. Int specifying at which position to start
stop	Required. Int specifying at which position to end.

The choices() method returns a list with the randomly selected element from the specified sequence. You can waigh the possibility of each result with the weights parameter or the cum_weights parameter. The sequence can be a string, a range, a list, a tuple or any other kind of sequence.

Syntax

random.choices(sequence, weights=None, cum_weights=None, k=1)

Parameter Values

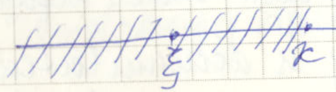
Parameter	Discription
sequence	A sequence like a list, tuple etc.
weights (optional)	A list where you can waigh the possibility of each value. Default N
cum_weights (optional)	Possibility is accumulated
k =	An Integer defining the length of the return list

Случайной величиной ξ (кси) называется числовая (действительнозначная) функция $\xi = \xi(\omega)$, $\omega \in \Omega$ определенная на множестве Ω элементарных событий и обладающая тем свойством, что для любого конечного или счетного объединения B интервалов на числовой оси существует вероятность события $\{\xi \in B\}$ то есть существует вероятность $P(\xi \in B)$ того, что случайная величина ξ примет значение, принадлежащее множеству B.

Отсюда вытекает, что для каждой СВ ξ (связанной с данным случайным экспериментом, т.е. с данным множеством элементарных событий) при всех действительных x определена вероятность $P(\xi \in (-\infty; x)) = P(\xi < x)$.

Таким образом, на множестве действительных чисел определена функция $F(x) = P(\xi < x)$, выражающая вероятность того, что СВ ξ примет значение, меньше x. Эта функция называется функцией распределения СВ ξ. Её можно задать любой СВ. Геометрически равенство $F(x) = P(\xi < x)$ можно истолковать так: $F(x)$ есть вероятность того, что СВ ξ примет значение, которое изображается на числовой оси точкой, лежащей левее точки x.

$\xi < x$



ξ_i	ξ_1 1	ξ_2 2	ξ_3 3
x	0,5	0,5	0,5

Свойства функции распределения

1. $0 \le F(x) \le 1$. Это свойство следует из того, что $F(x)$ есть вероятность.

2. $F(x)$ - неубывающая функция, то есть если $x_1 < x_2$, то $F(x_1) < F(x_2)$.

3. $F(-\infty) = \lim\limits_{x \to -\infty} F(x) = 0$, $F(+\infty) = \lim\limits_{x \to +\infty} F(x) = 1$.

4. Вероятность попадания СВ ξ в полуинтервал $[\alpha; \beta)$ равна разности между значениями функций распределения в правом и левом концах полуинтервала:

$$P(\alpha \le \xi < \beta) = F(\beta) - F(\alpha).$$

5. $P(\xi = x_0) = F(x_0 + 0) - F(x_0 - 0)$.

6. $F(x)$ непрерывна слева в любой точке x, т.е. $F(x - 0) = F(x)$

Мы будем различать 2 типа СВ: дискретные и непрерывные.

СВ называется дискретной, если множество $\{x_1, x_2 \dots x_m \dots\}$ её возможных значений конечно или счетно (т.е. если все её значения можно перечислить).

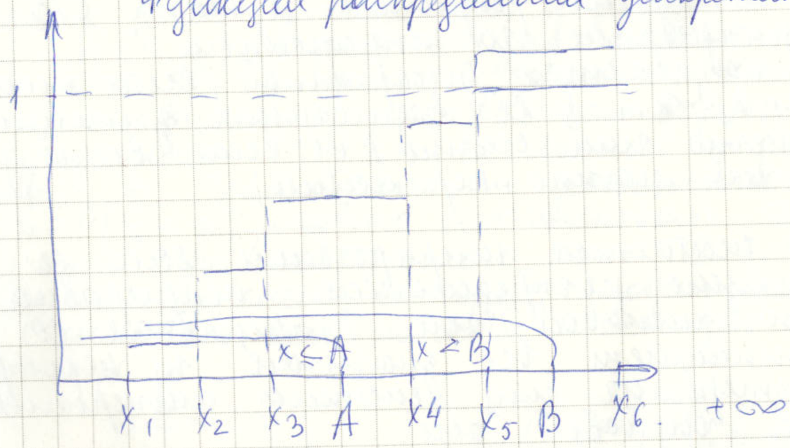
СВ считается непрерывной, если её функция распределения непрерывна на всей числовой оси. Непрерывная СВ принимает все значения из некоторого интервала или системы интервалов на числовой оси.

Существуют примеры СВ, которые не являются ни дискретными, ни непрерывными

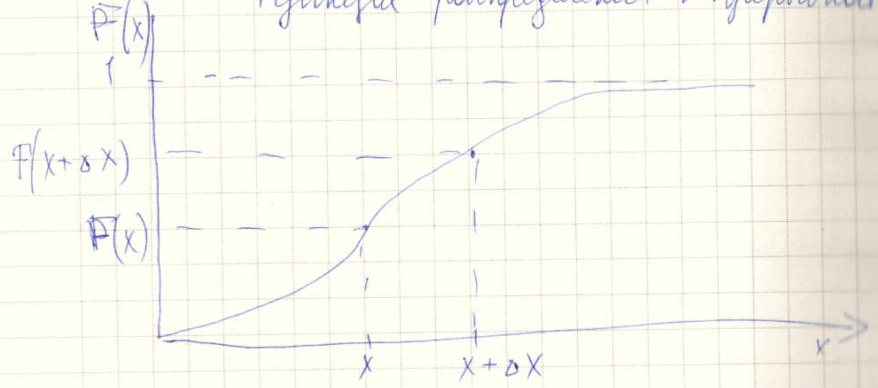
Законом распределения СВ называется любое правило, позволяющее определить её функцию распределения. О СВ говорят, что она распределена по данному закону или подчинена этому закону.

Закон распределения полностью задает СВ. Однако часто встречаются случаи, когда достаточно знать лишь некоторые числовые параметры, характеризующие ~~некоторое~~ отдельное существенное свойства распределения СВ. Такие числа называют числовыми характеристиками СВ. Важнейшими из них являются математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание характеризует центр распределения СВ; это есть в некотором смысле среднее значение СВ. Дисперсия характеризует разброс значений СВ относительно её математического ожидания.

Функция распределения дискретной СВ.



Функция распределения непрерывной СВ



Probobility density function