Теория Вероятностей и Статистика

Дискретные случайные величины

Потанин Богдан Станиславович

старший преподаватель, кандидат экономических наук

2021

Дискретные случайные величины

Определение дискретных случайных величин

- **Дискретная случайная величина** — это функция $X : \Omega \to R$.

- **Дискретная случайная величина** — это функция $X : \Omega \to R$.

Пример:

- Вы кидаете шестигранный кубик. Если выпадает четное число, то вы получаете 10 долларов. Если выпадает 1 или 3, то вам платят 15 долларов. Наконец, если выпадает 5, то вы не получаете ничего.

- **Дискретная случайная величина** — это функция $X : \Omega \to R$.

Пример:

- Вы кидаете шестигранный кубик. Если выпадает четное число, то вы получаете 10 долларов. Если выпадает 1 или 3, то вам платят 15 долларов. Наконец, если выпадает 5, то вы не получаете ничего.
- Количество денег, которое вы получите по результатам броска кубика, является случайной величиной $X : \{1, 2, 3, 4, 5, 6\} \to R$.

- **Дискретная случайная величина** — это функция $X : \Omega \to R$.

Пример:

- Вы кидаете шестигранный кубик. Если выпадает четное число, то вы получаете 10 долларов. Если выпадает 1 или 3, то вам платят 15 долларов. Наконец, если выпадает 5, то вы не получаете ничего.
- Количество денег, которое вы получите по результатам броска кубика, является случайной величиной $X : \{1, 2, 3, 4, 5, 6\} \to R$.

Вид функции:

- $X(\omega) = \left\{ \right.$

- **Дискретная случайная величина** — это функция $X : \Omega \to R$.

Пример:

- Вы кидаете шестигранный кубик. Если выпадает четное число, то вы получаете 10 долларов. Если выпадает 1 или 3, то вам платят 15 долларов. Наконец, если выпадает 5, то вы не получаете ничего.
- Количество денег, которое вы получите по результатам броска кубика, является случайной величиной $X : \{1, 2, 3, 4, 5, 6\} \to R$.

Вид функции:

- $X(\omega) = \begin{cases} 10, \text{ если } \omega \in \{2, 4, 6\} \\ \\ \end{cases}$

- **Дискретная случайная величина** — это функция $X : \Omega \rightarrow R$.

Пример:

- Вы кидаете шестигранный кубик. Если выпадает четное число, то вы получаете 10 долларов. Если выпадает 1 или 3, то вам платят 15 долларов. Наконец, если выпадает 5, то вы не получаете ничего.
- Количество денег, которое вы получите по результатам броска кубика, является случайной величиной $X : \{1, 2, 3, 4, 5, 6\} \rightarrow R$.

Вид функции:

- $X(\omega) = \begin{cases} 10, \text{ если } \omega \in \{2, 4, 6\} \\ 15, \text{ если } \omega \in \{1, 3\} \\ \end{cases}$

- **Дискретная случайная величина** — это функция $X : \Omega \to R$.

Пример:

- Вы кидаете шестигранный кубик. Если выпадает четное число, то вы получаете 10 долларов. Если выпадает 1 или 3, то вам платят 15 долларов. Наконец, если выпадает 5, то вы не получаете ничего.
- Количество денег, которое вы получите по результатам броска кубика, является случайной величиной $X : \{1, 2, 3, 4, 5, 6\} \to R$.

Вид функции:

- $X(\omega) = \begin{cases} 10, \text{ если } \omega \in \{2, 4, 6\} \\ 15, \text{ если } \omega \in \{1, 3\} \\ 0, \text{ если } \omega \in \{5\} \end{cases}$

- **Дискретная случайная величина** — это функция $X : \Omega \to R$.
- Вероятность того, что случайная величина примет значение $x \in R$, считается как:

$$P(X = x) = P(\{\omega \in \Omega : X(\omega) = x\})$$

Пример:

- Вы кидаете шестигранный кубик. Если выпадает четное число, то вы получаете 10 долларов. Если выпадает 1 или 3, то вам платят 15 долларов. Наконец, если выпадает 5, то вы не получаете ничего.
- Количество денег, которое вы получите по результатам броска кубика, является случайной величиной $X : \{1, 2, 3, 4, 5, 6\} \to R$.

Вид функции:

- $X(\omega) = \begin{cases} 10, \text{ если } \omega \in \{2, 4, 6\} \\ 15, \text{ если } \omega \in \{1, 3\} \\ 0, \text{ если } \omega \in \{5\} \end{cases}$

- **Дискретная случайная величина** — это функция $X : \Omega \to R$.
- Вероятность того, что случайная величина примет значение $x \in R$, считается как:

$$P(X = x) = P(\{\omega \in \Omega : X(\omega) = x\})$$

Пример:

- Вы кидаете шестигранный кубик. Если выпадает четное число, то вы получаете 10 долларов. Если выпадает 1 или 3, то вам платят 15 долларов. Наконец, если выпадает 5, то вы не получаете ничего.
- Количество денег, которое вы получите по результатам броска кубика, является случайной величиной $X : \{1, 2, 3, 4, 5, 6\} \to R$.

Вид функции:

- $X(\omega) = \begin{cases} 10, \text{ если } \omega \in \{2, 4, 6\} \\ 15, \text{ если } \omega \in \{1, 3\} \\ 0, \text{ если } \omega \in \{5\} \end{cases}$

Вероятности:

- $P(X = 10) = P(\{2, 4, 6\}) = \frac{1}{2}$ – вероятность выиграть 10 долларов.

- **Дискретная случайная величина** — это функция $X : \Omega \to R$.
- Вероятность того, что случайная величина примет значение $x \in R$, считается как:

$$P(X = x) = P(\{\omega \in \Omega : X(\omega) = x\})$$

- Вероятность того, что случайная величина примет значение, принадлежащее множеству $S \subset R$, составляет:

$$P(X \in S) = P(\{\omega \in \Omega : X(\omega) \in S\}) = \sum_{x \in S} P(\{\omega \in \Omega : X(\omega) = x\})$$

Пример:

- Вы кидаете шестигранный кубик. Если выпадает четное число, то вы получаете 10 долларов. Если выпадает 1 или 3, то вам платят 15 долларов. Наконец, если выпадает 5, то вы не получаете ничего.
- Количество денег, которое вы получите по результатам броска кубика, является случайной величиной $X : \{1, 2, 3, 4, 5, 6\} \to R$.

Вид функции:

- $X(\omega) = \begin{cases} 10, \text{ если } \omega \in \{2, 4, 6\} \\ 15, \text{ если } \omega \in \{1, 3\} \\ 0, \text{ если } \omega \in \{5\} \end{cases}$

Вероятности:

- $P(X = 10) = P(\{2, 4, 6\}) = \frac{1}{2}$ – вероятность выиграть 10 долларов.

- **Дискретная случайная величина** — это функция $X : \Omega \to R$.
- Вероятность того, что случайная величина примет значение $x \in R$, считается как:

$$P(X = x) = P(\{\omega \in \Omega : X(\omega) = x\})$$

- Вероятность того, что случайная величина примет значение, принадлежащее множеству $S \subset R$, составляет:

$$P(X \in S) = P(\{\omega \in \Omega : X(\omega) \in S\}) = \sum_{x \in S} P(\{\omega \in \Omega : X(\omega) = x\})$$

Пример:

- Вы кидаете шестигранный кубик. Если выпадает четное число, то вы получаете 10 долларов. Если выпадает 1 или 3, то вам платят 15 долларов. Наконец, если выпадает 5, то вы не получаете ничего.
- Количество денег, которое вы получите по результатам броска кубика, является случайной величиной $X : \{1, 2, 3, 4, 5, 6\} \to R$.

Вид функции:

- $X(\omega) = \begin{cases} 10, \text{ если } \omega \in \{2, 4, 6\} \\ 15, \text{ если } \omega \in \{1, 3\} \\ 0, \text{ если } \omega \in \{5\} \end{cases}$

Вероятности:

- $P(X = 10) = P(\{2, 4, 6\}) = \frac{1}{2}$ – вероятность выиграть 10 долларов.
- $P(X \in \{10, 15\}) = P(X = 10) + P(X = 15) = P(\{2, 4, 6\}) + P(\{1, 3\}) = \frac{5}{6}$ – вероятность выиграть 5 или 10 долларов.

- **Распределение дискретной случайной величины** представляет собой закон (правило), в соответствии с которым каждому значению $x \in R$ сопоставляется вероятность $P(X = x)$.

- **Распределение дискретной случайной величины** представляет собой закон (правило), в соответствии с которым каждому значению $x \in R$ сопоставляется вероятность $P(X = x)$.

Пример:

- Вы сражаетесь с ледяным големом и можете применить против него одно из 4-х заклинаний. Если вы кинете в него огненный шар, то нанесете ему 20 очков урона. Если ударите в него молнией, то нанесете 10 очков урона. Если же попытаетесь применить к нему замораживающее заклинание или закидать его градом сосулек, то не нанесете ему никакого урона.

- **Распределение дискретной случайной величины** представляет собой закон (правило), в соответствии с которым каждому значению $x \in R$ сопоставляется вероятность $P(X = x)$.

Пример:

- Вы сражаетесь с ледяным големом и можете применить против него одно из 4-х заклинаний. Если вы кинете в него огненный шар, то нанесете ему 20 очков урона. Если ударите в него молнией, то нанесете 10 очков урона. Если же попытаетесь применить к нему замораживающее заклинание или закидать его градом сосулек, то не нанесете ему никакого урона.
- Поскольку ваша волшебная палочка сломалась, то она колдует заклинания случайным образом. С вероятностью 0.5 вы используете огненный шар, с вероятностью 0.3 ударите молнией, с вероятностью 0.15 атакуете замораживающим заклинанием и с вероятностью 0.05 опрокидываете на ледяного голема град сосулек.

- **Распределение дискретной случайной величины** представляет собой закон (правило), в соответствии с которым каждому значению $x \in R$ сопоставляется вероятность $P(X = x)$.

Пример:

- Вы сражаетесь с ледяным големом и можете применить против него одно из 4-х заклинаний. Если вы кинете в него огненный шар, то нанесете ему 20 очков урона. Если ударите в него молнией, то нанесете 10 очков урона. Если же попытаетесь применить к нему замораживающее заклинание или закидать его градом сосулек, то не нанесете ему никакого урона.
- Поскольку ваша волшебная палочка сломалась, то она колдует заклинания случайным образом. С вероятностью 0.5 вы используете огненный шар, с вероятностью 0.3 ударите молнией, с вероятностью 0.15 атакуете замораживающим заклинанием и с вероятностью 0.05 опрокидываете на ледяного голема град сосулек.
- Вероятности: $P(\{\text{огненный шар}\}) = 0.5$, $P(\{\text{молния}\}) = 0.3$, $P(\{\text{заморозка}\}) = 0.15$, $P(\{\text{сосульки}\}) = 0.05$.

- **Распределение дискретной случайной величины** представляет собой закон (правило), в соответствии с которым каждому значению $x \in R$ сопоставляется вероятность $P(X = x)$.

Пример:

- Вы сражаетесь с ледяным големом и можете применить против него одно из 4-х заклинаний. Если вы кинете в него огненный шар, то нанесете ему 20 очков урона. Если ударите в него молнией, то нанесете 10 очков урона. Если же попытаетесь применить к нему замораживающее заклинание или закидать его градом сосулек, то не нанесете ему никакого урона.
- Поскольку ваша волшебная палочка сломалась, то она колдует заклинания случайным образом. С вероятностью 0.5 вы используете огненный шар, с вероятностью 0.3 ударите молнией, с вероятностью 0.15 атакуете замораживающим заклинанием и с вероятностью 0.05 опрокидываете на ледяного голема град сосулек.
- Вероятности: $P(\{\text{огненный шар}\}) = 0.5$, $P(\{\text{молния}\}) = 0.3$, $P(\{\text{заморозка}\}) = 0.15$, $P(\{\text{сосульки}\}) = 0.05$.

- Рассмотрим случайную величину X – количество нанесенного голему урона.

$$X(\omega) = \begin{cases} \end{cases}$$

- **Распределение дискретной случайной величины** представляет собой закон (правило), в соответствии с которым каждому значению $x \in R$ сопоставляется вероятность $P(X = x)$.

Пример:

- Вы сражаетесь с ледяным големом и можете применить против него одно из 4-х заклинаний. Если вы кинете в него огненный шар, то нанесете ему 20 очков урона. Если ударите в него молнией, то нанесете 10 очков урона. Если же попытаетесь применить к нему замораживающее заклинание или закидать его градом сосулек, то не нанесете ему никакого урона.
- Поскольку ваша волшебная палочка сломалась, то она колдует заклинания случайным образом. С вероятностью 0.5 вы используете огненный шар, с вероятностью 0.3 ударите молнией, с вероятностью 0.15 атакуете замораживающим заклинанием и с вероятностью 0.05 опрокидываете на ледяного голема град сосулек.
- Вероятности: $P(\{\text{огненный шар}\}) = 0.5$, $P(\{\text{молния}\}) = 0.3$, $P(\{\text{заморозка}\}) = 0.15$, $P(\{\text{сосульки}\}) = 0.05$.

- Рассмотрим случайную величину X – количество нанесенного голему урона.

$$X(\omega) = \begin{cases} 20, \text{ если } \omega = \{\text{огненный шар}\} \\ \\ \\ \end{cases}$$

- **Распределение дискретной случайной величины** представляет собой закон (правило), в соответствии с которым каждому значению $x \in R$ сопоставляется вероятность $P(X = x)$.

Пример:

- Вы сражаетесь с ледяным големом и можете применить против него одно из 4-х заклинаний. Если вы кинете в него огненный шар, то нанесете ему 20 очков урона. Если ударите в него молнией, то нанесете 10 очков урона. Если же попытаетесь применить к нему замораживающее заклинание или закидать его градом сосулек, то не нанесете ему никакого урона.
- Поскольку ваша волшебная палочка сломалась, то она колдует заклинания случайным образом. С вероятностью 0.5 вы используете огненный шар, с вероятностью 0.3 ударите молнией, с вероятностью 0.15 атакуете замораживающим заклинанием и с вероятностью 0.05 опрокидываете на ледяного голема град сосулек.
- Вероятности: $P(\{\text{огненный шар}\}) = 0.5$, $P(\{\text{молния}\}) = 0.3$, $P(\{\text{заморозка}\}) = 0.15$, $P(\{\text{сосульки}\}) = 0.05$.

- Рассмотрим случайную величину X – количество нанесенного голему урона.

$$X(\omega) = \begin{cases} 20, \text{ если } \omega = \{\text{огненный шар}\} \\ 10, \text{ если } \omega = \{\text{молния}\} \\ \end{cases}$$

- **Распределение дискретной случайной величины** представляет собой закон (правило), в соответствии с которым каждому значению $x \in R$ сопоставляется вероятность $P(X = x)$.

Пример:

- Вы сражаетесь с ледяным големом и можете применить против него одно из 4-х заклинаний. Если вы кинете в него огненный шар, то нанесете ему 20 очков урона. Если ударите в него молнией, то нанесете 10 очков урона. Если же попытаетесь применить к нему замораживающее заклинание или закидать его градом сосулек, то не нанесете ему никакого урона.
- Поскольку ваша волшебная палочка сломалась, то она колдует заклинания случайным образом. С вероятностью 0.5 вы используете огненный шар, с вероятностью 0.3 ударите молнией, с вероятностью 0.15 атакуете замораживающим заклинанием и с вероятностью 0.05 опрокидываете на ледяного голема град сосулек.
- Вероятности: $P(\{\text{огненный шар}\}) = 0.5$, $P(\{\text{молния}\}) = 0.3$, $P(\{\text{заморозка}\}) = 0.15$, $P(\{\text{сосульки}\}) = 0.05$.

- Рассмотрим случайную величину X – количество нанесенного голему урона.

$$X(\omega) = \begin{cases} 20, \text{ если } \omega = \{\text{огненный шар}\} \\ 10, \text{ если } \omega = \{\text{молния}\} \\ 0, \text{ если } \omega \in \{\text{заморозка, сосульки}\} \end{cases}$$

- **Распределение дискретной случайной величины** представляет собой закон (правило), в соответствии с которым каждому значению $x \in R$ сопоставляется вероятность $P(X = x)$.

Пример:

- Вы сражаетесь с ледяным големом и можете применить против него одно из 4-х заклинаний. Если вы кинете в него огненный шар, то нанесете ему 20 очков урона. Если ударите в него молнией, то нанесете 10 очков урона. Если же попытаетесь применить к нему замораживающее заклинание или закидать его градом сосулек, то не нанесете ему никакого урона.
- Поскольку ваша волшебная палочка сломалась, то она колдует заклинания случайным образом. С вероятностью 0.5 вы используете огненный шар, с вероятностью 0.3 ударите молнией, с вероятностью 0.15 атакуете замораживающим заклинанием и с вероятностью 0.05 опрокидываете на ледяного голема град сосулек.
- Вероятности: $P(\{\text{огненный шар}\}) = 0.5$, $P(\{\text{молния}\}) = 0.3$, $P(\{\text{заморозка}\}) = 0.15$, $P(\{\text{сосульки}\}) = 0.05$.

- Рассмотрим случайную величину X – количество нанесенного голему урона.

$$X(\omega) = \begin{cases} 20, \text{ если } \omega = \{\text{огненный шар}\} \\ 10, \text{ если } \omega = \{\text{молния}\} \\ 0, \text{ если } \omega \in \{\text{заморозка, сосульки}\} \end{cases}$$

- Закон распределения вероятностей.

$$P(X = x) = \begin{cases} & \\ & \\ & \end{cases}$$

- **Распределение дискретной случайной величины** представляет собой закон (правило), в соответствии с которым каждому значению $x \in R$ сопоставляется вероятность $P(X = x)$.

Пример:

- Вы сражаетесь с ледяным големом и можете применить против него одно из 4-х заклинаний. Если вы кинете в него огненный шар, то нанесете ему 20 очков урона. Если ударите в него молнией, то нанесете 10 очков урона. Если же попытаетесь применить к нему замораживающее заклинание или закидать его градом сосулек, то не нанесете ему никакого урона.
- Поскольку ваша волшебная палочка сломалась, то она колдует заклинания случайным образом. С вероятностью 0.5 вы используете огненный шар, с вероятностью 0.3 ударите молнией, с вероятностью 0.15 атакуете замораживающим заклинанием и с вероятностью 0.05 опрокидываете на ледяного голема град сосулек.
- Вероятности: $P(\{\text{огненный шар}\}) = 0.5$, $P(\{\text{молния}\}) = 0.3$, $P(\{\text{заморозка}\}) = 0.15$, $P(\{\text{сосульки}\}) = 0.05$.

- Рассмотрим случайную величину X – количество нанесенного голему урона.

$$X(\omega) = \begin{cases} 20, \text{ если } \omega = \{\text{огненный шар}\} \\ 10, \text{ если } \omega = \{\text{молния}\} \\ 0, \text{ если } \omega \in \{\text{заморозка, сосульки}\} \end{cases}$$

- Закон распределения вероятностей.

$$P(X = x) = \begin{cases} 0.5, \text{ если } x = 20 \\ \\ \\ \end{cases}$$

- **Распределение дискретной случайной величины** представляет собой закон (правило), в соответствии с которым каждому значению $x \in R$ сопоставляется вероятность $P(X = x)$.

Пример:

- Вы сражаетесь с ледяным големом и можете применить против него одно из 4-х заклинаний. Если вы кинете в него огненный шар, то нанесете ему 20 очков урона. Если ударите в него молнией, то нанесете 10 очков урона. Если же попытаетесь применить к нему замораживающее заклинание или закидать его градом сосулек, то не нанесете ему никакого урона.
- Поскольку ваша волшебная палочка сломалась, то она колдует заклинания случайным образом. С вероятностью 0.5 вы используете огненный шар, с вероятностью 0.3 ударите молнией, с вероятностью 0.15 атакуете замораживающим заклинанием и с вероятностью 0.05 опрокидываете на ледяного голема град сосулек.
- Вероятности: $P(\{\text{огненный шар}\}) = 0.5$, $P(\{\text{молния}\}) = 0.3$, $P(\{\text{заморозка}\}) = 0.15$, $P(\{\text{сосульки}\}) = 0.05$.

- Рассмотрим случайную величину X – количество нанесенного голему урона.

$$X(\omega) = \begin{cases} 20, \text{ если } \omega = \{\text{огненный шар}\} \\ 10, \text{ если } \omega = \{\text{молния}\} \\ 0, \text{ если } \omega \in \{\text{заморозка, сосульки}\} \end{cases}$$

- Закон распределения вероятностей.

$$P(X = x) = \begin{cases} 0.5, \text{ если } x = 20 \\ 0.3, \text{ если } x = 10 \\ \\ \end{cases}$$

- **Распределение дискретной случайной величины** представляет собой закон (правило), в соответствии с которым каждому значению $x \in R$ сопоставляется вероятность $P(X = x)$.

Пример:

- Вы сражаетесь с ледяным големом и можете применить против него одно из 4-х заклинаний. Если вы кинете в него огненный шар, то нанесете ему 20 очков урона. Если ударите в него молнией, то нанесете 10 очков урона. Если же попытаетесь применить к нему замораживающее заклинание или закидать его градом сосулек, то не нанесете ему никакого урона.
- Поскольку ваша волшебная палочка сломалась, то она колдует заклинания случайным образом. С вероятностью 0.5 вы используете огненный шар, с вероятностью 0.3 ударите молнией, с вероятностью 0.15 атакуете замораживающим заклинанием и с вероятностью 0.05 опрокидываете на ледяного голема град сосулек.
- Вероятности: $P(\{\text{огненный шар}\}) = 0.5$, $P(\{\text{молния}\}) = 0.3$, $P(\{\text{заморозка}\}) = 0.15$, $P(\{\text{сосульки}\}) = 0.05$.

- Рассмотрим случайную величину X – количество нанесенного голему урона.

$$X(\omega) = \begin{cases} 20, \text{ если } \omega = \{\text{огненный шар}\} \\ 10, \text{ если } \omega = \{\text{молния}\} \\ 0, \text{ если } \omega \in \{\text{заморозка, сосульки}\} \end{cases}$$

- Закон распределения вероятностей.

$$P(X = x) = \begin{cases} 0.5, \text{ если } x = 20 \\ 0.3, \text{ если } x = 10 \\ 0.15 + 0.05, \text{ если } x = 0 \end{cases}$$

- **Распределение дискретной случайной величины** представляет собой закон (правило), в соответствии с которым каждому значению $x \in R$ сопоставляется вероятность $P(X = x)$.

Пример:

- Вы сражаетесь с ледяным големом и можете применить против него одно из 4-х заклинаний. Если вы кинете в него огненный шар, то нанесете ему 20 очков урона. Если ударите в него молнией, то нанесете 10 очков урона. Если же попытаетесь применить к нему замораживающее заклинание или закидать его градом сосулек, то не нанесете ему никакого урона.
- Поскольку ваша волшебная палочка сломалась, то она колдует заклинания случайным образом. С вероятностью 0.5 вы используете огненный шар, с вероятностью 0.3 ударите молнией, с вероятностью 0.15 атакуете замораживающим заклинанием и с вероятностью 0.05 опрокидываете на ледяного голема град сосулек.
- Вероятности: $P(\{\text{огненный шар}\}) = 0.5$, $P(\{\text{молния}\}) = 0.3$, $P(\{\text{заморозка}\}) = 0.15$, $P(\{\text{сосульки}\}) = 0.05$.

- Рассмотрим случайную величину X – количество нанесенного голему урона.

$$X(\omega) = \begin{cases} 20, \text{ если } \omega = \{\text{огненный шар}\} \\ 10, \text{ если } \omega = \{\text{молния}\} \\ 0, \text{ если } \omega \in \{\text{заморозка, сосульки}\} \end{cases}$$

- Закон распределения вероятностей.

$$P(X = x) = \begin{cases} 0.5, \text{ если } x = 20 \\ 0.3, \text{ если } x = 10 \\ 0.15 + 0.05, \text{ если } x = 0 \\ 0, \text{ если } x \notin \{0, 10, 20\} \end{cases}$$

- **Носитель дискретной случайной величины** – множество значений, которые дискретная случайная величина принимает с ненулевой вероятностью: $\text{supp}(X) = \{x \in R : P(X = x) > 0\}$.

- **Носитель дискретной случайной величины** – множество значений, которые дискретная случайная величина принимает с ненулевой вероятностью: $\text{supp}(X) = \{x \in R : P(X = x) > 0\}$.
- Распределение дискретной случайной величины часто задают в форме таблицы, в которой каждому элементу носителя случайной величины сопоставляется вероятность.

- **Носитель дискретной случайной величины** – множество значений, которые дискретная случайная величина принимает с ненулевой вероятностью: $\text{supp}(X) = \{x \in R : P(X = x) > 0\}$.
- Распределение дискретной случайной величины часто задают в форме таблицы, в которой каждому элементу носителя случайной величины сопоставляется вероятность.

Пример:

- Вы подкидываете две обычные монетки. Количество выпавших орлов является случайной величиной. Найдите носитель это случайной величины, а также задайте ее распределение при помощи функции и при помощи таблицы. **Подсказка**: $\Omega = \{(O, O), (O, P), (P, O), (P, P)\}$, где O – орел, P – решка.

- **Носитель дискретной случайной величины** – множество значений, которые дискретная случайная величина принимает с ненулевой вероятностью: $\text{supp}(X) = \{x \in R : P(X = x) > 0\}$.
- Распределение дискретной случайной величины часто задают в форме таблицы, в которой каждому элементу носителя случайной величины сопоставляется вероятность.

Пример:

- Вы подкидываете две обычные монетки. Количество выпавших орлов является случайной величиной. Найдите носитель это случайной величины, а также задайте ее распределение при помощи функции и при помощи таблицы. **Подсказка**: $\Omega = \{(O, O), (O, P), (P, O), (P, P)\}$, где O – орел, P – решка.

Решение:

- Поскольку с ненулевой вероятностью может выпасть либо ноль, либо один, либо два орла, то $\text{supp}(X) = \{0, 1, 2\}$.

- **Носитель дискретной случайной величины** – множество значений, которые дискретная случайная величина принимает с ненулевой вероятностью: $\text{supp}(X) = \{x \in R : P(X = x) > 0\}$.
- Распределение дискретной случайной величины часто задают в форме таблицы, в которой каждому элементу носителя случайной величины сопоставляется вероятность.

Пример:

- Вы подкидываете две обычные монетки. Количество выпавших орлов является случайной величиной. Найдите носитель это случайной величины, а также задайте ее распределение при помощи функции и при помощи таблицы. **Подсказка**: $\Omega = \{(O, O), (O, P), (P, O), (P, P)\}$, где O – орел, P – решка.

Решение:

- Поскольку с ненулевой вероятностью может выпасть либо ноль, либо один, либо два орла, то $\text{supp}(X) = \{0, 1, 2\}$.

Функция вероятности:

- $P(X = 0) = P(\{(P, P)\}) = 0.25$

- **Носитель дискретной случайной величины** – множество значений, которые дискретная случайная величина принимает с ненулевой вероятностью: $\text{supp}(X) = \{x \in R : P(X = x) > 0\}$.
- Распределение дискретной случайной величины часто задают в форме таблицы, в которой каждому элементу носителя случайной величины сопоставляется вероятность.

Пример:

- Вы подкидываете две обычные монетки. Количество выпавших орлов является случайной величиной. Найдите носитель это случайной величины, а также задайте ее распределение при помощи функции и при помощи таблицы. **Подсказка**: $\Omega = \{(O, O), (O, P), (P, O), (P, P)\}$, где O – орел, P – решка.

Решение:

- Поскольку с ненулевой вероятностью может выпасть либо ноль, либо один, либо два орла, то $\text{supp}(X) = \{0, 1, 2\}$.

Функция вероятности:

- $P(X = 0) = P(\{(P, P)\}) = 0.25$
- $P(X = 1) = P(\{(O, P), (P, O)\}) = 0.5$

Дискретные случайные величины

Носитель и таблица распределения дискретной случайной величины

- **Носитель дискретной случайной величины** – множество значений, которые дискретная случайная величина принимает с ненулевой вероятностью: $\text{supp}(X) = \{x \in R : P(X = x) > 0\}$.
- Распределение дискретной случайной величины часто задают в форме таблицы, в которой каждому элементу носителя случайной величины сопоставляется вероятность.

Пример:

- Вы подкидываете две обычные монетки. Количество выпавших орлов является случайной величиной. Найдите носитель это случайной величины, а также задайте ее распределение при помощи функции и при помощи таблицы. **Подсказка**: $\Omega = \{(O, O), (O, P), (P, O), (P, P)\}$, где O – орел, P – решка.

Решение:

- Поскольку с ненулевой вероятностью может выпасть либо ноль, либо один, либо два орла, то $\text{supp}(X) = \{0, 1, 2\}$.

Функция вероятности:

- $P(X = 0) = P(\{(P, P)\}) = 0.25$
- $P(X = 1) = P(\{(O, P), (P, O)\}) = 0.5$
- $P(X = 2) = P(\{(O, O)\}) = 0.25$

- **Носитель дискретной случайной величины** – множество значений, которые дискретная случайная величина принимает с ненулевой вероятностью: $\text{supp}(X) = \{x \in R : P(X = x) > 0\}$.
- Распределение дискретной случайной величины часто задают в форме таблицы, в которой каждому элементу носителя случайной величины сопоставляется вероятность.

Пример:

- Вы подкидываете две обычные монетки. Количество выпавших орлов является случайной величиной. Найдите носитель это случайной величины, а также задайте ее распределение при помощи функции и при помощи таблицы. **Подсказка**: $\Omega = \{(O, O), (O, P), (P, O), (P, P)\}$, где O – орел, P – решка.

Решение:

- Поскольку с ненулевой вероятностью может выпасть либо ноль, либо один, либо два орла, то $\text{supp}(X) = \{0, 1, 2\}$.

Функция вероятности:

- $P(X = 0) = P(\{(P, P)\}) = 0.25$
- $P(X = 1) = P(\{(O, P), (P, O)\}) = 0.5$
- $P(X = 2) = P(\{(O, O)\}) = 0.25$
- $P(X \notin \{0, 1, 2\}) = 0$

- **Носитель дискретной случайной величины** – множество значений, которые дискретная случайная величина принимает с ненулевой вероятностью: $\text{supp}(X) = \{x \in R : P(X = x) > 0\}$.
- Распределение дискретной случайной величины часто задают в форме таблицы, в которой каждому элементу носителя случайной величины сопоставляется вероятность.

Пример:

- Вы подкидываете две обычные монетки. Количество выпавших орлов является случайной величиной. Найдите носитель это случайной величины, а также задайте ее распределение при помощи функции и при помощи таблицы. **Подсказка**: $\Omega = \{(O, O), (O, P), (P, O), (P, P)\}$, где O – орел, P – решка.

Решение:

- Поскольку с ненулевой вероятностью может выпасть либо ноль, либо один, либо два орла, то $\text{supp}(X) = \{0, 1, 2\}$.

Функция вероятности:

- $P(X = 0) = P(\{(P, P)\}) = 0.25$
- $P(X = 1) = P(\{(O, P), (P, O)\}) = 0.5$
- $P(X = 2) = P(\{(O, O)\}) = 0.25$
- $P(X \notin \{0, 1, 2\}) = 0$

- Таблица:

x	0	1	2
P(X=x)	0.25	0.5	0.25

- **Функцией распределения** дискретной случайной величины X является функция:

$$F_X(x) = P(\omega \in \Omega : X(\omega) \leq x) = P(X \leq x) = \sum_{t \in \textbf{supp}(X): t \leq x} P(X = t), \forall x \in R$$

- **Функцией распределения** дискретной случайной величины X является функция:

$$F_X(x) = P(\omega \in \Omega : X(\omega) \leq x) = P(X \leq x) = \sum_{t \in \textbf{supp}(X) : t \leq x} P(X = t), \forall x \in R$$

- Функция распределения не убывает и принимает значения от 0 до 1 включительно.

- **Функцией распределения** дискретной случайной величины X является функция:

$$F_X(x) = P(\omega \in \Omega : X(\omega) \leq x) = P(X \leq x) = \sum_{t \in \textbf{supp}(X): t \leq x} P(X = t), \forall x \in R$$

- Функция распределения не убывает и принимает значения от 0 до 1 включительно.

Пример:

- Число правильно решенных задач на контрольной является случайной величиной X, распределение которой задано следующей таблицей:

x	0	1	2	3
P(X=x)	0.2	0.3	0.4	0.1

Найдите функцию распределения числа верно решенных задач.

- **Функцией распределения** дискретной случайной величины X является функция:

$$F_X(x) = P(\omega \in \Omega : X(\omega) \leq x) = P(X \leq x) = \sum_{t \in \mathbf{supp}(X): t \leq x} P(X = t), \forall x \in R$$

- Функция распределения не убывает и принимает значения от 0 до 1 включительно.

Пример:

- Число правильно решенных задач на контрольной является случайной величиной X, распределение которой задано следующей таблицей:

x	0	1	2	3
P(X=x)	0.2	0.3	0.4	0.1

Найдите функцию распределения числа верно решенных задач.

Решение:

- Возможные значения функции распределения:

- **Функцией распределения** дискретной случайной величины X является функция:

$$F_X(x) = P(\omega \in \Omega : X(\omega) \leq x) = P(X \leq x) = \sum_{t \in \textbf{supp}(X): t \leq x} P(X = t), \forall x \in R$$

- Функция распределения не убывает и принимает значения от 0 до 1 включительно.

Пример:

- Число правильно решенных задач на контрольной является случайной величиной X, распределение которой задано следующей таблицей:

x	0	1	2	3
P(X=x)	0.2	0.3	0.4	0.1

Найдите функцию распределения числа верно решенных задач.

Решение:

- Возможные значения функции распределения:
$P(X < 0) = P(\{\emptyset\}) = 0$

Дискретные случайные величины

Функция распределения

- **Функцией распределения** дискретной случайной величины X является функция:

$$F_X(x) = P(\omega \in \Omega : X(\omega) \leq x) = P(X \leq x) = \sum_{t \in \mathbf{supp}(X) : t \leq x} P(X = t), \forall x \in R$$

- Функция распределения не убывает и принимает значения от 0 до 1 включительно.

Пример:

- Число правильно решенных задач на контрольной является случайной величиной X, распределение которой задано следующей таблицей:

x	0	1	2	3
P(X=x)	0.2	0.3	0.4	0.1

Найдите функцию распределения числа верно решенных задач.

Решение:

- Возможные значения функции распределения:
$P(X < 0) = P(\{\emptyset\}) = 0$
$P(X \leq 0) = P(X = 0) = 0.2$

- **Функцией распределения** дискретной случайной величины X является функция:

$$F_X(x) = P(\omega \in \Omega : X(\omega) \leq x) = P(X \leq x) = \sum_{t \in \textbf{supp}(X): t \leq x} P(X = t), \forall x \in R$$

- Функция распределения не убывает и принимает значения от 0 до 1 включительно.

Пример:

- Число правильно решенных задач на контрольной является случайной величиной X, распределение которой задано следующей таблицей:

x	0	1	2	3
P(X=x)	0.2	0.3	0.4	0.1

Найдите функцию распределения числа верно решенных задач.

Решение:

- Возможные значения функции распределения:
$P(X < 0) = P(\{\emptyset\}) = 0$
$P(X \leq 0) = P(X = 0) = 0.2$
$P(X \leq 1) = P(X = 0) + P(X = 1) = 0.2 + 0.3 = 0.5$

- **Функцией распределения** дискретной случайной величины X является функция:

$$F_X(x) = P(\omega \in \Omega : X(\omega) \leq x) = P(X \leq x) = \sum_{t \in \textbf{supp}(X): t \leq x} P(X = t), \forall x \in R$$

- Функция распределения не убывает и принимает значения от 0 до 1 включительно.

Пример:

- Число правильно решенных задач на контрольной является случайной величиной X, распределение которой задано следующей таблицей:

x	0	1	2	3
P(X=x)	0.2	0.3	0.4	0.1

Найдите функцию распределения числа верно решенных задач.

Решение:

- Возможные значения функции распределения:
$P(X < 0) = P(\{\emptyset\}) = 0$
$P(X \leq 0) = P(X = 0) = 0.2$
$P(X \leq 1) = P(X = 0) + P(X = 1) = 0.2 + 0.3 = 0.5$
$P(X \leq 2) = 0.2 + 0.3 + 0.4 = 0.9$

- **Функцией распределения** дискретной случайной величины X является функция:

$$F_X(x) = P(\omega \in \Omega : X(\omega) \leq x) = P(X \leq x) = \sum_{t \in \mathbf{supp}(X): t \leq x} P(X = t), \forall x \in R$$

- Функция распределения не убывает и принимает значения от 0 до 1 включительно.

Пример:

- Число правильно решенных задач на контрольной является случайной величиной X, распределение которой задано следующей таблицей:

x	0	1	2	3
P(X=x)	0.2	0.3	0.4	0.1

Найдите функцию распределения числа верно решенных задач.

Решение:

- Возможные значения функции распределения:
$P(X < 0) = P(\{\emptyset\}) = 0$
$P(X \leq 0) = P(X = 0) = 0.2$
$P(X \leq 1) = P(X = 0) + P(X = 1) = 0.2 + 0.3 = 0.5$
$P(X \leq 2) = 0.2 + 0.3 + 0.4 = 0.9$
$P(X \leq 3) = 0.2 + 0.3 + 0.4 + 0.1 = 1$

- **Функцией распределения** дискретной случайной величины X является функция:

$$F_X(x) = P(\omega \in \Omega : X(\omega) \leq x) = P(X \leq x) = \sum_{t \in \textbf{supp}(X): t \leq x} P(X = t), \forall x \in R$$

- Функция распределения не убывает и принимает значения от 0 до 1 включительно.

Пример:

- Число правильно решенных задач на контрольной является случайной величиной X, распределение которой задано следующей таблицей:

x	0	1	2	3
P(X=x)	0.2	0.3	0.4	0.1

Найдите функцию распределения числа верно решенных задач.

Решение:

- Возможные значения функции распределения:
$P(X < 0) = P(\{\emptyset\}) = 0$
$P(X \leq 0) = P(X = 0) = 0.2$
$P(X \leq 1) = P(X = 0) + P(X = 1) = 0.2 + 0.3 = 0.5$
$P(X \leq 2) = 0.2 + 0.3 + 0.4 = 0.9$
$P(X \leq 3) = 0.2 + 0.3 + 0.4 + 0.1 = 1$

- Функция распределения:

$$F_X(x) = P(X \leq x) = \left\{ \right.$$

- **Функцией распределения** дискретной случайной величины X является функция:

$$F_X(x) = P(\omega \in \Omega : X(\omega) \leq x) = P(X \leq x) = \sum_{t \in \textbf{supp}(X): t \leq x} P(X = t), \forall x \in R$$

- Функция распределения не убывает и принимает значения от 0 до 1 включительно.

Пример:

- Число правильно решенных задач на контрольной является случайной величиной X, распределение которой задано следующей таблицей:

x	0	1	2	3
P(X=x)	0.2	0.3	0.4	0.1

Найдите функцию распределения числа верно решенных задач.

Решение:

- Возможные значения функции распределения:
$P(X < 0) = P(\{\emptyset\}) = 0$
$P(X \leq 0) = P(X = 0) = 0.2$
$P(X \leq 1) = P(X = 0) + P(X = 1) = 0.2 + 0.3 = 0.5$
$P(X \leq 2) = 0.2 + 0.3 + 0.4 = 0.9$
$P(X \leq 3) = 0.2 + 0.3 + 0.4 + 0.1 = 1$

- Функция распределения:

$$F_X(x) = P(X \leq x) = \begin{cases} 0, \text{ если } x < 0 \\ \\ \\ \\ \end{cases}$$

- **Функцией распределения** дискретной случайной величины X является функция:

$$F_X(x) = P(\omega \in \Omega : X(\omega) \leq x) = P(X \leq x) = \sum_{t \in \textbf{supp}(X): t \leq x} P(X = t), \forall x \in R$$

- Функция распределения не убывает и принимает значения от 0 до 1 включительно.

Пример:

- Число правильно решенных задач на контрольной является случайной величиной X, распределение которой задано следующей таблицей:

x	0	1	2	3
P(X=x)	0.2	0.3	0.4	0.1

Найдите функцию распределения числа верно решенных задач.

Решение:

- Возможные значения функции распределения:
$P(X < 0) = P(\{\emptyset\}) = 0$
$P(X \leq 0) = P(X = 0) = 0.2$
$P(X \leq 1) = P(X = 0) + P(X = 1) = 0.2 + 0.3 = 0.5$
$P(X \leq 2) = 0.2 + 0.3 + 0.4 = 0.9$
$P(X \leq 3) = 0.2 + 0.3 + 0.4 + 0.1 = 1$

- Функция распределения:

$$F_X(x) = P(X \leq x) = \begin{cases} 0, \text{ если } x < 0 \\ 0.2, \text{ если } 0 \leq x < 1 \\ \\ \\ \end{cases}$$

- **Функцией распределения** дискретной случайной величины X является функция:

$$F_X(x) = P(\omega \in \Omega : X(\omega) \leq x) = P(X \leq x) = \sum_{t \in \textbf{supp}(X) : t \leq x} P(X = t), \forall x \in R$$

- Функция распределения не убывает и принимает значения от 0 до 1 включительно.

Пример:

- Число правильно решенных задач на контрольной является случайной величиной X, распределение которой задано следующей таблицей:

x	0	1	2	3
P(X=x)	0.2	0.3	0.4	0.1

Найдите функцию распределения числа верно решенных задач.

Решение:

- Возможные значения функции распределения:
$P(X < 0) = P(\{\emptyset\}) = 0$
$P(X \leq 0) = P(X = 0) = 0.2$
$P(X \leq 1) = P(X = 0) + P(X = 1) = 0.2 + 0.3 = 0.5$
$P(X \leq 2) = 0.2 + 0.3 + 0.4 = 0.9$
$P(X \leq 3) = 0.2 + 0.3 + 0.4 + 0.1 = 1$

- Функция распределения:

$$F_X(x) = P(X \leq x) = \begin{cases} 0, \text{ если } x < 0 \\ 0.2, \text{ если } 0 \leq x < 1 \\ 0.5, \text{ если } 1 \leq x < 2 \\ \\ \\ \end{cases}$$

Дискретные случайные величины

Функция распределения

- **Функцией распределения** дискретной случайной величины X является функция:

$$F_X(x) = P(\omega \in \Omega : X(\omega) \leq x) = P(X \leq x) = \sum_{t \in \textbf{supp}(X): t \leq x} P(X = t), \forall x \in R$$

- Функция распределения не убывает и принимает значения от 0 до 1 включительно.

Пример:

- Число правильно решенных задач на контрольной является случайной величиной X, распределение которой задано следующей таблицей:

x	0	1	2	3
P(X=x)	0.2	0.3	0.4	0.1

Найдите функцию распределения числа верно решенных задач.

Решение:

- Возможные значения функции распределения:
$P(X < 0) = P(\{\emptyset\}) = 0$
$P(X \leq 0) = P(X = 0) = 0.2$
$P(X \leq 1) = P(X = 0) + P(X = 1) = 0.2 + 0.3 = 0.5$
$P(X \leq 2) = 0.2 + 0.3 + 0.4 = 0.9$
$P(X \leq 3) = 0.2 + 0.3 + 0.4 + 0.1 = 1$

- Функция распределения:

$$F_X(x) = P(X \leq x) = \begin{cases} 0, \text{ если } x < 0 \\ 0.2, \text{ если } 0 \leq x < 1 \\ 0.5, \text{ если } 1 \leq x < 2 \\ 0.9, \text{ если } 2 \leq x < 3 \end{cases}$$

- **Функцией распределения** дискретной случайной величины X является функция:

$$F_X(x) = P(\omega \in \Omega : X(\omega) \leq x) = P(X \leq x) = \sum_{t \in \textbf{supp}(X): t \leq x} P(X = t), \forall x \in R$$

- Функция распределения не убывает и принимает значения от 0 до 1 включительно.

Пример:

- Число правильно решенных задач на контрольной является случайной величиной X, распределение которой задано следующей таблицей:

x	0	1	2	3
P(X=x)	0.2	0.3	0.4	0.1

Найдите функцию распределения числа верно решенных задач.

Решение:

- Возможные значения функции распределения:
$P(X < 0) = P(\{\emptyset\}) = 0$
$P(X \leq 0) = P(X = 0) = 0.2$
$P(X \leq 1) = P(X = 0) + P(X = 1) = 0.2 + 0.3 = 0.5$
$P(X \leq 2) = 0.2 + 0.3 + 0.4 = 0.9$
$P(X \leq 3) = 0.2 + 0.3 + 0.4 + 0.1 = 1$

- Функция распределения:

$$F_X(x) = P(X \leq x) = \begin{cases} 0, \text{ если } x < 0 \\ 0.2, \text{ если } 0 \leq x < 1 \\ 0.5, \text{ если } 1 \leq x < 2 \\ 0.9, \text{ если } 2 \leq x < 3 \\ 1, \text{ если } x \geq 3 \end{cases}$$

- Пусть имеется случайная величина X. Рассмотрим функцию $g : \text{supp}(X) \to R$. Распределение случайной величины $g(X)$ будет задаваться следующей функцией вероятности:

$$P(g(X) = x) = P(\{w \in \Omega : g\left(X\left(\omega\right)\right) = x\} = \sum_{t \in \textbf{supp}(X):g(t)=x} P(X = t)$$

- Пусть имеется случайная величина X. Рассмотрим функцию $g : \text{supp}(X) \to R$. Распределение случайной величины $g(X)$ будет задаваться следующей функцией вероятности:

$$P(g(X) = x) = P(\{w \in \Omega : g\left(X\left(\omega\right)\right) = x\} = \sum_{t \in \textbf{supp}(X) : g(t) = x} P(X = t)$$

Пример: про случайную величину X известно, что $P(X = -5) = 0.2, P(X = 3) = 0.3$ и $P(X = 5) = 0.5$, найдите распределение случайной величины X^2.

- Пусть имеется случайная величина X. Рассмотрим функцию $g : \text{supp}(X) \rightarrow R$. Распределение случайной величины $g(X)$ будет задаваться следующей функцией вероятности:

$$P(g(X) = x) = P(\{w \in \Omega : g\left(X\left(\omega\right)\right) = x\} = \sum_{t \in \textbf{supp}(X) : g(t) = x} P(X = t)$$

Пример: про случайную величину X известно, что $P(X = -5) = 0.2, P(X = 3) = 0.3$ и $P(X = 5) = 0.5$, найдите распределение случайной величины X^2.

Решение:

- $g(x) = x^2, x \in \text{supp}\left(X\right)$

- Пусть имеется случайная величина X. Рассмотрим функцию $g : \text{supp}(X) \to R$. Распределение случайной величины $g(X)$ будет задаваться следующей функцией вероятности:

$$P(g(X) = x) = P(\{w \in \Omega : g\left(X\left(\omega\right)\right) = x\} = \sum_{t \in \textbf{supp}(X): g(t) = x} P(X = t)$$

Пример: про случайную величину X известно, что $P(X = -5) = 0.2$, $P(X = 3) = 0.3$ и $P(X = 5) = 0.5$, найдите распределение случайной величины X^2.

Решение:

- $g(x) = x^2, x \in \text{supp}\left(X\right)$
- $\text{supp}\left(X\right) = \{-5, 3, 5\} \implies \text{supp}\left(X^2\right) = \{9, 25\}$

- Пусть имеется случайная величина X. Рассмотрим функцию $g : \text{supp}(X) \to R$. Распределение случайной величины $g(X)$ будет задаваться следующей функцией вероятности:

$$P(g(X) = x) = P(\{w \in \Omega : g(X(\omega)) = x\} = \sum_{t \in \textbf{supp}(X): g(t) = x} P(X = t)$$

Пример: про случайную величину X известно, что $P(X = -5) = 0.2, P(X = 3) = 0.3$ и $P(X = 5) = 0.5$, найдите распределение случайной величины X^2.

Решение:

- $g(x) = x^2, x \in \text{supp}(X)$
- $\text{supp}(X) = \{-5, 3, 5\} \implies \text{supp}\left(X^2\right) = \{9, 25\}$
- $P(X^2 = 9) = P(X = 3) = 0.3$

- Пусть имеется случайная величина X. Рассмотрим функцию $g : \text{supp}(X) \to R$. Распределение случайной величины $g(X)$ будет задаваться следующей функцией вероятности:

$$P(g(X) = x) = P(\{w \in \Omega : g\left(X\left(\omega\right)\right) = x\} = \sum_{t \in \textbf{supp}(X): g(t) = x} P(X = t)$$

Пример: про случайную величину X известно, что $P(X = -5) = 0.2, P(X = 3) = 0.3$ и $P(X = 5) = 0.5$, найдите распределение случайной величины X^2.

Решение:

- $g(x) = x^2, x \in \text{supp}\left(X\right)$
- $\text{supp}\left(X\right) = \{-5, 3, 5\} \implies \text{supp}\left(X^2\right) = \{9, 25\}$
- $P(X^2 = 9) = P(X = 3) = 0.3$
- $P(X^2 = 25) = P(X = -5) + P(X = 5) = 0.2 + 0.5 = 0.7$

- Пусть имеется случайная величина X. Рассмотрим функцию $g : \text{supp}(X) \to R$. Распределение случайной величины $g(X)$ будет задаваться следующей функцией вероятности:

$$P(g(X) = x) = P(\{w \in \Omega : g\left(X\left(\omega\right)\right) = x\} = \sum_{t \in \textbf{supp}(X) : g(t) = x} P(X = t)$$

Пример: про случайную величину X известно, что $P(X = -5) = 0.2, P(X = 3) = 0.3$ и $P(X = 5) = 0.5$, найдите распределение случайной величины X^2.
Решение:

- $g(x) = x^2, x \in \text{supp}\left(X\right)$
- $\text{supp}\left(X\right) = \{-5, 3, 5\} \implies \text{supp}\left(X^2\right) = \{9, 25\}$
- $P(X^2 = 9) = P(X = 3) = 0.3$
- $P(X^2 = 25) = P(X = -5) + P(X = 5) = 0.2 + 0.5 = 0.7$
- $P(X \notin \{9, 25\}) = 0$

- Пусть имеются случайная величина X и событие A. Условное распределение случайной величины X при условии A, то есть случайной величины $(X|A)$, может быть задано условной функцией вероятности:

$$P\left((X|A)=x\right)=P(X=x|A)=\frac{P((X=x)\cap A)}{P(A)},x\in R$$

- Пусть имеются случайная величина X и событие A. Условное распределение случайной величины X при условии A, то есть случайной величины $(X|A)$, может быть задано условной функцией вероятности:

$$P\left((X|A)=x\right)=P(X=x|A)=\frac{P((X=x)\cap A)}{P(A)}, x\in R$$

Пример:

- Вы кидаете шестигранный кубик. Если выпадает четное число, то вы получаете 10 долларов. Если выпадает 1 или 3, то вам платят 15 долларов. Наконец, если выпадает 5, то вы не получаете ничего. Количество денег, которое вы получите по результатам броска кубика, является случайной величиной X.

- Пусть имеются случайная величина X и событие A. Условное распределение случайной величины X при условии A, то есть случайной величины $(X|A)$, может быть задано условной функцией вероятности:

$$P\left((X|A)=x\right)=P(X=x|A)=\frac{P((X=x)\cap A)}{P(A)}, x\in R$$

Пример:

- Вы кидаете шестигранный кубик. Если выпадает четное число, то вы получаете 10 долларов. Если выпадает 1 или 3, то вам платят 15 долларов. Наконец, если выпадает 5, то вы не получаете ничего. Количество денег, которое вы получите по результатам броска кубика, является случайной величиной X.
- Если наступило событие A – выпало нечетное число, то вероятность выиграть 15 долларов составит:

- Пусть имеются случайная величина X и событие A. Условное распределение случайной величины X при условии A, то есть случайной величины $(X|A)$, может быть задано условной функцией вероятности:

$$P\left((X|A)=x\right)=P(X=x|A)=\frac{P((X=x)\cap A)}{P(A)}, x\in R$$

Пример:

- Вы кидаете шестигранный кубик. Если выпадает четное число, то вы получаете 10 долларов. Если выпадает 1 или 3, то вам платят 15 долларов. Наконец, если выпадает 5, то вы не получаете ничего. Количество денег, которое вы получите по результатам броска кубика, является случайной величиной X.
- Если наступило событие A – выпало нечетное число, то вероятность выиграть 15 долларов составит: $P(X=15|A)=\frac{P(\{1,3\}\cap\{1,3,5\})}{P(\{1,3,5\})}=\frac{P(\{1,3\})}{P(\{1,3,5\})}=\frac{2}{3}$

- Пусть имеются случайная величина X и событие A. Условное распределение случайной величины X при условии A, то есть случайной величины $(X|A)$, может быть задано условной функцией вероятности:

$$P\left((X|A)=x\right)=P(X=x|A)=\frac{P((X=x)\cap A)}{P(A)}, x\in R$$

Пример:

- Вы кидаете шестигранный кубик. Если выпадает четное число, то вы получаете 10 долларов. Если выпадает 1 или 3, то вам платят 15 долларов. Наконец, если выпадает 5, то вы не получаете ничего. Количество денег, которое вы получите по результатам броска кубика, является случайной величиной X.
- Если наступило событие A – выпало нечетное число, то вероятность выиграть 15 долларов составит: $P(X=15|A)=\frac{P(\{1,3\}\cap\{1,3,5\})}{P(\{1,3,5\})}=\frac{P(\{1,3\})}{P(\{1,3,5\})}=\frac{2}{3}$
- Если наступило событие B – выпало не 6 и не 1, то вероятность выиграть более 8 долларов составит:

- Пусть имеются случайная величина X и событие A. Условное распределение случайной величины X при условии A, то есть случайной величины $(X|A)$, может быть задано условной функцией вероятности:

$$P\left((X|A)=x\right)=P(X=x|A)=\frac{P((X=x)\cap A)}{P(A)}, x\in R$$

Пример:

- Вы кидаете шестигранный кубик. Если выпадает четное число, то вы получаете 10 долларов. Если выпадает 1 или 3, то вам платят 15 долларов. Наконец, если выпадает 5, то вы не получаете ничего. Количество денег, которое вы получите по результатам броска кубика, является случайной величиной X.
- Если наступило событие A – выпало нечетное число, то вероятность выиграть 15 долларов составит: $P(X=15|A)=\frac{P(\{1,3\}\cap\{1,3,5\})}{P(\{1,3,5\})}=\frac{P(\{1,3\})}{P(\{1,3,5\})}=\frac{2}{3}$
- Если наступило событие B – выпало не 6 и не 1, то вероятность выиграть более 8 долларов составит: $P(X>8|B)=\frac{P(((X=10)\cup(X=15))\cap B)}{P(B)}=\frac{P((\{1,3\}\cup\{2,4,6\})\cap\{2,3,4,5\})}{P(\{2,3,4,5\})}=\frac{P(2,3,4)}{P(\{2,3,4,5\})}=\frac{3}{4}$

- Пусть имеются случайная величина X и событие A. Условное распределение случайной величины X при условии A, то есть случайной величины $(X|A)$, может быть задано условной функцией вероятности:

$$P\left((X|A)=x\right)=P(X=x|A)=\frac{P((X=x)\cap A)}{P(A)}, x\in R$$

Пример:

- Вы кидаете шестигранный кубик. Если выпадает четное число, то вы получаете 10 долларов. Если выпадает 1 или 3, то вам платят 15 долларов. Наконец, если выпадает 5, то вы не получаете ничего. Количество денег, которое вы получите по результатам броска кубика, является случайной величиной X.
- Если наступило событие A – выпало нечетное число, то вероятность выиграть 15 долларов составит: $P(X=15|A)=\frac{P(\{1,3\}\cap\{1,3,5\})}{P(\{1,3,5\})}=\frac{P(\{1,3\})}{P(\{1,3,5\})}=\frac{2}{3}$
- Если наступило событие B – выпало не 6 и не 1, то вероятность выиграть более 8 долларов составит: $P(X>8|B)=\frac{P(((X=10)\cup(X=15))\cap B)}{P(B)}=\frac{P((\{1,3\}\cup\{2,4,6\})\cap\{2,3,4,5\})}{P(\{2,3,4,5\})}=\frac{P(2,3,4)}{P(\{2,3,4,5\})}=\frac{3}{4}$
- Если наступило событие C – ваш выигрыш превысил 0, то вероятность выиграть 10 долларов составит:

Дискретные случайные величины

Условное распределение дискретных случайных величин

- Пусть имеются случайная величина X и событие A. Условное распределение случайной величины X при условии A, то есть случайной величины $(X|A)$, может быть задано условной функцией вероятности:

$$P\left((X|A)=x\right)=P(X=x|A)=\frac{P((X=x)\cap A)}{P(A)}, x\in R$$

Пример:

- Вы кидаете шестигранный кубик. Если выпадает четное число, то вы получаете 10 долларов. Если выпадает 1 или 3, то вам платят 15 долларов. Наконец, если выпадает 5, то вы не получаете ничего. Количество денег, которое вы получите по результатам броска кубика, является случайной величиной X.
- Если наступило событие A – выпало нечетное число, то вероятность выиграть 15 долларов составит: $P(X=15|A)=\frac{P(\{1,3\}\cap\{1,3,5\})}{P(\{1,3,5\})}=\frac{P(\{1,3\})}{P(\{1,3,5\})}=\frac{2}{3}$
- Если наступило событие B – выпало не 6 и не 1, то вероятность выиграть более 8 долларов составит: $P(X>8|B)=\frac{P(((X=10)\cup(X=15))\cap B)}{P(B)}=\frac{P((\{1,3\}\cup\{2,4,6\})\cap\{2,3,4,5\})}{P(\{2,3,4,5\})}=\frac{P(2,3,4)}{P(\{2,3,4,5\})}=\frac{3}{4}$
- Если наступило событие C – ваш выигрыш превысил 0, то вероятность выиграть 10 долларов составит: $P(X=10|X>0)=\frac{P((X=10)\cap(X>0))}{P(X>0)}=\frac{P(X=10)}{P(X=10)+P(X=15)}=\frac{3/6}{3/6+2/6}=\frac{3}{5}$

- Пусть имеются случайная величина X и событие A. Условное распределение случайной величины X при условии A, то есть случайной величины $(X|A)$, может быть задано условной функцией вероятности:

$$P\left((X|A)=x\right)=P(X=x|A)=\frac{P((X=x)\cap A)}{P(A)}, x\in R$$

Пример:

- Вы кидаете шестигранный кубик. Если выпадает четное число, то вы получаете 10 долларов. Если выпадает 1 или 3, то вам платят 15 долларов. Наконец, если выпадает 5, то вы не получаете ничего. Количество денег, которое вы получите по результатам броска кубика, является случайной величиной X.
- Если наступило событие A – выпало нечетное число, то вероятность выиграть 15 долларов составит: $P(X=15|A)=\frac{P(\{1,3\}\cap\{1,3,5\})}{P(\{1,3,5\})}=\frac{P(\{1,3\})}{P(\{1,3,5\})}=\frac{2}{3}$
- Если наступило событие B – выпало не 6 и не 1, то вероятность выиграть более 8 долларов составит: $P(X>8|B)=\frac{P(((X=10)\cup(X=15))\cap B)}{P(B)}=\frac{P((\{1,3\}\cup\{2,4,6\})\cap\{2,3,4,5\})}{P(\{2,3,4,5\})}=\frac{P(2,3,4)}{P(\{2,3,4,5\})}=\frac{3}{4}$
- Если наступило событие C – ваш выигрыш превысил 0, то вероятность выиграть 10 долларов составит: $P(X=10|X>0)=\frac{P((X=10)\cap(X>0))}{P(X>0)}=\frac{P(X=10)}{P(X=10)+P(X=15)}=\frac{3/6}{3/6+2/6}=\frac{3}{5}$
- Значение функции распределения случайной величины $(X|A)$ в точке 12 равняется:

- Пусть имеются случайная величина X и событие A. Условное распределение случайной величины X при условии A, то есть случайной величины $(X|A)$, может быть задано условной функцией вероятности:

$$P\left((X|A)=x\right)=P(X=x|A)=\frac{P((X=x)\cap A)}{P(A)},x\in R$$

Пример:

- Вы кидаете шестигранный кубик. Если выпадает четное число, то вы получаете 10 долларов. Если выпадает 1 или 3, то вам платят 15 долларов. Наконец, если выпадает 5, то вы не получаете ничего. Количество денег, которое вы получите по результатам броска кубика, является случайной величиной X.
- Если наступило событие A – выпало нечетное число, то вероятность выиграть 15 долларов составит: $P(X=15|A)=\frac{P(\{1,3\}\cap\{1,3,5\})}{P(\{1,3,5\})}=\frac{P(\{1,3\})}{P(\{1,3,5\})}=\frac{2}{3}$
- Если наступило событие B – выпало не 6 и не 1, то вероятность выиграть более 8 долларов составит: $P(X>8|B)=\frac{P(((X=10)\cup(X=15))\cap B)}{P(B)}=\frac{P((\{1,3\}\cup\{2,4,6\})\cap\{2,3,4,5\})}{P(\{2,3,4,5\})}=\frac{P(2,3,4)}{P(\{2,3,4,5\})}=\frac{3}{4}$
- Если наступило событие C – ваш выигрыш превысил 0, то вероятность выиграть 10 долларов составит: $P(X=10|X>0)=\frac{P((X=10)\cap(X>0))}{P(X>0)}=\frac{P(X=10)}{P(X=10)+P(X=15)}=\frac{3/6}{3/6+2/6}=\frac{3}{5}$
- Значение функции распределения случайной величины $(X|A)$ в точке 12 равняется: $F_{X|A}(12)=P(X\leq 12|A)=P(X=0|A)+P(X=10|A)=1-P(X=15|A)=\frac{1}{3}$

- Распределение случайной величины X задано таблицей:

x	-3	0	3	10	15
P(X=x)	0.1	c	0.05	c^2	0.1

Найдите:

- константу c:

- Распределение случайной величины X задано таблицей:

x	-3	0	3	10	15
P(X=x)	0.1	c	0.05	c^2	0.1

Найдите:

- константу c:
$0.1 + c + 0.05 + c^2 + 0.1 = 1 \implies c = 0.5$

- Распределение случайной величины X задано таблицей:

x	-3	0	3	10	15
P(X=x)	0.1	c	0.05	c^2	0.1

Найдите:

- константу c:
$0.1 + c + 0.05 + c^2 + 0.1 = 1 \implies c = 0.5$
- вероятность того, что X примет положительное значение:

- Распределение случайной величины X задано таблицей:

x	-3	0	3	10	15
P(X=x)	0.1	c	0.05	c^2	0.1

Найдите:

- константу c:
$0.1 + c + 0.05 + c^2 + 0.1 = 1 \implies c = 0.5$
- вероятность того, что X примет положительное значение:
$P(X > 0) = P(X = 3) + P(X = 10) + P(X = 15) = 0.05 + 0.5^2 + 0.1 = 0.4$

Дискретные случайные величины
Задача на таблицу распределения

- Распределение случайной величины X задано таблицей:

x	-3	0	3	10	15
P(X=x)	0.1	c	0.05	c^2	0.1

Найдите:

- константу c:
  $0.1 + c + 0.05 + c^2 + 0.1 = 1 \implies c = 0.5$
- вероятность того, что X примет положительное значение:
  $P(X > 0) = P(X = 3) + P(X = 10) + P(X = 15) = 0.05 + 0.5^2 + 0.1 = 0.4$
- вероятность того, что X не меньше 9, если X принял положительное значение меньше 11:

- Распределение случайной величины X задано таблицей:

x	-3	0	3	10	15
P(X=x)	0.1	c	0.05	c^2	0.1

Найдите:

- константу c:
$0.1 + c + 0.05 + c^2 + 0.1 = 1 \implies c = 0.5$
- вероятность того, что X примет положительное значение:
$P(X > 0) = P(X = 3) + P(X = 10) + P(X = 15) = 0.05 + 0.5^2 + 0.1 = 0.4$
- вероятность того, что X не меньше 9, если X принял положительное значение меньше 11:
$P(X \geq 9|0 < X < 11) = \frac{P(9 \leq X < 11)}{P(0 < X < 11)} = \frac{P(X=10)}{P(X=3)+P(X=10)} = \frac{0.25}{0.05+0.25} = \frac{5}{6}$

Дискретные случайные величины

Задача на таблицу распределения

- Распределение случайной величины X задано таблицей:

x	-3	0	3	10	15
P(X=x)	0.1	c	0.05	c^2	0.1

Найдите:

- константу c:
$0.1 + c + 0.05 + c^2 + 0.1 = 1 \implies c = 0.5$
- вероятность того, что X примет положительное значение:
$P(X > 0) = P(X = 3) + P(X = 10) + P(X = 15) = 0.05 + 0.5^2 + 0.1 = 0.4$
- вероятность того, что X не меньше 9, если X принял положительное значение меньше 11:
$P(X \geq 9|0 < X < 11) = \frac{P(9 \leq X < 11)}{P(0 < X < 11)} = \frac{P(X=10)}{P(X=3)+P(X=10)} = \frac{0.25}{0.05+0.25} = \frac{5}{6}$
- вероятность того, что $(2|X - 7| + 1)$ примет значение 21:

- Распределение случайной величины X задано таблицей:

x	-3	0	3	10	15
P(X=x)	0.1	c	0.05	c^2	0.1

Найдите:

- константу c:
  $0.1 + c + 0.05 + c^2 + 0.1 = 1 \implies c = 0.5$
- вероятность того, что X примет положительное значение:
  $P(X > 0) = P(X = 3) + P(X = 10) + P(X = 15) = 0.05 + 0.5^2 + 0.1 = 0.4$
- вероятность того, что X не меньше 9, если X принял положительное значение меньше 11:
  $P(X \geq 9|0 < X < 11) = \frac{P(9 \leq X < 11)}{P(0 < X < 11)} = \frac{P(X=10)}{P(X=3)+P(X=10)} = \frac{0.25}{0.05+0.25} = \frac{5}{6}$
- вероятность того, что $(2|X-7|+1)$ примет значение 21:
  $P(2|X-7|+1 = 21) = P\left((X=-3) \cup (X=17)\right) = P(X=-3) + P(X=17) = 0.1 + 0 = 0.1$

- Распределение случайной величины X задано таблицей:

x	-3	0	3	10	15
P(X=x)	0.1	c	0.05	c^2	0.1

Найдите:

- константу c:
  $0.1 + c + 0.05 + c^2 + 0.1 = 1 \implies c = 0.5$
- вероятность того, что X примет положительное значение:
  $P(X > 0) = P(X = 3) + P(X = 10) + P(X = 15) = 0.05 + 0.5^2 + 0.1 = 0.4$
- вероятность того, что X не меньше 9, если X принял положительное значение меньше 11:
  $P(X \geq 9|0 < X < 11) = \frac{P(9 \leq X < 11)}{P(0 < X < 11)} = \frac{P(X=10)}{P(X=3)+P(X=10)} = \frac{0.25}{0.05+0.25} = \frac{5}{6}$
- вероятность того, что $(2|X-7|+1)$ примет значение 21:
  $P(2|X-7|+1 = 21) = P\left((X = -3) \cup (X = 17)\right) = P(X = -3) + P(X = 17) = 0.1 + 0 = 0.1$
- функцию распределения случайной величины X^2 в точке 10:

- Распределение случайной величины X задано таблицей:

x	-3	0	3	10	15
P(X=x)	0.1	c	0.05	c^2	0.1

Найдите:

- константу c:
  $0.1 + c + 0.05 + c^2 + 0.1 = 1 \implies c = 0.5$
- вероятность того, что X примет положительное значение:
  $P(X > 0) = P(X = 3) + P(X = 10) + P(X = 15) = 0.05 + 0.5^2 + 0.1 = 0.4$
- вероятность того, что X не меньше 9, если X принял положительное значение меньше 11:
  $P(X \geq 9|0 < X < 11) = \frac{P(9 \leq X < 11)}{P(0 < X < 11)} = \frac{P(X=10)}{P(X=3)+P(X=10)} = \frac{0.25}{0.05+0.25} = \frac{5}{6}$
- вероятность того, что $(2|X-7|+1)$ примет значение 21:
  $P(2|X-7|+1 = 21) = P((X = -3) \cup (X = 17)) = P(X = -3) + P(X = 17) = 0.1 + 0 = 0.1$
- функцию распределения случайной величины X^2 в точке 10:
  $F_{X^2}(10) = P(X^2 \leq 10) = P(X = -3) + P(X = 0) + P(X = 3) = 0.1 + 0.5 + 0.05 = 0.65$

- Вероятность попадания случайной величины в интервал:

$$P(a < X \leq b) = F_X(b) - F_X(a)$$

- Вероятность попадания случайной величины в интервал:

$$P(a < X \leq b) = F_X(b) - F_X(a)$$

Доказательство:

$$P(a < X \leq b) = [P(X \leq a) + P(a < X \leq b)] - P(X \leq a) =$$
$$= P(X \leq b) - P(X \leq a) = F_X(b) - F_X(a)$$

- Вероятность попадания случайной величины в интервал:

$$P(a < X \leq b) = F_X(b) - F_X(a)$$

Доказательство:

$$P(a < X \leq b) = [P(X \leq a) + P(a < X \leq b)] - P(X \leq a) =$$
$$= P(X \leq b) - P(X \leq a) = F_X(b) - F_X(a)$$

Пример:

- Сервис по доставке еды на дом принимает заказы. Вероятность того, что фирма получит не более 8 заказов, равняется 0.8. Вероятность получить не более 5 заказов составляет 0.3. Найдите вероятность того, что фирма получит от 6 до 8 заказов включительно.

- Вероятность попадания случайной величины в интервал:

$$P(a < X \leq b) = F_X(b) - F_X(a)$$

Доказательство:

$$P(a < X \leq b) = [P(X \leq a) + P(a < X \leq b)] - P(X \leq a) =$$
$$= P(X \leq b) - P(X \leq a) = F_X(b) - F_X(a)$$

Пример:

- Сервис по доставке еды на дом принимает заказы. Вероятность того, что фирма получит не более 8 заказов, равняется 0.8. Вероятность получить не более 5 заказов составляет 0.3. Найдите вероятность того, что фирма получит от 6 до 8 заказов включительно.

  Решение: $P(6 \leq X \leq 8) = P(5 < X \leq 8) = F_X(8) - F_X(5) = 0.8 - 0.3 = 0.5.$

Справедливы следующие пределы:

- $\lim\limits_{x \to -\infty} F_X(x) = 0$

Справедливы следующие пределы:

- $\lim\limits_{x \to -\infty} F_X(x) = 0$
- $\lim\limits_{x \to \infty} F_X(x) = 1$

Справедливы следующие пределы:

- $\lim\limits_{x \to -\infty} F_X(x) = 0$
- $\lim\limits_{x \to \infty} F_X(x) = 1$

Пример:

- Число новых клиентов фирмы является случайной величиной y/X, где $y \in N$ отражает объем средств, вложенных в рекламную кампанию, а X – случайная величина с носителем $\text{supp}(X) = \{1, 2, \cdots\}$, отражающая меру общественного порицания деятельности фирмы. Найдите, к чему стремится вероятность того, что фирма привлечет не менее 100 новых клиентов, если расходы на рекламу стремятся к бесконечности.

Справедливы следующие пределы:

- $\lim\limits_{x \to -\infty} F_X(x) = 0$
- $\lim\limits_{x \to \infty} F_X(x) = 1$

Пример:

- Число новых клиентов фирмы является случайной величиной y/X, где $y \in N$ отражает объем средств, вложенных в рекламную кампанию, а X – случайная величина с носителем $\text{supp}(X) = \{1, 2, \cdots\}$, отражающая меру общественного порицания деятельности фирмы. Найдите, к чему стремится вероятность того, что фирма привлечет не менее 100 новых клиентов, если расходы на рекламу стремятся к бесконечности.

  Решение: $\lim\limits_{y \to \infty} P(y/X \geq 100) = \lim\limits_{y \to \infty} P(X \leq \frac{y}{100}) = \lim\limits_{x \to \infty} P(X \leq x) = \lim\limits_{x \to \infty} F_X(x) = 1.$

Вы подбрасываете правильную монетку 3 раза. Рассмотрим случайную величину X – число выпавших Орлов.

Вы подбрасываете правильную монетку 3 раза. Рассмотрим случайную величину X – число выпавших Орлов.

- Задайте распределение числа выпавших орлов при помощи таблицы.

- Найдите функцию распределения число выпавших орлов.

Вы подбрасываете правильную монетку 3 раза. Рассмотрим случайную величину X – число выпавших Орлов.

- Задайте распределение числа выпавших орлов при помощи таблицы.

x	0	1	2	3
P(X=x)	1/8	3/8	3/8	1/8

- Найдите функцию распределения число выпавших орлов.

Вы подбрасываете правильную монетку 3 раза. Рассмотрим случайную величину X – число выпавших Орлов.

- Задайте распределение числа выпавших орлов при помощи таблицы.

x	0	1	2	3
P(X=x)	1/8	3/8	3/8	1/8

- Найдите функцию распределения число выпавших орлов.

$$F_X(x) = \begin{cases} 0, \text{ если } x < 0 \\ 1/8, \text{ если } 0 \leq x < 1 \\ 4/8, \text{ если } 1 \leq x < 2 \\ 7/8, \text{ если } 2 \leq x < 3 \\ 1, \text{ если } x \geq 3 \end{cases}$$

Дополнительные примеры

Случайные монетки, часть 2

Вы подбрасываете правильную монетку 3 раза. Рассмотрим случайную величину X – число выпавших орлов.

Вы подбрасываете правильную монетку 3 раза. Рассмотрим случайную величину X – число выпавших орлов.

- Рассмотрим событие A – выпал по крайней мере один орел. Задайте условное распределение $(X|A)$ при помощи таблицы.
- Найдите распределение $|\text{X-2}|$ и запишите соответствующую функцию распределения.

Вы подбрасываете правильную монетку 3 раза. Рассмотрим случайную величину X – число выпавших орлов.

- Рассмотрим событие A – выпал по крайней мере один орел. Задайте условное распределение $(X|A)$ при помощи таблицы.

x	1	2	3
P(X=x|A)	3/7	3/7	1/7

- Найдите распределение |X-2| и запишите соответствующую функцию распределения.

Вы подбрасываете правильную монетку 3 раза. Рассмотрим случайную величину X – число выпавших орлов.

- Рассмотрим событие A – выпал по крайней мере один орел. Задайте условное распределение $(X|A)$ при помощи таблицы.

x	1	2	3
P(X=x|A)	3/7	3/7	1/7

- Найдите распределение $|X\text{-}2|$ и запишите соответствующую функцию распределения.

x	0	1
P(|X-2|=x)	3/7	4/7

Вы подбрасываете правильную монетку 3 раза. Рассмотрим случайную величину X – число выпавших орлов.

- Рассмотрим событие A – выпал по крайней мере один орел. Задайте условное распределение $(X|A)$ при помощи таблицы.

x	1	2	3
P(X=x|A)	3/7	3/7	1/7

- Найдите распределение \|X-2\| и запишите соответствующую функцию распределения.

x	0	1
P(|X-2|=x)	3/7	4/7

$$F_{|X-2|}(x) = \begin{cases} 0, \text{ если } x < 0 \\ 3/7, \text{ если } 0 \leq x < 1 \\ 1, \text{ если } x \geq 1 \end{cases}$$

Дополнительные примеры

Случайные монетки, часть 3

Вы подбрасываете правильную монетку 3 раза. Рассмотрим случайную величину X – число выпавших орлов.

Случайные монетки, часть 3

Вы подбрасываете правильную монетку 3 раза. Рассмотрим случайную величину X – число выпавших орлов.

- Рассчитайте вероятность $P(X \geq 2|X \geq 1)$.

- Найдите распределение $\left(5(X-1)^2+1|X<2.5\right)$.

Вы подбрасываете правильную монетку 3 раза. Рассмотрим случайную величину X – число выпавших орлов.

- Рассчитайте вероятность $P(X \geq 2|X \geq 1)$.

$$P(X \geq 2|X \geq 1) = \frac{P(X \geq 2 \cap X \geq 1)}{P(X \geq 1)} = \frac{P(X \geq 2)}{P(X \geq 1)} =$$

- Найдите распределение $\left(5(X-1)^2 + 1|X < 2.5\right)$.

Дополнительные примеры

Случайные монетки, часть 3

Вы подбрасываете правильную монетку 3 раза. Рассмотрим случайную величину X – число выпавших орлов.

- Рассчитайте вероятность $P(X \geq 2|X \geq 1)$.

$$P(X \geq 2|X \geq 1) = \frac{P(X \geq 2 \cap X \geq 1)}{P(X \geq 1)} = \frac{P(X \geq 2)}{P(X \geq 1)} =$$

$$= \frac{P(X = 2) + P(X = 3)}{P(X = 1) + P(X = 2) + P(X = 3)} = \frac{3/8 + 1/8}{3/8 + 3/8 + 1/8} = \frac{4}{7}$$

- Найдите распределение $\left(5(X-1)^2 + 1|X < 2.5\right)$.

Дополнительные примеры

Случайные монетки, часть 3

Вы подбрасываете правильную монетку 3 раза. Рассмотрим случайную величину X – число выпавших орлов.

- Рассчитайте вероятность $P(X \geq 2|X \geq 1)$.

$$P(X \geq 2|X \geq 1) = \frac{P(X \geq 2 \cap X \geq 1)}{P(X \geq 1)} = \frac{P(X \geq 2)}{P(X \geq 1)} =$$

$$= \frac{P(X = 2) + P(X = 3)}{P(X = 1) + P(X = 2) + P(X = 3)} = \frac{3/8 + 1/8}{3/8 + 3/8 + 1/8} = \frac{4}{7}$$

- Найдите распределение $\left(5(X-1)^2 + 1|X < 2.5\right)$.

$$\text{supp}(X|X < 2.5) = \{0, 1, 2\} \implies \text{supp}(5(X-1)^2 + 1|X < 2.5) = \{1, 6\}$$

Дополнительные примеры

Случайные монетки, часть 3

Вы подбрасываете правильную монетку 3 раза. Рассмотрим случайную величину X – число выпавших орлов.

- Рассчитайте вероятность $P(X \geq 2|X \geq 1)$.

$$P(X \geq 2|X \geq 1) = \frac{P(X \geq 2 \cap X \geq 1)}{P(X \geq 1)} = \frac{P(X \geq 2)}{P(X \geq 1)} =$$

$$= \frac{P(X = 2) + P(X = 3)}{P(X = 1) + P(X = 2) + P(X = 3)} = \frac{3/8 + 1/8}{3/8 + 3/8 + 1/8} = \frac{4}{7}$$

- Найдите распределение $\left(5(X-1)^2 + 1|X < 2.5\right)$.

$$\text{supp}(X|X < 2.5) = \{0, 1, 2\} \implies \text{supp}(5(X-1)^2 + 1|X < 2.5) = \{1, 6\}$$

$$P(5(X-1)^2 + 1 = 1|X < 2.5) = P(X = 1|X < 2.5) = 3/7$$

Дополнительные примеры

Случайные монетки, часть 3

Вы подбрасываете правильную монетку 3 раза. Рассмотрим случайную величину X – число выпавших орлов.

- Рассчитайте вероятность $P(X \geq 2|X \geq 1)$.

$$P(X \geq 2|X \geq 1) = \frac{P(X \geq 2 \cap X \geq 1)}{P(X \geq 1)} = \frac{P(X \geq 2)}{P(X \geq 1)} =$$

$$= \frac{P(X = 2) + P(X = 3)}{P(X = 1) + P(X = 2) + P(X = 3)} = \frac{3/8 + 1/8}{3/8 + 3/8 + 1/8} = \frac{4}{7}$$

- Найдите распределение $\left(5(X-1)^2 + 1|X < 2.5\right)$.

$$\text{supp}(X|X < 2.5) = \{0, 1, 2\} \implies \text{supp}(5(X-1)^2 + 1|X < 2.5) = \{1, 6\}$$

$$P(5(X-1)^2 + 1 = 1|X < 2.5) = P(X = 1|X < 2.5) = 3/7$$

$$P(5(X-1)^2 + 1 = 6|X < 2.5) = P(X = 0|X < 2.5) + P(X = 2|X < 2.5) = 1/7 + 3/7 = 4/7$$

Вася и Маша поочередно подбрасывают обычный шестигранный кубик. Вася побеждает, если на его ходу на кубике выпадает 1, а Маша – если на ее ходу выпадет 2 или 3. Вася и Маши поочередно бросают кубики до тех пор, пока кто-то из них не победит. Первым кубик бросает Вася. Найдите вероятность того, что он победит в этой игре.

Вася и Маша поочередно подбрасывают обычный шестигранный кубик. Вася побеждает, если на его ходу на кубике выпадает 1, а Маша – если на ее ходу выпадет 2 или 3. Вася и Маши поочередно бросают кубики до тех пор, пока кто-то из них не победит. Первым кубик бросает Вася. Найдите вероятность того, что он победит в этой игре.

- Через V обозначим событие, в соответствии с которым побеждает Вася, а через M – побеждает Маша. Через V_1 обозначим событие, при котором при первом броске у Васи выпадает 1. Через M_{23} обозначим событие, при котором на первом броске Маши выпадает 2 или 3.

Вася и Маша поочередно подбрасывают обычный шестигранный кубик. Вася побеждает, если на его ходу на кубике выпадает 1, а Маша – если на ее ходу выпадет 2 или 3. Вася и Маши поочередно бросают кубики до тех пор, пока кто-то из них не победит. Первым кубик бросает Вася. Найдите вероятность того, что он победит в этой игре.

- Через V обозначим событие, в соответствии с которым побеждает Вася, а через M – побеждает Маша. Через V_1 обозначим событие, при котором при первом броске у Васи выпадает 1. Через M_{23} обозначим событие, при котором на первом броске Маши выпадает 2 или 3.
- Используя формулу полной вероятности получаем:

$$P(V) = P(V|V_1)P(V_1) + P(V|\overline{V}_1 \cap M_{23})P(\overline{V}_1 \cap M_{23}) + P(V|\overline{V}_1 \cap \overline{M}_{23})P(\overline{V}_1 \cap \overline{M}_{23}) =$$

Дополнительные материалы

Метод первого шага

Вася и Маша поочередно подбрасывают обычный шестигранный кубик. Вася побеждает, если на его ходу на кубике выпадает 1, а Маша – если на ее ходу выпадет 2 или 3. Вася и Маши поочередно бросают кубики до тех пор, пока кто-то из них не победит. Первым кубик бросает Вася. Найдите вероятность того, что он победит в этой игре.

- Через V обозначим событие, в соответствии с которым побеждает Вася, а через M – побеждает Маша. Через V_1 обозначим событие, при котором при первом броске у Васи выпадает 1. Через M_{23} обозначим событие, при котором на первом броске Маши выпадает 2 или 3.
- Используя формулу полной вероятности получаем:

$$P(V) = P(V|V_1)P(V_1) + P(V|\overline{V}_1 \cap M_{23})P(\overline{V}_1 \cap M_{23}) + P(V|\overline{V}_1 \cap \overline{M}_{23})P(\overline{V}_1 \cap \overline{M}_{23}) =$$

$$= 1 \times \frac{1}{6} + 0 \times \frac{5}{6} \times \frac{1}{3} + P(V) \times \frac{5}{6} \times \frac{2}{3}$$

Вася и Маша поочередно подбрасывают обычный шестигранный кубик. Вася побеждает, если на его ходу на кубике выпадает 1, а Маша – если на ее ходу выпадет 2 или 3. Вася и Маши поочередно бросают кубики до тех пор, пока кто-то из них не победит. Первым кубик бросает Вася. Найдите вероятность того, что он победит в этой игре.

- Через V обозначим событие, в соответствии с которым побеждает Вася, а через M – побеждает Маша. Через V_1 обозначим событие, при котором при первом броске у Васи выпадает 1. Через M_{23} обозначим событие, при котором на первом броске Маши выпадает 2 или 3.
- Используя формулу полной вероятности получаем:

$$P(V) = P(V|V_1)P(V_1) + P(V|\overline{V}_1 \cap M_{23})P(\overline{V}_1 \cap M_{23}) + P(V|\overline{V}_1 \cap \overline{M}_{23})P(\overline{V}_1 \cap \overline{M}_{23}) =$$

$$= 1 \times \frac{1}{6} + 0 \times \frac{5}{6} \times \frac{1}{3} + P(V) \times \frac{5}{6} \times \frac{2}{3}$$

- Решая соответствующее равенство для $P(V)$ имеем $P(V) = \frac{3}{8}$.