**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ДГТУ)

Факультет «Информатика и вычислительная техника»

Кафедра «Кибербезопасность информационных систем»

**Лабораторная работа № 4**

на тему «Определение пропускной способности дискретного канала связи с помехами»

|  |
| --- |
| Выполнил: студент группы ВКБ41 |
| Якушевский Сергей Сергеевич |
| (Фамилия, имя, отчество) |
| Проверил: |
| Егорова Римма Викторовна |
| (Фамилия, имя, отчество) |

Оглавление

[Цель 3](#_Toc182850343)

[Задание 3](#_Toc182850344)

[Ход работы 3](#_Toc182850345)

[Решение 3](#_Toc182850346)

[Вывод 5](#_Toc182850347)

[Контрольные вопросы 6](#_Toc182850348)

[1. Что понимают под каналом связи? 6](#_Toc182850349)

[2. Какие каналы связи называют дискретными? 6](#_Toc182850350)

[3. Каким образом задают описание дискретного канала связи с помехами? 6](#_Toc182850351)

[4. Как определяют скорость передачи информации по дискретному каналу связи? 6](#_Toc182850352)

[5. Что такое пропускная способность канала связи? 6](#_Toc182850353)

[6. Как определяется пропускная способность дискретного канала при отсутствии помех? 6](#_Toc182850354)

[7. Как определяется пропускная способность дискретного канала с помехами? 6](#_Toc182850355)

# Цель

Приобрести умение рассчитывать пропускную способность дискретного симметричного канала связи при наличии помех.

# Задание

1) Изучить методические указания к лабораторной работе.

2) Пройти собеседование с преподавателем и получить задание для выполнения работы.

3) Определить значения совместных вероятностей и построить матрицу совместных вероятностей для объединенной системы.

4) Определить условные вероятности вида p(a\b) и построить соответствующую матрицу условных вероятностей.

5) Найти безусловные энтропии источника и получателя сообщений, а также условные энтропии.

6) Определить пропускную способность дискретного канала связи.

7) Оформить и защитить отчет по выполнению лабораторной работы.

Вариант 4

Таблица - Вероятности появления символов в сообщениях на выходе источника

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Символы алфавита | | | |
|  |  |  |  |
| 0,08 | 0,26 | 0,32 | 0,34 |

Таблица - матрица переходных вероятностей

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Первичные  символы | Принятые символы | | | |
|  |  |  |  |
|  | 0,98 | 0,02 | 0 | 0 |
|  | 0,03 | 0,96 | 0,01 | 0 |
|  | 0 | 0,02 | 0,94 | 0,04 |
|  | 0 | 0,01 | 0,02 | 0,97 |

# Ход работы

Пусть потребуется определить пропускную способность канала связи для двух систем А (источник) и В (получатель), если известны вероятности появления символов в сообщениях на выходе системы, представленные в таблице 1, и матрица условных вероятностей, представленная в таблице 2.

Также известно, что каждый символ сообщений вырабатывается за 0,01 сек.

## Решение

Найдём значения совместных вероятностей и построим матрицу совместных вероятностей для объединённой системы:

Найдём вероятности появления сигналов на входе системы В суммированием столбцов полученной матрицы:

Найдём условные вероятности вида и построим соответствующую матрицу условных вероятностей:

Отсюда безусловные энтропии источника и получателя сообщений будут:

Отсюда пропускная способность будет:

или

# Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы было приобретено умение рассчитывать пропускную способность дискретного симметричного канала связи при наличии помех. В результате вычислений при заданном варианте были получены значения пропускных способностей для канала связи и .

# Контрольные вопросы

## Что понимают под каналом связи?

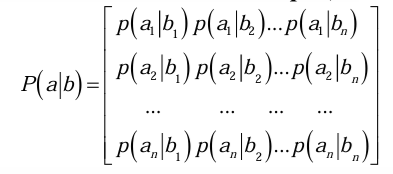
Под каналом связи подразумевается совокупность средств, предназначенных для передачи информации от данного источника сообщений к адресату.

## Какие каналы связи называют дискретными?

Если сигналы на входе и выходе канала представляют собой последовательности символов, составленные из алфавитов А и В, то такой канал называется дискретным.

## Каким образом задают описание дискретного канала связи с помехами?

Модель дискретного канала задана, если для любых последовательностей передаваемых символов указано правило вычисления условной вероятности . Условные вероятности канала записывают в виде канальной матрицы.



## Как определяют скорость передачи информации по дискретному каналу связи?

В условиях отсутствия помех скорость передачи информации по каналу связи определяется количеством информации, переносимым символом сообщения в единицу времени, и равна:

– количество символов, вырабатываемых за единицу времени

– энтропия источника сообщений

## Что такое пропускная способность канала связи?

Пропускная способность канала связи – это максимальная скорость передачи информации по данному каналу.

## Как определяется пропускная способность дискретного канала при отсутствии помех?

При отсутствии помех выражение для пропускной споособности отличается от выражения для скорости тем, точ пропускную способность характеризует максимальная энтропия:

– основание кода

## Как определяется пропускная способность дискретного канала с помехами?

При наличии помех пропускная способность канала связи определяется следующим образом:

– энтропии источника и получателя сообщений

–условные энтропии источника сообщений относительно получателя и получателя относительного источника