

**Олимпиада Национальной
технологической инициативы
ТЕХНОЛОГИИ
БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ
информатика
математика**

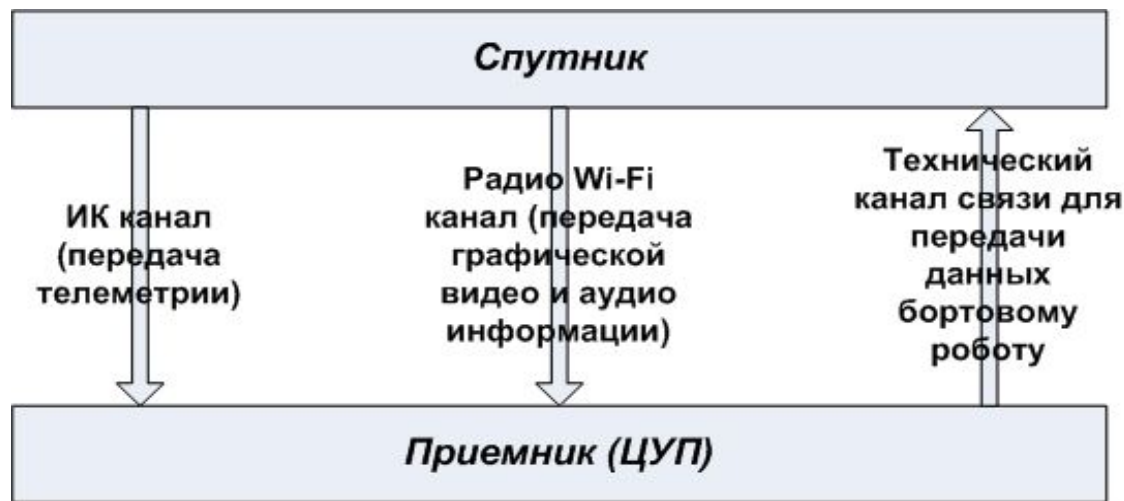
2018

Беспроводные технологии связи на Олимпиаде НТИ-2017



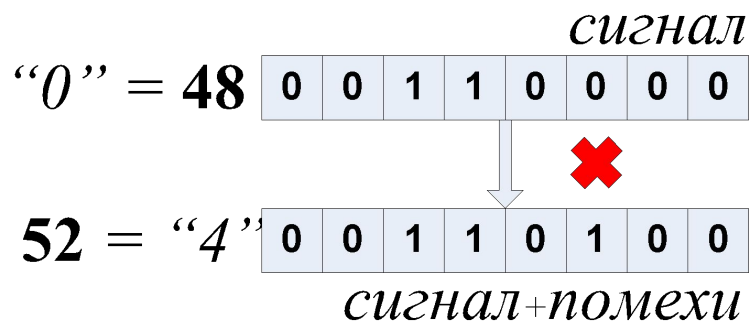
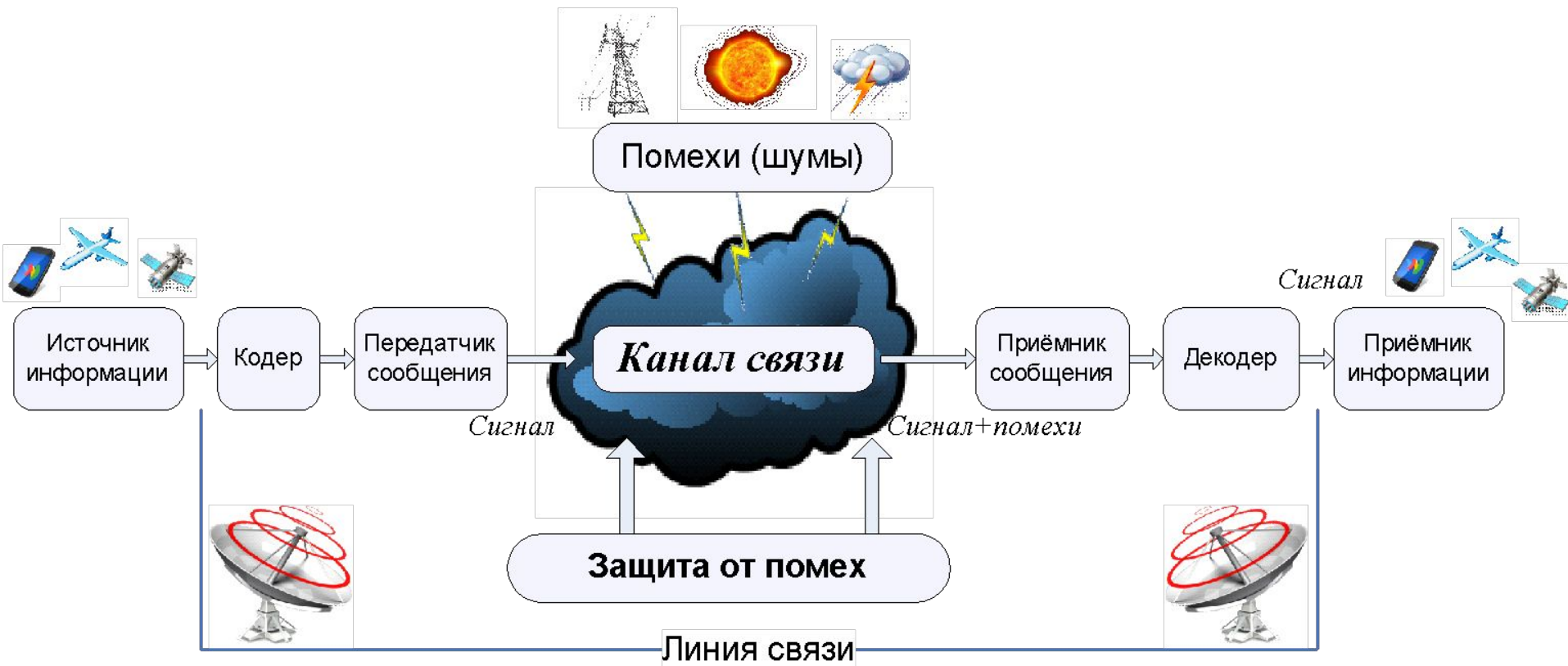
Цель работы: оцифровать, сжать, передать по каналу с помехами и распечатать на приемном конце максимальное количество шестеренок из макета коробки передач за отведенное на работу время

Беспроводные технологии связи на Олимпиаде НТИ-2018



Цель работы: за отведенное на работу время, используя аналоговые и цифровые каналы связи по принятой телеметрии определить неисправный блок на спутнике, передать бортовому роботу команду для ремонта, после чего улучшить бортовую систему – передать на борт спутника цифровой образ детали, с помощью которой можно получить новую последовательность управляющих сигналов. Также целью работы является получение навыков в помехоустойчивом кодировании в системах связи, исследовании каналов связи, обработке сигналов, в разработке систем автоматического адаптивного управления.

Основные элементы линии связи



Борьба с помехами и шумами

1. Длину сообщения необходимо делать минимально возможной (сжатие информации)
2. **Теория кодирования** - передаваемый по линии связи код должен быть *избыточным (повторение передаваемых данных)!*

Теория кодирования позволяет получить такой код, который будет оптимальным: избыточность передаваемой информации будет **минимально возможной, а достоверность принятой информации – максимальной.**

Методы обнаружения ошибок:

1. Бит чётности
2. Контрольные суммы (хэш): CRC, MD5, SHA-1
3. ...

Помехоустойчивые коды:

1. **Коды Хемминга**
2. Рида-Соломона
3. ...

Обнаружение ошибок

10010



Верно ли переданы данные?

Бит чётности:

00 01 10 11 \Rightarrow 00**0** 01**1** 10**1** 11**0**

теперь число единиц в
каждом блоке чётное

Если в принятом блоке нечётное число «1» – **ошибка!**

принято: **010** 110 000 **111** 000



Можно ли исправить?

Помехоустойчивые коды

10010

111 000 000 111 000 – утроение каждого бита

принято: **010**111000**101**000

исправлено: **000**111000**111**000



Обнаруживает 1 или 2 ошибки, исправляет 1 ошибку!

Помехоустойчивый код – это код, который позволяет исправлять ошибки, если их количество не превышает некоторого уровня.

Темы для изучения и повторения

1. Методы сжатия информации.
2. Методы исследования каналов связи и обработки сигналов.
3. Методы борьбы с шумами, помехоустойчивое кодирование в системах связи.
4. Работа с бинарными файлами - байтами и битами.
5. Работа с информацией разных типов: графической, текстовой, ...
6. Работа с адаптивными системами слежения

Рекомендуемые материалы

Материалы по математическим методам

<https://prog-cpp.ru/mnk/>

<http://libraryno.ru/3-3-approksimaciya-funkcii-matmodosipkina/>

<https://habrahabr.ru/post/314218/>

Материалы по кодированию данных

<https://habrahabr.ru/post/111336/>

<https://habrahabr.ru/company/yadro/blog/336286/>

<https://habrahabr.ru/company/yadro/blog/341506/>

Материалы по форматам данных и сжатию данных

<https://habrahabr.ru/post/251295/>

<http://www.compression.ru/arctest/descript/methods.htm>

<https://www.ibm.com/developerworks/ru/library/l-compr/index.html>

https://ru.wikipedia.org/wiki/Цифровые_аудиоформаты

Материалы по распространению волн

<http://old.pskgu.ru/ebooks/sav1.html>

Программирование на Си

<http://www.nsu.ru/xmlui/bitstream/handle/nsu/9058/kr.pdf>

Программирование на Питоне

<https://pythonworld.ru/>

Программирование на Java

<http://study-java.ru/>

Последовательность задач на треке БТС

1. Принять телеметрическую информацию по ИК каналу.
2. Исследовать характер шумов в ИК канале.
3. На основе проведенного анализа подобрать помехоустойчивый код. Написать кодер (действует на стороне передатчика) и декодер (действует на стороне приемника).
4. Провести тестирование разработанного кодера и декодера.
5. Запрограммировать адаптивную систему слежения приемника за передатчиком, позволяющую непрерывно принимать данные, что позволит получать сигнал с меньшим количеством ошибок и быстрее надежнее решить задачу передачи информации.
6. Успешно декодировать телеметрическую информацию, отражающую техническое состояние спутника.

Последовательность задач на треке БТС

7. Получить эталонную телеметрическую информацию с макета спутника (генератор эталонных сигналов).
8. Провести сравнительный анализ результатов принятой телеметрической информации со спутника и эталонной последовательности сигналов. В результате анализа определить характер и причину сбоя.
9. Заполнить отчет о сбойном блоке и передать его организаторам.
10. Используя технологический канал, передать на спутник бортовому роботу технические данные, необходимые для ремонта бортовой системы.
11. «Перепрошивка» бортового устройства спутника. По выданной организаторами последовательности сигналов, определить форму детали (шестеренки), с помощью которой можно обеспечит заданную форму последовательности сигналов. Новую деталь в цифровом виде передать бортовому роботу.

A wide-angle photograph of a vast, golden field, likely a cornfield, stretching to the horizon. The sun is low on the horizon, creating a bright, golden glow that illuminates the entire scene. The sky is a deep blue, with a few wispy clouds and a prominent, long, thin cloud streak. The overall mood is serene and hopeful.

Удачі в
фінале!