

Дополнительные задания к экзамену

Каждое из этих заданий приравнено к 3 баллам за практические занятия, в общей оценке они учитываются с коэффициентом 0,4.

Промышленный датчик температуры

Подключите к отладочной плате `unwd-range-l1-r3` (с микроконтроллером STM32L151CC и радиомодемом SX1276) датчик температуры DHT11. Напишите программу, производящую измерения температуры 1 раз в 10 секунд и отправляющую данные в сеть LoRaWAN при изменении температуры более, чем на 3 градуса за 1 минуту, но не реже, чем 1 раз в 5 минут. Активация устройства в сети — *over-the-air activation* (ОТАА). Данные должны быть упакованы в пакет формата `caupenne-lpp` (тип данных — *Temperature Sensor*, датчик температуры), отправка без подтверждения (*unconfirmed*).

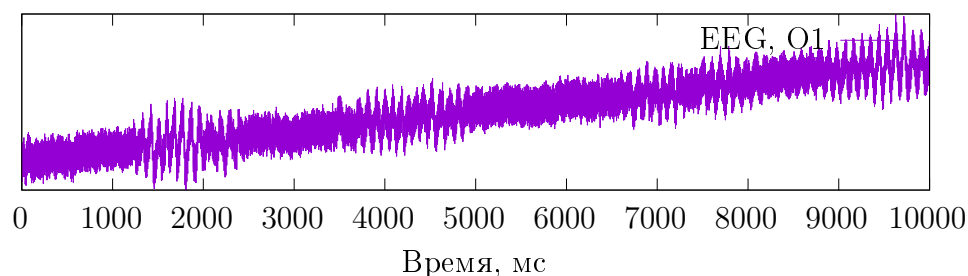
Используйте сетевой сервер <https://chirpstack.auditory.ru>, профиль устройства — `Exam23`, приложение — `Exam23`.

Беспроводной выключатель в систему умного дома

Используя отладочную плату `nRF52DK`, реализуйте программу, ожидающую подключения от «ведущего» устройства в сети 6LoWPAN поверх BLE, устройство должно анонсировать (*advertise*) себя с именем наподобие `Exam23_Ivanov` (с вашей фамилией). После успешного установления соединения при нажатии кнопок на отладочной плате (пронумерованы от 1 до 4) отправляйте CoAP-сообщения типа `PUT` на адрес `coap://2001:d8::1/button/N`, где `N` — номер кнопки, тело сообщения может быть пустым.

Детектирование альфа-ритма

В системах биологической обратной связи с использованием электроэнцефалограммы (ЭЭГ) часто используется альфа-ритм — электрическая активность мозга с частотой 8–13 Гц, регистрируемая в затылочных отведениях. Характерный фрагмент электроэнцефалограммы с альфа-ритмом показан на графике (альфа-ритм «виден» на фоне дрейфа нуля и «сетевой» наводки с частотой 50 Гц в моменты с 1500 по 2100 мс, с 3700 по 4800 мс, с 6600 по 7700 мс и с 8800 мс до конца записи).



Данные от АЦП, соответствующие этому графику, приведены в файле `eeg.h`, частота дискретизации — 500 Гц. Реализуйте программное определение наличия альфа-ритма и добавьте к выводу программы `alpha` третью колонку, в которой содержится 0 в те моменты времени, когда альфа-ритм не обнаружен, и 1, когда он присутствует.