

КУРСОВАЯ РАБОТА ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ

Выполнил:

Бруданин Валерий, 217 группа

Руководители:

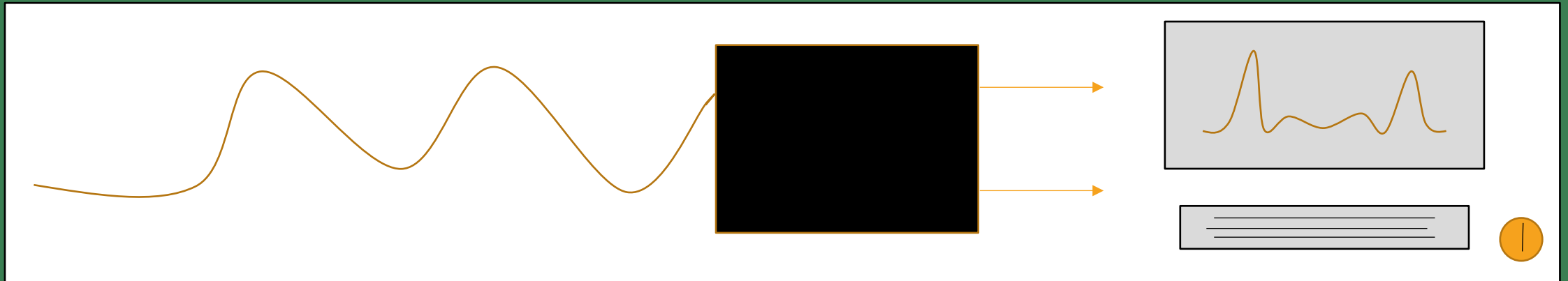
Михеев Никита,

Дуликов Сергей

23.05.2019

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

- Задачей данного проекта было написание прошивки для микроконтроллера, превращающей его в спектроанализатор.



Устройство должно производить измерение аналогового сигнала с микрофона и в реальном времени выводить его спектр. В случае постоянного сигнала спектр должен быть стабильным и соответствовать известной частоте сигнала.

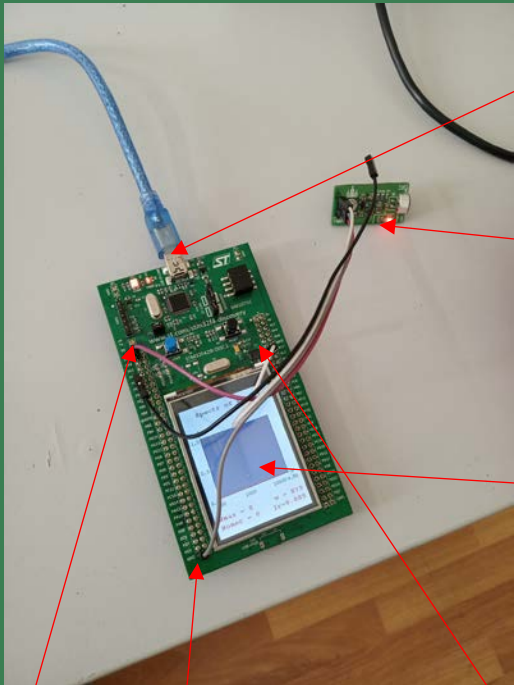
КОМПОНЕНТЫ УСТРОЙСТВА

- Все что нужно для такого нехитрого устройства - это:
- Микроконтроллер (STM32F429ZI-Discovery)
- Микрофон
- Три провода «мама-мама»
- Провод Micro USB для соединения микроконтроллера с источником питания

Увы, нет



КАК ЖЕ ЭТО ВСЕ-ТАКИ ВЫГЛЯДИТ



Micro USB

Микрофон

Микроконтроллер

Земля

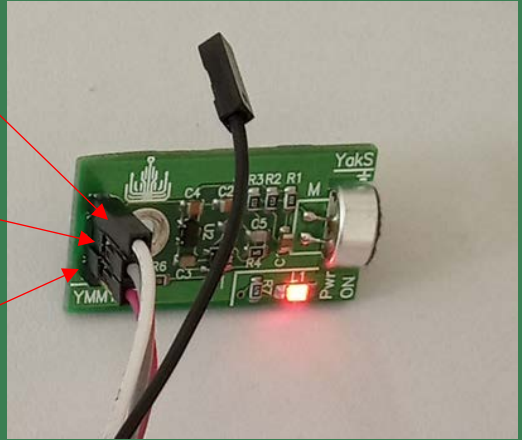
Питание

C1 - АЦП

A0 – к АЦП

Земля

Питание



Питание – к питанию, землю – крестьянам...

НЕКОТОРЫЕ ФИЛОСОФСКИЕ ИЗМЫШЛЕНИЯ

Другими словами – как все это работает

На самом деле все основано на преобразовании Фурье

На вход подаются данные о зависимости интенсивности сигнала от времени – в моей работе это 4096 точек за 1/14 секунды

Данные преобразуются (не)сложным матаном

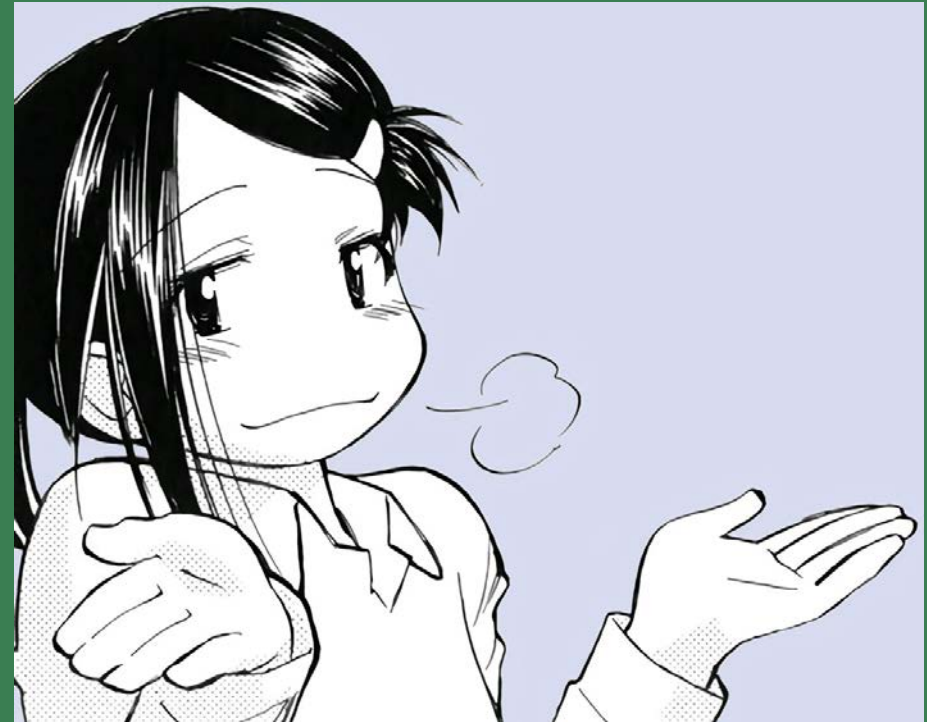
На выходе преобразования имеем 4096 точек - зависимости интенсивности сигнала, но уже от частоты

Частоты на выходе равны целому числу основных мод – обратная величина к длительности сигналов.
В моей работе 14 Гц

- Как итог этой магии математики, получаем спектрометр, способный мерять в диапазоне частот от 14 до 28 000 Герц!

- Звучит впечатляюще, но в эксперименте такая утопия не наблюдается

- Спектральная чувствительность используемых в работе микрофонов умирает в районе 100 герц снизу и 17 кГц сверху.



МИНУТКА ФИЗИКИ

- Зависимость спектральной чувствительности микроконтроллера от частоты проявляется в том, что при попытке измерить частоты клавиш пианино W , если она меньше 100, то наблюдается измерение старших мод $W: 2W, 3W \dots$



Жмем сюда

А слышим это

Таким образом, клавиши с частотами, различающимися в целое число раз немного резонируют. Удивительно, но это предсказывается физикой

Спасибо за внимание!