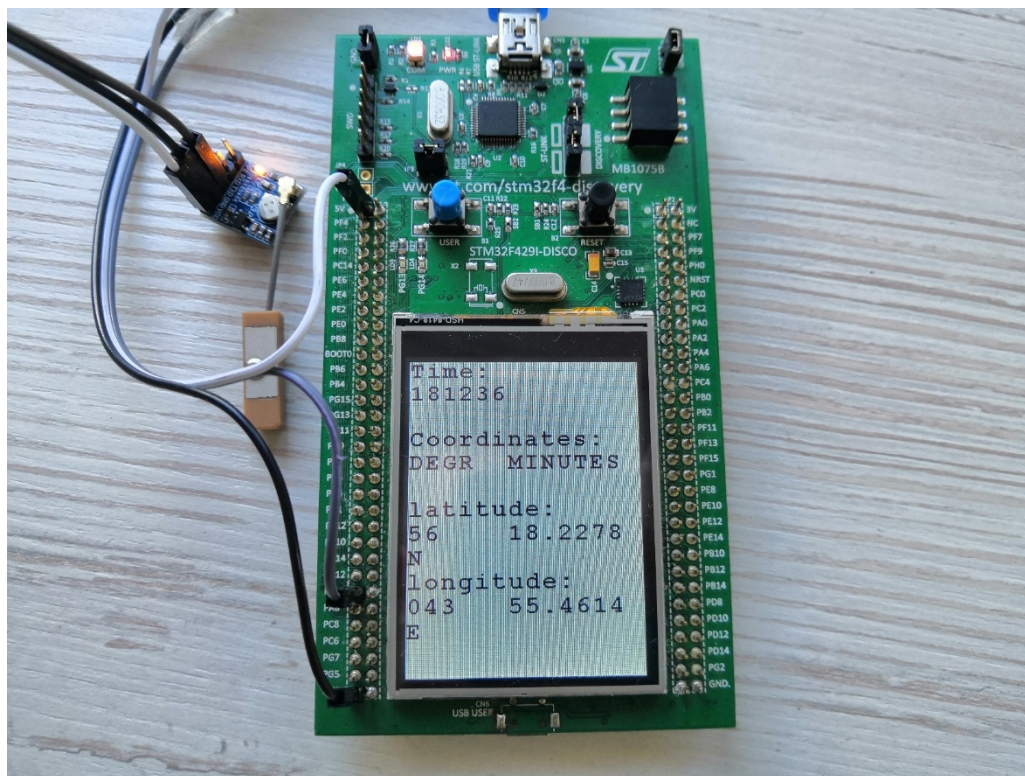




Курсовая работа по теме

Создание GPS-трекера на базе контроллера STM32F429 - discovery



Выполнил:
Лопушенко Александр

Научный руководитель:
Михеев Никита Глебович

Постановка задачи

Требуется создать устройство на базе микроконтроллера STM32F429 – discovery, которое будет определять координаты своего местоположения, уметь записывать путь и представлять это в удобном для пользователя формате.



Компоненты



GPS датчик ATGM336H 5N-31

Антенна



STM32F429 – discovery



Помимо показанных компонентов
использовались

- 1) соединительные провода для подключения датчика к контроллеру
- 2) провод USB A – USB B для прошивания

Периферийные блоки



- 1) Экран платы. Использовался для вывода координат местоположения, времени и трека
- 2) Блок USART1. Использовался для получения данных с датчика на ножку PA10

Используемые источники

- 1) Среда разработки: IAR
- 2) Документация к плате: **User Manual** (Description of STM32F4 HAL and LL drivers) + **Reference manual** (RM0090)
- 3) Документация к GPS датчику: ATGM336H-5N **User Manual**

Входные данные



```
$GPTXT,01,01,01,ANTENNA OK*35
$GNGGA,144315.000,5618.2209,N,04355.4805,E,1,09,3.5,105.6,M,0.0,M,,*74
$GNGLL,5618.2209,N,04355.4805,E,144315.000,A,A*4C
$GPGSA,A,3,21,18,15,10,,,,,,,,,4.1,3.5,2.0*3C
$BDGSA,A,3,06,11,08,12,13,,,,,,,,,4.1,3.5,2.0*2D
$GPGSV,3,1,11,07,05,333,,08,20,309,,10,44,205,28,13,22,042,*72
$GPGSV,3,2,11,15,34,072,22,16,34,248,,18,53,092,31,20,73,163,*74
$GPGSV,3,3,11,21,72,101,25,26,15,219,,30,06,002,*45
$BDGSV,2,1,06,03,,,32,06,35,093,34,08,07,087,31,11,60,137,34*54
$BDGSV,2,2,06,12,08,126,32,13,32,088,32*63
$GNRMC,144315.000,A,5618.2209,N,04355.4805,E,0.00,0.00,260520,,,A*78
$GNVTG,0.00,T,,M,0.00,N,0.00,K,A*23
$GNZDA,144315.000,26,05,2020,00,00*4F
$GPTXT,01,01,01,ANTENNA OK*35
$GNGGA,144316.000,5618.2209,N,04355.4805,E,1,09,3.5,105.6,M,0.0,M,,*77
$GNGLL,5618.2209,N,04355.4805,E,144316.000,A,A*4F
$GPGSA,A,3,21,18,15,10,,,,,,,,,4.1,3.5,2.0*3C
$BDGSA,A,3,06,11,08,12,13,,,,,,,,,4.1,3.5,2.0*2D
$GPGSV,3,1,11,07,05,333,,08,20,309,,10,44,205,28,13,22,042,*72
$GPGSV,3,2,11,15,34,072,22,16,34,248,,18,53,092,31,20,73,163,*74
$GPGSV,3,3,11,21,72,101,25,26,15,219,,30,06,002,*45
$BDGSV,2,1,06,03,,,32,06,35,093,34,08,07,087,31,11,60,137,34*54
$BDGSV,2,2,06,12,08,126,32,13,32,088,32*63
$GNRMC,144316.000,A,5618.2209,N,04355.4805,E,0.00,0.00,260520,,,A*7B
$GNVTG,0.00,T,,M,0.00,N,0.00,K,A*23
$GNZDA,144316.000,26,05,2020,00,00*4C
```

Выбран формат \$GNGGA как наиболее информативный и стандартный

```
$GNGGA,144315.000,5618.2209,N,04355.4805,E,1,09,3.5,105.6,M,0.0,M,,*74
```

Формат \$GNGGA



№	GGA - Заголовок	
1	hhmmss.sss	UTC (Гринвичское) время 12:35:19
2	xxxx.xxx	4807.038, широта, 48 градусов 7.038 минуты северной широты
3	a	N, N-север, S-юг
4	yyyyy.yyy	01131.000, долгота, 11 градусов 31.000 минуты восточной долготы
5	a	E, E – восток, W - запад

\$GNGGA,144315.000,5618.2209,N,04355.4805,E,1,09,3.5,105.6,M,0.0,M,,*74



Время: 14: 43: 15

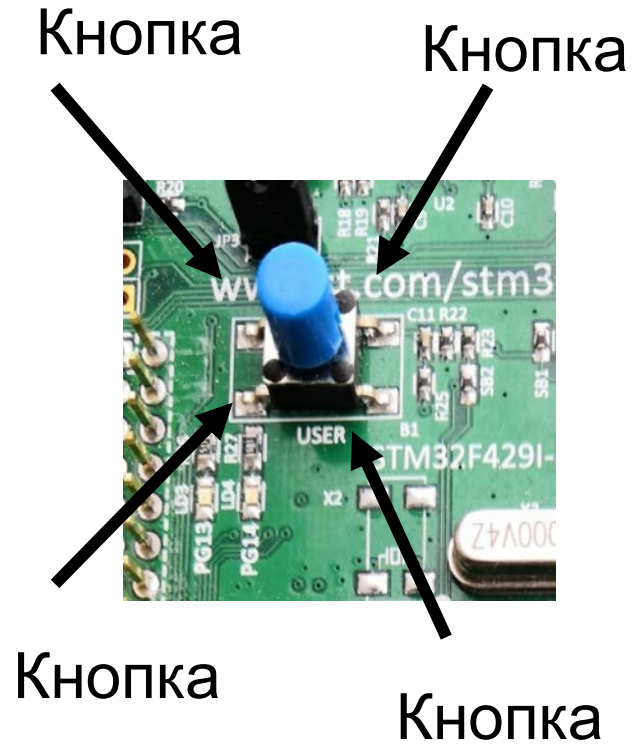


Широта северная:
56 градусов
18.2209 минут



Долгота восточная:
043 градуса
55.4805 минут

Как взаимодействовать с платой?



+

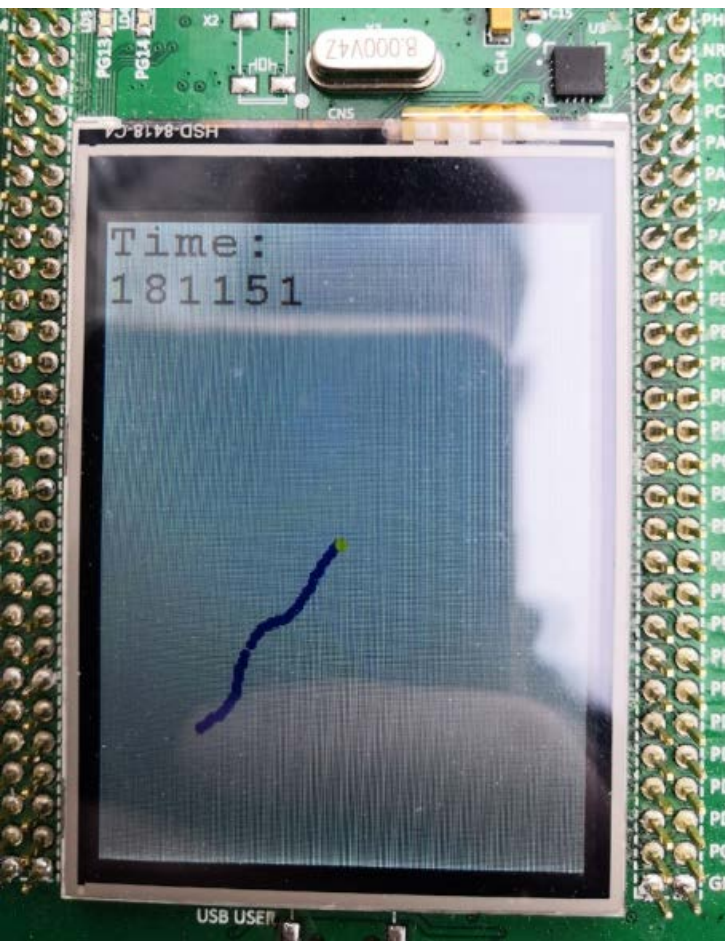


=

**Записать
трек
↓
Вывести
трек
↓
Вывести
координаты**

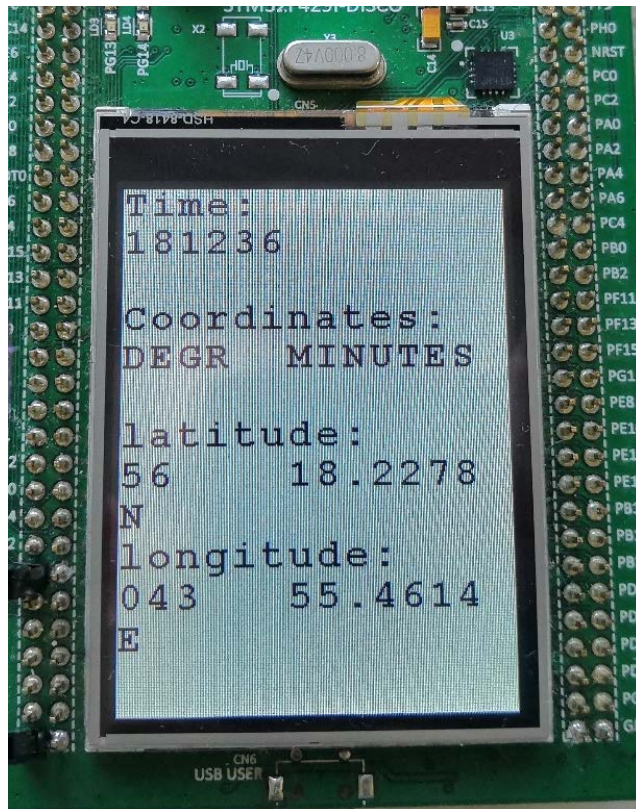
Режимы

Демонстрация трека



Вновь кнопка

Основной экран



Кнопка



Запись трека



Снова кнопка



Масштаб



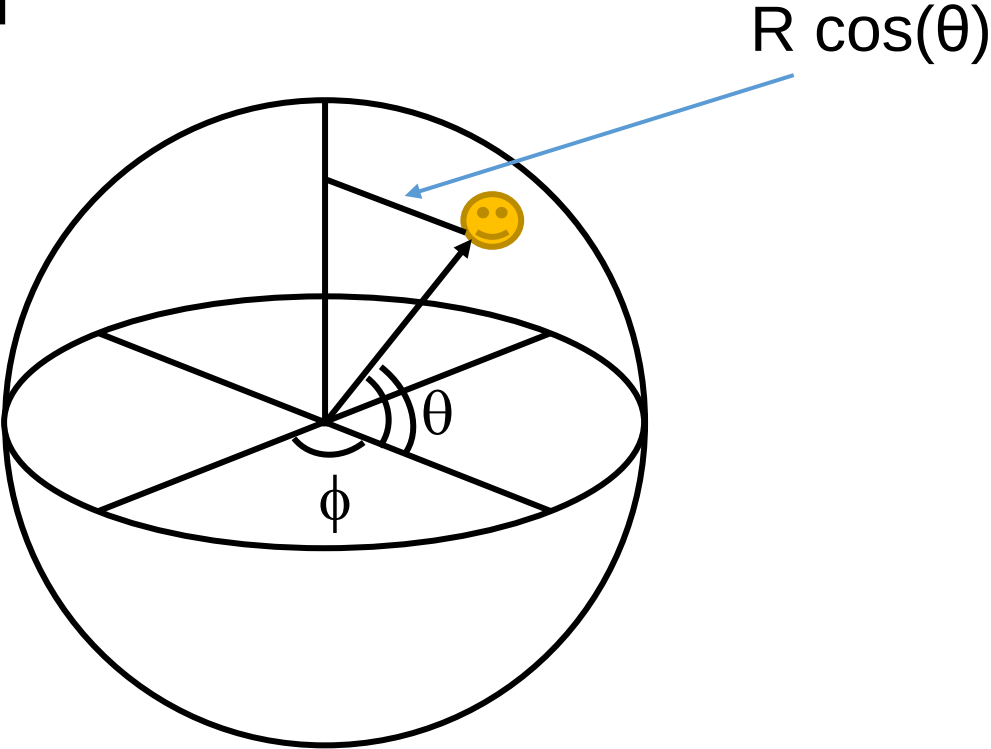
Экран платы: 240 × 320 пикселей

$R \times 1''$ широты $\rightarrow 30,87$ м.

$R \cos(\theta) \times 1''$ долготы $\rightarrow 30,87 \times \cos(\theta) \approx 17,3$ м.

Для изменения масштаба введён коэффициент
сесріх – число пикселей в 1''

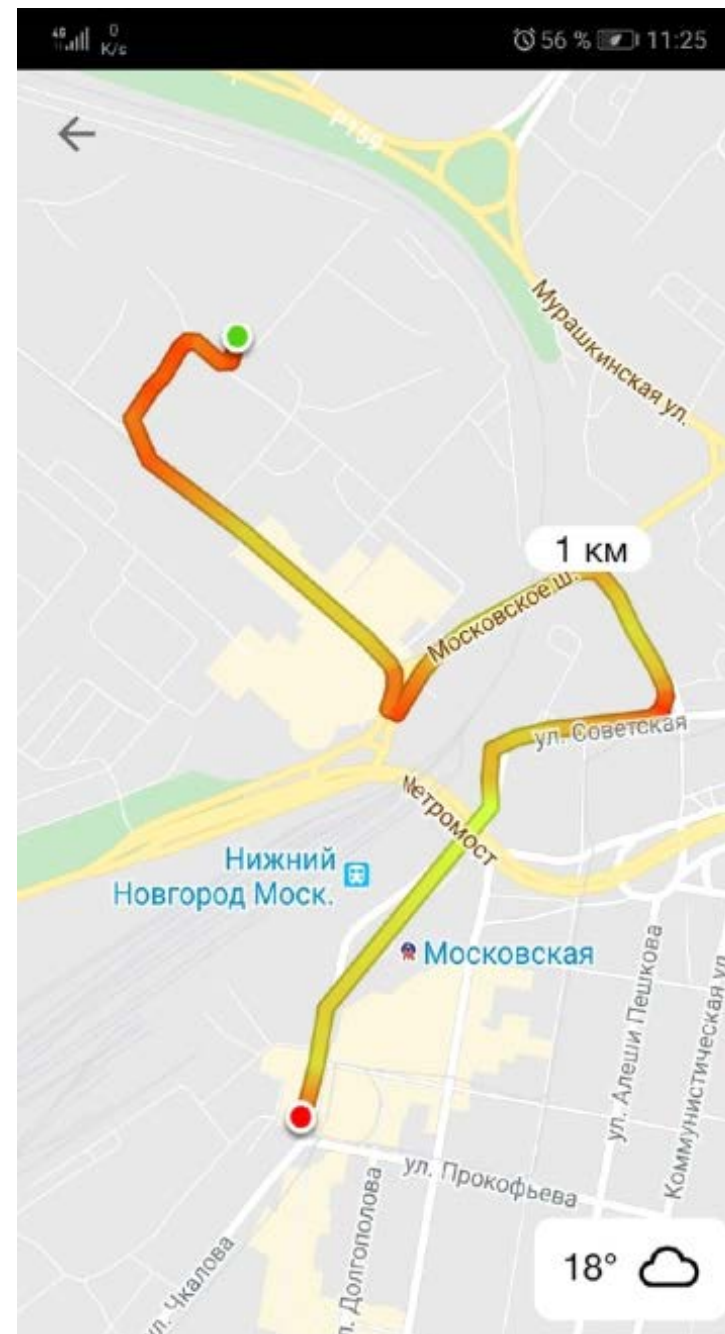
сесріх	Экран	Вердикт
30,87	$13,87'' \times 10,36''$ $239 \times 319 \text{ м}^2$	
6,174	$69,35'' \times 51,80''$ $1,2 \times 1,6 \text{ км}^2$	
3,087	$138,70'' \times 103,60''$ $2,4 \times 3,2 \text{ км}^2$	



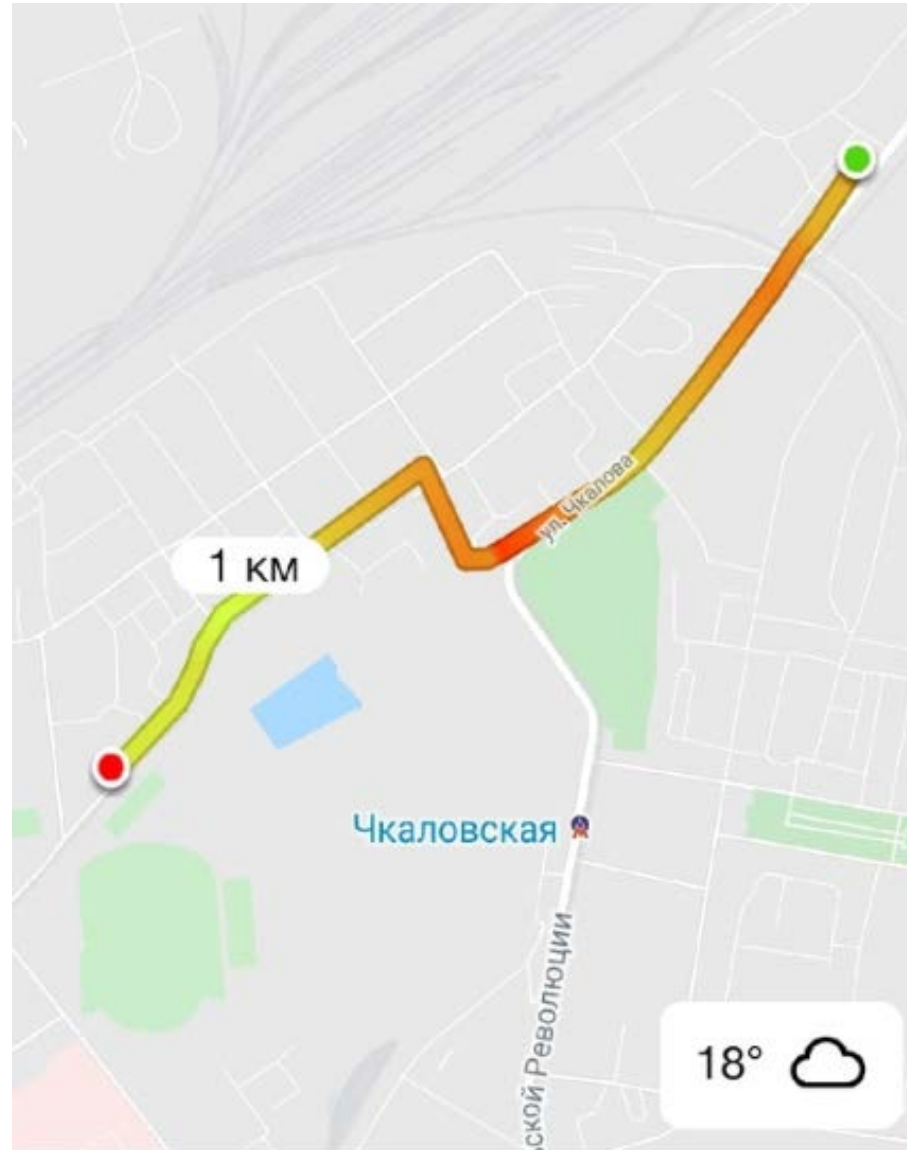
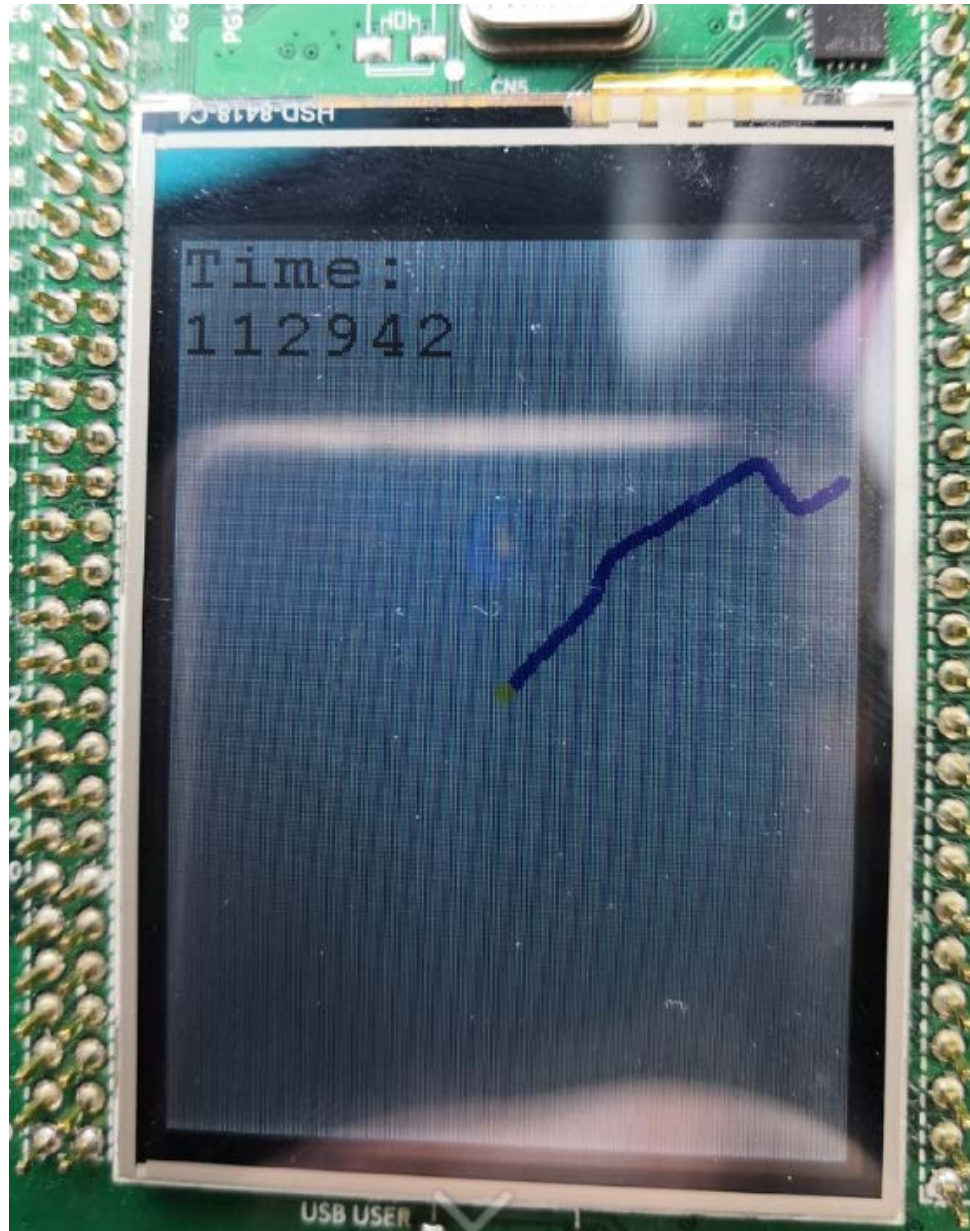


Время видео!

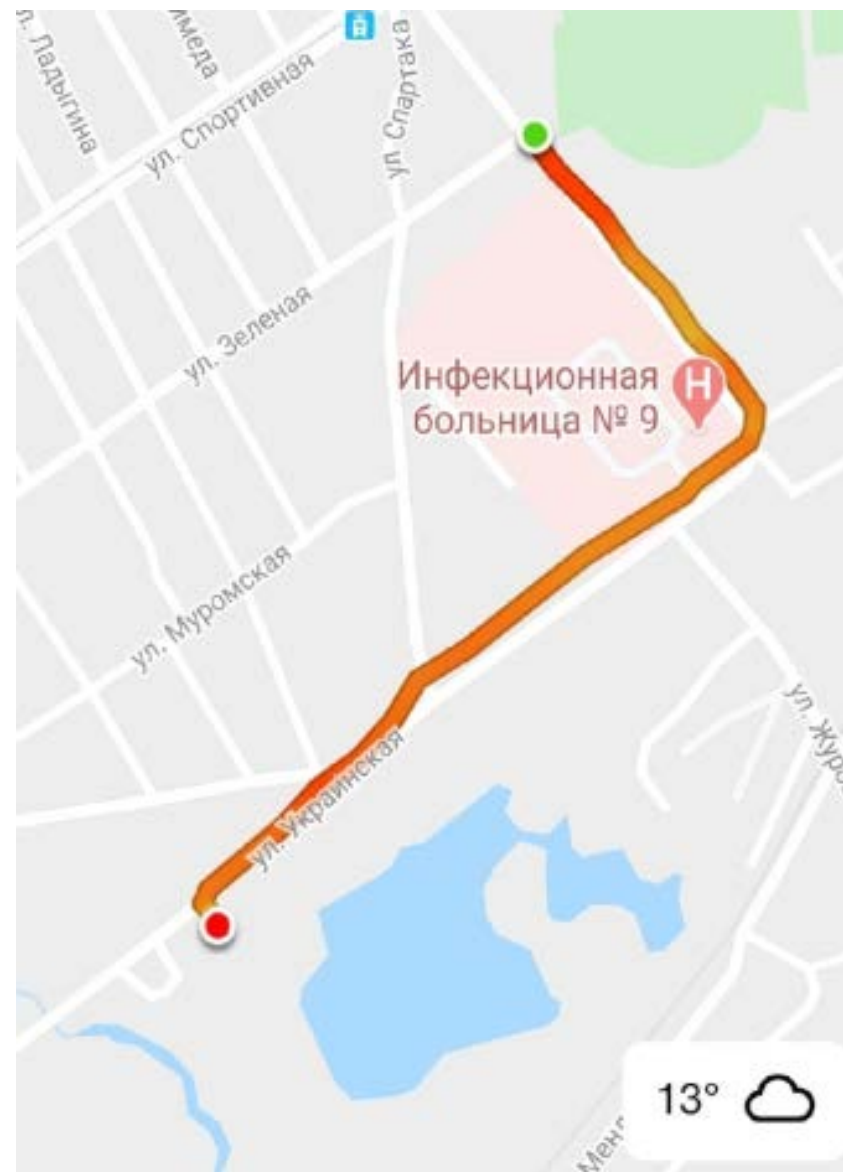
Результаты прогулок



Результаты прогулок



Результаты прогулок



Итоги

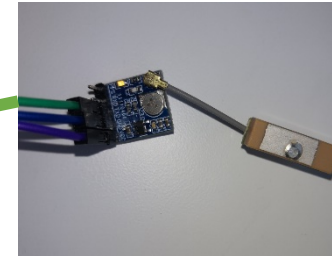
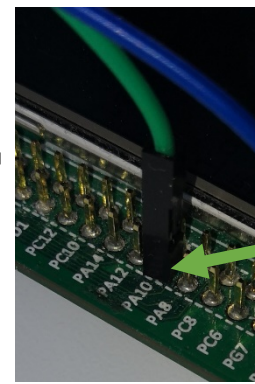


1. Было собрано портативное устройство для определения собственных координат на базе контроллера STM32F429 – discovery и GPS датчика ATGM336H 5N-31
2. Устройство конвертирует координаты и время из формата \$GNGGA в читаемый формат на экран.
3. По нажатию на кнопку можно запустить запись маршрута с последующим выводом его на экран

Спасибо за внимание ☺

Схема работы

Прерывание
USART1 по
приходу данных



Считываем
координаты

0

Сколько раз
нажата кнопка?

2

Считываем
координаты

1

Считываем
координаты и
записываем их в
массив точек пути

TRACK IS BEING
RECORDED

```
Time:
181236

Coordinates:
DEGR  MINUTES

latitude:
56      18.2278
N

longitude:
043     55.4614
E
```

