

3- лаборатория иши

Bluetooth модулнинг турли тезликларда ишлашини ўрганиш

3.1.Ишдан мақсад

Bluetooth модулнинг бўлиши мумкин ишлаш тезликлари билан танишиш. Ҳар хил турлардаги маълумотларда юқори унумдор ишлаш тезлигини аниқлаш.

3.2. Топшириқ

1. Bluetooth модулни берилган схема бўйича улаш.
2. Дастурнинг кодини ўрганиш ва вариантлар бўйича топшириқни бажариш.
3. Ҳисоботни тузиш.

3.3. Қисқача назарий маълумотлар

Маълумотларни узатиш тезлиги вақт бирлиги ичида узатиладиган маълумотлар ҳажми ҳисобланади. Маълумотларни максимал узатиш тезлиги кечикиш билан бирга хатоликлар пайдо бўлишисиз (ўтказиш қобиляти) алоқа тизими ёки линиясининг унумдорлигини аниқлайди. Узатиш тезлигининг назарий юқори чегараси Шеннон-Хартли теоремаси орқали аниқланади.

Шеннон-Хартли теоремаси

Барча бўлиши мумкин кўп даражали ва кўп босқичли шифрлаш усуллари кўриб чиқиш билан Шеннон-Хартли теоремаси тасдиқлайдики, N гаусс аддитив оқ шовқини қувватига учрайдиган битта аналог алоқа канали орқали сигналнинг бу S ўртача қувватида узатиш мумкин бўлган

маълумотларни узатиш тезлиги назарий юқори чегарасини билдирадиган С алоқа сифими қуйидагига тенг бўлади:

$$C = B \log_2 \left(1 + \frac{S}{N} \right)$$

бу ерда С – секундига битлардаги канал сифими;

В – герцлардаги каналнинг ўтказиш полосаси;

S – ваттлар ёки вольт квадратларида ўлчанган ўтказиш полосаси устидаги сигналнинг тўлиқ қуввати;

N – ваттлар ёки вольт квадратларида ўлчанган ўтказиш полосаси устидаги шовқиннинг тўлиқ қуввати;

S/N – қувватлар нисбати сифатида ифодаланган сигналнинг гаусс шовқинига нисбати.

Ўлчов бирликлари

Секундига бит (ингл. bits per second, bps) – OSI тармоқ моделининг физик даражасида ёки ТСР/ІРда ишлатиладиган маълумотларни узатиш тезлигини ўлчаш асосий бирлиги ҳисобланади.

Тармоқ моделларининг юқорироқ сатҳларида йирикроқ бирлик – 8 бит/сга тенг бўлган секундига байт (Б/с ёки Bps, ингл. bytes per second) ишлатилади.

Бодлардан фарқли равишда (*baud*; иккилик кодлашда бодлар яна секундига битлар сони билан белгиланади), маълумотлар самарали ҳажми асинхрон узатишда қўлланиладиган хизмат битлари (бошанғич/тўхташ/жуфтлик) ҳисобга олинмасдан секундига битлар билан ўлчанади. Айрим ҳолларда)синхрон иккилик узатишда) бодлардаги тезлик секундига битлардаги тезликка тенг бўлиши мумкин.

Бод (ингл. baud) алоқа электроникада символли тезлик, ташувчи ташувчи даврий сигнал ахборот параметрининг секундига ўзгаришлари сони ўлчов бирлиги ҳисобланади. Бодо коди – телетайплар учун символларни

кодлаш ихтирочиси Эмиль Бодо номи билан аталган. Кўпинча, бод бу секундига узатилган битлар сони деб хато ҳисоблашади.

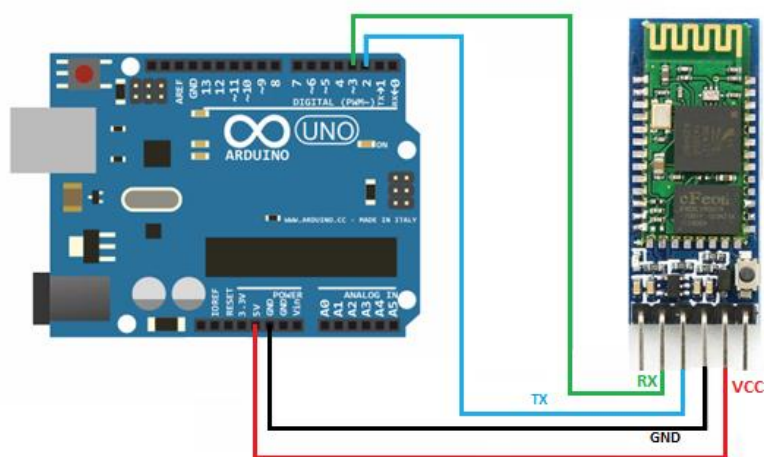
Ҳақиқатда бу фақат ҳамма вақт ҳам ишлатилмайдиган иккилик кодлаш учун тўғри бўлади. Масалан, замонавий модемларда квадратурали амплитудавий модуляциялаш (QAM - КАМ) ишлатилади ва сигнал сатҳини битта ўзгартириш билан маълумотларнинг бир неча битлари (16 тагача) кодланиши мумкин. Масалан, 2400 бод символли тезликда узатиш тезлиги 9600 бит/с ни ташкил этиши мумкин, бу туфайли ҳар бир вақт интервалида 4 бит узатилади.

Бундан ташқари, каналнинг тўлиқ сифими, шу жумладан, агар бўлса хизмат символлари (битлари) бодлар орқали ифодаланади. Каналнинг самарали тезлиги бошқа бирликлар, масалан, секундига битларда (бит/с, bps) ифодаланади.

3.4. Топшириқни бажаришга мисол

Bluetooth модулни Arduino платформасига улаш

Bluetooth модуль билан ишлаш учун уни 3.1- расмда кўрсатилганидек улаш зарур.



2.2- расм. Bluetooth модулни Ардуино платасига улаш

Модулдаги VCC чиқишни Ардуинодан 5 Вольт чиқишга улаймиз. Модулдаги GND чиқишни GND чиқишга (Ардуинодаги исталган GND чиқишга) улаймиз. Модулдаги RX чиқишни Ардуинодаги 3 чиқишга улаймиз. Модулдаги TX чиқишни Ардуинодаги 2 чиқишга улаймиз.

Кейин Ардуино платасидан USB (A — B) кабелни ПКга улаймиз.

Ардуино платасида ва Bluetooth модулда таъминотнинг келганлигидан хабар берадиган ёруғлик диодлари ёниши керак. Ёруғлик диодлари ёнмаса, USB кабелни узиш ва боғланишни текшириш зарур бўлади.

Дастурий бошқариш

Топшириқни бажариш учун Ардуино платасига дастурнинг кодини киритиш керак, у қуйидагича ёзилади:

```
#include<SoftwareSerial.h> // Портни мониторинг қилиш билан ишлаш  
учун кутубхона
```

```
SoftwareSerial bluetooth(2, 3); // (BT )TX -2 (Ардуино) , (BT )RX -3  
(Ардуино)
```

```
unsigned long timer1; // 1-таймерни яратамиз  
unsigned long timer2; // 2-таймерни яратамиз  
unsigned long raznica=0; // таймерларда вақт бўйича фарқ учун  
ўзгарувчини яратамиз
```

```
unsigned long summa=0; // йиғигди учун ўзгарувчини яратамиз
```

```
void setup() { // дастурни бошланғич ўрнатишни берамиз  
  Serial.begin(9600); // мулоқот қилиш тезлигини ўрнатамиз  
  (вариантлар бўйича қийматларни ўзгартирамиз ва қайта киритамиз)  
  bluetooth.begin(9600); // мулоқот қилиш тезлигини ўрнатамиз  
  (вариантлар бўйича қийматларни ўзгартирамиз ва қайта киритамиз)
```

```
bluetooth.println("Link is connection..."); // Муваффақиятли боғланиш  
хақидаги хабарни чиқарамиз
```

```
Serial.println("Link is connection..."); // Муваффақиятли боғланиш  
хақидаги хабарни чиқарамиз
```

```
// Энди телефондан ПКга жўнатадиган матни узатиш ва хабар  
узатилган вақтни ўлчашимиз зарур.
```

```
bluetooth.println("The Republic of Uzbekistan declared September 1,  
1991 the Day of Independence. The new country appeared on world map and its  
priorities were to establish a free democratic society and to develop a market  
economy. The Republic has been recognized by more than 165 countries and  
diplomatic relations have been established with more than 120. The embassies  
of more than 40 countries and many authorized international non-governmental  
agencies have set up their offices in Tashkent. The embassies of Uzbekistan  
operate in 25 countries of the world and its consulates 10 countries.  
The country joined the UN in March 1992.");  
}
```

```
void loop() { // чексиз циклда ишлайдиган асосий дастур  
    prijok: // сакраш учун жойни кўрсатамиз (сакраш белгиси)  
    while(bluetooth.available()) { // BT модулдан маълумотлар келиб  
турганида чексиз циклни бажариш шарти  
        timer1 = millis(); // 1-таймерни ишга тушириш  
        while(bluetooth.available()) { // BT модулдан маълумотлар келиб  
турганида чексиз циклни бажариш шарти  
            bluetooth.read(); // BTдан қийматларни ўқиймиз  
            delayMicroseconds(100); // кечикиш стабил ишлаш учун зарур  
        }  
        timer2 = millis(); // 2-таймерни ишга тушириш  
        raznica = timer2 - timer1; // иккита таймерлар фарқини n ўзгарувчига  
ёзамиз
```

```

        somma+=raznica; // таймерлар фарқини somma натижага қўшиб
чиқамиз

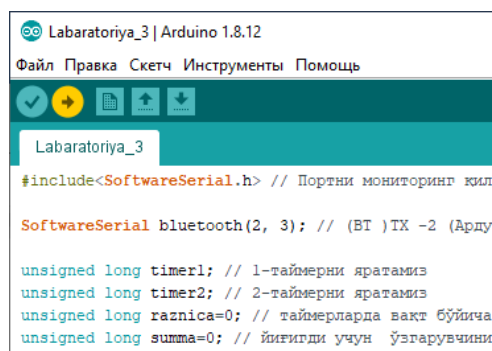
        Serial.print("T somma="); // "T somma=" хабарни портни мониторинг
килишга чиқариш

        Serial.println(somma); // somma қийматни портни мониторинг
килишга чиқариш
    }

    goto priyok; // дастурнинг стабил ишлаши учун дастурнинг
бошланишига сакраш учун командани яратамиз
}

```

Код ёзилганидан ва схема уланганидан кейин Ардуино платасини дастурлаш зарур, бунинг учун дастурнинг юқори чап бурчагидаги кўрсаткични босамиз (3.2- расм).



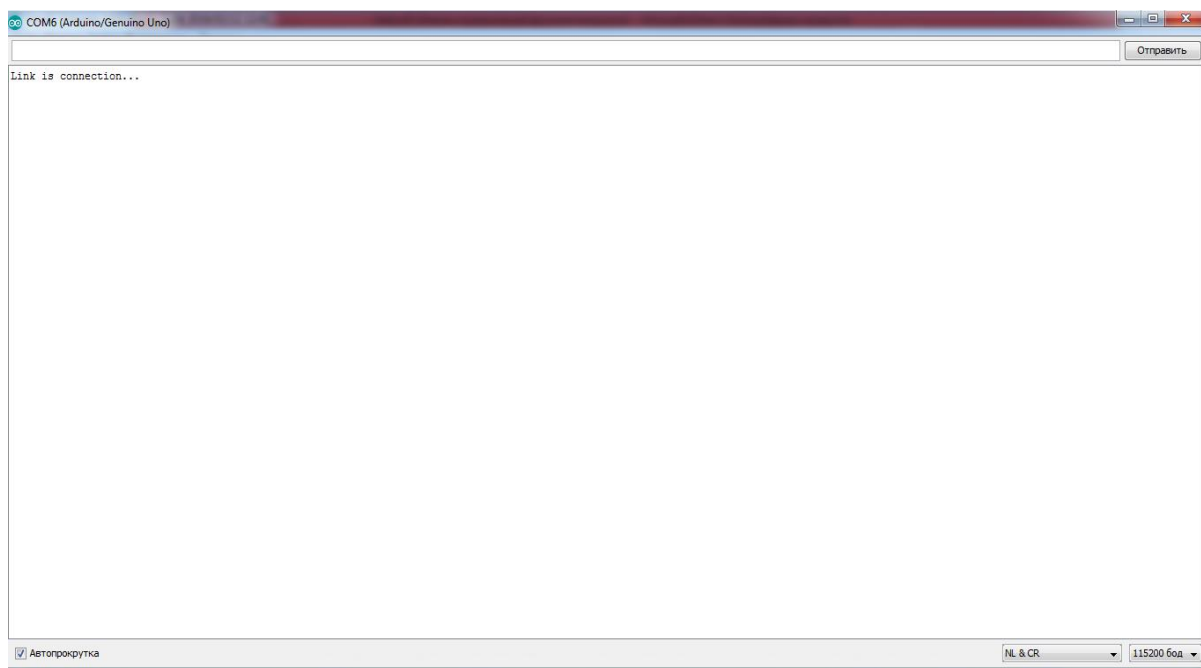
3.2- расм. Платага кодни юклаш тугмаси

Android смартфонига Bluetooth-modulni ulash

Bluetooth USB WIFI Terminal иловасини очамиз ва модуль билан уланамиз.

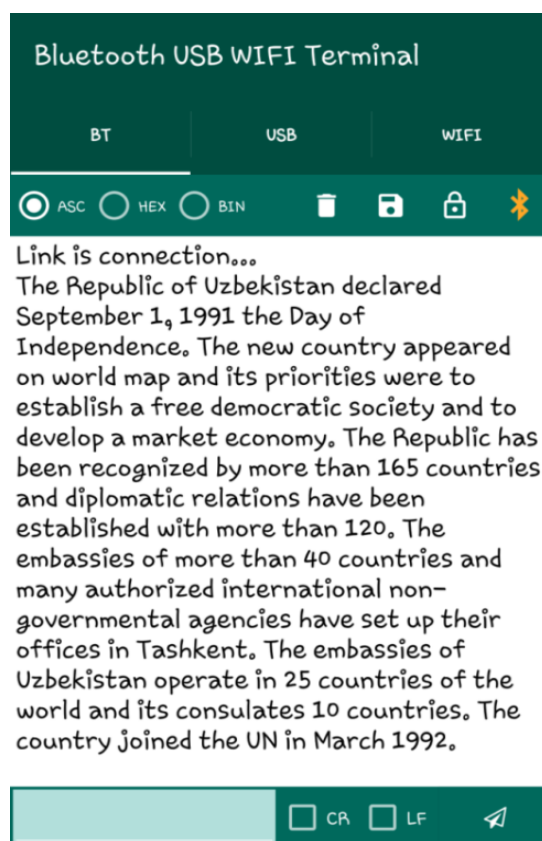
Энди лаборатория ишини бажаришга киришамиз.

1. Порт мониторинг очамиз, портнинг бошланғич тезлигини 9600 ўрнатамиз (19200,38400,57600,74880,115200 тезликлар учун ҳам шу амални бажариш зарур) (3.3- расм).



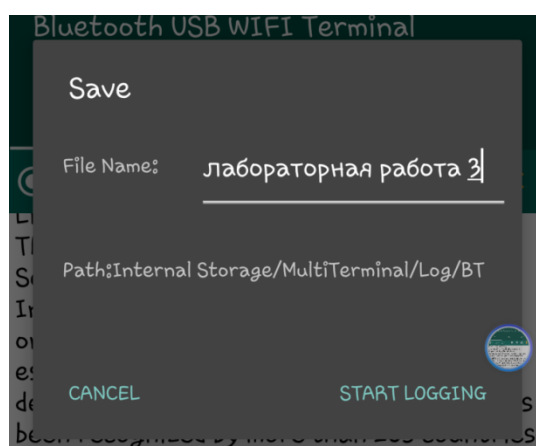
3.3- расм. Портни мониторинг қилиш

2. Смартфонга дастурда кўрсатилган матн келади (3.4- расм).



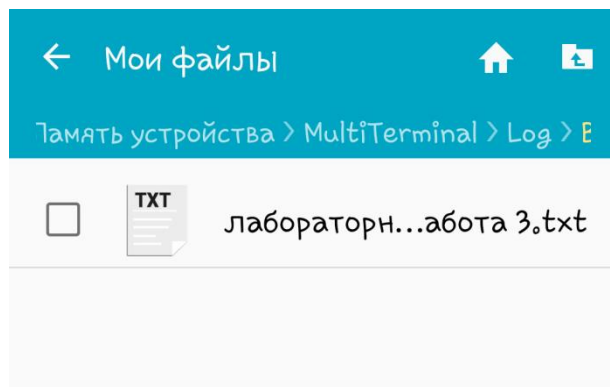
3.4- расм. Ардуинодан олинган матн

3. Энди келган маттни сақлаймиз (саватча ва қулф орасидаги флоппи-дискнинг белгисини босамиз), файлнинг номини кўрсатамиз, шунингдек файлни сақланиши йўлини хотирада сақлаймиз (3.5- расм).



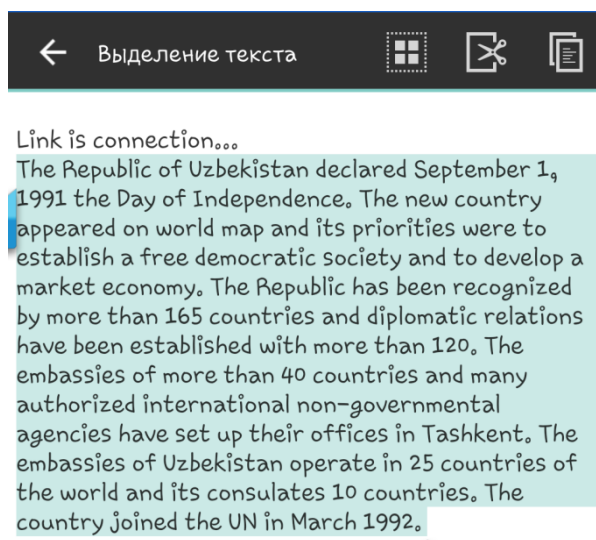
3.5- расм. Маттни телефонда сақлаш

4. Телефон хотирасидан “MultiTerminal” жилдидан бу файлни топамиз (3.6- расм).



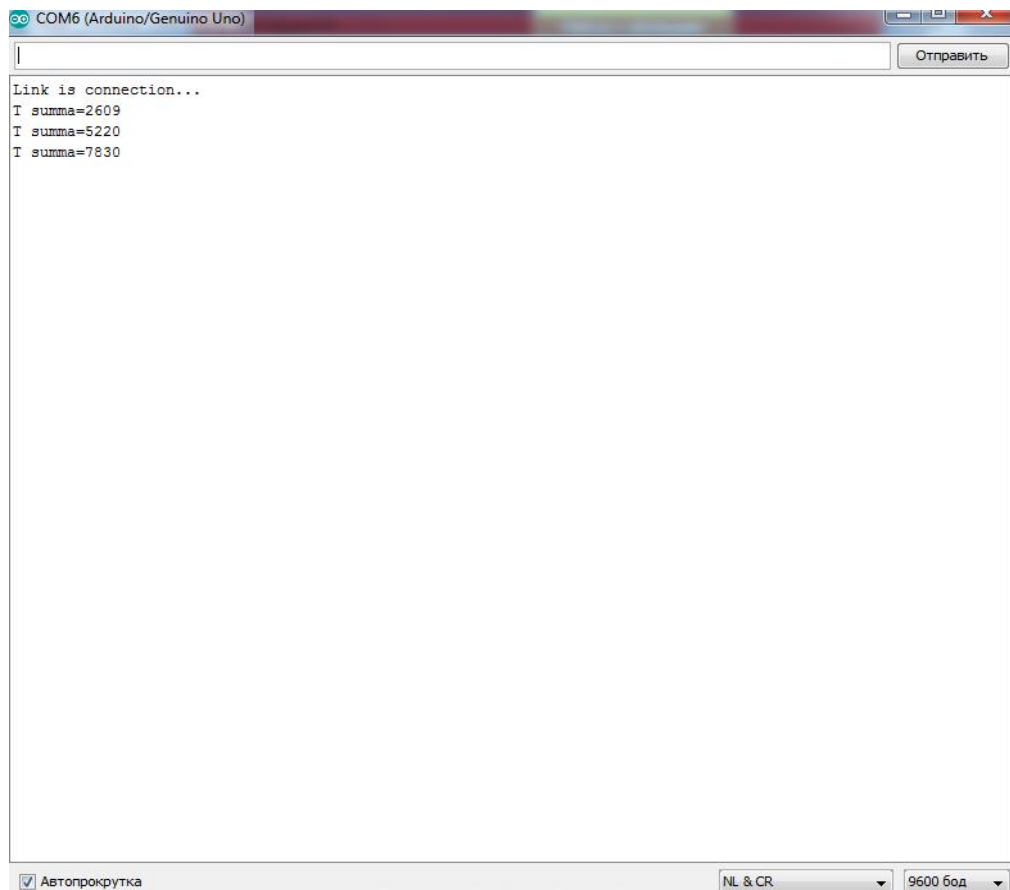
3.6- расм. Сақланган матн

5. Файлни очамиз, белгилаймиз ва 3.7- расмда кўрсатилганидек матндан нусха қўчирамиз.



3.7- расм. Матндан нусха қўчириш

6. ВТ бўйича ПКдаги терминалга жўнатамиз, мисол учун ҳар бир тезлқда 3 мартадан 4 та матнларни бирданига жўнатамиз (3.8- расм).

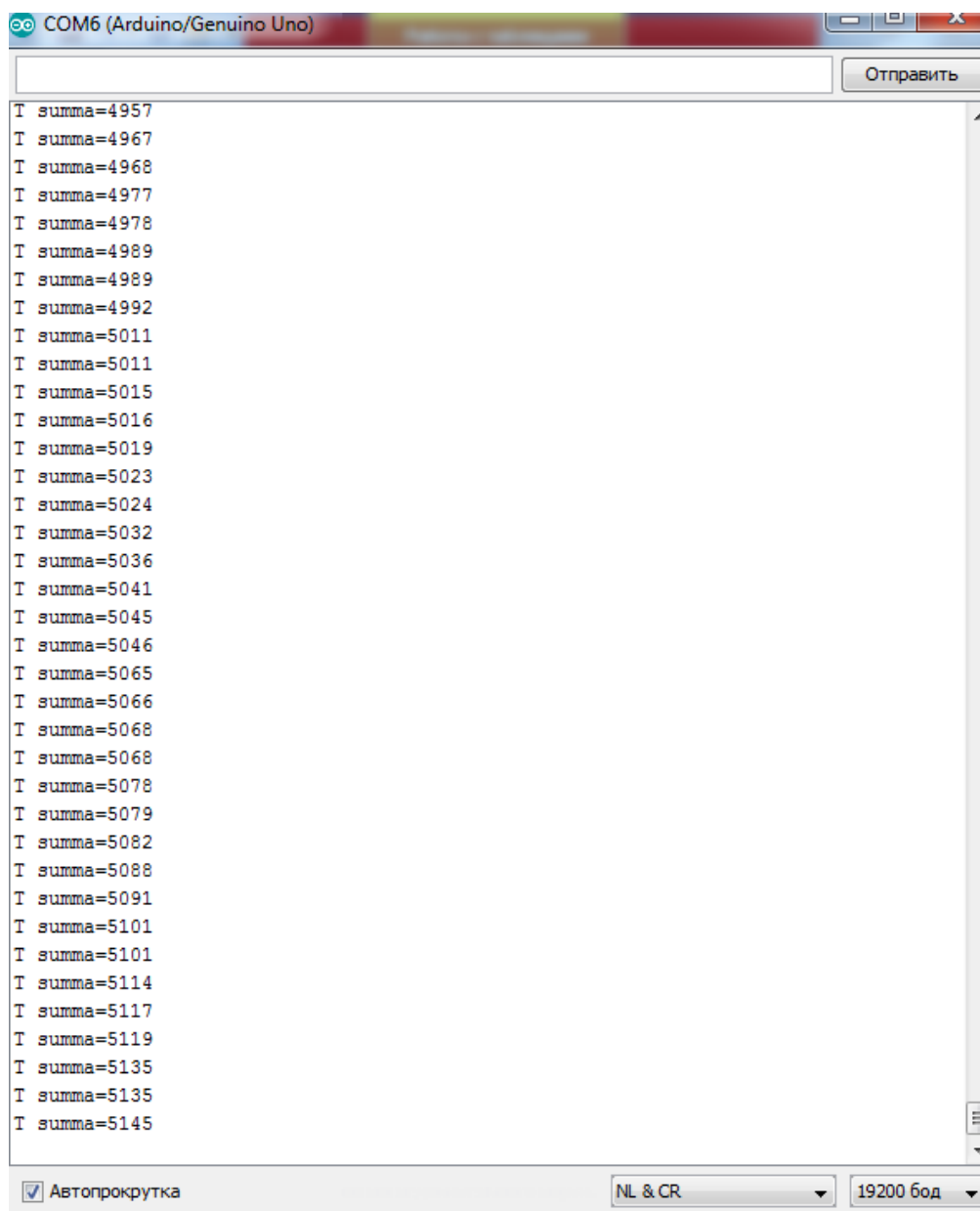


3.8- расм. Хабарни 9600 тезликда узатиш натижаси

T summa = 2609 – бу 1 та хабар ПКгача етказилган вақт.

T summa =5220 – бу 1- ва 2-нчи хабарлар вақтларининг йиғиндиси.

T summa =7830 – бу 1-, 2- ва ва 3-нчи хабарлар вақтларининг йиғиндиси.



3.9- расм. Хабарни 19200 тезликда узатиш натижаси

T summa =5145 – бу 1-, 2- ва ва 3-нчи хабарлар вақтларининг йиғиндиси.

Бу тезликда йиғиндини ҳисобга олиш учун символларнинг кўп сонли вақт кечикишилари ҳисобланади, шунинг учун фақат якуний натижани ҳисобга олиш керак бўлади.

7. 3.1- жадвални тузамиз.

3.1- жадвал

Хабарларни жўнатиш натижалари

| Тезлик | Уч марта жўнатишлар якунлари бўйича сумма - S | Ўртача арифметик $S/3$ |
|--------|--|------------------------|
| 9600 | 7830 | 2610 |
| 19200 | 5145 | 1715 |
| 38400 | 3481 | 1160 |
| 57600 | 7274 | 2424 |
| 74880 | 4629 | 1543 |
| 115200 | 4103 | 1367 |

Ўтказилган лаборатория иши натижалари бўйича аниқландики, бу хаба учун оптимал тезлик 38400 ҳисобланади, чунки 1160 вақт оралиғи энг минимал ҳисобланади.

Вариантлар

3.2- жадвал.

Лаборатория ишини бажариш учун вариантлар

| № | Ҳисоблаш аниқлиги | Қўйиш учун матнлар сони |
|-----|-------------------|-------------------------|
| 1. | 1 | 1 |
| 2. | 2 | 1 |
| 3. | 3 | 1 |
| 4. | 4 | 1 |
| 5. | 5 | 1 |
| 6. | 6 | 1 |
| 7. | 7 | 1 |
| 8. | 8 | 1 |
| 9. | 9 | 1 |
| 10. | 10 | 1 |
| 11. | 1 | 2 |
| 12. | 2 | 2 |
| 13. | 3 | 2 |
| 14. | 4 | 2 |

| | | |
|-----|----|---|
| 15. | 5 | 2 |
| 16. | 6 | 2 |
| 17. | 7 | 2 |
| 18. | 8 | 2 |
| 19. | 9 | 2 |
| 20. | 10 | 2 |
| 21. | 1 | 3 |
| 22. | 2 | 3 |
| 23. | 3 | 3 |
| 24. | 4 | 3 |
| 25. | 5 | 3 |
| 26. | 6 | 3 |
| 27. | 7 | 3 |
| 28. | 8 | 3 |
| 29. | 9 | 3 |
| 30. | 10 | 3 |

Ҳисоблаш аниқлиги бу ҳар бир тезликда матнни неча марта жўнатиш зарурлиги ҳисобланади.

Қўйиш учун матнлар сони бу жўнатишда ўша бир матнни атайин кўпайтириш (ўша матнни n-марта қўйиш) йўли билан хабарлар ҳажмининг ортиши ҳисобланади.

Назорат саволлари

1. Шеннон – Хартли теоремасини тушунтиринг?
2. Bluetooth модуль қайси тезликларда ишлайди?
3. Маълумотларни узатиш ўлчов бирликлари?
4. Секундига бод/бит нимани билдиради?
5. Тезликлардан қайси бири бу лаборатория ишини бажаришда энг яхши бўлди?

