

## №4. AMALIY MASHG'ULOT

### AQLLI UY BOSHQARUVCHISI UCHUN RAQAMLI KLAVIATURA YORDAMIDA KIRISH MODULINI ISHLAB CHIQISH.

**Ishning maqsadi:** Arduino Uno-dagi raqamli va analog kirishlarga soat tugmachasini to'g'ri ulashni o'rganish, yangi boshlanuvchilar uchun turli Arduino loyihalarini yaratishda tez-tez ishlatilishi kerak bo'lgan C ++ dasturlash tilidagi **digitalRead** va **analogRead funksiyalarini o'rganish**. 4x4 matritsali klaviatura bilan ishlash imkoniyatlarini o'rganing.

#### №4.1. Amaliy mashg'ulot Takt kalitini Arduino-ga ulash.

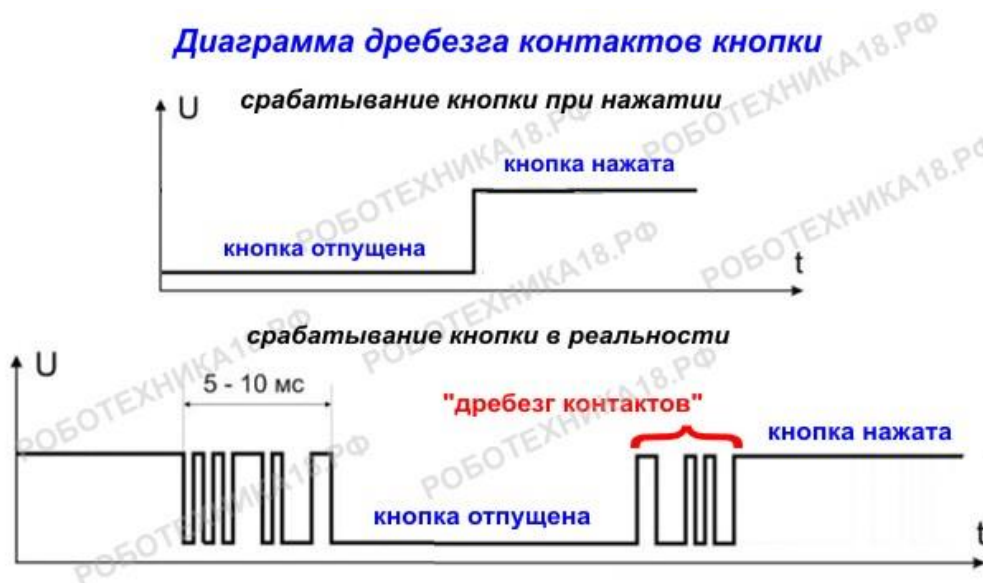
**Mashg'ulotning maqsadi:** Arduino Uno dagi raqamli va analogli kirishlarga soat tugmachasini qanday to'g'ri ulash mumkin. Biz sizga "kontaktning sakrashidan" qanday qochish kerakligini aytib beramiz, bir va bir nechta tugmachalarning Arduino platasiga ulanish sxemasini ko'rib chiqing. Keling , C++ dasturlash tilidagi **digitalRead** va **analogRead funksiyalarini ko'rib chiqamiz** , ular ko'pincha yangi boshlanuvchilar uchun turli Arduino loyihalarini yaratishda kerak bo'ladi.

##### Umumiy ish rejasi:

1. Qurilmaning sxematik sxemasini tuzing.
2. Ushbu sxemani lehimsiz taxtda amalga oshiring.
3. Mikrokontroller uchun dastur yozing.
4. Qurilmani sinab ko'ring.

##### Arduino da takt tugmalari bilan ishlash

Arduino-ni boshqarish uchun tugmalardan foydalanishning asosiy muammosi - bu "pin bounce". Gap shundaki, soat tugmalaridagi mexanik kontaktlar hech qachon yopilmaydi va bir zumda ochiladi.



4.1-rasm. Arduino-ga tugmani ulash va suhbatlashish

Bir necha millisekundlarda kontaktlar qayta-qayta yopiladi va ochiladi - buning natijasida mikrokontroller bitta signalni emas, balki bir qator impulslarni oladi.

Arduino mikrokontrolleridagi tugmachalarning chayqalishini bartaraf qilish uchun trigger va kondansatörli turli xil elektr zanjirlari qo'llaniladi. Biroq, mumkin bo'lgan takt tugmasi bilan bog'lanish bilan kurashish uchun dasturiy ta'minot usulidan foydalanish ancha qulayroq va osonroqdir - buning uchun bir necha millisekundlik kechikishdan foydalaning yoki Arduino uchun aloqa o'chirish bilan shug'ullanish uchun Bounce2.h kutubxonasidan foydalaning.

### Arduino-ga tugmani ulash

**Ushbu mashg'ulot uchun sizga kerak bo'ladi:**

- Arduino Uno / Arduino Nano / Arduino Mega;
- maket platasi
- 1 LED;
- 220 Om va 10 kOm uchun rezistorlar;
- 1 tact tugmasi;
- "ota-ota" va "ota-ona" simlari.

#### *Схема подключения тактовой кнопки к Ардуино*

Принципиальная схема

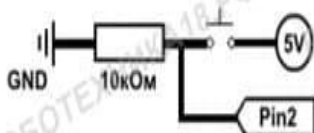
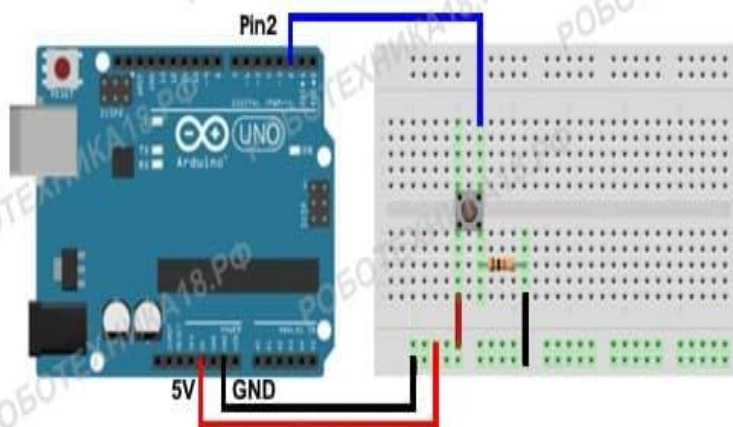


Схема на макетной плате



4.2-rasm. Sxematik diagramma. Arduino Uno-ga tugmani ulash

Biz doskadagi raqamli portlardan tact tugmachasini va ma'lumotlarni o'qish uchun digitalRead buyrug'ini ulash uchun foydalanamiz. Yuqoridagi rasmda bo'lgani kabi sxemani yig'ing va eskizni yuklang.

E'tibor bering, tugma bo'shatilganda, Pin2 ga mantiqiy "0" yuboriladi. Tugma yordamida biz Arduino mikrokontroller platasining 13 raqamli portiga ulangan o'rnatilgan LEDni o'chiramiz va yoqamiz.

Tugmani raqamli kirishga ulash chizmasi

```
void setup() {  
  pinMode (13, OUTPUT ); // 13-pinni chiqish sifatida e'lon qilish  
  pinMode (2, INPUT ); // 2-pinni kirish sifatida e'lon qilish  
}  
  
void loop () {  
  if ( digitalRead (2) == HIGH ) // 2-pin yuqori bo'lganda  
  {  
    digitalWrite (13, HIGH ); // LEDni yoqing  
  }  
  
  if ( digitalRead (2) == LOW ) // 2-pin pastga tushganda  
  {  
    digitalWrite (13, LOW ); // LEDni o'chiring  
  }  
}
```

***Kod uchun tushuntirishlar:***

1. `setup` protsedurasi bir marta bajariladi, mikrokontrollerning portlarini sozlash tartibi qo'llaniladi (portlarning ishlash rejimini belgilash);
2. `setup` va `loop` protseduralari har qanday dasturda (eskizda) mavjud bo'lishi kerak;
3. ishlatiladigan konstantalar: `INPUT` , `OUTPUT` , `LOW` , `HIGH` , bosh harflar bilan yoziladi, aks holda kompilyator ularni tanimaydi va xatolik hosil qiladi.

Tugmani analog kirishga ulash uchun eskiz

Shuningdek, tugmalarni Arduino analog kirishga ulashingiz mumkin ( bortda **Analog In deb belgilangan**). Ushbu sxemaning asosiy farqi mikrokontrollerda analog portdan foydalanishdir. LEDni yoqish va o'chirish uchun biz taxtada o'rnatilgan LEDni ham ishlatamiz. Takt kalitini **A1 analog kirishga o'tkazing** va quyidagi eskizni doskaga yuklang.

```
void {  
  pinMode (13, OUTPUT ); // 13-pinni chiqish sifatida e'lon qilish  
  pinMode (A1, INPUT ); // A1 pinini kirish sifatida e'lon qilish  
}  
void loop () {
```

```
agar ( analogRead (A1) > 300) // analog tugma bosilganda
{
    digitalWrite (13, HIGH ); // LEDni yoqing
}

agar ( analogRead (A1) < 300) // analog tugma qo'yib yuborilganda
{
    digitalWrite (13, LOW ); // LEDni o'chiring
}
}
```

***Kod uchun tushuntirishlar:***

1. ushbu eskizda biz analogRead funksiyasidan A1 analog kirishidan qiymatlarni o'qish uchun foydalanamiz, port esa raqamli sifatida ishlatilishi mumkin;
2. analog kirishdagi qiymatlar farq qilishi mumkin (barchasi kontaktlarning zanglashiga olib keladigan qarshiligiga bog'liq) va 0 dan 1023 gacha bo'lgan qiymatlarni olishi mumkin.

**Xulosa** \_ Ushbu sharhda biz tugma va LEDni Arduino-ga ulashni ko'rib chiqdik (LED kengashning 13-piniga ulanishi mumkin).

**Dastur yozish algoritmi:**

1. Muammoni oydinlashtirish;
2. Nazariy manbalar va foydali materiallarni izlash;
3. Zarur bo'lganda kutubxonani ulash;
4. Dastur kodini yozish;
5. Kompilyatsiya.

**Hisobotda quyidagilar bo'lishi kerak:**

1. Amaliyot nomlari va ishning maqsadi.
2. Breadboard va tadqiqot tushunchasi.
3. Tadqiqotda foydalaniladigan texnik vositalarning xarakteristikalar.
4. Dastur kodini va kompilyatsiya skrinshotlarini yozish.
5. Bajarilgan vazifa bo'yicha foto / video hisobot.
6. Xavfsizlik savollariga javob yozing (qo'lda).

**№4.2. Amaliy mashg'ulot 4x4 Matrix klaviaturasini Arduino-ga ulash**

**Mashg'ulotning maqsadi:** 4x4 matritsali klaviatura bilan ishlash, 4x4 matritsali klaviaturani Arduino ga ulash imkoniyatlarini o'rganish.

### Umumiy ish rejasi:

1. Qurilmaning sxematik sxemasini tuzing.
2. Ushbu sxemani lehimsiz taxtada amalga oshiring.
3. Mikrokontroller uchun dastur yozing.
4. Qurilmani sinab ko'ring.

### Qisqacha nazariya

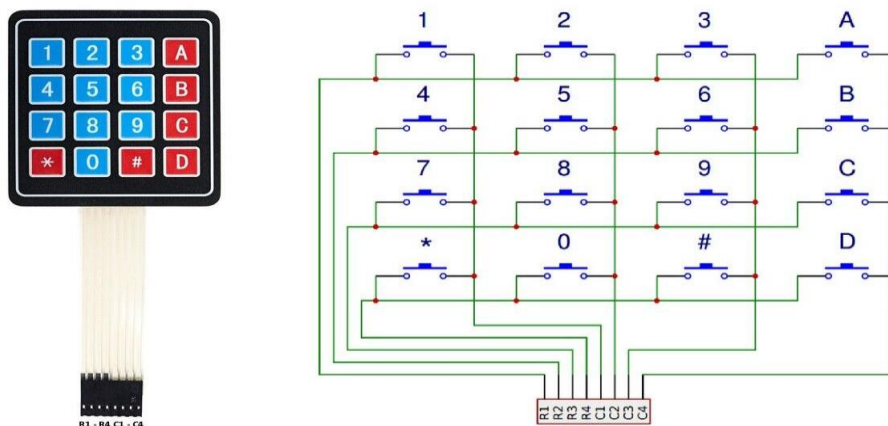
**Klaviaturalar** foydalanuvchilarga loyihangiz bilan o'zaro aloqada bo'lish uchun ajoyib usuldir. Ulardan menyularda harakat qilish, parollarni kiritish, o'yinlar va robotlarni boshqarish uchun foydalanishingiz mumkin.

Ushbu maqola 4x4 matritsali membranali klaviaturadan foydalanadi - yupqa va yopishtiruvchi tayanchli - ko'pchilik tekis sirtlarga yopishadi. Agar siz ushbu uslubni yoqtirsangiz, qalinroq tugmachali telefon uslubidagi klaviaturalarni sotib olishingiz mumkin, eski tugmachali telefonlarning klaviaturalari ham Arduino bilan ishlaydi.

#### Klaviatura qanday ishlaydi

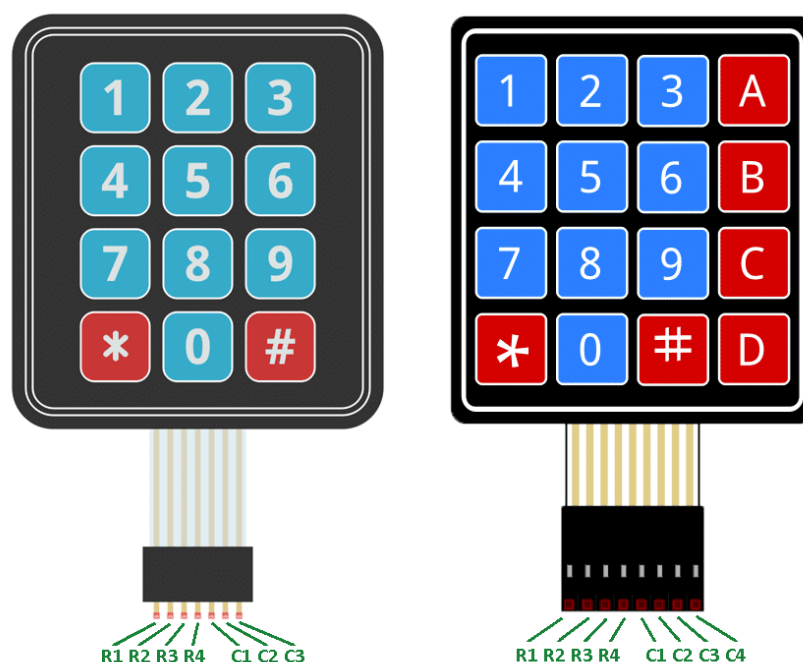
Klaviaturadagi tugmalar qator va ustunlarga joylashtirilgan. 4x4 klaviatura 4 qator va 4 ustundan iborat. Har bir satr (1-4-pinlar) va ustun (pinlar 5-8) bitta pinga, jami 8 ta pinga ulangan.

4x4 klaviatura tartibi qatorlar va ustunlar qanday ulanganligini ko'rsatadi:



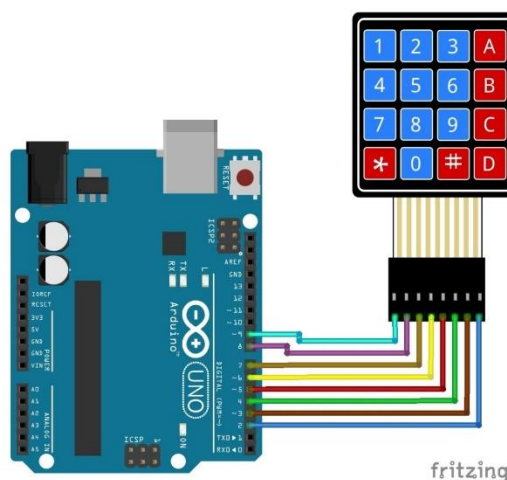
4.3-rasm. Matritsa klaviatura tartibi 4x4  
Klaviaturani Arduino-ga ulash

Ko'pgina membrana klaviaturalari uchun pinout quyidagicha:



4.4-rasm. 3×4 va 4×4 matritsali klaviatura chiqishlari

Arduino Uno uchun 4x4 Matritsali klaviatura ulanish sxemasi :



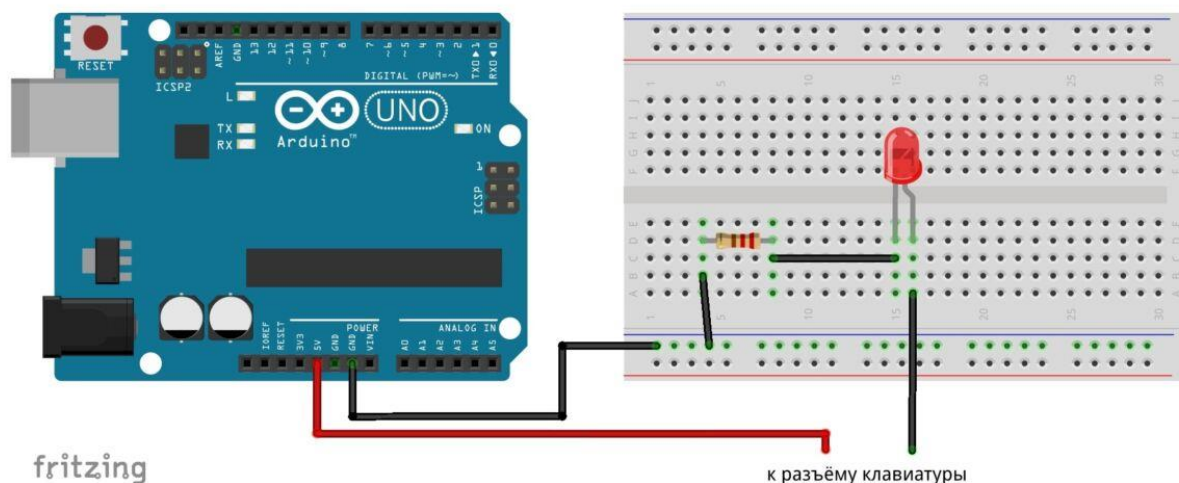
4.5-rasm. 4x4 klaviaturani Arduino-ga ulash

Tugmani bosish 1-4 pinlardan birini 5-8 pinlardan biri bilan yopadi. Misol uchun, yuqoridagi diagrammadan 3-qator va 3-ustun kombinatsiyasi faqat 9-raqamli tugma bosilganligini bildirishini ko'rishingiz mumkin.

Nostandart joyda kontaktlarni qanday topish mumkin

Agar klaviatura kontaktlarining joylashuvi yuqoridagilarga mos kelmasa, kontaktlarni dasturiy tarzda topishingiz mumkin. Buni amalga oshirish uchun siz

LEDni oqim cheklovchi rezistor orqali Arduino (yoki har qanday 5V quvvat manbai) ga quyidagi tarzda ulab, sinov sxemasini yig'ishingiz kerak bo'ladi:



4.6-rasm. Kontaktlarni topish uchun sinov sxemasi

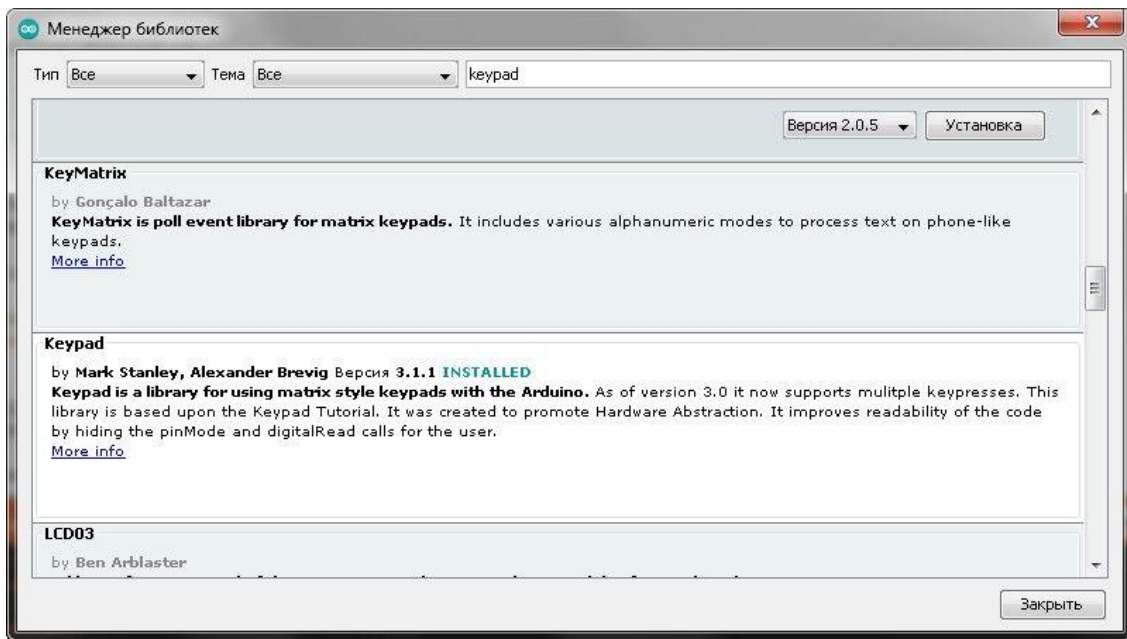
Avval qaysi klaviatura pinlari tugmalar qatoriga ulanganligini bilib oling. Chapdagi birinchi kontaktga tuproq (qora) simni joylashtiring. 1-qatordagi istalgan tugmani bosib va ushlab turing. Ijobiy (qizil) simni boshqa pinlarning har biriga joylashtiring. Agar LED pinlardan birida yonsa, 1-qatordagi boshqa tugmani bosib ushlab turing, so'ngra musbat simni boshqa pinlarning har biriga qayta joylashtiring. Agar LED boshqa pinda yonsa, bu tuproq simining 1-qatorga kiritilganligini anglatadi. Agar 1-qatordagi tugmalardan hech biri yonmasa, u holda tuproq simi 1-qatorga ulanmagan. Endi yerni siljiting. keyingi pinga sim o'tkazing, boshqa qatordagi tugmani bosib va har bir qator uchun topilgan kontaktni ko'rmaguningizcha yuqoridagi jarayonni takrorlang.

Ustunlar qaysi pinlarga ulanganligini bilish uchun 1-qatorni aniqlagan pinga topraklama simini kiriting. Endi shu qatordagi tugmalardan birini bosib ushlab turing. Qolgan pinlarning har biriga ijobiy simni joylashtiring. LEDni yoritadigan pin tugma ustuniga ulangan pindir. Xuddi shu qatordagi boshqa tugmani bosib va boshqa pinlarning har biriga ijobiy simni joylashtiring. Har bir ustun topilmaguncha, bu jarayonni boshqa barcha ustunlar uchun takrorlang.

Klaviatura dasturiy ta'minot

Arduino IDE seriyali monitor ekranida har bir tugmani bosib chiqaramiz . Eskiz Mark Stenli va Aleksandr Brevig tomonidan yozilgan *klaviatura kutubxonasidan foydalanadi*. Kutubxonaning vazifalari kontaktlarning o'rnatilishini va ustunlar va qatorlar so'rovi natijalarini kuzatishdan iborat. Klaviatura kutubxonasini o'rnatish uchun *Kutubxonalarni boshqarish bo'limiga o'ting* va qidiruv satriga "klaviatura" ni kiriting.





#### 4.7-rasm. Matritsa klaviaturasi uchun klaviatura kutubxonasi yuklab olinmoqda

Klaviatura kutubxonasini o'rnatganingizdan so'ng, siz eskizni Arduino IDE-ga yuklashingiz mumkin:

```
#include <Keypad.h>
```

```
const byte ROWS = 4;
```

```
const byte COLS = 4;
```

```
char hexaKeys[ROWS][COLS] =
```

```
{
```

```
  {'1', '2', '3', 'A'},
```

```
  {'4', '5', '6', 'B'},
```

```
  {'7', '8', '9', 'C'},
```

```
  {'*', '0', '#', 'D'}
```

```
};
```

```
byte rowPins[ROWS] = {9, 8, 7, 6};
```

```
byte colPins[COLS] = {5, 4, 3, 2};
```

```
Keypad customKeypad = Keypad(makeKeymap(hexaKeys), rowPins, colPins,
```

```
ROWS, COLS);
```



```
void setup(){  
  
  Serial.begin(9600);  
}  
  
void loop(){  
  
  char customKey = customKeypad.getKey();  
  
  if (customKey){  
  
    Serial.println(customKey);  
  }  
}
```

Yuqoridagi koddagi 3 va 4 qatorlar klaviaturadagi qatorlar va ustunlar sonini o'rnatadi. 6-11 qatorlar klaviaturada ma'lum bir tugma bosilganda qaysi belgilar chop etilishini belgilaydi. Belgilar klaviaturadagi kabi joylashtirilgan. Klaviaturangiz boshqacha tartibga ega bo'lsa, tugma bosilganda qaysi belgilar chop etilishini aniqlashingiz mumkin. Masalan, klaviaturangiz o'ng tomonda emas, balki chap tomonda harflar ustuniga ega deylik. Siz uni faqat quyidagi kodga o'zgartirishingiz mumkin:

```
char hexaKeys [ QATLAR ][ COLS ] = {  
  { ' A ' , ' 1 ' , ' 2 ' , ' 3 ' },  
  { ' B ' , ' 4 ' , ' 5 ' , ' 6 ' },  
  { ' C ' , ' 7 ' , ' 8 ' , ' 9 ' },  
  { ' D ' , ' * ' , ' 0 ' , ' # ' }  
  
};
```

Kodni yuklab olgandan so'ng, seriyali port monitorini oching. Tugmachani bosganingizda uning qiymati chop etiladi:



4.8-rasm. Port monitorida bosilgan tugmalar qiymatlarini ko'rsatish

### **Dastur yozish algoritmi:**

1. Muammoni oydinlashtirish;
2. Nazariy manbalar va foydali materiallarni izlash;
3. Zarur bo'lganda kutubxonani ulash;
4. Dastur kodini yozish;
5. Kompilyatsiya.

### **Hisobotda quyidagilar bo'lishi kerak:**

1. Amaliyot nomlari va ishning maqsadi.
2. Breadboard va tadqiqot tushunchasi.
3. Tadqiqotda foydalaniladigan texnik vositalarning xarakteristikalar.
4. Dastur kodini va kompilyatsiya skrinshotlarini yozish.
5. Bajirilgan vazifa bo'yicha foto / video hisobot.
6. Xavfsizlik savollariga javob yozing (qo'lda)

### **Nazorat savollari**

1. Takt tugmasi nima?
2. 4x4 matritsali klaviaturaning Arduinoga ulanishini tushuntiring.
3. DigitalRead atamasini aniqlang .
4. AnalogRead tushunchasini aniqlang .
5. Ushbu loyihaning dasturiy ta'minoti uchun qanday kutubxonalardan foydalandingiz?
6. Loyihani ishlab chiqish uchun zarur bo'lgan apparat komponentlari ro'yxatini tuzing.
7. Ushbu loyihadan qanday maqsadlarda foydalanish mumkin?
8. Datchiklarni Arduino ga ulash sxemasini chizing.
9. Ushbu tadqiqotning sxematik sxemasini tuzing.
10. O'rganilayotgan sxemadagi datchiklarning parametrlariga qanday talablar qo'yiladi?