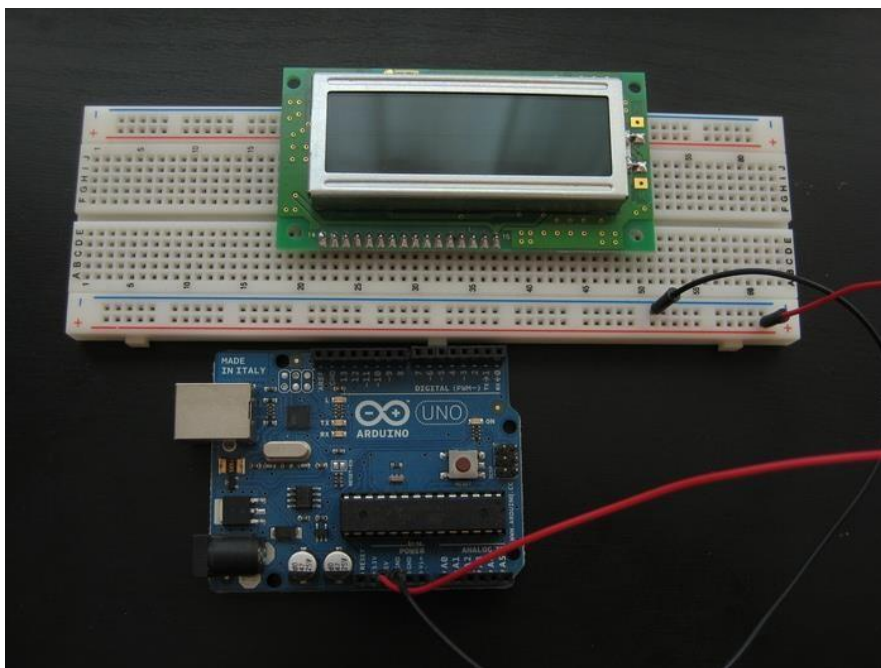


№8 зертханалық жұмыс «16x2 LCD мәтіндік экранмен жұмыс»

Жұмыстың мақсаты: мәтінді экранға шығарып көрсету үшін LCD дисплейді пайдалануды үйрену. «LiquidCrystal» кітапханасымен жұмыс істеуді үйрену.

Қысқаа теориялық мәлімет

Мәтіндік экрандардың көптеген түрлері бар, оларды LCD экрандар немесе дисплейлер деп аталады. Мұндай экрандармен жұмыс істеу үшін Arduino-ның «LiquidCrystal» кітапханасы бар. Матрешка Z жинағы ресейлік Melt компаниясының MT-16S2H СКД дисплейімен жабдықталған, оның да 1-суретте көрсетілгендей артқы жарық функциясы бар. 1-суретте көрсетілген "Матрешка Z" жинағы ресейлік "Мэлт" компаниясының жарықтандыру функциясы бар «MT-16S2H» LCD дисплейімен жабдықталған.



1 сурет – MT-16S2H LCD дисплейі

Төменде дисплейдің барлық контактілерінің сипаттамасы берілген:

1. **Бірінші** – GND.
2. **Екінші** – 5V (қуат көзі).
3. **Үшінші** – контраст. 0В-ден 5В-ге дейінгі кернеу кескіннің контрастын өзгертеді. Ол неғұрлым жоғары болса, сурет соғұрлым күңгірт болады. Контрастты реттеу үшін потенциометрді қолдануға болады. Контрасты жоғары

суретті алу үшін үшінші контактіні Arduino микроконтроллерінің GND пинына қосу керек.

4. Төртінші – «RS» адрестік сигнал пины. Оған ток берілген немесе берілмегеніне байланысты, дисплей деректер жолында «курсорды жылжыту» командасы немесе таңба коды бар-жоғын түсінеді.

5. Бесінші – LCD дисплейінде оқу немесе жазу режимін таңдауға жауап береді. Көптеген жағдайларда дисплейден алынған ақпаратты оқудың қажеті жоқ. Сондықтан дисплейдің бесінші пинін Arduino-ның GND пинына қосу арқылы экранды "әрқашан жазу" режиміне орнату керек.

6. Алтыншы – «Enable» (немесе жай «E») деректерге қол жеткізуге рұқсат береді.

7. 11, 12, 13, 14 — «DB4», «DB5», «DB6», «DB7» деректер желілері.

Экранмен жұмыс істеу үшін «LiquidCrystal» кітапханасы қолданылады, оны бағдарламаның басында қосу керек:

```
#include<LiquidCrystal.h>
```

Кітапхананы қосқаннан кейін, LCD дисплейінің контактілері Arduino микроконтроллерінің қай пиндарына қосылғанын көрсету керек:

```
LiquidCrystallcd(#4, #6, #11, #12, #13, #14);
```

мұндағы #4, #6, #11, #12, #13 и #14 –LCD дисплейінің контакт нөмірлері, яғни, осы сандардың орнына көрсетілген дисплей #контактілері қосылған тиісті Arduino пиндарын осы ретпен көрсету керек.

Бұл функцияның синтаксисі келесідей:

```
LiquidCrystallcd(RS, E, DB4, DB5, DB6, DB7);
```

Яғни дисплейді таңбаларды шығару режиміне қосу үшін екі басқару контактісін (RS және E) және деректер желісінің 4 контактісін (DB4, DB5, DB6, DB7) қосу жеткілікті. Деректерді жаңарту жылдамдығын арттыру үшін (экрандағы мәтінді қайта жазу DB1, DB2 және DB3 контактілерін де қосуға болады. Экраннан деректерді оқу үшін үшінші басқару контактісін қосу қажет.

LCD дисплей моделінің таңбаларын көрсету үшін ұяшық өлшемін орнату керек. MT-16S2H үшін бұл 16x2 (модельдің өзі де көрсетеді: 16s - 16 таңба, 2H- 2 жол):

```
lcd.begin(16, 2); //16 столбцов, 2 строки
```

Ақпаратты экранға шығару үшін «print» функциясы қолданылады:

```
lcd.print("OSAU");
```

Жолдың басқа жерінен теруді бастау үшін оған тиісті функцияны қолдана отырып курсорды орнату керек:

lcd.setCursor(0, 1); / Данная команда установит курсор в начало 2 строки дисплея. Так как отсчет идет с нуля, вторая строка имеет номер 1, а не 2. То же касается и знакоместа – первая ячейка для символа имеет номер 0. */*

LCD экранында кириллица әліпбиін да көрсетуге болады. Дегенмен, жай ғана «`lcd.print("Привет!")`» деп жаза алмайсыз. Бұл кодтаулардың үйлесімсіздігіне байланысты. Орыс әріптерін жазу үшін функцияға «`\x###`» тізбегін пайдалану арқылы Unicode таңбалар кестесінен (utf-8) таңба кодын енгізу керек. Код (немесе бір-бірінің жанында тұрған кодтар сериясы) бөлек тырнақшаға алынуы керек. Мысалы, «Привет» сөзін келесідей жазуға болады:

```
lcd.print("\xA8" "p" "\xB8\xB3" "e" "\xBF");
```

1. Алдымен «П» әріпі еңгізіледі: `"\xA8"`.
2. Содан кейін орыс тіліндегі «р» әрпіне сәйкес келетін «р» латын әрпі көрсетіледі: `"p"`.
3. Содан кейін «и» және «в» әріптері көрсетіледі. Кодтар бірінен соң бірі болғандықтан, оларды бір тырнақшаның ішіне қоюға болады: `"\xB8\xB3"`.
4. Орыс «е» әрпіне сәйкес келетін латын "e" әрпі белгіленеді. Ол бөлек тырнақшаға қойылуы керек, әйтпесе компилятор `"\xB8\xB3" "e"` емес, `"\xB8\xB3E"` деп оқып, «в» әрпінің орнына мүлде басқа таңба жазуы мүмкін.
5. Соңғы әріп «т»: `"\xBF"`.

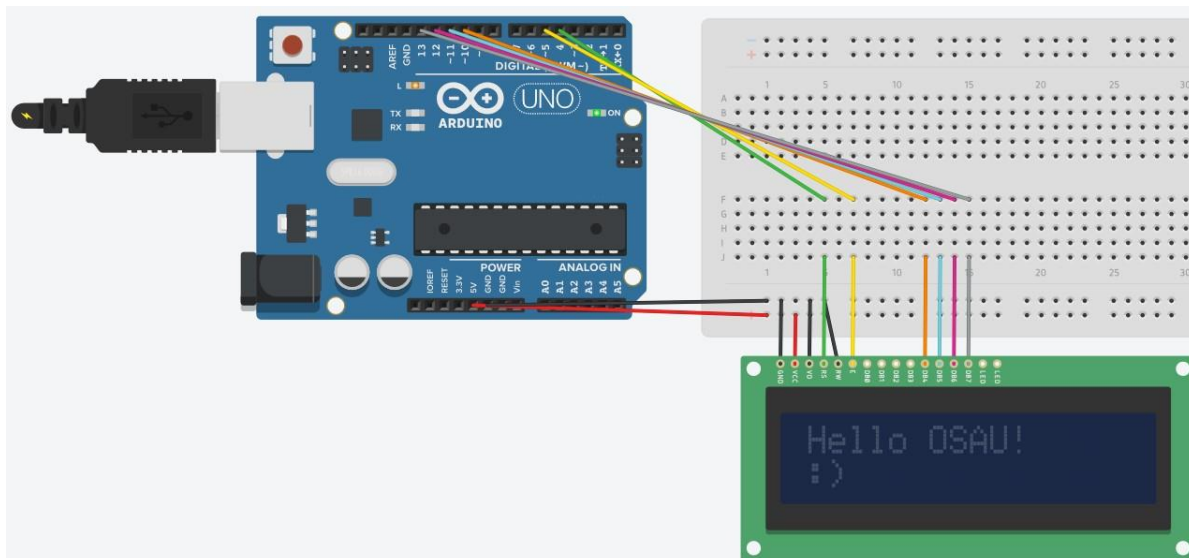
Бұл жағдайда латын және кириллицада жазуда сәйкес келетін «е» және «р» әріптері қолданылады. Сондықтан, «а», «о», «у», «х» және «с» сияқты әріптерге келетін болсақ, utf-8 таңба кодын емес, олардың «латын тіліндегі әріптерін» пайдалануға болады.

Мысал

LCD дисплейінің ArduinoUNO макроконтроллерімен қосылуы 2 суретте көрсетілген. Сәйкес контактілер (дисплей контактілері – Arduino контактілері):

1. (GND) – пинGND.
2. (Питание) – пин 5V.
3. (Контрастность) – пинGND.
4. (Управляющий контакт RS) – пин 4.
5. (Режим чтения/записи) – пинGND.
6. (Управляющий контакт Enable) – пин 5.
11. (Линия передачи данных DB4) – пин 10.
12. (Линия передачи данных DB5) – пин 11.
13. (Линия передачи данных DB6) – пин 12.

14. (Линия передачи данных DB7) – пин 13.



2 сурет – LCD дисплейінің ArduinoUNO макроконтроллерімен қосылуы

Коды:

```
#include <LiquidCrystal.h> LiquidCrystallcd(4, 5, 10, 11, 12, 13);void
  setup()
{
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.print("Hello
  OSAU!");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print(":)");
}
voidloop()
{
}
```

Нәтижесінде: «HelloOSAU! :)» мәтіні LCD экранға шығады

Тапсырма

LCD дисплейі бар схеманы жинаңыз және Arduino үшін код жазыңыз.

1: UTF-8 кестесіндегі арнайы таңбаларды (мысалы, #, &, *) пайдалана отырып, кириллицада берілген ұзақ мәтінді (екі жолды да алатын) экранға шығарыңыз.

2: Әр 5 секунд сайын бір-бірін ауыстыра отырып, екі хабарлама (мәтін) жазыңыз. Кириллица немесе латын әріптері бойынша кез келген мәтінді пайдаланыңыз.

3: Жылжымалы мәтін (бегущую строку) шығаруды орындаңыз. Кез келген хабарды пайдаланыңыз. Пайдалануға ыңғайлы болу үшін LCD экранының тек бір (жоғарғы немесе төменгі) жолын пайдаланыңыз.