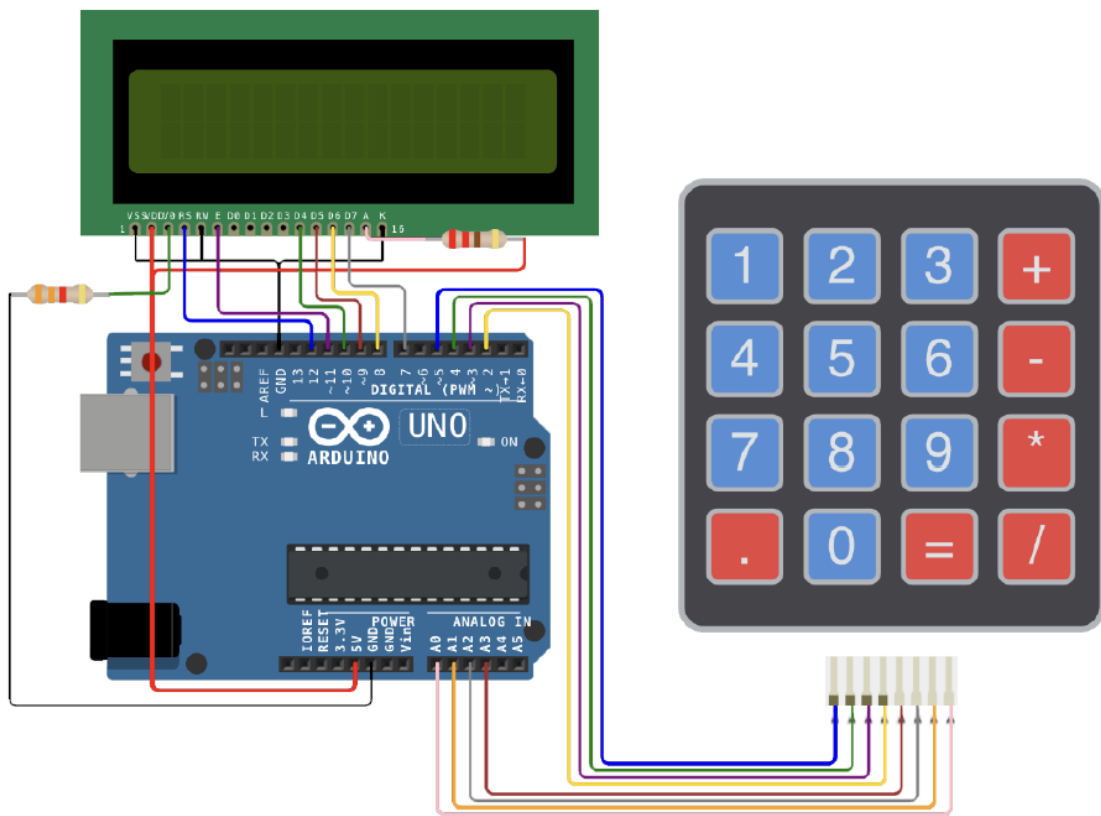


ازمایش دوم

علی ہاشم پور ۹۹۳۱۰۸۲

اشکان شکیبا ۹۹۳۱۰۳۰



چون تعداد پین های ورودی میکروکنترلر محدود است از روش ماتریسی برای وصل کردن و ورودی گرفتن از صفحه کلید استفاده میکنیم، به این شکل که

۴ پایه صفحه کلید به ۴ پین ورودی دیجیتال ۲ ۳ ۴ ۵ وصل می شوند، پین ۵ برای ستون اول، پین ۴ برای ستون ۲، پین ۳ برای ستون ۳ و پین ۲ برای ستون ۴.

برای صفحه نمایش هم مطابق دستور کار اولین پین ز چپ برای است که به Ground برده
وصل می شود، پین دوم برای ولتاژ همچنین ۴ پایه بعدی برای مشخص کردن سطر به ۴ پین
ورودی آنالوگ A0, A1, A2, A3 به ترتیب برای سطر اول تا چهارم وصل میشوند.

برای صفحه نمایش هم مطابق دستور کار اولین پین از چپ برای گراند است که به گراند برد وصل میشود پین دوم برای ولتاژ VCC است که به 5V برد وصل میشود.

سومین پین به پین میانی پتانسیومتر وصل میشود که یکی از پین های کناریش به گراند و دیگری به VCC وصل است. پین های باقی مانده طبق دستور کار پین های کنترلی اند که مطابق تصویر به برد وصل می شوند، پین های d0 تا d7 هم پین های ورودی داده میباشند. که d4 تا d7 به پین های ورودی ۷ تا ۱۰ برد وصل اند.

```
// 2. Keypad Pins
const byte Rows = 4;
const byte Cols = 4;
char keys[Rows][Cols] =
{
  {'1', '2', '3', '+'},
  {'4', '5', '6', '-'},
  {'7', '8', '9', '*'},
  {'C', '0', '=', '/'}
};
byte rowPins[Rows] = {A0,A1, A2, A3};
byte colPins[Cols] = {5, 4, 3, 2};
Keypad myKeypad = Keypad(makeKeymap(keys), rowPins, colPins, Rows, Cols);

boolean presentValue = false;
boolean next = false;
boolean final = false;
String num1, num2;
int answer;
char op;

void setup()
{
  lcd.begin(16,2);
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("welcome");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("  Calculator");
  delay(3000);
  lcd.clear();
}
```

تعریف کردن صفحه نمایش و صفحه کلید در این بخش انجام میشود، برای صفحه کلید ابتدا تعداد سطرها و ستون ها که ۴ تا هستند را مشخص میکنیم، سپس مطابق نحوه وصل کردن پین های صفحه نمایش به پین های ورودی برد که در بخش قبل صحبت کردیم ۲ آرایه برای تناظر دادن این اتصالات تعریف میکنیم، سپس در نهایت کلید های صفحه کلید را بصورت یک

آرایه/ماتریس ۴ در ۴ از کاراکترها تعریف میکنیم. همچنین در متد ستاپ صرفاً به طوری خوشامدگویی چاپ میکنیم و بعدش اسم ماشین حساب را چاپ میکنیم.

```
void loop(){
    char key = myKeypad.getKey();

    if (key != NO_KEY && (key=='1' || key=='2' || key=='3' || key=='4' || key=='5' || key=='6' || key=='7' || key=='8' || key=='9' || key=='0'))
    {
        if (presentValue != true)
        {
            num1 = num1 + key;
            int numLength = num1.length();
            lcd.setCursor(15 - numLength, 0); //to adjust one whitespace for operator
            lcd.print(num1);
        }
        else
        {
            num2 = num2 + key;
            int numLength = num2.length();
            lcd.setCursor(15 - numLength, 1);
            lcd.print(num2);
            final = true;
        }
    }
}
```

در هر لحظه، مقدار کلید فشرده شده بررسی می‌شود. اگر هیچ کلیدی فشرده نشده باشد، هیچ عملی انجام نمی‌شود. اگر یکی از اعداد ۰ تا ۹ فشرده شود، بررسی می‌شود که آیا این دکمه قبلاً در صفحه کلید فشرده شده بود یا نه. اگر نبود، اعداد وارد شده به متغیر num1 اضافه می‌شود و در صفحه نمایش LCD چاپ می‌شود. در غیر این صورت، اعداد وارد شده به متغیر num2 اضافه می‌شود و در صفحه نمایش LCD چاپ می‌شود. همچنین، متغیر presentValue برابر با true قرار داده می‌شود تا نشان دهد که همه اعداد و عملگرها وارد شده‌اند و باید به محاسبه نتیجه پرداخته شود.

```

else if (presentValue == false && key != NO_KEY && (key == '/' || key == '*' || key == '-' || key == '+'))
{
    if (presentValue == false)
    {
        presentValue = true;
        op = key;
        lcd.setCursor(15,0);
        lcd.print(op);
    }
}

else if (final == true && key != NO_KEY && key == '='){
    if (op == '+'){
        answer = num1.toInt() + num2.toInt();
    }
    else if (op == '-'){
        answer = num1.toInt() - num2.toInt();
    }
    else if (op == '*'){
        answer = num1.toInt() * num2.toInt();
    }
    else if (op == '/'){
        answer = num1.toInt() / num2.toInt();
    }

    lcd.clear();
    lcd.setCursor(15,0);
    lcd.autoscroll();
    lcd.print(answer);
    lcd.noAutoscroll();
}

else if (key != NO_KEY && key == 'C'){
    lcd.clear();
    presentValue = false;
    final = false;
    num1 = "";
    num2 = "";
    answer = 0;
    op = ' ';
}
}

```

در صورتی که تمامی اعداد و عملگرهای مورد نیاز برای انجام عملیات وارد نشده باشند (`presentValue == false`) و عملگری مثل جمع، تفریق، ضرب یا تقسیم وارد شود، این عملگر در متغیر `op` ذخیره می‌شود و `presentValue` برابر با `true` قرار می‌گیرد تا نشان دهد که اعداد و عملگرهای مورد نیاز برای انجام عملیات وارد شده‌اند.

در بخش بعدی، در صورتی که تمامی اعداد و عملگرهای مورد نیاز برای انجام عملیات وارد شده باشند و کلید "=" فشرده شود، بر اساس عملگری که در متغیر `op` ذخیره شده است، محاسبات انجام می‌شود و نتیجه در متغیر `answer` ذخیره می‌شود. سپس نتیجه در صفحه نمایش LCD چاپ می‌شود.

در بخش بعدی، در صورتی که کلید "C" فشرده شود، مقادیر تمامی متغیرها برای شروع یک عمل جدید پاک می‌شوند و صفحه نمایش LCD خالی می‌شود.