

به نام خدا

آزمایش شماره 4 : ساخت ماشین حساب به وسیله keypad

نام درس : ریز پردازنده

نام استاد : استاد عباسی

اعضای گروه : مبینا فاخته و تارا قاسمی

هدف آزمایش

طراحی و پیاده‌سازی یک ماشین حساب ساده که عملیات جمع، تفریق، ضرب و تقسیم را با استفاده از ورودی‌های یک کیپد 4×4 انجام دهد و نتیجه را از طریق سریال مانیتور نمایش دهد.

ابزار و تجهیزات مورد نیاز

1. Arduino

2. کیپد 4×4

3. سیم‌های اتصال

4. برد بور

شرح آزمایش

این برنامه از کیبورد 4×4 به عنوان ورودی اعداد و عملیات ریاضی استفاده می‌کند. کاربران می‌توانند با فشردن دکمه‌های کیبورد:

دو عدد وارد کنند.

یک عملیات ریاضی (جمع، تفریق، ضرب یا تقسیم) انتخاب کنند.

دکمه # را فشار دهند تا نتیجه محاسبه شده روی سریال مانیتور نمایش داده شود.

همچنین دکمه * برای ریست کردن اعداد و عملیات فعلی استفاده می‌شود.

کد به شرح زیر است :

```
#include <Keypad.h>

const byte ROWS = 4; // four rows
const byte COLS = 4; // four columns

float firstNumber = 0;
float secondNumber = 0;
float result = 0;
bool section = false;
int type = 0;
char hexaKeys[ROWS][COLS] = {
  {'1', '2', '3', 'A'},
  {'4', '5', '6', 'B'},
  {'7', '8', '9', 'C'},
  {'*', '0', '#', 'D'}
};

byte colPins[ROWS] = {5, 4, 3, 2}; // Pins used for the rows of the keypad
byte rowPins[COLS] = {9, 8, 7, 6}; // Pins used for the columns of the keypad
Keypad customKeypad = Keypad(makeKeymap(hexaKeys), rowPins, colPins, ROWS, COLS);
```

```

void setup() {
    Serial.begin(9600); // Initialise the serial monitor
}

void loop() {
    // Read the pushed button
    int button = int(customKeypad.getKey()) - 48;

    if (0 <= button && button <= 10) {
        Serial.print(button);

        if (section == false) {
            firstNumber = firstNumber * 10 + button;
        } else {
            secondNumber = secondNumber * 10 + button;
        }
    } else {
        switch (button) {
            case 17: //A
                section = true;
                type = 1;
                Serial.print('+');
                break;
            case 18: ////B
                section = true;
                type = 2;
                Serial.print('-');
                break;
            case 19: ///C
                section = true;
                type = 3;
                Serial.print('*');
                break;
        }
    }
}

```

```
case 20: ////D

    section = true;

    type = 4;

    Serial.print('/');

    break;

case -6: ////*

    section = false;

    type = 0;

    Serial.println(' ');

    break;

case -13: /////#

    Serial.print(" = ");

    switch (type) {

        case 1:

            result = (firstNumber + secondNumber);

            break;

        case 2:

            result = (firstNumber - secondNumber);

            break;

        case 3:

            result = (firstNumber * secondNumber);

            break;

        case 4:

            result = (firstNumber / secondNumber);

            break;}

    type = 0;

    Serial.println(result);

    firstNumber = 0;

    secondNumber = 0;

    section = false;

    break;

    }
}
```

توضیح کد

1. تعریف‌ها و مقداردهی اولیه:

- پین‌های مربوط به سطرها و ستون‌های کیبورد مشخص شده‌اند.
- ماتریس hexaKeys نگاشت دکمه‌های کیبورد به کاراکترها را تعیین می‌کند.
- متغیرهایی برای ذخیره اعداد، نتیجه و نوع عملیات تعریف شده‌اند.

2. تابع: `setup()`

- ارتباط سریال برای نمایش اطلاعات در سریال مانیتور تنظیم شده است.

3. تابع: `loop()`

- دکمه فشرده شده از کیبورد خوانده می‌شود.
- اگر دکمه فشرده شده عدد باشد، در متغیرهای `firstNumber` یا `secondNumber` ذخیره می‌شود، بسته به اینکه کاربر در کدام مرحله از ورود اطلاعات قرار دارد.
- اگر دکمه فشرده شده یکی از عملیات ریاضی باشد (A)، B، C یا D، نوع عملیات مشخص می‌شود و ورودی بعدی به عنوان عدد دوم در نظر گرفته می‌شود.
- فشردن دکمه # باعث محاسبه نتیجه با توجه به نوع عملیات و نمایش آن می‌شود.
- فشردن دکمه * اطلاعات قبلی را ریست می‌کند.

4. عملیات ریاضی:

- جمع (+) با دکمه A

- تفريق (-) با دکمه B
- ضرب (*) با دکمه C
- تقسيم (/) با دکمه D

نحوه اجرای آزمایش

1. کپی به پین‌های مشخص شده در کد متصل می‌شود.
2. برنامه روی آردوینو آپلود می‌شود.
3. سریال مانیتور باز شده و اعداد و عملیات ورودی مشاهده می‌شود.
4. به ترتیب:

- یک عدد وارد کنید.
- دکمه عملیات (مثلاً A برای جمع) را فشار دهید.
- عدد دوم را وارد کنید.
- دکمه # را فشار دهید تا نتیجه محاسبه شود.
- برای ریست کردن، از دکمه * استفاده کنید.

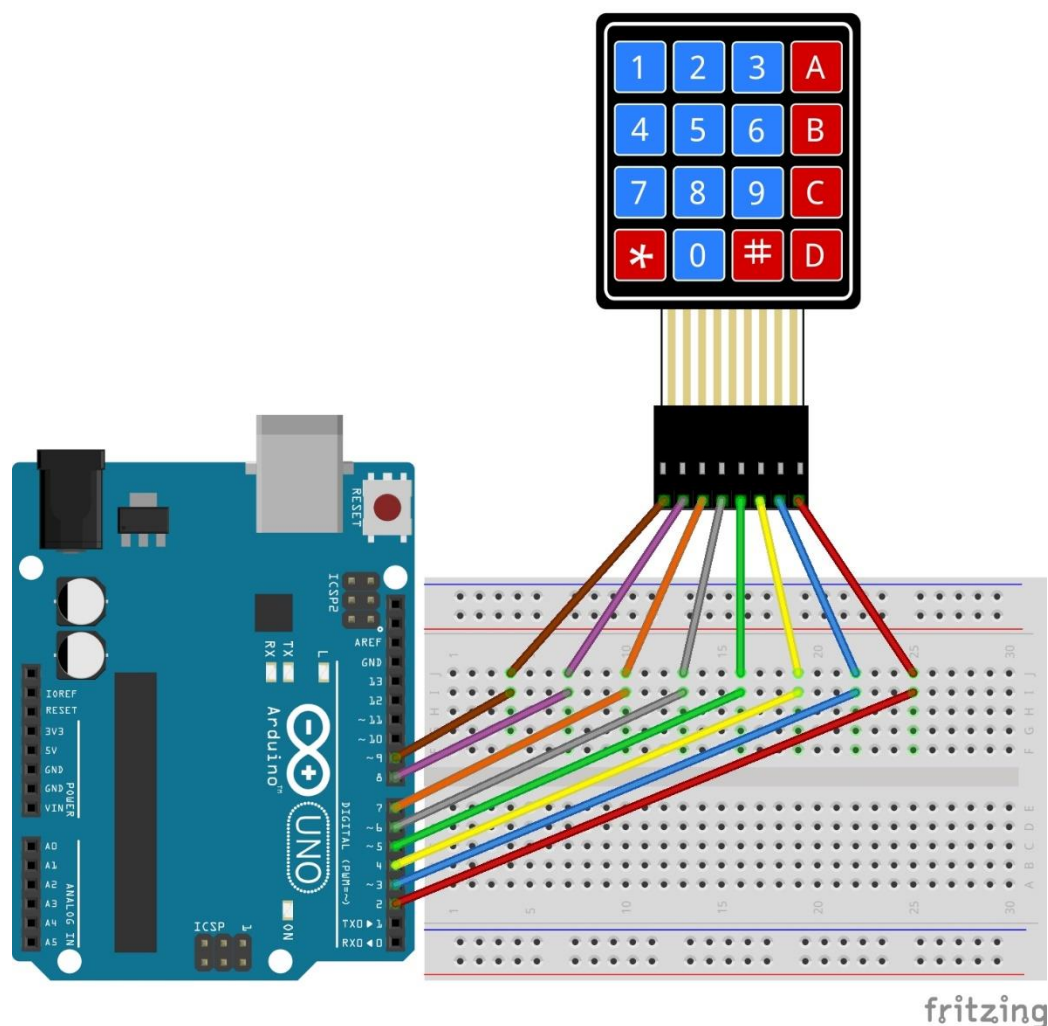
خروجی‌ها

- اعداد و عملیات ورودی همراه با نتیجه محاسبه شده در سریال مانیتور نمایش داده می‌شوند.

○ مثال:

$$12+5 = 17$$

شماتیک :



توضیح شماتیک :

همانطور که میبینید در اینجا یک کیپد و یک برد آردوینو داریم که به ترتیب از راست از کیپد به پین های 2 تا 9 برد آردوینو وصل هستند.

نتیجه‌گیری

این آزمایش نشان داد که با استفاده از کیپد و آردوینو می‌توان یک ماشین حساب ساده و کاربردی طراحی کرد. عملیات ریاضی به درستی محاسبه و نمایش داده شد. این پروژه می‌تواند به عنوان پایه‌ای برای پروژه‌های پیچیده‌تر مانند کنترل دستگاه‌ها با کیپد استفاده شود.