

SPRAWOZDANIE					PROSZĘ PODAĆ NR GRUPY:						
					ZIISS1	3	5	1	2	IO	
IMIĘ	NAZWISKO	Temat ćwiczenia zgodny z wykazem tematów:			PONIŻEJ PROSZĘ PODAĆ TERMIN ZAJĘĆ:				ROK:		
Amelia	Lis	Podstawy programowania Kalkulator z wyświetlaczem LCD			PN	WT	SR	CZ	PT	SB	ND
					2023r.						
					GODZINA ROZPOCZĘCIA ZAJĘĆ: 11 : 30						
UWAGA !!! Wypełniamy tylko białe pola. W punkcie 1, proszę zakreślić odpowiednie pola i podać godzinę w której odbywają się zajęcia, zgodnie z planem zajęć.											

Wprowadzenie teoretyczne:

Opisz rodzaje klawiatur wykorzystywanych w technice mikroprocesorowej

Klawiatury mikroprocesorowe odgrywają istotną rolę w interakcji między ludźmi a maszynami w dziedzinie technologii mikroprocesorowej. Istnieje kilka głównych typów klawiatur mikroprocesorowych, a każda z nich posiada unikalne cechy i zastosowania.

W mikroprocesorach często stosuje się klawiatury matriksowe, które pozwalają na podłączenie wielu klawiszy, minimalizując jednocześnie ilość wymaganych pinów wejścia/wyjścia. Wykorzystuje się tu kombinacje wierszy i kolumn, co pozwala na identyfikację konkretnego klawisza w danej chwili.

Klawiatury programowalne umożliwiają przypisanie różnych funkcji do klawiszy, co jest szczególnie przydatne w złożonych systemach mikroprocesorowych. Programowanie klawiatury może być dostosowane do konkretnych potrzeb użytkownika lub wymagań danego zadania.

Klawiatury dotykowe eliminują fizyczne klawisze na rzecz panelu dotykowego. Wykorzystują one technologię pojemnościową lub rezystancyjną do rejestracji dotknięć, eliminując konieczność fizycznych klawiszy. Spotykane są często w tabletach i smartfonach, rejestrując dotknięcia i gesty, co umożliwia intuicyjną obsługę.

Innym typem jest klawiatura mechaniczna, wykorzystująca indywidualne przełączniki pod każdym klawiszem. Te przełączniki oparte są na mechanizmach sprężynujących, co zapewnia precyzyjne odczucie nacisku i dłuższą żywotność klawiszy. Klawiatury mechaniczne cieszą się popularnością wśród graczy komputerowych oraz osób, które wymagają wysokiej wydajności i komfortu.

Ostatnim rodzajem jest klawiatura membranowa, cechująca się płaską konstrukcją i niskim profilem. Klawisze w niej są połączone warstwą elastycznego materiału, co pozwala na zarejestrowanie naciśnięcia przez zwarcie między warstwami. To rozwiązanie jest ekonomiczne i trwałe, co sprawia, że klawiatury membranowe są często stosowane w urządzeniach przenośnych, takich jak laptopy.

W ostatnich latach zyskują popularność klawiatury mechaniczne hybrydowe, łączące cechy klawiatur mechanicznych i membranowych.

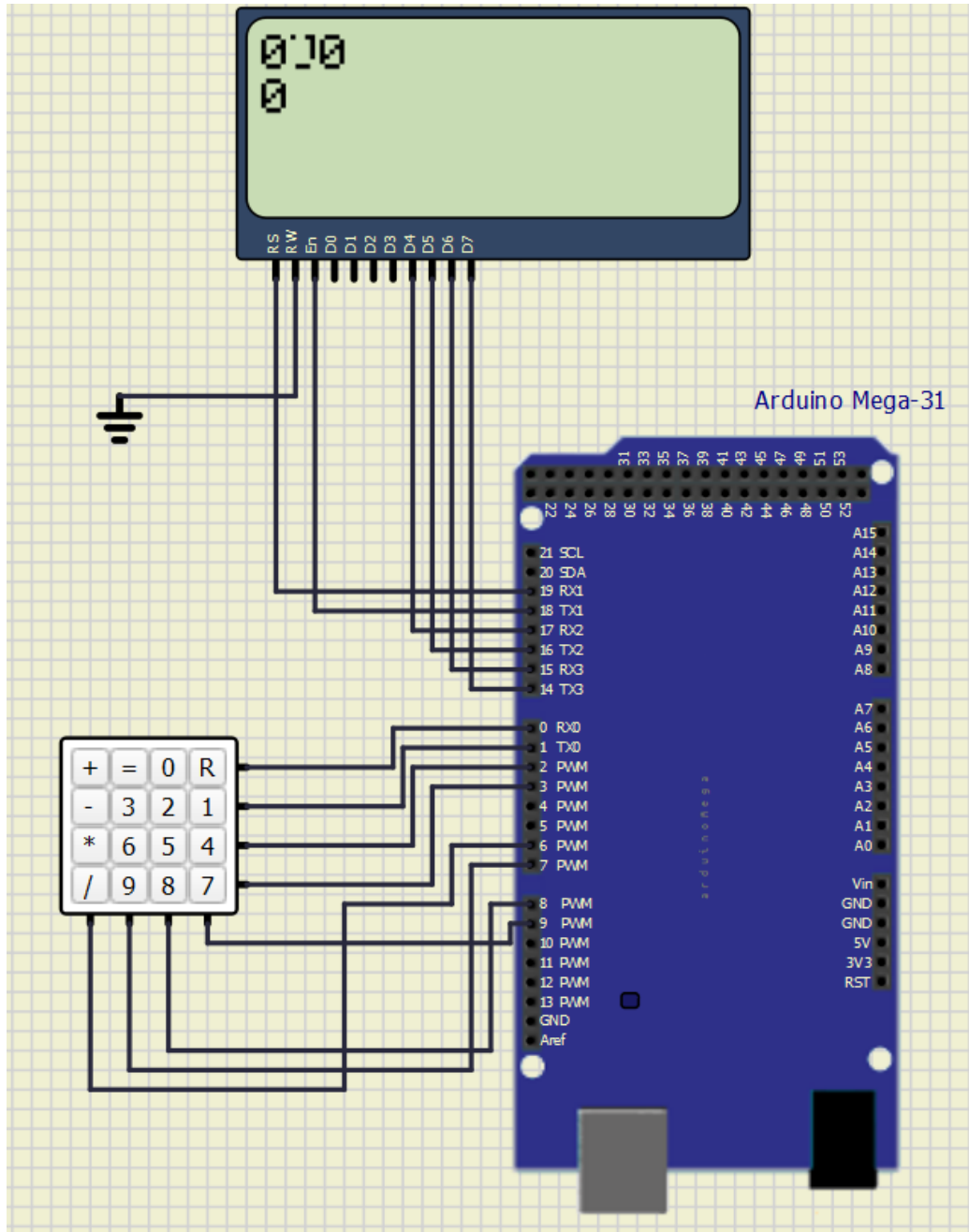
Podsumowując, różnorodność klawiatur mikroprocesorowych stanowi kluczowy element dla efektywnej interakcji między ludźmi a maszynami w dzisiejszym dynamicznym świecie technologii cyfrowej. Te urządzenia ewoluują, dostosowując się do nowych potrzeb i wymagań użytkowników.

* rysunki proszę zamieszczać na drugiej stronie a w tekście podać odnośniki

Zadanie 1

Zaprojektuj układ przedstawiony na rysunku. W skład układu wchodzi klawiatura numeryczna 4x4 wyświetlacz LED 16x5 oraz płytki Arduino Mega z procesorem 2560. Zaprogramuj kalkulator, w którym możliwe będzie wykonanie wszystkich podstawowych operacji arytmetycznych przedstawionych na klawiaturze.

Schemat układu:



Na ekranie lcd 3 pierwsze cyfry mojego indeksu zostały dodane z kolejnymi 3 cyframi.

Tutaj proszę wkleić kod programu.

```
#include <LiquidCrystal.h>

const int rs = 14, en = 15, d4 = 18, d5 = 19, d6 = 20, d7 = 21;
LiquidCrystal lcd(rs, en, d4, d5, d6, d7);
int result = 0;
String currExpr = "";
const int ROW_NUM = 4; // four rows
const int COLUMN_NUM = 4; // four columns

char keys[ROW_NUM][COLUMN_NUM] = {
  {'/', '*', '-', '+'},
  {'9', '6', '3', '='},
  {'8', '5', '2', '0'},
  {'7', '4', '1', 'R'}
};

byte pin_rows[ROW_NUM] = {7,6,5,4}; // connect to the row pinouts of the keypad
byte pin_column[COLUMN_NUM] = {3,2,1,0}; // connect to the column pinouts of the keypad

void setup() {
  lcd.begin(16, 2);
}

void loop() {
  char key = getKey();
  if (key != '\0') {
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);

    if (key == 'R') {
      // reset result
      result = 0;
      currExpr = "";
      lcd.print("Result reset");
    } else if (key == '=') {
      // display result
      lcd.print("Result: ");
      lcd.print(result);
    } else if (isdigit(key)) {
      // add a number to result
      result = result * 10 + (key - '0');
      currExpr = result;
      lcd.print(result);
    } else if (key == '+') {
      operate('+');
    } else if (key == '-') {
      operate('-');
    } else if (key == '*') {
      operate('*');
    } else if (key == '/') {
      operate('/');
    }
  }
}

void operate(char operation) {
  int operand = 0;
  lcd.print(currExpr);
  lcd.print(operation);
  while (true) {
    char numKey = getKey();
    if (isdigit(numKey)) {
      lcd.print(numKey);
      operand = operand * 10 + (numKey - '0');
    } else if (numKey == '=') {

```

```

        lcd.setCursor(0, 1);
        lcd.print("Result: ");
        switch (operation) {
            case '+':
                result = result + operand;
                break;
            case '-':
                result = result - operand;
                break;
            case '*':
                result = result * operand;
                break;
            case '/':
                if (operand != 0) {
                    result = result / operand;
                } else {
                    lcd.print("Error");
                    result=0;
                    currExpr="";
                    break;
                }
                break;
        }
        lcd.print(result);
        currExpr = result;
        break;
    }
}

char getKey() {
    char key = '\0';
    for (int i = 0; i < ROW_NUM; i++) {
        pinMode(pin_rows[i], OUTPUT);
        digitalWrite(pin_rows[i], LOW);

        for (int j = 0; j < COLUMN_NUM; j++) {
            pinMode(pin_column[j], INPUT_PULLUP);
            if (digitalRead(pin_column[j]) == LOW) {
                delay(50); // debounce delay
                while (digitalRead(pin_column[j]) == LOW);
                key = keys[i][j];
            }
            pinMode(pin_column[j], INPUT);
        }
        pinMode(pin_rows[i], INPUT);
    }
    return key;
}

```

Wnioski:

Kod działa w pętli głównej (loop()), gdzie oczekuje na wciśnięcie klawisza za pomocą funkcji getKey(). Gdy użytkownik naciśnie klawisz, odpowiednia logika obsługuje ten klawisz.

Klawisze kalkulatora są zdefiniowane w macierzy keys. Funkcja getKey() odczytuje wciśnięty klawisz z klawiatury matrix. Funkcja ta działa do momentu wciśnięcia przycisku operatora, żeby użytkownik mógł wpisywać liczby 2, 3, 4... - cyfrowe.

Po naciśnięciu klawisza operatora (+, -, *, /), kalkulator oczekuje na wprowadzenie drugiego operandu. Wyniki i aktualne wyrażenie są wyświetlane na ekranie LCD.

Po naciśnięciu klawisza "R", kalkulator zeruje wynik i bieżące wyrażenie. W przypadku dzielenia przez zero, kalkulator wyświetla komunikat "Error0" na ekranie LCD. Przycisk "=" wywołuje prezentację ostatecznego wyniku.

Zastosowano opóźnienie anty-drgnięciowe (debouncing) po wciśnięciu klawisza.

W rezultacie użytkownik może wykonywać podstawowe operacje matematyczne, śledzić wyniki na ekranie LCD i resetować kalkulator, gdy to konieczne.