

Karta projektu zaliczeniowego

Systemy mikroprocesorowe – 2018/2019

Temat projektu: **Tester losowości sześciennych kości do gry**

Imię i nazwisko: **Jerzy Batygołski**

Politechnika Poznańska

kierunek: **AiR**, grupa: **A1**, nr albumu: **132036**

1. Opis projektu



Rysunek 1. Widok urządzenia z góry

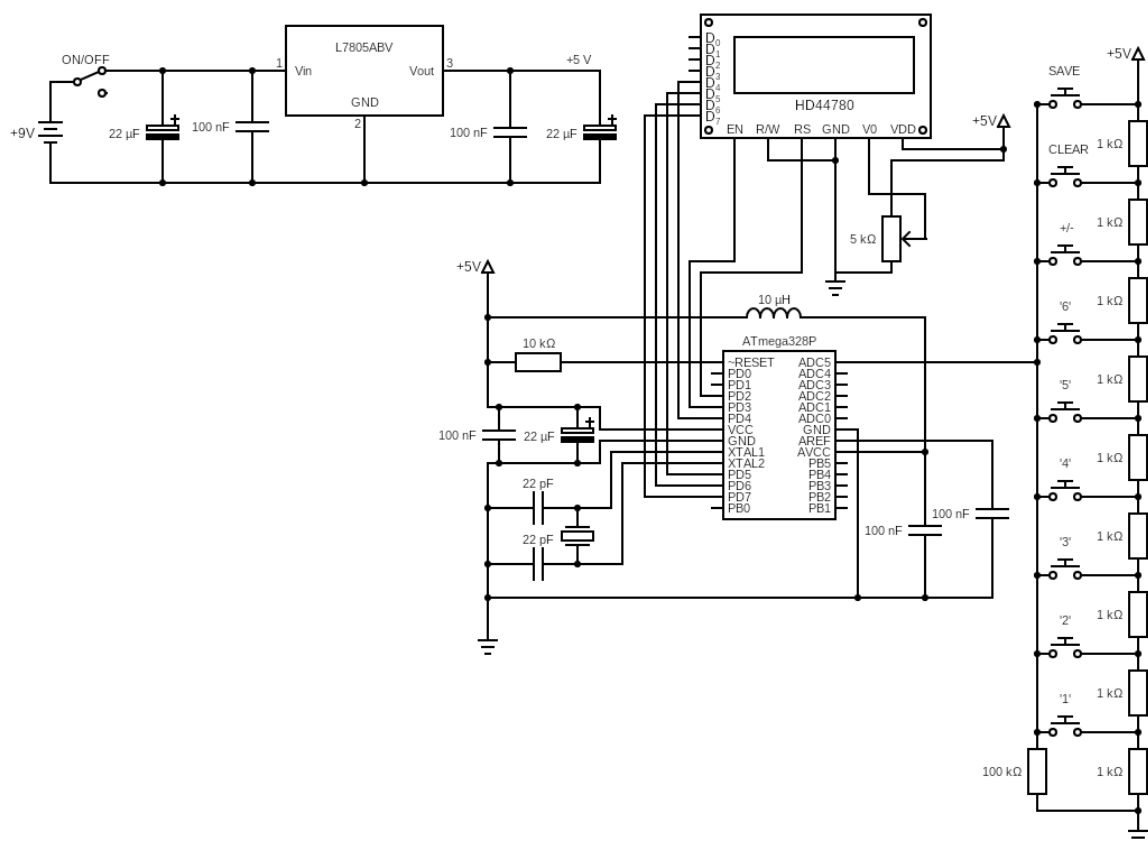
Tester losowości sześciennych kości do gry powstał z myślą o wszystkich **pasjonatach gier planszowych i bitewnych** wykorzystujących kości sześciennie, by umożliwić im zbadanie czy w danej partii mieli **szczęście czy pecha**.



fot. games-workshop.com

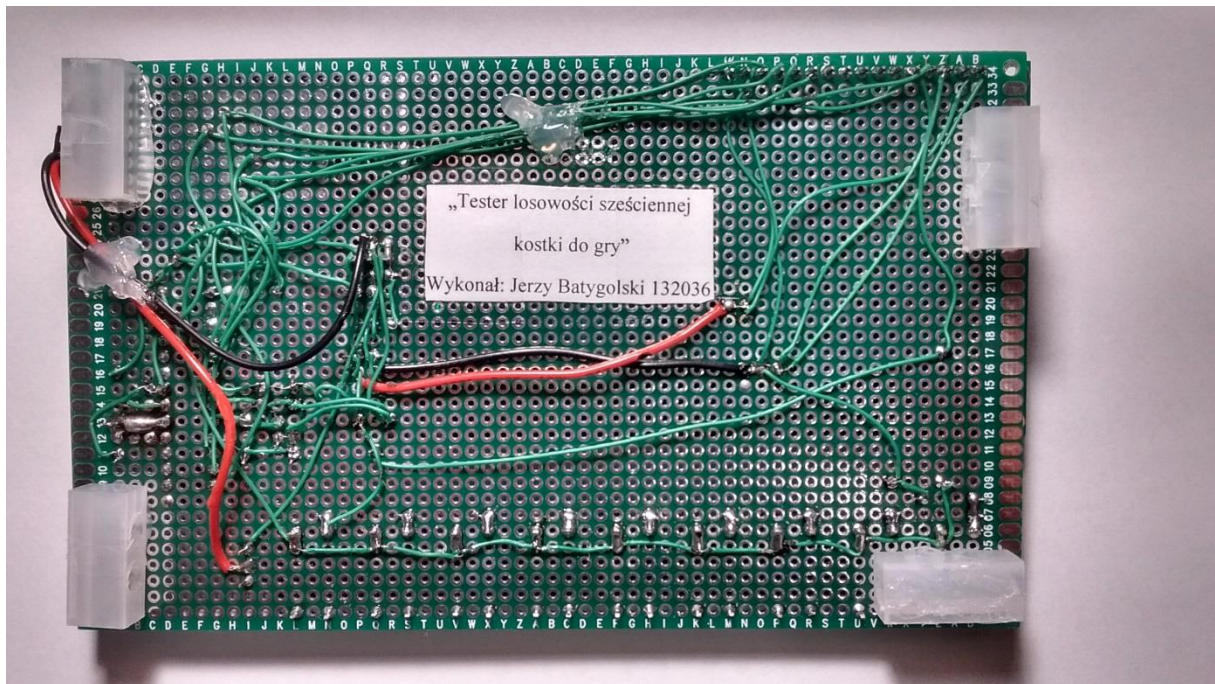
2. Budowa układu

- mikrokontroler ATmega328P z podstawką
- wyświetlacz LCD 4x20 znaków
- stabilizator napięcia L7805ABV
- kondensatory ceramiczne i elektrolityczne, cewka indukcyjna
- potencjometr, rezystory
- rezonator kwarcowy 16 MHz
- bateria 9 V z klipsem
- przyciski monostabilne, przełącznik dwupołożeniowy
- płytki uniwersalna, przewody połączeniowe.



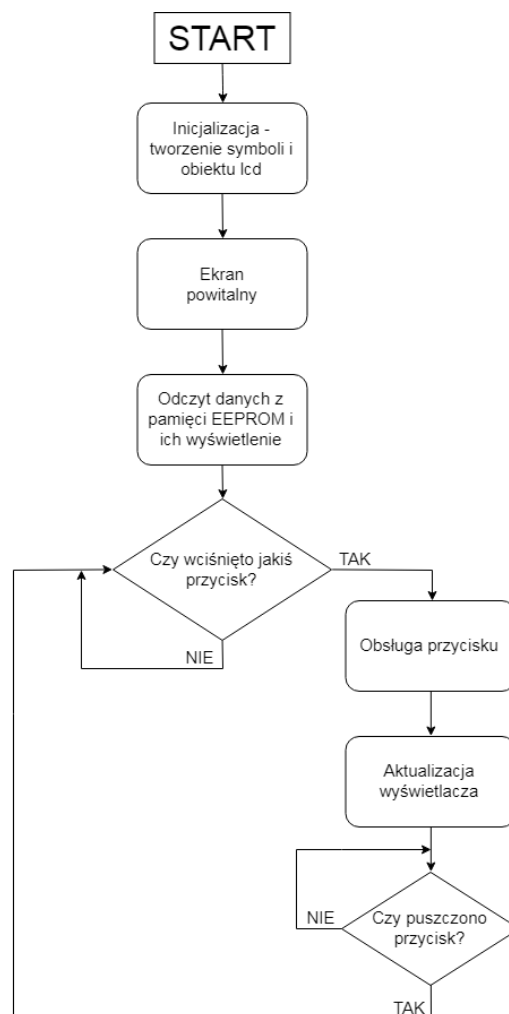
Do odczytu przycisków wykorzystano przetwornik A/C. Wciśnięcie danego przycisku powoduje podanie na wejście przetwornika odpowiedniego napięcia z drabinki rezystorowej. Wejście przetwornika jest podciągnięte do masy za pomocą rezystora 100 kΩ, co umożliwia poprawne wykrycie stanu, w którym żaden z przycisków nie jest wciśnięty.

Urządzenie posiada 4 plastikowe nóżki. Widok przyłutowanych przewodów przedstawiony jest poniżej:



Rysunek 3. Widok urządzenia od spodu

3. Elementy oprogramowania



Rysunek 4. Schemat blokowy działania programu

Program wykorzystuje dwie biblioteki:

- LiquidCrystal – do obsługi wyświetlacza LCD
- EEPROM – do obsługi pamięci EEPROM

oraz 8 własnych, zdefiniowanych symboli poziomym, wykorzystywanych przy tworzeniu wykresu kolumnowego i funkcję:

```
void lcd_aktualizuj(int f_znak, int* f_istats, int* f_kolumny)
```

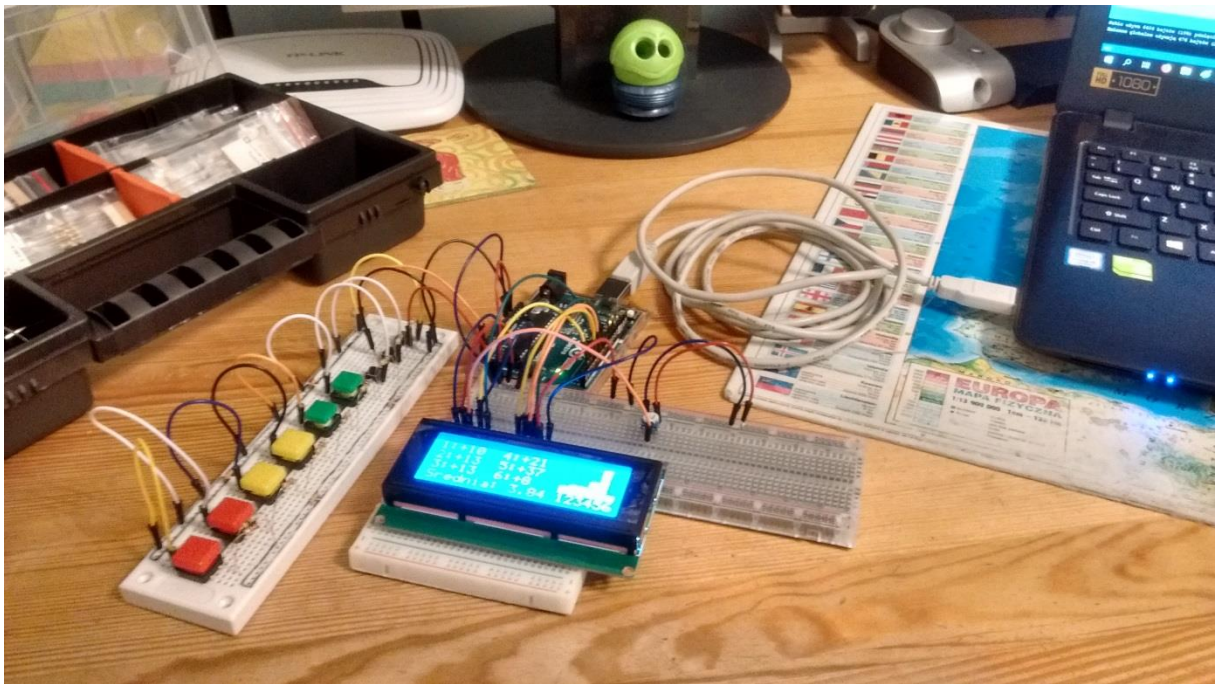
do której przekazywane są statystyki liczbowe i, na ich podstawie, funkcja aktualizuje dane na wyświetlaczu.

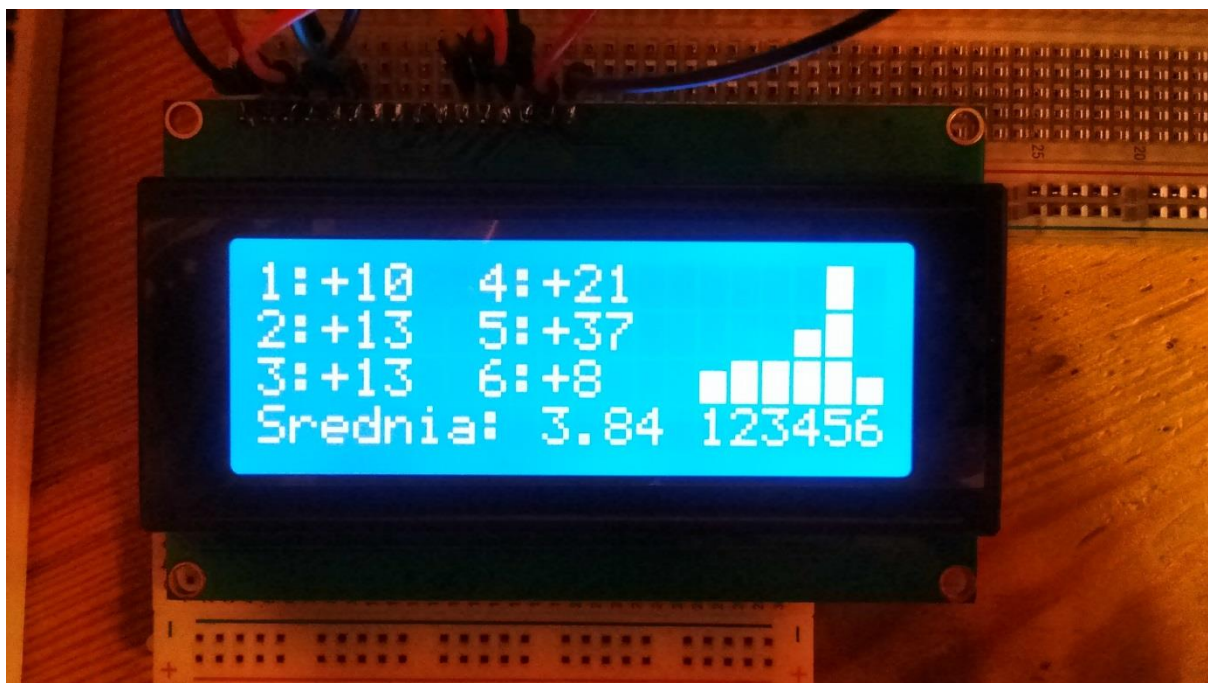
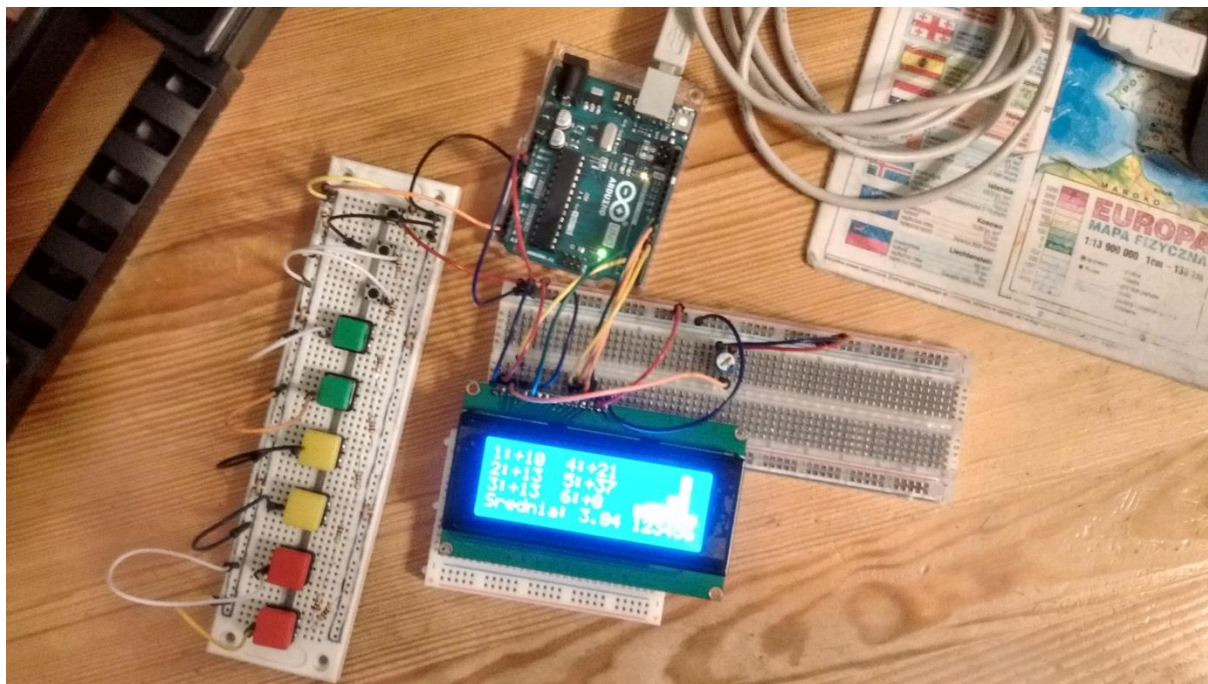
4. Wykorzystane narzędzia projektowe

Mikrokontroler ATmega328P był programowany z użyciem płytki Arduino UNO oraz środowiska Arduino IDE.

5. Weryfikacja poprawności działania układu

Prototyp urządzenia powstał na płytce stykowej:





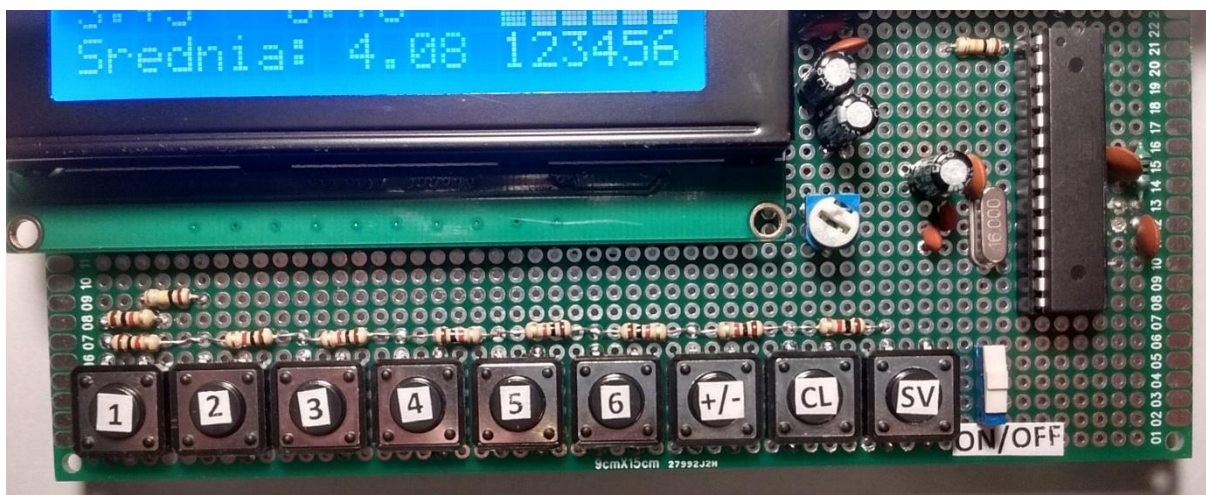
Weryfikacja prawidłowego działania projektu polegała na sprawdzeniu poprawności odczytywania przycisków oraz poprawności wyświetlania danych i obliczania średniej. Analizując powyższy rysunek obliczono średnią:

$$\bar{x} = \frac{1 \cdot 10 + 2 \cdot 13 + 3 \cdot 13 + 4 \cdot 21 + 5 \cdot 37 + 6 \cdot 8}{10 + 13 + 13 + 21 + 37 + 8} = \frac{392}{102} = 3,843$$

co jest zgodne z wyświetloną wartością. Kolumny na wykresie przyjmują również odpowiednie wysokości, zgodnie ze wprowadzonymi danymi.

Po przyłutowaniu elementów do płytki uniwersalnej ponownie zmierzono napięcia na kolejnych rezystorach w drabinie i nieznacznie poprawiono progi odczytu kolejnych przycisków tak, by zagwarantować prawidłowe działanie urządzenia, przy występowaniu zakłóceń zewnętrznych.

6. Obsługa układu



Rysunek 5. Przyciski sterujące urządzeniem

Sterowanie układem odbywa się przy pomocy 9 przycisków sterujących oraz przełącznika włącz/wyłącz zasilanie. Funkcje kolejnych przycisków to:

- przyciski '1', '2', '3', '4', '5', '6' – służą do zliczania wystąpień danej cyfry na kostce
- przycisk '+/-' – w przypadku błędnego użycia przycisków '1'-'6' umożliwia zmniejszenie źle naliczonej wartości (po jego wciśnięciu przy licznikach pojawia się znak '-' zamiast '+')
- przycisk 'CL' – CLEAR – służy do skasowania danych w trwałej pamięci EEPROM
- przycisk 'SV' – SAVE – służy do zapisu danych w trwałej pamięci EEPROM.

Wciśnięcie danego przycisku powoduje jednorazowe wykonanie związanej z nim akcji. Nie ma znaczenia długość przytrzymania przycisku. Układ odczytuje jednocześnie maksymalnie jeden przycisk.

7. Literatura

1. Mirosław Kardaś, *Mikrokontrolery AVR. Język C – podstawy programowania*, wyd. II, Szczecin, ATNEL, 2013
2. Simon Monk, *Arduino dla początkujących. Podstawy i szkice*, Gliwice, HELION, 2014
3. www.arduino.cc
4. www.forbot.pl