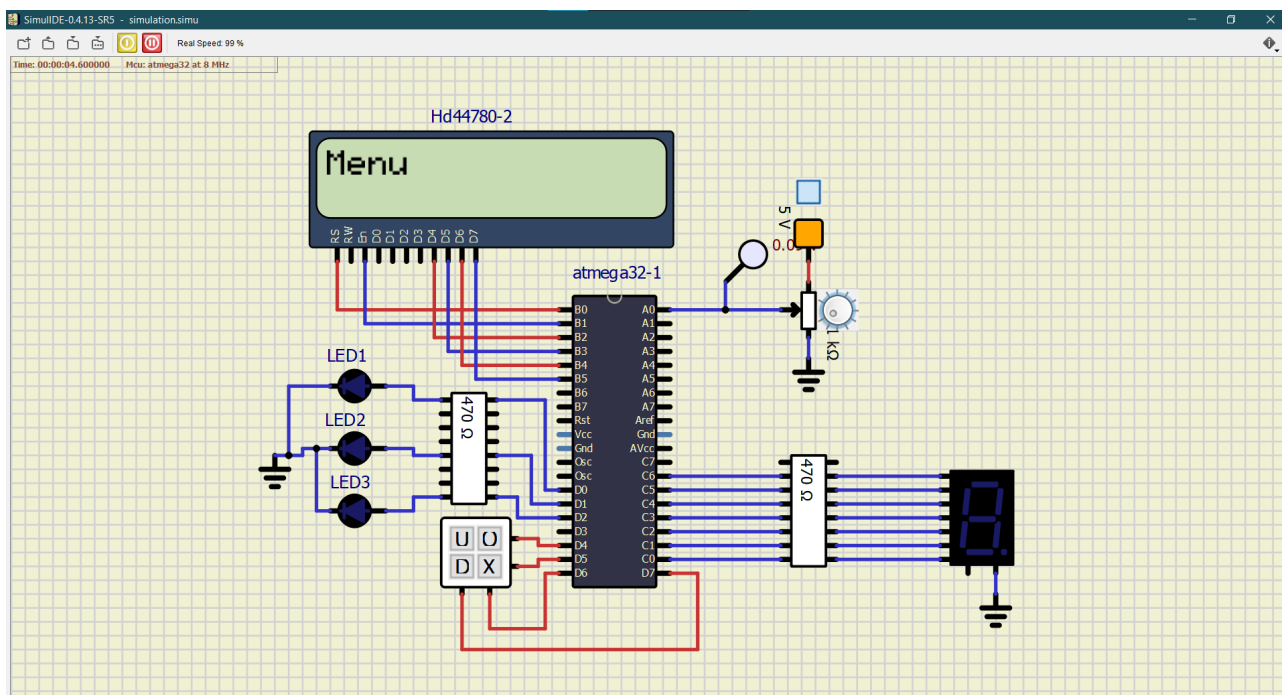


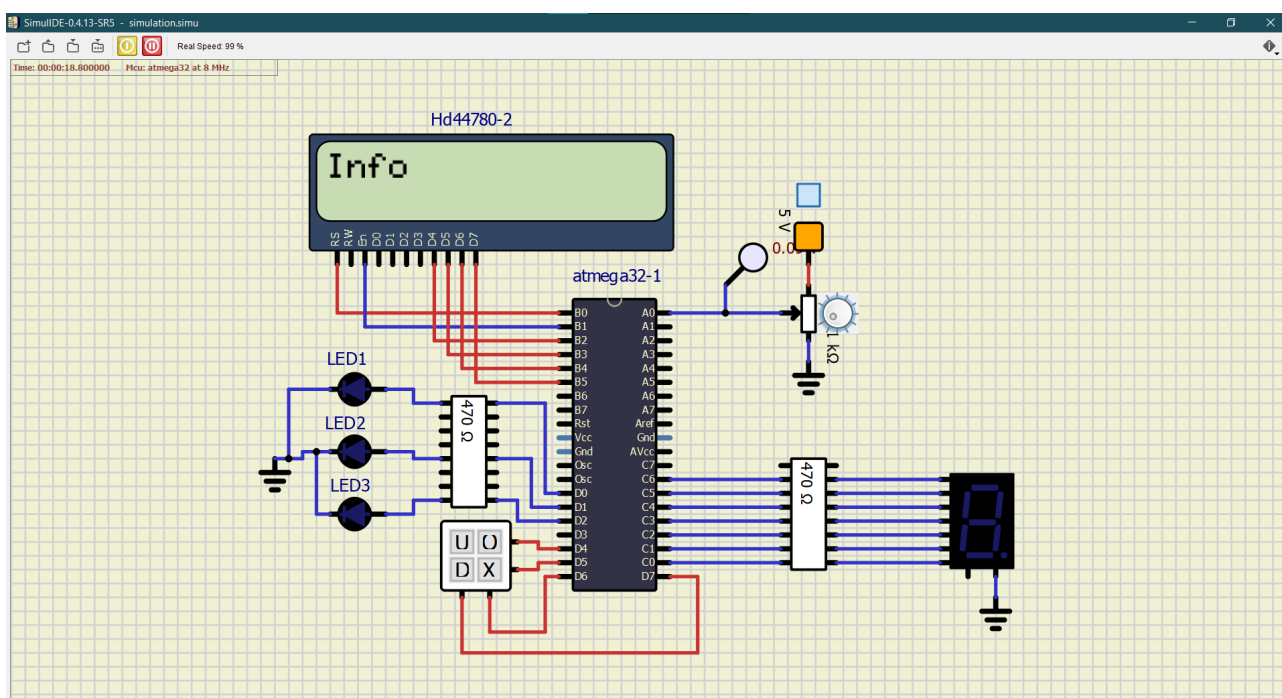
SPRAWOZDANIE Z PROGRAMU KOŃCOWEGO

1 Opis działania menu

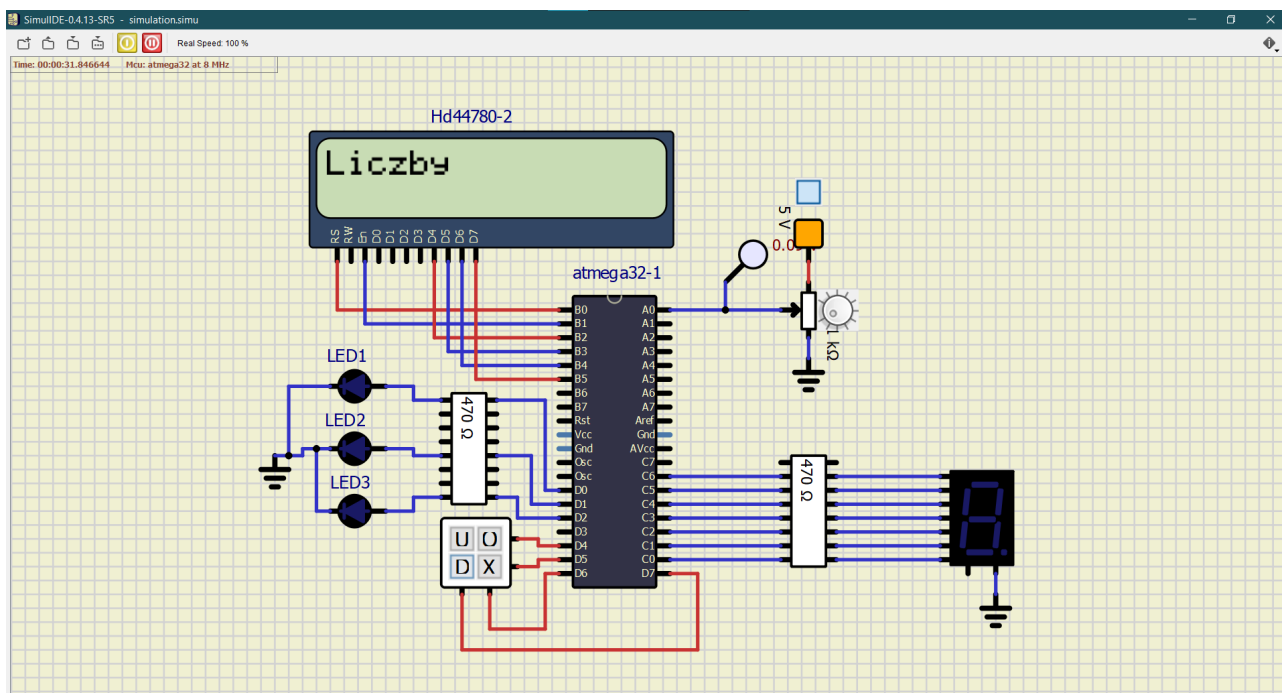
Obsługa menu opiera się na funkcji `pressed.button` i instrukcji `switch` oraz wykorzystuje zmienną `position`, która jest zainicjowana liczbą 0. Oznacza ona pierwszą opcję/funkcję w menu, którą jest funkcja `info`. Kolejne wartości zmiennej `position` oznaczają kolejne opcje/funkcje menu/programu. Wartość zmiennej `position` jest zwiększana za pomocą wciśnięcia przycisku 'U', a zmniejszana za pomocą wciśnięcia przycisku 'D'. Jeśli wciśniemy przycisk 'U' będąc na początku menu, to przejdziemy na jego koniec. Natomiast jeśli wciśniemy przycisk 'D' będąc na końcu menu, to przejdziemy na jego początek. Każdy `case` wyświetla nazwę odpowiadającej mu funkcji i sprawdza czy nie został wciśnięty przycisk 'O', który wywołuje wybraną funkcję, a po zakończeniu jej działania ponownie wyświetla nazwę ostatnio wybranej funkcji. Działanie funkcji `pressed.button` polega na zwracaniu numeru przycisku, który został wciśnięty. Przyciski są zmapowane w następujący sposób: 'U' - 1. przycisk, 'D' - 2. przycisk, 'O' - 3. przycisk, 'X' - 4. przycisk. Jeśli żaden przycisk nie jest wciśnięty to wspomniana funkcja zwraca wartość -1. Wykrywanie przycisku, który jest wciśnięty opiera się na sprawdzaniu wszystkich wierszy dla każdej kolumny, do momentu, w którym nie zostanie znaleziony port wiersza, który jest ustawiony na stan niski po ustawieniu portu kolumny na stan niski.



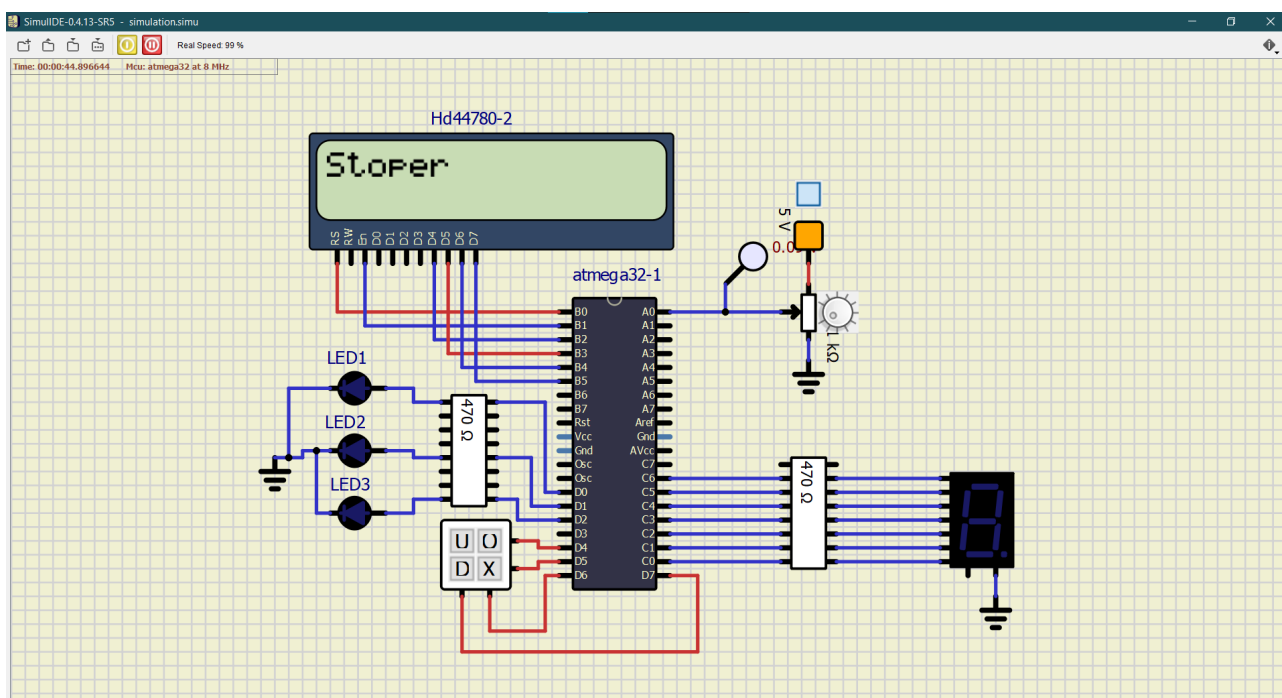
Rysunek 1: Wyświetlanie menu



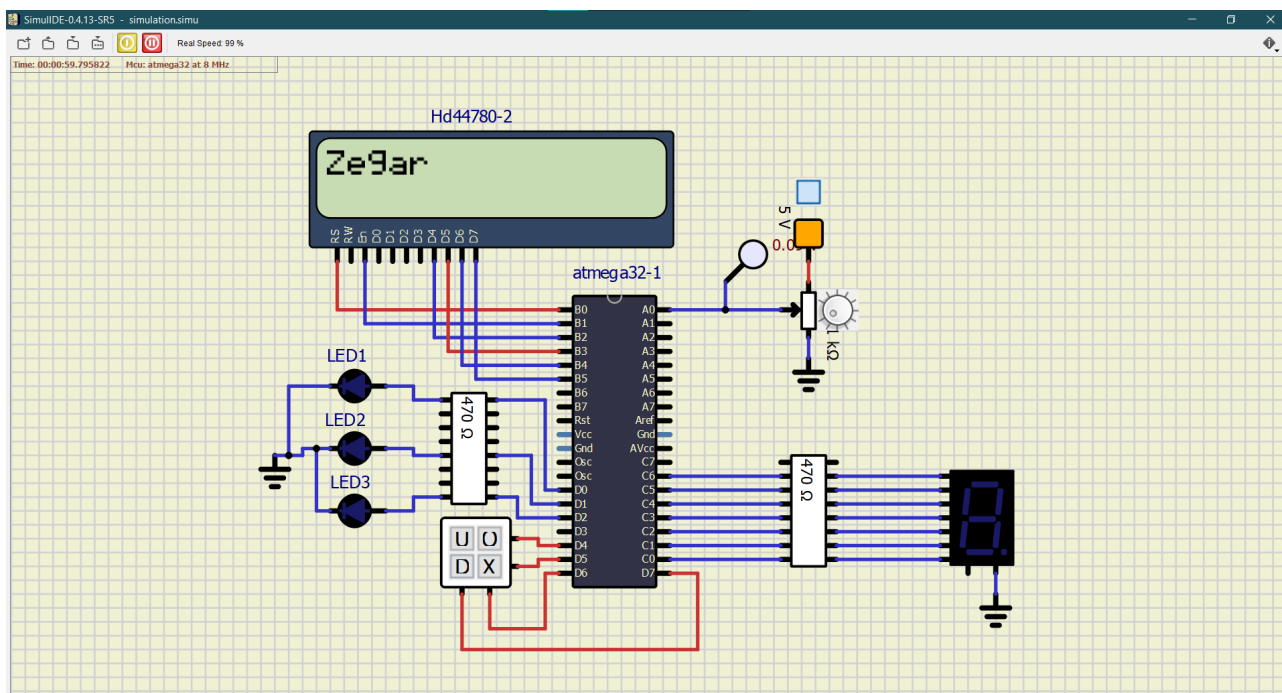
Rysunek 2: Wyświetlanie info



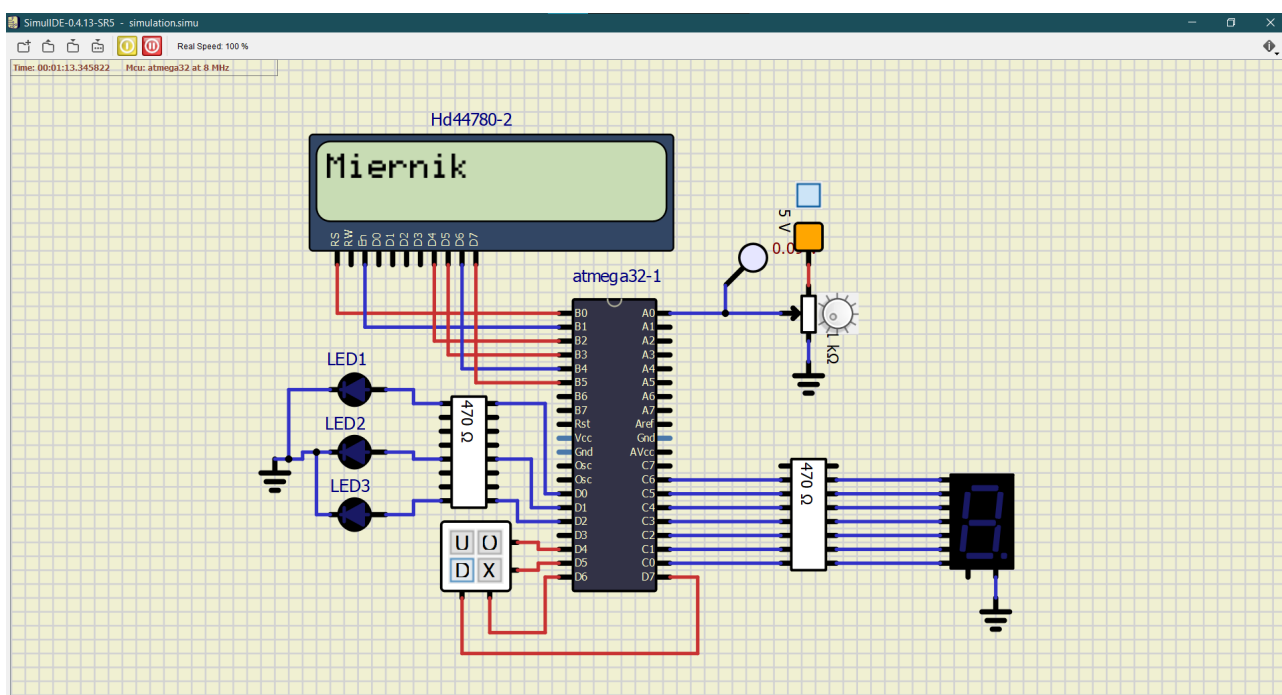
Rysunek 3: Wyświetlanie liczby



Rysunek 4: Wyświetlanie stoper



Rysunek 5: Wyświetlanie zegar

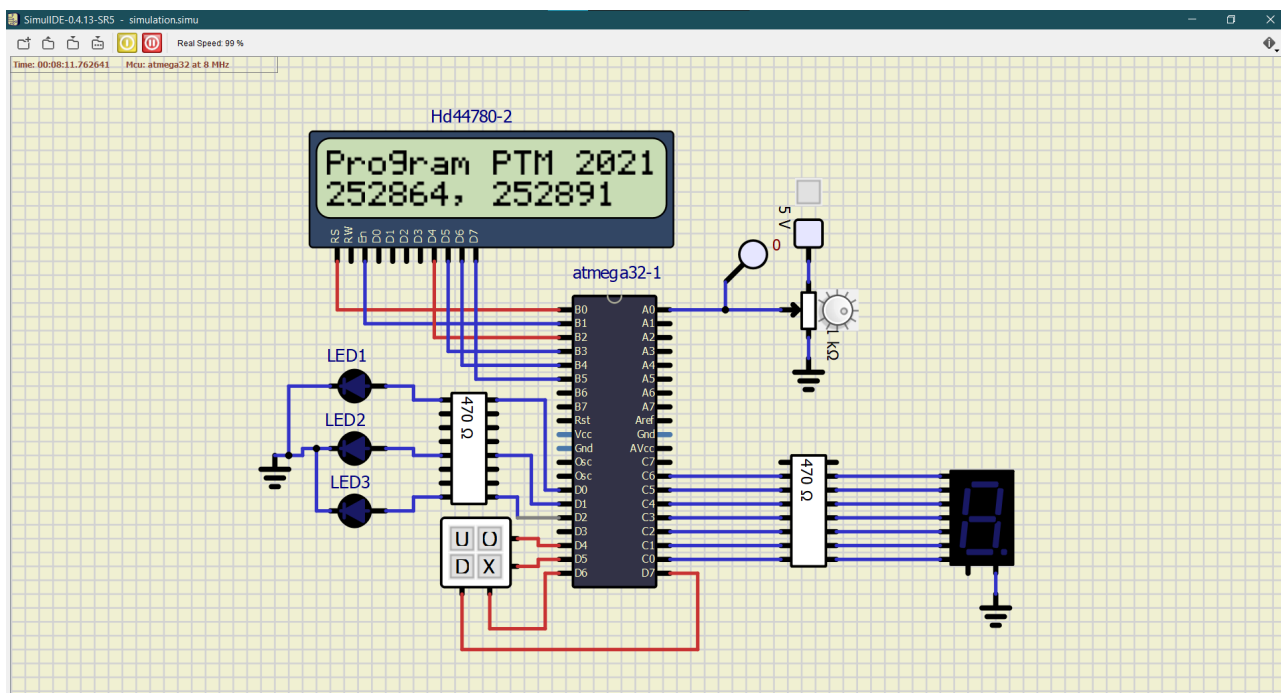


Rysunek 6: Wyświetlanie miernik

2 Opis działania funkcji programu

2.1 Info

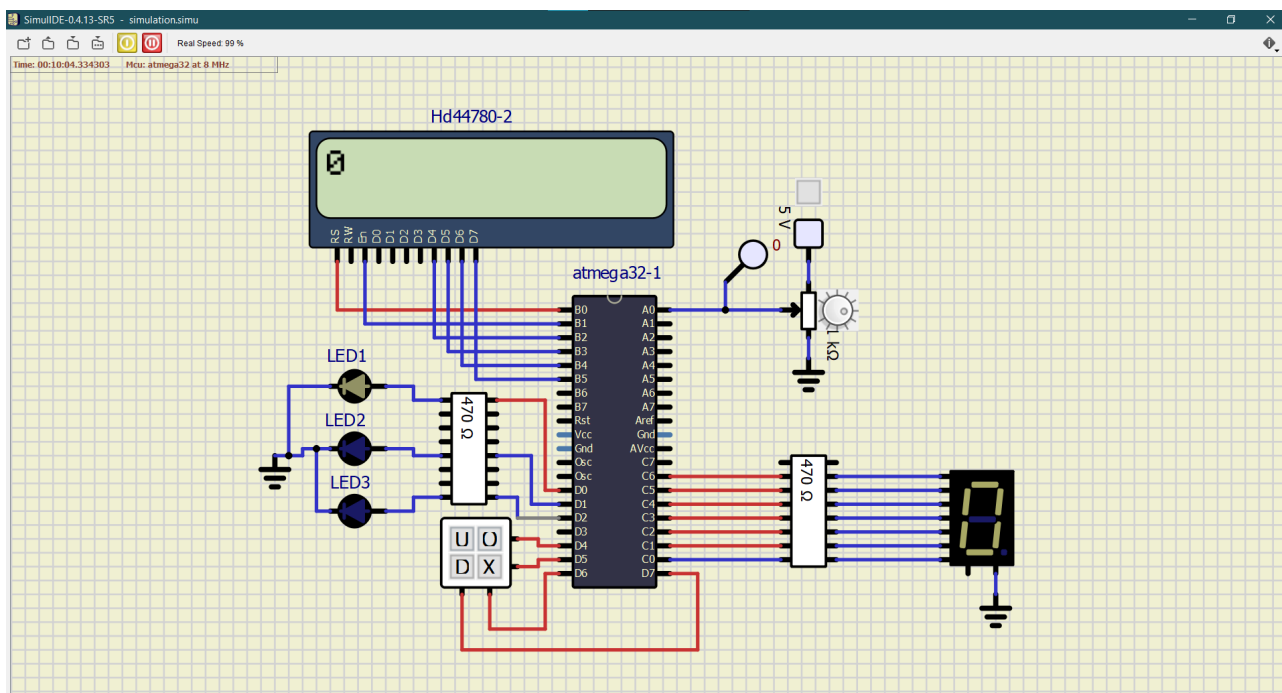
Jest to najkrótsza i najprostsza funkcja w programie. Jej zadaniem jest wyświetlanie napisu "Program PTM 2021" w pierwszej linii, a w drugiej linii nasze indeksy. Napisy wyświetlane są przez 4 sekundy, po czym następuje powrót do menu programu.



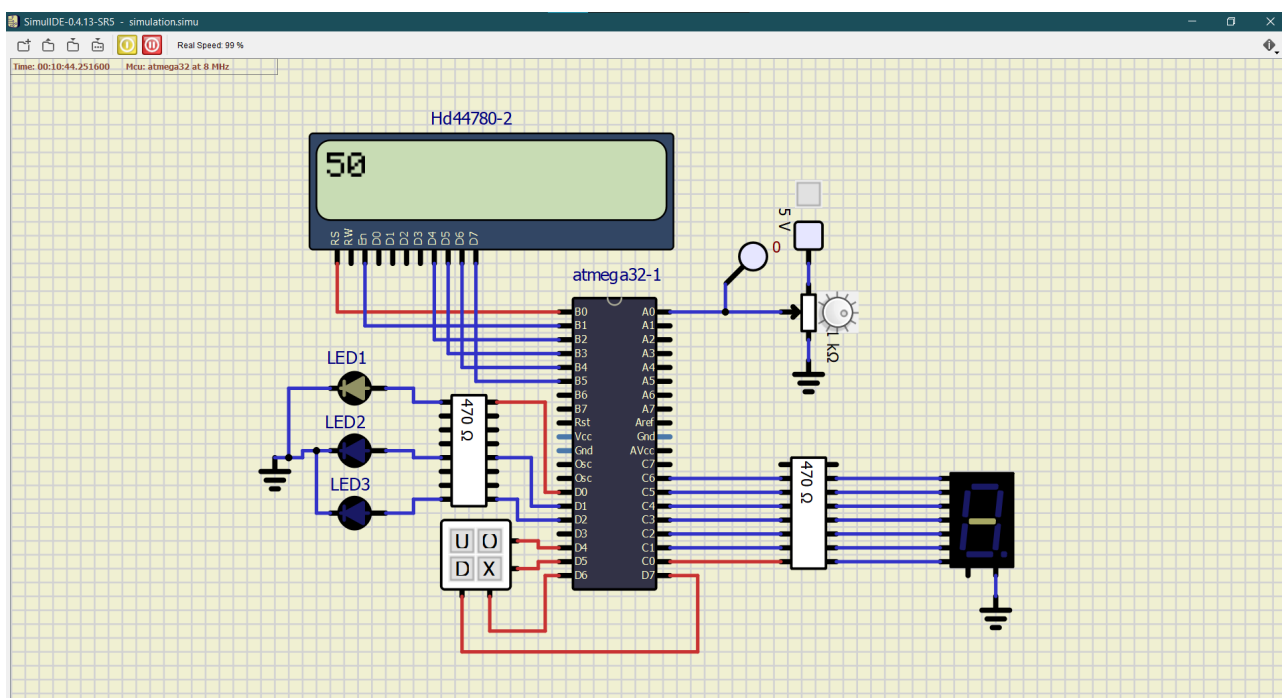
Rysunek 7: Funkcja Info

2.2 Liczby

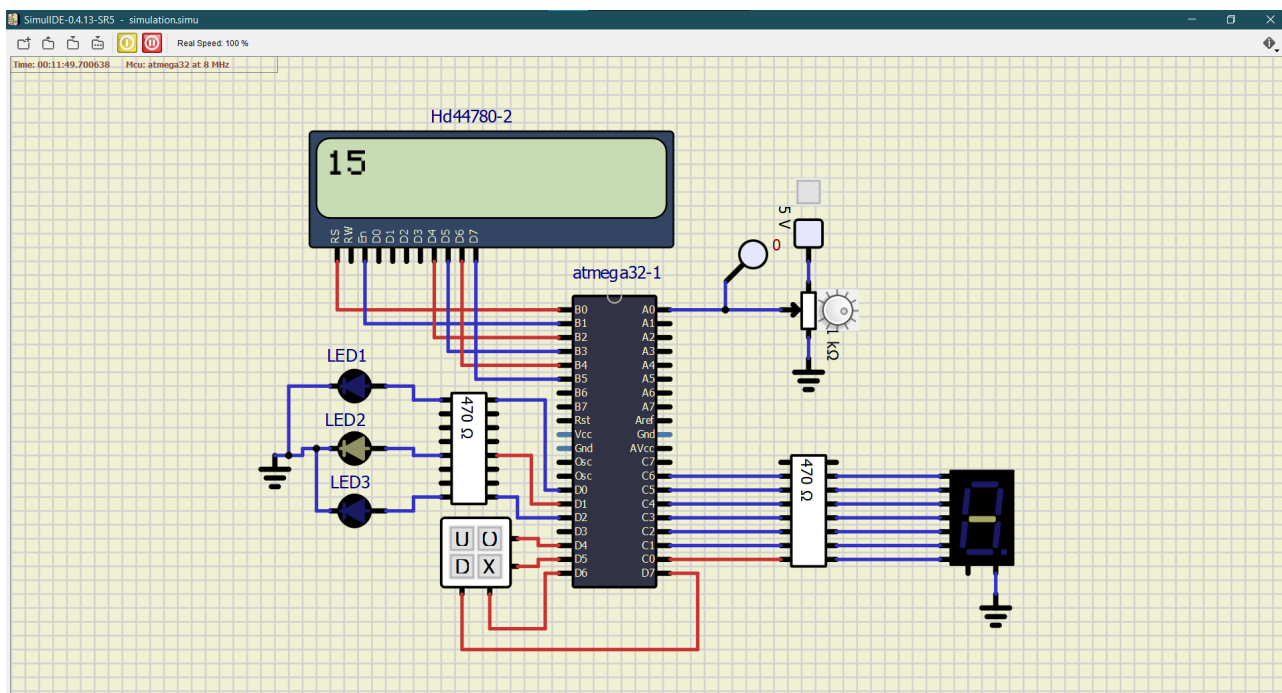
Funkcja wyświetla na wyświetlaczu liczby od 0 do 50. Zaczynamy od liczby 0 i przyciskami "U" i "D" możemy zmniejszać liczbę odpowiednio w górę lub w dół. Przytrzymanie przycisku sprawi, że liczba będzie się szybciej zmieniała. Dla liczb parzystych zaświecana jest dioda 1, a dioda 2 dla nieparzystych. Rozróżnienia dokonujemy za pomocą dzielenia modulo danej liczby przez 2. Natomiast 3 dioda informuje nas poprzez zaświecenie czy dana liczba jest liczbą pierwszą. Liczba 0 i 1 nie są uważane za liczby pierwsze. Dla liczb większych dzielimy modulo daną liczbę n przez liczby z zakresu od 2 do \sqrt{n} . Jeśli którakolwiek z nich podzieli się bez reszty, to dana liczba n nie będzie pierwszą. Dodatkowo dla liczb od 0 do 9 wyświetlane są na wyświetlaczu 7-segmentowym podane liczby. Dla 10 w górę wyświetlany jest myślnik. Naciśnięcie 'X' kończy działanie funkcji resetując diody i wyświetlacz 7-segmentowy i wracając do Menu.



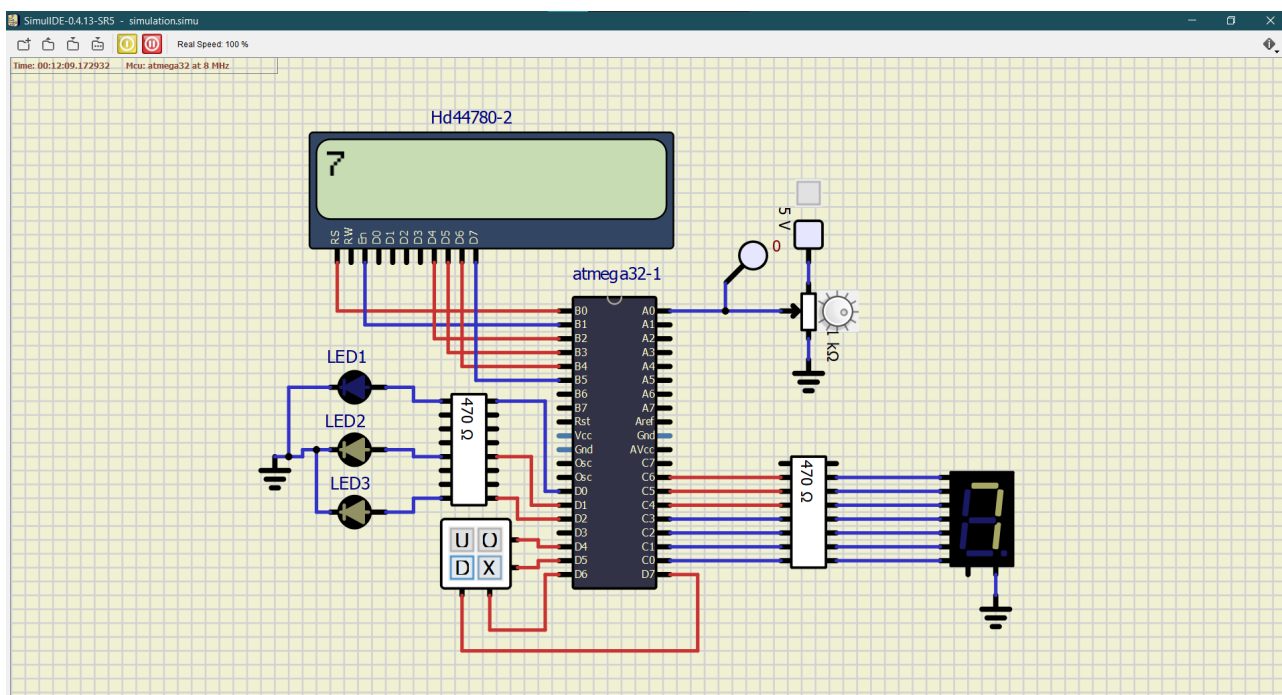
Rysunek 8: Minimalna parzysta liczba



Rysunek 9: Maks liczba, wyświetlanie myślnika



Rysunek 10: Nieparzysta liczba dwucyfrowa

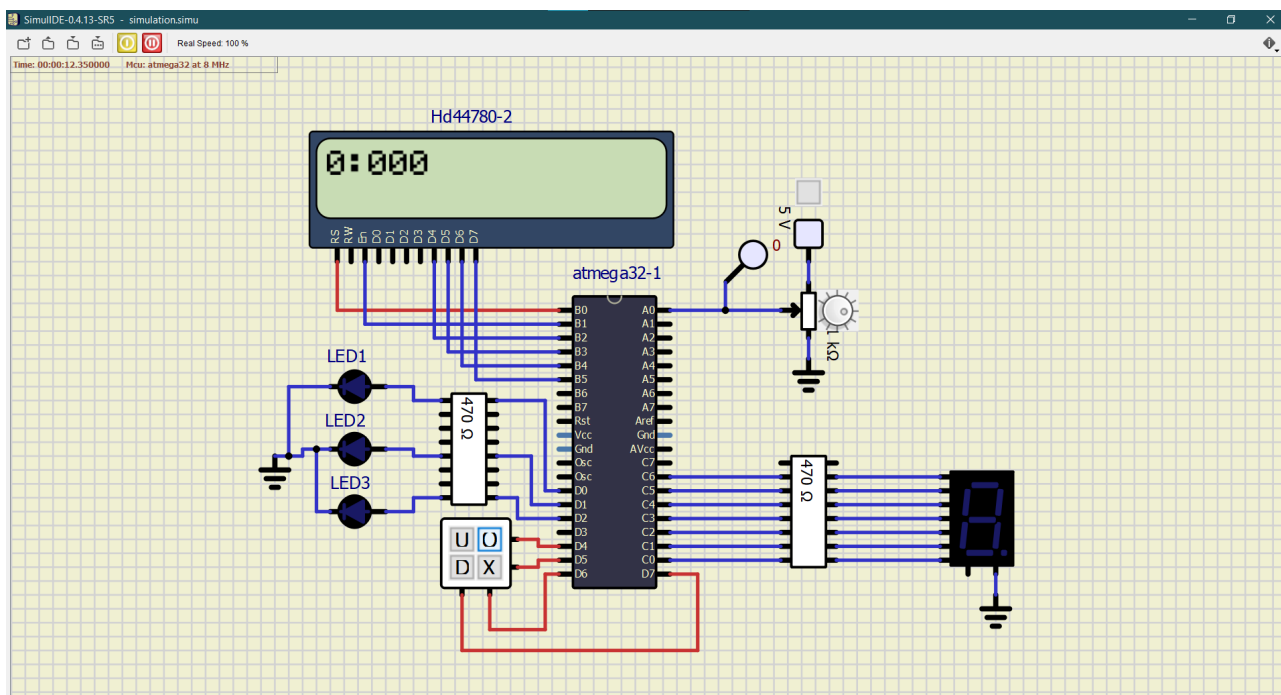


Rysunek 11: Liczba pierwsza

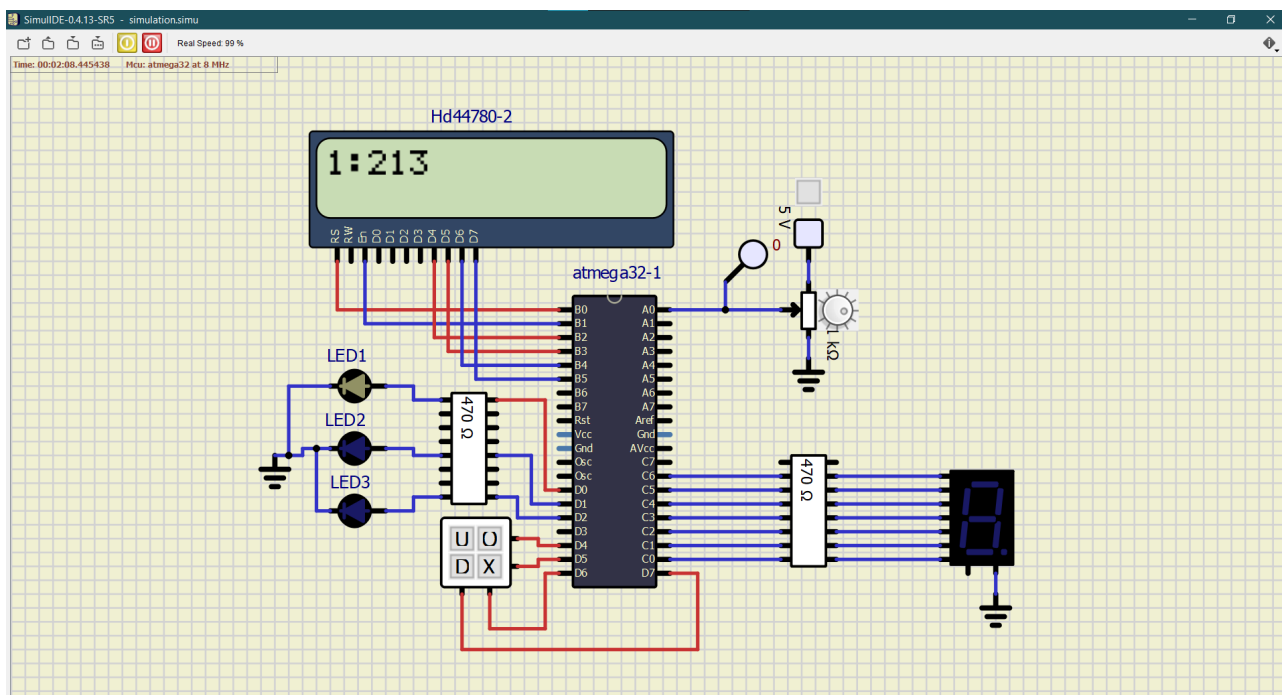
2.3 Stoper

Po wybraniu opcji/funkcji stoper w menu następuje konfiguracja licznika dla przerwań wewnętrznych z częstotliwością 10 Hz i jest ustawiana odpowiednia flaga, która pozwala na wykonanie odpowied-

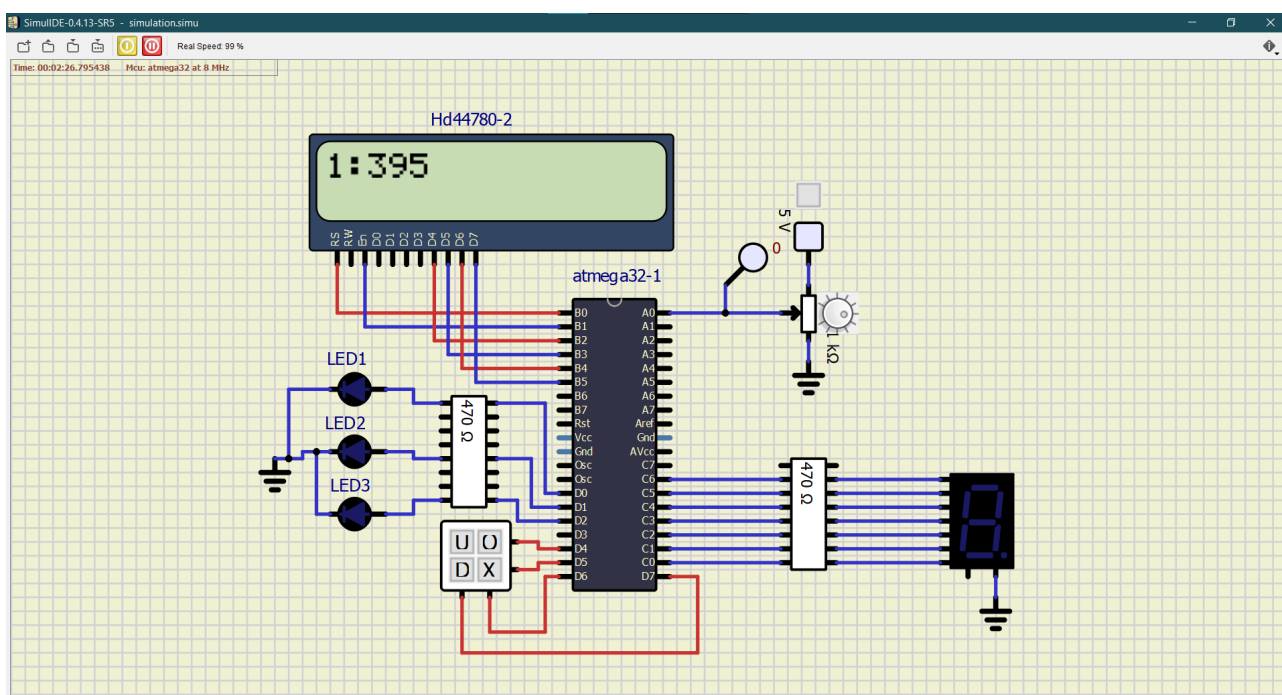
nich operacji w funkcji przerwań. Wspomniana funkcja inkrementuje licznik odpowiadający za część dziesiętną sekundy i co sekundę zmienia stan na przeciwny na porcie, do którego jest podpięta dioda LED1. Po uruchomieniu funkcji stoper na wyświetlaczu LCD wyświetla się czas 0:000. Po wciśnięciu przycisku 'O' zostają włączone przerwania i rozpoczyna się odliczanie czasu. Za odliczanie czasu odpowiadają odpowiednio przeliczane w funkcji zmienne: s1 (części dziesiętne sekundy), s2 (sekundy), s3 (dziesiątki sekund), m1 (minuty). Ponowne wciśnięcie przycisku 'O' powoduje wyłączenie przerwań, a więc zatrzymanie stopera i dalsze wyświetlanie ostatniego momentu czasu. Kolejne wciśnięcie przycisku 'O' spowoduje zresetowanie czasu, czyli wyzerowanie zmiennych odpowiadających za jego odliczanie i rozpoczęcie odliczania od nowa, a więc ponowne włączenie przerwań. Wciśnięcie przycisku 'X' powoduje zakończenie działania funkcji stoper. Jednak zanim do tego dojdzie następuje zgaszenie diody LED1 i wyłączenie przerwań, ponieważ przycisk 'X' może zostać wciśnięty w momencie, w którym jest odliczany czas lub świeci się dioda LED1.



Rysunek 12: Stoper przed włączeniem przyciskiem "O"



Rysunek 13: Stoper po włączeniu, dioda świeci

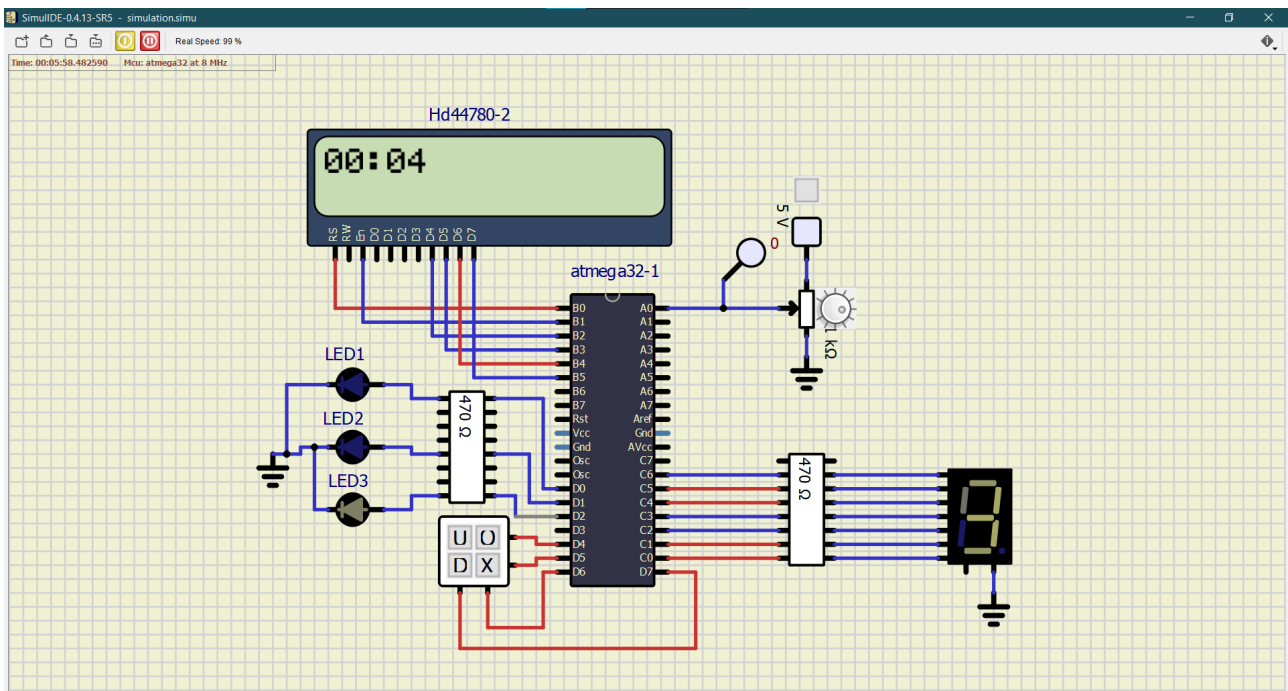


Rysunek 14: Stoper po włączeniu, dioda nie świeci

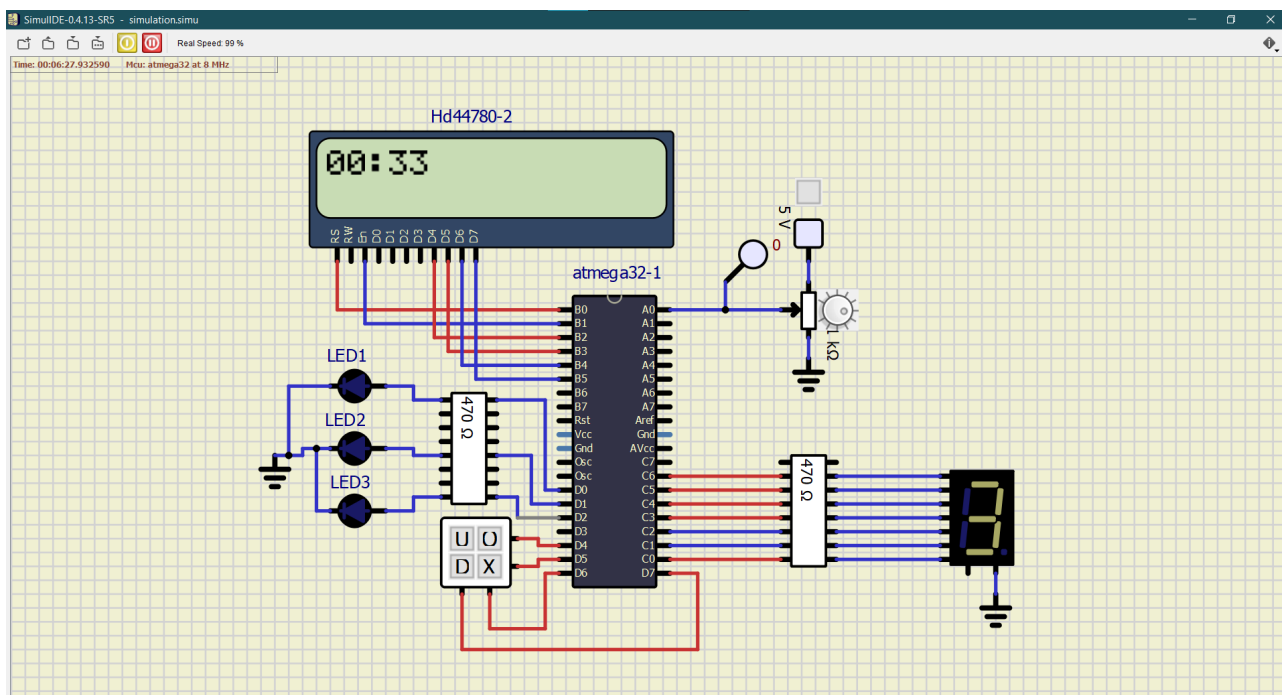
2.4 Zegar

Po wybraniu opcji/funkcji zegar w menu następuje konfiguracja licznika dla przerwań wewnętrznych z częstotliwością 1 Hz i jest ustawiana odpowiednia flaga, która pozwala na wykonanie odpowiednich

operacji w funkcji przerwań. Wspomniana funkcja inkrementuje licznik odpowiadający za sekundy i co sekundę zmienia stan na wysoki na porcie, do którego jest podpięta dioda LED3. Funkcja zegar sprawdza czy dioda LED3 świeci się - jeśli tak, to gasi ją po odczekaniu czasu równego 200 milisekund. Po uruchomieniu funkcji zegar na wyświetlaczu LCD zaczyna odliczać się czas w formacie 00:00, a więc są włączane przerwania. Na wyświetlaczu 7-segmentowym wyświetlane są odliczane sekundy, w postaci kolejnych cyfr. Za odliczanie czasu odpowiadają odpowiednio przeliczane w funkcji zmienne: s1 (sekundy), s2 (dziesiątki sekund), m1 (minuty), m2 (dziesiątki minut). Jeśli zostanie przekroczony czas 59:59 to następuje zresetowanie czasu, czyli wyzerowanie zmiennych odpowiadających za jego odliczanie. Odliczanie czasu trwa do momentu, w którym zostanie wciśnięty przycisk 'X'. Powoduje to zakończenie działania funkcji zegar. Jednak zanim do tego dojdzie następuje zgaszenie diody LED3, ponieważ przycisk 'X' może zostać wciśnięty w momencie, w którym świeci się ona. Ponadto następuje zgaszenie wyświetlacza 7-segmentowego i wyłączenie przerwań.



Rysunek 15: Zegar odlicza, dioda zaświecona



Rysunek 16: Zegar odlicza, dioda wyłączona

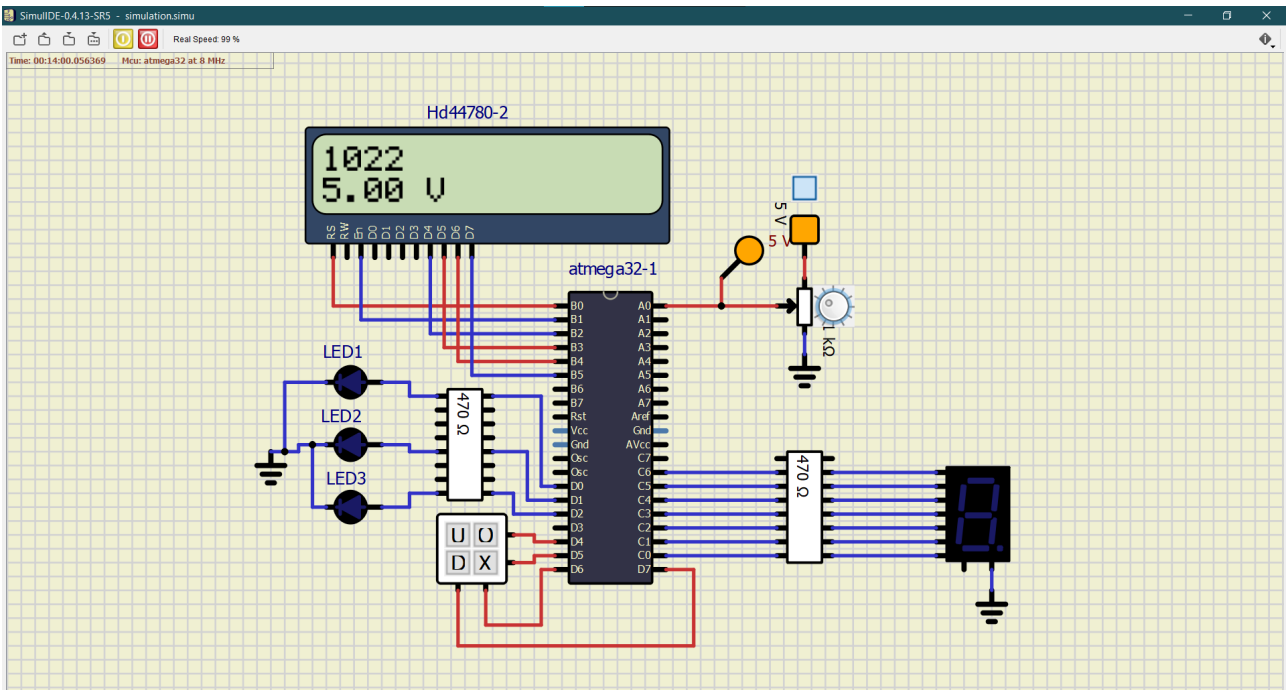
2.5 Miernik

Funkcja wykorzystuje miernik analogowo-cyfrowy. Po zainicjowaniu odpowiednich bitów dokonujemy pomiaru napięcia doprowadzonego na nóżkę A0 poprzez dzielnik napięcia wykonany z potencjometru. Pomiar dokonywany jest poprzez ustawienie bitu ADSC na 1, następnie czekamy aż ten bit zostanie ustawiony na 0 co będzie oznaczało dokonanie pomiaru. Wartość jest zwracana do zmiennej "measured_value" i ma ona wartość od 0 do 1022. Kolejno konwertujemy daną wartość na odpowiadającą jej w voltach i mnożymy przez 100, aby liczba była całkowita. Potem wyświetlamy w pierwszym wierszu "measured_value". Dokonujemy tego poprzez wpisanie zmiennej integer do tablicy char i wyświetlenie funkcją LCD_WriteText(). Kolejnym krokiem będzie wyświetlenie w drugiej linii pomiaru w voltach. Aby poprawnie wartość była wyświetlana należy podzielić wyróżnić 3 rodzaje wyświetlania pomiaru.

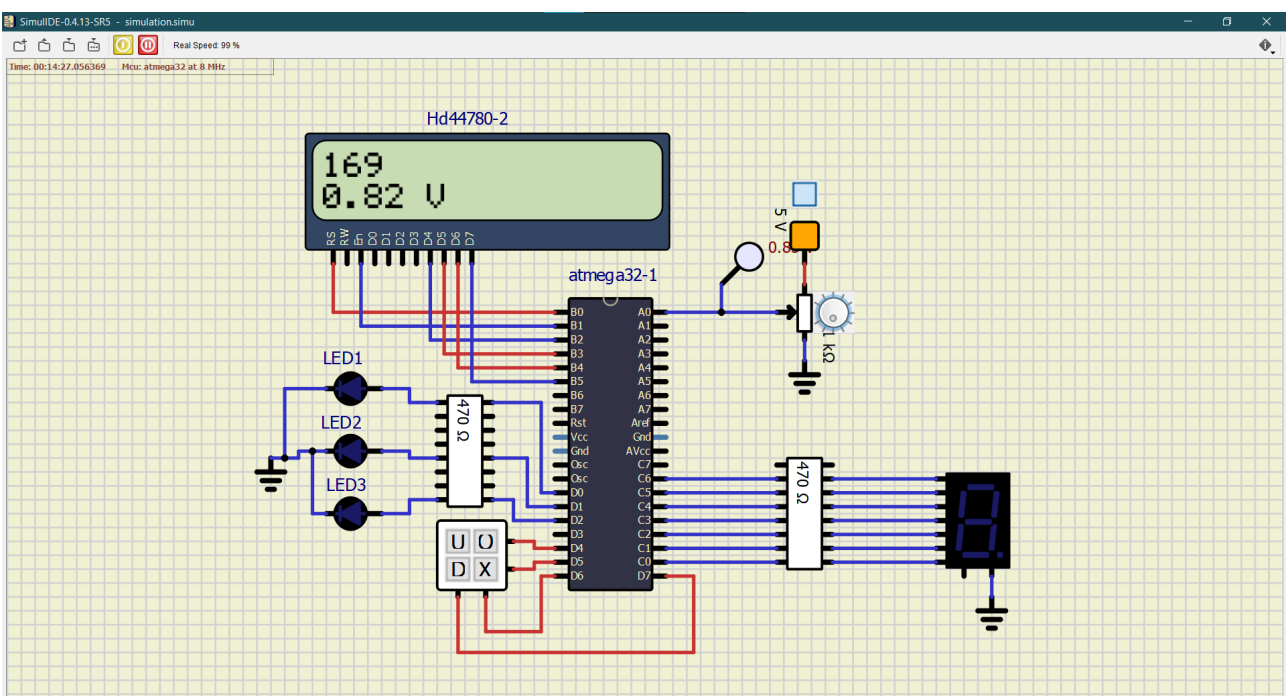
- Dla pomiaru większego bądź równego 1 V
 - Wpisujemy pomiar przechowywany w converted_value do tablicy pomocniczej. Następnie wpisujemy część setną liczby przed przecinek, a po przecinku dwie kolejne. Potem dopisujemy jednostkę "V".
- Dla pomiaru większego bądź równego 0,1 V, ale mniejszego od 1 V
 - Wpisujemy przekonwertowany pomiar do tablicy char z uwzględnieniem zera przed przecinkiem

- Dla pomiaru poniżej 0,1 V
 - Podobnie jak w poprzednim przypadku, tylko na stałe dopisujemy 0 w części dziesiętnej.

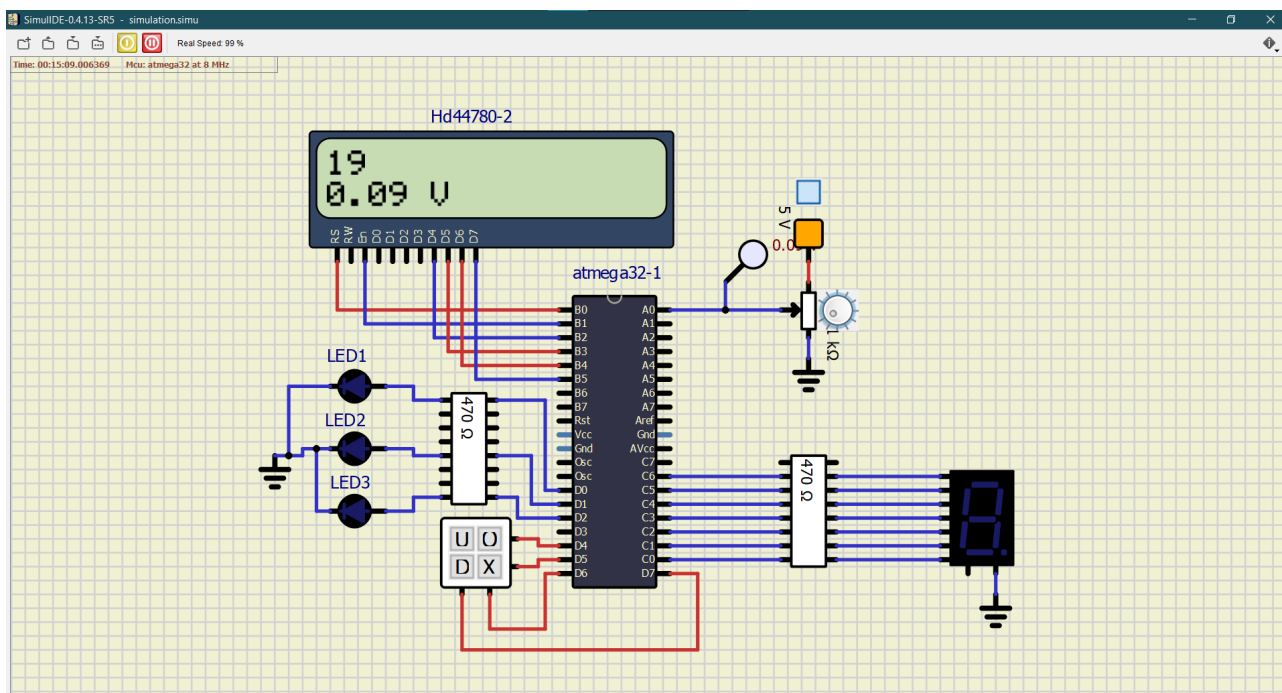
Po wpisaniu pomiaru do tablicy char z uwzględnieniem odpowiedniego przypadku liczba jest wyświetlana na wyświetlaczu. Wciśnięcie 'X' powoduje powrót do Menu.



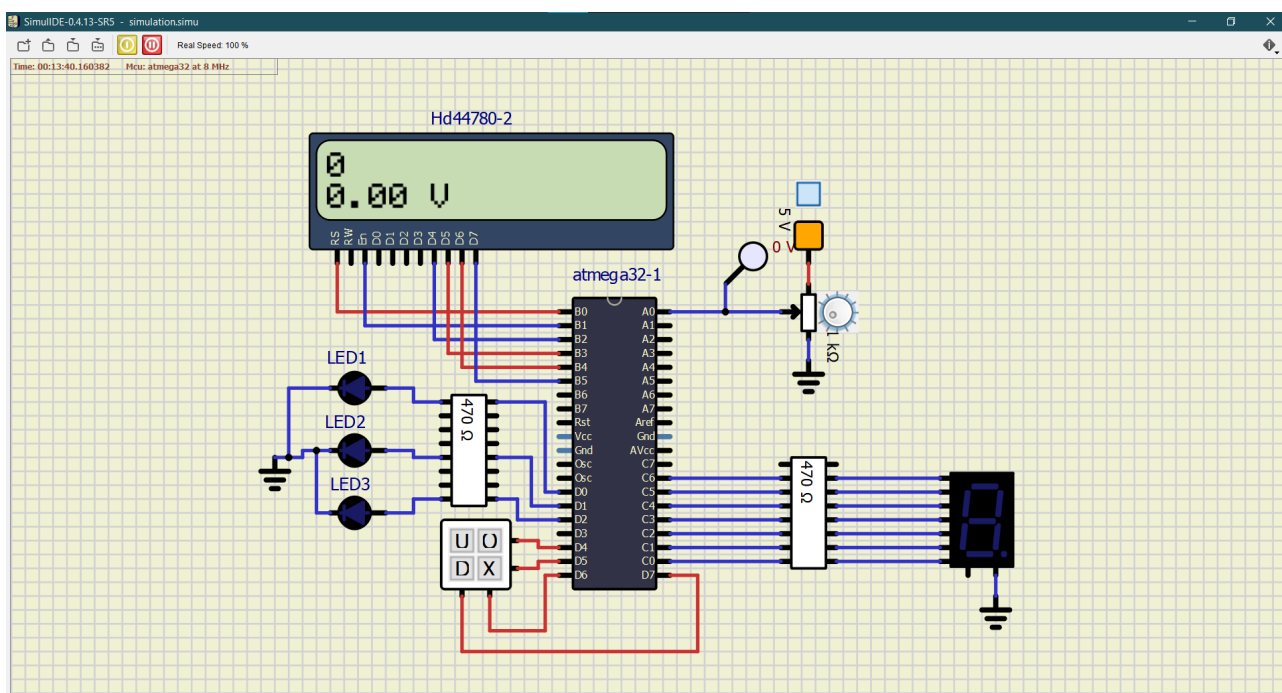
Rysunek 17: Maksymalne napięcie



Rysunek 18: Napięcie poniżej 1V



Rysunek 19: Napięcie poniżej 0,1V



Rysunek 20: Minimalne napięcie