

Projekt wprowadzający
Tester umiejętności z wykorzystaniem zestawu
ewaluacyjnego EVK1100

Ryszard Kurka

AiR sem. 5, 2016/2017

1. Cele projektu

Głównym celem projektu było zaimplementowanie trzech testów na płycie EVK1100:

- Test 1 - Użytkownik ma na celu powtórzyć sekwencję zapalanych diod wykorzystując zestaw przycisków.
- Test 2 - Test którego głównym zadaniem jest sprawdzenie refleksu użytkownika. Ma on na celu wciśnięcie przycisku odpowiadającego aktualnie zapalanej diodzie.
- Test 3 - Klasyczna gra "Wąż" wykorzystująca ekran LCD oraz joystick.

EVK1100 jest to zestaw ewaluacyjny firmy Atmel z mikrokontrolerem AT32UC3A1512 z rodziny AVR32. EVK1100 jest wyposażona w: port Ethernet, czujnik temperatury, światła, potencjometr, szeroką gamę interfejsów (JTAG, USART, Nexus, USB 2.0, TWI, SPI), czytnik kart SD, 3 przyciski, joystick oraz wyświetlacz LCD 4x20.



Do wykonania projektu zostało wykorzystane środowisko programistyczne Atmel Studio oraz programator JTAGICE3 firmy Atmel.

2. Wykonanie projektu

Wykonany projekt zawierał wszystkie trzy testy będące celem projektu oraz samouczka będącego krótką instrukcją gry do testów 1 oraz 2. W przypadku gry węża samouczek poza instrukcjami i zasadami gry umożliwia zubożoną wersję gry umożliwiającą użytkownikowi zapoznanie się ze sterowaniem.

2.1 Test 1

Test pierwszy w wersji finalnej nazwany "Game Sequence" jest udoskonaloną wersją testu który miał być wstępnie zaimplementowany. W przypadku wykonanej "gry" długość sekwencji zapalających się diod rośnie wraz z "poziomem" jaki osiągnął gracz (co dwa poziomy sekwencja wydłuża się o jedną diodę). Zmianie ulega także ilość diod LED podlegających pod sekwencję. Przez poziomy 1 i 2 zapalają się tylko pierwsze dwie diody od lewej, przez poziomy od 3 do 6 zapalają się pierwsze 3 diody od lewej, dla poziomów 7 i wyższych zapalają się 4 pierwsze diody od lewej. W przypadku gry "sekwencje" gracz nie może wygrać - nie jest określony maksymalny poziom po którym gra kończy się zwycięstwem. Gracz może jedynie przędzej czy później przegrać.

Dodatkowe funkcje zaimplementowane w tym teście to przewidywany maksymalny czas na ruch gracza. W przypadku w którym gracz nie wcisnął żadnego przycisku w przeciągu 5 sekund następuje automatyczna przegrana i powrót do menu głównego. Następnymi dodatkowymi funkcjami jest wyświetlanie się napisu "LEVEL UP" oraz "YOU LOSE" które przelatują przez ekran LCD. Pojawiają się one kolejno w momentach przejścia poziomu i przegrania gry. Funkcją dodatkową jest wyświetlanie się numeru aktualnego poziomu na wyświetlaczu podczas migania diod oraz oczekiwania na ruch gracza. Ważną cechą gry sekwencja, dodatkowo utrudniającą graczowi grę, jest losowe generowanie sekwencji migania diod LED dla każdego kolejnego poziomu. Uniemożliwia to przechodzenie gry "na pamięć".

2.2 Test 2

Druga gra nazwana "Game Time" polega na przyciskaniu przycisku odpowiadającemu aktualnie świecącej się diodzie LED. Wciśnięcie odpowiedniego przycisku przenosi gracza poziom wyżej co oznacza kolejną diodę zapalaną natychmiastowo dla której gracz ponownie musi wcisnąć odpowiedni przycisk. Gracz na początku gry dostaje 2 sek, każdorazowe zdobycie poziomu zwiększa czas o $300 \text{ ms} + 1 \text{ sek} / (\text{zdobyty poziom})$. Należy zaznaczyć że czas cały czas płynie. Z tego względu zalecane jest przejście samouczka przed przystąpieniem do gry "czas" gdyż w większości przypadków pierwsza gra danego gracza kończyła się zanim gracz zorientował się na czym gra polega. Z tego względu przed rozpoczęciem się gry na wyświetlaczu LCD wyświetlają się w odstępach 500 ms kolejno cyfry 3,2,1. W 500 ms po wyświetleniu się cyfry 1 rozpoczyna się gra. Dzięki temu gracz jest w stanie lepiej przygotować się do nieuniknionej porażki. Dzieje się tak ponieważ tak samo jak w przypadku pierwszej gry, gry "czas" gracz nie może wygrać z tego samego powodu - nie został określony maksymalny poziom gry. Tak samo jak w przypadku gry sekwencja gdy gracz przegrywa

przez ekran przelatuje napis "YOU LOSE". W mojej osobistej opinii jest to najtrudniejsza z zaimplementowanych gier (należy jednak zauważyć że gra czas i sekwencja są nieskończenie trudne ze względu na brak możliwości zwycięstwa).

2.3 Gra Wąż

Zdecydowanie najciekawszą i najbardziej rozbudowaną grą/testem jest gra "Snake". Gra polega na zjadaniu kropek dzięki czemu nasz "wąż" wydłuża się. Jest to jedyna gra w której gracz ma realną szansę wygrania - wygrywa gracz którego wąż osiągnie długość 80. Czyli wtedy kiedy wąż zajmie cały wyświetlacz. Kłopotliwym lub nie intuicyjnym może okazać się sposób sterowania wężem. Gracz przy użyciu joysticka może jedynie skręcać wężem w prawo lub w lewo z perspektywy węża. Do sterowania wykorzystuje się więc tylko prawy i lewy styk Joysticka. Niedozwolone jest także przechodzenie przez ściany oraz zderzenie węża z samym sobą. Oba przypadki kończą się przegraną użytkownika i wyświetleniem się przelatującego napisu "YOU LOSE". Należy wspomnieć że gra ta, w porównaniu do poprzednich, nie jest specjalnie utrudniona. O ile generowane współrzędne nowych punktów są losowe, tak więc gry nie można przejść na pamięć to prędkość poruszania się węża jest stała przez wszystkie poziomy gry. Gra została specjalnie zabezpieczona przed przypadkiem w którym nowy punkt generowany po zjedzeniu poprzedniego generuje się na współrzędnych zajmowanych przez węża.

2.4 Instrukcja Obsługi

Czwartą opcją w menu głównym wyświetlonym na ekranie jest opcja "HOW TO PLAY". Wstępny plan nie zakładał tworzenia takiej opcji. Jednak w przypadku platformy posiadającej 3 różne gry, instrukcja obsługi jest bardzo przydatna. Poruszanie się po całej instrukcji zostało ułatwione poprzez dodanie opcji "BACK" i "NEXT" w okienkach instrukcji. Dzięki temu użytkownik może swobodnie poruszać się po instrukcji.

Po wybraniu opcji "How to play" użytkownik zobaczy ekranik kolejno wyświetlonymi napisami: "Game sequence", "Game Time", "Game snake" oraz "Back". Opcja pierwsza i druga są do siebie bardzo podobne. Każda z instrukcji do tych gier składa się z dwóch okienek. W pierwszym gracz może przeczytać na czym polega wybrana gra. W drugim okienku obu instrukcji użytkownik może wcisnąć dowolny przycisk i sprawdzić która dioda odpowiada wybranemu przyciskowi. Opcja "Game Snake" jest najbardziej rozbudowaną instrukcją obsługi. Zawiera ona 5 okienek w których zostają wytłumaczone zasady gry w węża oraz samouczka (opcja samouczka w węża jest dostępna po 5 okienku samouczka pod nazwą "TUTORIAL"). Okienko 6 wyświetlane po wyborze opcji "Tutorial" wyświetla napis "Eat 4 dots", a po 2 sekundach rozpoczyna się samouczek. Samouczek jest zubożoną wersją gry wąż. Wąż może przechodzić przez ściany oraz nie wydłuża się po zjedzeniu kropki. Innymi słowy w przypadku samouczka do gry wąż (odwrotnie jak dla pierwszych dwóch testów) niemożliwa jest przegrana. Wąż ma początkową długość 3 pól ekranu - nie możliwe jest więc zderzenie węża z samym sobą.

W pierwszym okienku instrukcji do gry wąż pod napisem "Eat dots and grow." wyświetlana jest prosta animacja. Wąż który porusza się w kierunku kropki, zjada kropkę i wydłuża się o jedno pole ekranu. Animacja zapętla się w nieskończoność.

2.5 Dodatkowe funkcje

Dodatkowymi funkcjami ułatwiającymi obsługę urządzenia jest strzałka w menu głównym urządzenia. Wskazuje ona aktualnie wybraną opcję z menu głównego, oraz instrukcji obsługi. Możliwe jest przewijanie strzałki w dół i w górę (strzałka na dolnej pozycji po użyciu Joysticka w dół pojawia się na górze ekranu i analogicznie w przypadku strzałki na górnej pozycji).

Obsługa przycisków oraz Joysticka została zrealizowana przy pomocy przerwań. Zapewnia to natychmiastową reakcję mikrokontrolera na działania użytkownika. Jest to wymagane rozwiązanie w przypadku gier zręcznościowy. Z perspektywy testów których nie da się wygrać wykorzystywanie przerwań jest niepotrzebne. Jednak ze względu na graczy chcących czerpać przyjemność z uczciwego przegrywania, zostało zaimplementowane takowe rozwiązanie problemu.

3. Podsumowanie

Zawierający nieco ponad tysiąc linii własnego kodu program stanowił bardzo dobre wprowadzenie do programowania mikrokontrolerów z rodziny AVR32. Bardzo pomocne w pisaniu oprogramowania okazały się przykłady udostępnione przez firmę Atmel. Ze względu na niezrealizowane pomysły takie jak: dostosowanie jasności ekranu do natężenia światła w pomieszczeniu (wykorzystując czujnik światła), komunikację z komputerem i możliwa gra w testy z poziomu aplikacji na komputerze, wykorzystanie systemu czasu rzeczywistego. Projekt będzie prawdopodobnie rozwijany w przyszłości.

Zapraszam do obejrzenia [krótkiego filmiku](#) przedstawiającego zrealizowany projekt.