

Laboratorium PCUE – Ćwiczenie 4

Procesory ARM - interfejs RS-232 i moduł GSM

Wstęp:

Komunikacja z urządzeniami może odbywać się za pomocą połączenia równoległego (wszystkie dane wystawiane są jednocześnie oraz dostęp do nich jest natychmiastowy) lub szeregowo (dane wysyłane są bit po bicie w takt sygnału zegarowego). Mikrokontroler firmy Luminary Micro wyposażony jest w dwa łącza szeregowo obsługiwane sprzętowo. W ćwiczeniu tym przydatna jest wiedza z funkcjonowania łącza szeregowego RS232 oraz podstawy działania urządzeń GSM.

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się obsługą łącza szeregowego w procesorach z rdzeniem należącym do rodziny ARM. W drugiej części nastąpi zapoznanie z obsługą modułu GSM firmy Telit.

Zadanie 1:

W tej części należy stworzyć aplikację która odsyła dane odebrane z komputera z powrotem do niego. Połączenie realizowane jest na drodze UART0<->PC(COMx). W komputerze należy skorzystać z odpowiedniego programu do łączności poprzez łącze szeregowe (terminal).

- ➔ Aby rozpocząć ćwiczenie należy stworzyć nowy projekt w folderze D:\student\Lab4\ wybierając jako układ docelowy LM3S811 firmy Luminary . W projekcie musi być także dołączona biblioteka D:\StellarisWare\driverlib\rvmdk\driverlib.lib . W Opcjach projektu należy ustawić debugger oraz typ programatora na „Luminary Eval Board”. Dokumentacje procesora, bibliotek oraz komend GSM znajdują się w folderze D:\student\Lab4\DOC\
- ➔ Do programu muszą być dołączone pliki nagłówkowe takie jak:
 - "hw_ints.h"
 - "hw_memmap.h"
 - "hw_types.h"
 - "debug.h"
 - "gpio.h"
 - "interrupt.h"
 - "sysctl.h"
 - "uart.h"
- ➔ W programie głównym w pierwszej kolejności należy ustawić wszystkie peryferia w celu poprawnej pracy. Poniżej są przedstawione zalecane ustawienia oraz funkcja biblioteczna ułatwiająca obsługę tych peryferiów. Dokładny opis znajduje się w pliku pdf opisującym funkcję biblioteczne.
 - Zegar systemowy - „SysCtlClockSet(...)” - w trybie USE_OSC, SYSDIV_1 , XTAL_ 6MHz, OSC_MAIN

- Peryferia – SysCtlPeripheralEnable(...) –
 UART0: SYSCTL_PERIPH_UART0;
 PORTA: SYSCTL_PERIPH_GPIOA;
 - Typu pinów dla UARTA – GPIOPinTypeUART(...) GPIO_PORTA_BASE; GPIO_PIN_0 |
 GPIO_PIN_1
- ➔ Następnie trzeba ustawić parametry pracy łącza szeregowego 115200,8,n,1
- UARTConfigSetExpClk(...) - UART0_BASE w celu ustawienia odpowiedniej prędkości należy znać częstotliwość pracy zegara SysCtlClockGet()
- ➔ W przypadku łącza szeregowego wygodne jest stosowanie przerwania zamiast ciągłego sprawdzania flagi zakończenia transmisji (odbioru danych). W tym celu należy także skonfigurować odpowiednio przerwanie.
- IntMasterEnable()
 - IntEnable(INT_UART0)
 - UARTIntEnable(...)
- ➔ Należy pamiętać aby w pliku Startup.s (plik assemblera) zdefiniować odwołanie do funkcji obsługi przerwania oraz dodać deklaracje EXTERN do funkcji (mówi ona o tym że dana funkcja jest w zewnętrznym pliku). Funkcja ta musi sprawdzić stan odpowiedniego przerwania UARTIntStatus(), wyzerować je UARTIntClear() oraz odczytać dane z łącza szeregowego[UARTCharsAvail() , UARTCharGetNonBlocking]. Należy także stworzyć funkcje odpowiedzialną za wysyłanie danych korzystając z UARTCharPutNonBlocking()

Zadanie 2:

W tej części należy stworzyć aplikację ułatwiającą komunikację z modułem GSM poprzez zwykły terminal w komputerze.

Jedno łącze szeregowe procesora (UART0) podłączone jest do komputera PC a drugie (UART1) do modułu GSM. Opierając się na zadaniu 1 należy stworzyć połączenie:

UART0->UART1; UART1->UART0

Zaimplementowany program musi sterować pracą modemu GSM (zalogować się do sieci, odczytać informacje o sieci, odczytać i wysłać SMS)

Od strony komputera PC dostępny musi być prosty terminal tekstowy.

Lista rozkazów AT sterująca modułem GSM znajduje się w osobnym pliku.

Parametry ustawienia łącz szeregowych:

Z komputerem: 57600, 8bit, bez parzystości, 1 stop

GSM: 38400, 8bit, bez parzystości, 1 stop

W obu przypadkach brak kontroli przepływu danych.

Zakończenie ćwiczenia:

Po tym laboratorium prowadzącemu zajęcia powinno się pokazać gotowy, skompilowany projekt przesłany do procesora w formie działającego układu. Oraz zaprezentować wysyłanie informacji do modułu GSM oraz ich odbieranie.

Literatura:

- Dokumentacja LM3S811 – „Datasheet_LM3S811.pdf”
- Dokumentacja płytki EKK-LM3S811 – „811EVBK.pdf”
- Fundamenty komunikacji RS-232 – „dallas-appl-83.pdf”
- Porównanie magistrali – „ti-appl-slla067a.pdf”
- Opis funkcji bibliotecznych – „PDL-LM3S-UG-1643.pdf”
- Opis komand AT dla modułu GSM – „AT_Descr_GM862-PCS_QUAD_TZ_GE863_r0.pdf”
- Opis oprogramowani modułu GSM firmy Telit – „GM862-PCS-GPRS-GSM_Software_User_Guide_issue3.pdf”
- Dokumentacja systemu EasyGPRS zawartego w modułach GSM firmy Teli – „RS-Easy-GPRSv2.pdf”