
| | |
|---|-----------|
| Od autora | 6 |
| Wstęp | 7 |
| 1. Interfejs RS-232 | 11 |
| 1.1. Krótka charakterystyka | 12 |
| 1.2. Opis protokołu | 12 |
| 1.3. Sprzętowe implementacje UART w mikrokontrolerze | 14 |
| 1.4. Opis wyprowadzeń złącza DB9 i DB25 + rodzaje połączeń Female/Male, Female/Female, Male/Male | 16 |
| 1.4.1. Linie transmisji danych Rx, Tx oraz sterowania przepływem CTS, RTS, DTR, DTE | 19 |
| 1.5. Podłączenie mikrokontrolera AVR do komputera PC – konwertery poziomu sygnału | 20 |
| 1.5.1. HIN232 firmy Intersil | 22 |
| 1.5.2. ADM202/203 firmy Analog Devices | 22 |
| 1.5.3. MAX232 firmy Maxim | 22 |
| 1.5.4. Wykonanie przewodu oraz schemat podłączenia mikrokontrolera AVR przy użyciu MAX232 | 25 |
| 1.5.5. Program pomocniczy – Kontroler COMM | 26 |
| 2. Podstawowe sposoby konfiguracji portu szeregowego w PC | 27 |
| 2.1. Instrukcja MODE | 29 |
| 2.2. Wysyłamy dane – instrukcja COPY | 30 |
| 2.3. Hyperterminal jako pierwsze narzędzie wymiany danych | 31 |
| 2.4. Najprostsze sposoby transmisji danych z użyciem plików *.bat | 34 |
| 2.5. Tworzenie plików *.bat z wykorzystaniem Visual Basic Express 2008 | 35 |
| 3. Kontrolki komunikacji szeregowej | 39 |
| 3.1. Kontrolka <i>mcscomm.ocx</i> | 40 |
| 3.1.1. Podstawowe właściwości – PortName, Baudrate, DataBits, Open, Close, Send, IsOpen | 41 |
| 3.1.2. Podstawowe zdarzenia (OnReceive) | 41 |
| 3.1.3. Sterowanie przepływem (SETDTR) | 41 |
| 3.2. Kontrolka <i>mscomm32.ocx</i> | 42 |
| 3.2.1. Rejestracja kontrolki | 42 |
| 3.2.2. Podstawowe właściwości (CommPort, Settings, PortOpen, Input, Output) | 42 |
| 3.2.3. Podstawowe zdarzenia (OnComm) | 43 |
| 3.2.4. Sterowanie przepływem (RTSEnable, DTREnable, Handshaking, CTSHolding, DSRHolding) | 43 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 3.3. | Kontrolka Serial Port – pierwsza kontrolka platformy .NET..... | 44 |
| 3.3.1. | Podstawowe właściwości (Baudrate, DataBits, StopBits, IsOpen, Open, Close)..... | 44 |
| 3.3.2. | Podstawowe zdarzenia (ReadByte, ReadChar, ReadExisting)..... | 45 |
| 3.3.3. | Sterowanie przepływem (RTSEnable, DTREnable, Handshake, CTSHolding, DSRHolding)..... | 45 |
| 4. | Pierwszy program dla komputera PC..... | 47 |
| 4.1. | Konfiguracja parametrów portu szeregowego..... | 49 |
| 4.2. | Otwarcie i zamknięcie portu wraz z kontrolą jego statusu..... | 50 |
| 4.3. | Transmisja danych..... | 51 |
| 4.4. | Przykładowe programy..... | 52 |
| 4.5. | Odczyt danych na zasadzie wykrywania zdarzenia..... | 55 |
| 4.6. | Znak zachęty i Hyperterminal..... | 59 |
| 5. | Konfiguracja UART-u mikrokontrolera AVR..... | 63 |
| 5.1. | Otwarcie i zamknięcie portu (\$baud, \$baud1, CONFIG COMx, OPEN#, CLOSE#)..... | 64 |
| 5.2. | Wysyłanie ciągu znaków – instrukcja PRINT, PRINTBIN..... | 65 |
| 5.3. | Odbieranie danych (INPUT, INPUTBIN, INPUTHEX, INKEY())..... | 66 |
| 5.4. | Kontrola echa – instrukcja ECHO..... | 68 |
| 5.5. | Konfiguracja bufora wejściowego (CONFIG SERIALIN, SERIALIN1, SERIALOUT, SERIALOUT1)..... | 68 |
| 5.6. | Kontrola znaku oczekującego bufora (ISCHARWAITING())..... | 68 |
| 5.7. | Wykrywanie danych z wykorzystaniem kontroli przerwania URXC..... | 69 |
| 6. | Pierwszy program..... | 71 |
| 6.1. | Transmisja danych..... | 73 |
| 6.2. | Odbieranie danych bez zastosowania bufora..... | 74 |
| 6.3. | Odbieranie danych z zastosowaniem bufora..... | 78 |
| 6.4. | Odbieranie danych z wykorzystaniem przerwania URXC..... | 84 |
| 7. | Zagrożenia utraty danych po stronie mikrokontrolera i zapobieganie im..... | 85 |
| 7.1. | Buforowanie danych..... | 86 |
| 7.2. | Dodawanie prefiksu oraz sufiksu..... | 86 |
| 7.3. | Wprowadzenie dodatkowej sumy kontrolnej..... | 88 |

| | |
|--|------------|
| 8. Przykłady | 89 |
| 8.1. Monitorowanie stanu przycisków na płycie ZL15AVR i sterowanie świeceniem LED..... | 90 |
| 8.2. Odczyt napięcia zadanego potencjometrem na ZL15AVR i wyświetlenie zmierzonej wartości na monitorze PC..... | 99 |
| 8.3. Prosty sterownik przekaźników..... | 104 |
| 8.4. Prosty sterownik przekaźników z odczytem ich stanów..... | 110 |
| 8.5. Pomiar temperatury z odczytem na PC i zapisem w bazie danych..... | 117 |
| 8.6. Czytnik kodu RC5..... | 124 |
| 8.7. Sterowanie alfanumerycznym wyświetlaczem LCD 16×2 z aplikacji PC..... | 131 |
| 8.8. Sterowanie siedmiosegmentowym wyświetlaczem LED z aplikacji PC..... | 137 |
| 8.9. Sterowanie graficznym wyświetlaczem LCDz aplikacji PC..... | 145 |
| 8.10. Programowany licznik 0–9990 na USB z buzzerem, konfigurowany z komputera..... | 151 |
| Dodatek | 161 |
| D.1. Inne standardy transmisji szeregowej..... | 162 |
| D.1.1. RS422/RS485 – krótka charakterystyka..... | 162 |
| D.1.2. Scalone konwertery dla RS485..... | 163 |
| D.1.2.1. Konwerter MAX485..... | 163 |
| D.1.2.2. Konwerter SN75165..... | 164 |
| D.2. Visual Basic Express 2008..... | 165 |
| D.2.1. Instalacja..... | 165 |
| D.2.2. Informacje ogólne..... | 166 |
| D.2.3. Dodawanie kontrolek..... | 167 |