

POLITECHNIKA POZNAŃSKA

WYDZIAŁ AUTOMATYKI, ROBOTYKI I ELEKTROTECHNIKI

INSTYTUT ROBOTYKI I INTELIGENCJI MASZYNOWEJ

ZAKŁAD STEROWANIA I ELEKTRONIKI PRZEMYSŁOWEJ



## SPRAWOZDANIE

SYSTEMY MIKROPROCESOROWE (LABORATORIUM)  
[WARiE\_2021-22\_AiR\_Dz\_1\_5\_D\_LUCZAK\_21/22]

INTERFEJS KOMUNIKACYJNY UART  
(KOMUNIKACJA SZEREGOWA STM32 Z PC)  
(TEMAT ZAJĘĆ)

KAROL DĘBSKI  
(AUTOR I: [KAROL.DEBSKI@STUDENT.PUT.POZNAN.PL](mailto:KAROL.DEBSKI@STUDENT.PUT.POZNAN.PL))

FORMA ZAJĘĆ: LABORATORIUM

PROWADZĄCY:  
DR INŻ. DOMINIK ŁUCZAK  
[DOMINIK.LUCZAK@PUT.POZNAN.PL](mailto:DOMINIK.LUCZAK@PUT.POZNAN.PL)

POZNAŃ 25-10-2021 09-45  
(DATA I GODZINA ZAJĘĆ)

## Spis treści

1	Zadanie #2 .....	3
1.1	Specyfikacja .....	3
1.2	Implementacja .....	3
1.3	Wyniki testów.....	3
1.4	Wnioski .....	3
2	Zadanie #3 .....	4
2.1	Specyfikacja .....	4
2.2	Implementacja .....	4
2.3	Wyniki testów.....	4
2.4	Wnioski .....	4
3	Zadanie #4 .....	5
3.1	Specyfikacja .....	5
3.2	Implementacja .....	5
3.3	Wyniki testów.....	5
3.4	Wnioski .....	5
4	Zadanie #5 .....	6
4.1	Specyfikacja .....	6
4.2	Implementacja .....	6
4.3	Wyniki testów.....	6
4.4	Wnioski .....	6
5	Podsumowanie.....	7

## Zadanie #2

### 1.1 Specyfikacja

Program po wykryciu naciśnięcia przycisku wysyła wiadomość „Hello x”, gdzie x to liczba wciśnień przycisku od początku trwania programu. Poprawność działania kodu zostanie zweryfikowana za pomocą odczytu danych z terminala na PC.

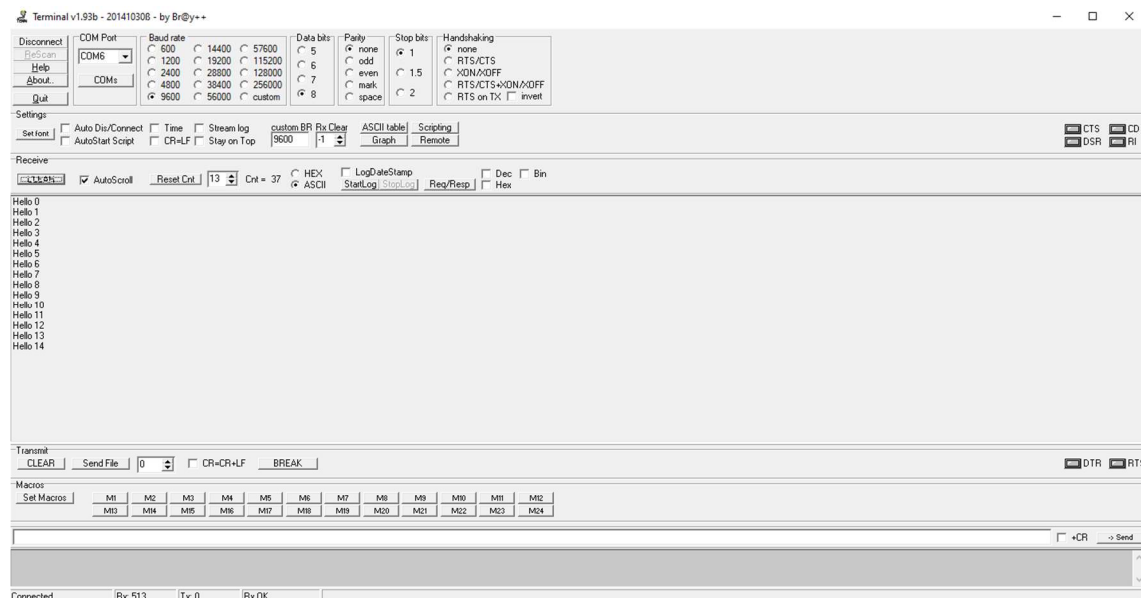
### 1.2 Implementacja

#### Listing 3 Funkcja przerwania

```
void HAL_GPIO_EXTI_Callback(uint16_t GPIO_Pin)
{
    if(GPIO_Pin == Button_Pin){
        press_counter++;
        uint8_t text[20];
        sprintf(text, "Hello %d\r\n", press_counter);
        HAL_UART_Transmit(&huart2, (uint8_t *)text, sizeof(text)-1, 10);
    }
}
```

Po wykryciu przerwania, program sprawdza który przycisk został wciśnięty. Jeśli został wciśnięty przycisk Button, program inkrementuje liczbę wciśnień przycisku. Następnie wkłada w miejsce specyfikatora zapisu (%d) zmienną `press_counter` zamienioną na zmienną typu string. Tym samym tworząc gotową wiadomość do wysłania. Gotowa wiadomość zostaje wysłana poprzez UART do terminala na PC.

### 1.3 Wynik testów



Rys. 2 Podgląd terminalu na PC

### 1.4 Wnioski

Program działa poprawnie, wiadomość jest wysyłana zgodnie założonym formatem.

## Zadanie #3

### 1.1 Specyfikacja

Program po odebraniu znaku wysyła go z powrotem na terminal. Do weryfikacji działania programu zostanie użyty terminal na PC

### 1.2 Implementacja

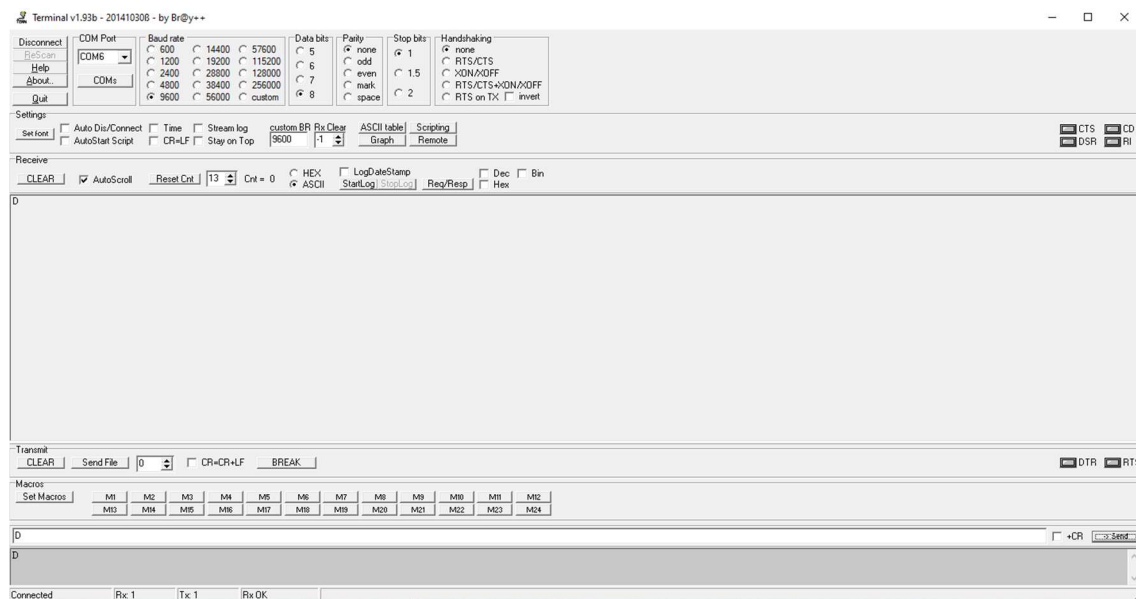
Listing 2 Główna pętla programu

```
while (1)
{
    HAL_StatusTypeDef status=HAL_UART_Receive(&huart2, &znak, 1,500);
    if(status==HAL_OK) {
        HAL_UART_Transmit(&huart2, &znak, 1, 10);
    }
    /* USER CODE END WHILE */
    MX_USB_HOST_Process();

    /* USER CODE BEGIN 3 */
}
/* USER CODE END 3 */
```

W każdej przebiegu pętli while uart oczekuje na napływający znak przez 500 ms. Jeśli znak zostanie odebrany przez mikrokontroler przed minieniem 500 ms to funkcja HAL\_UART\_Receive(...) zwróci HAL\_OK. Gdy tak się zdarzy to zostanie spełniony warunek do wysłania znaku do terminala poprzednio otrzymanego.

### 1.3 Wynik testów



Rys. 2 Podgląd terminala na PC

### 1.4 Wnioski

Program działa poprawnie, znak wysłany przez terminal jest odesłany przez mikrokontroler.

## Zadanie #4

### 1.1 Specyfikacja

Program po odebraniu danych z przerwania wysyła otrzymany znak. Do weryfikacji poprawności działania programu zostanie użyty terminal na PC.

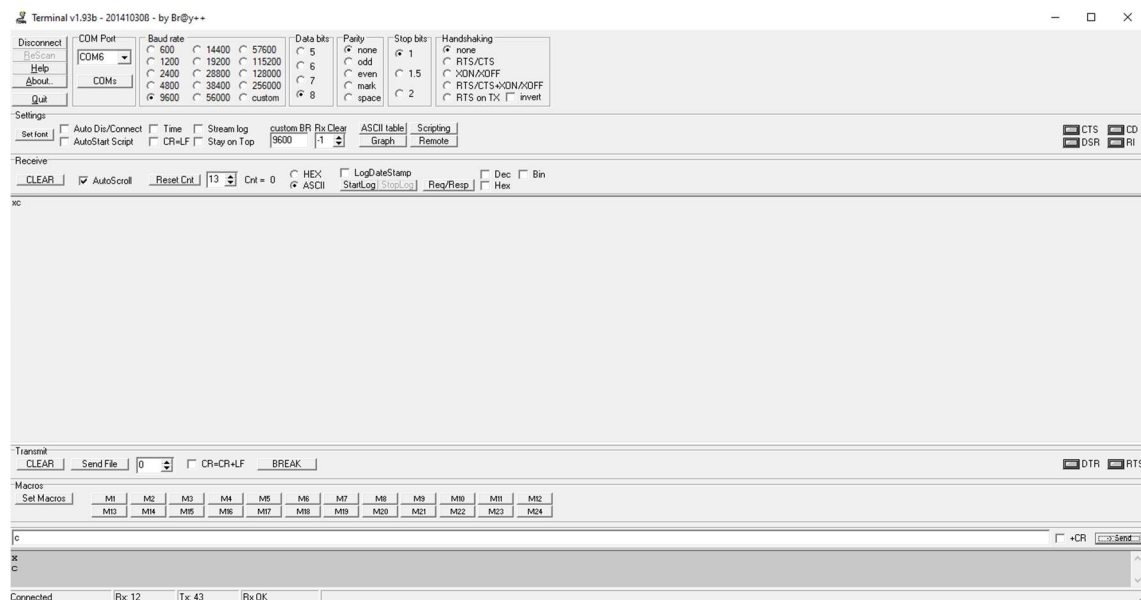
### 1.2 Implementacja

*Listing 3 Funkcja zwrotna przerwania*

```
void HAL_UART_RxCpltCallback(UART_HandleTypeDef *huart)
{
    if(huart->Instance==USART2) {
        HAL_UART_Transmit(&huart2, &znak, 1, 0);
        HAL_UART_Receive_IT(&huart2, &znak, 1);
    }
}
```

Po wysłaniu znaku następuje przerwanie i wywoływana jest funkcja zwrotna. Jeśli przerwanie zostało zarejestrowane na USART2 (użyty USART) to zostaje wysłany znak. Następnie ponownie jest inicjowane nasłuchiwanie przerwania na USART.

### 1.3 Wynik testów



Rys. 3 Podgląd terminala na PC

### 1.4 Wnioski

Przerwanie działa poprawnie, wysłany znak jest odesłany z powrotem do terminala.

## Zadanie #5

### 1. Specyfikacja

Program zapala lub gasi wybraną LED w zależności od użytej komendy przesłanej przez USART. Do weryfikacji działania kodu zostanie użyty terminal na PC.

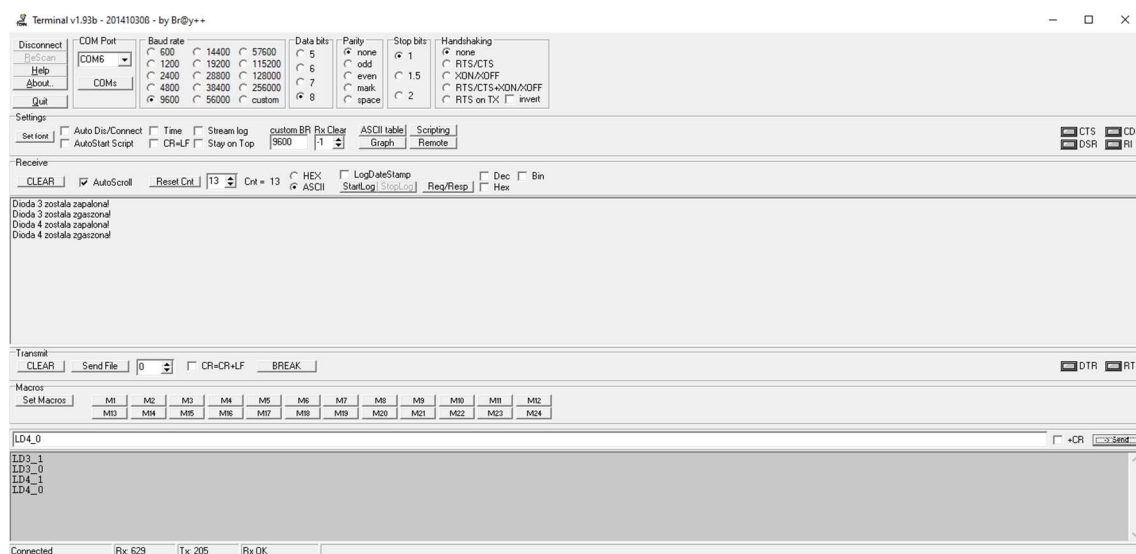
### 2. Implementacja

*Listing 4 Funkcja zwrotna przerwania*

```
void HAL_UART_RxCpltCallback(UART_HandleTypeDef *huart)
{
    if(huart->Instance==USART2){
        if(!strcmp(komenda,"LD3_1")){
            HAL_GPIO_WritePin(LD3_GPIO_Port, LD3_Pin, GPIO_PIN_SET);
            uint8_t msg[]="Dioda 3 została zapalona!\r\n";
            HAL_UART_Transmit(&huart2, msg, sizeof(msg)-1, 100);
        }else if(!strcmp(komenda,"LD3_0")){
            HAL_GPIO_WritePin(LD3_GPIO_Port, LD3_Pin, GPIO_PIN_RESET);
            uint8_t msg[]="Dioda 3 została zgaszona!\r\n";
            HAL_UART_Transmit(&huart2, msg, sizeof(msg)-1, 100);
        }
        if(!strcmp(komenda,"LD4_1")){
            HAL_GPIO_WritePin(LD4_GPIO_Port, LD4_Pin, GPIO_PIN_SET);
            uint8_t msg[]="Dioda 4 została zapalona!\r\n";
            HAL_UART_Transmit(&huart2, msg, sizeof(msg)-1, 100);
        }else if(!strcmp(komenda,"LD4_0")){
            HAL_GPIO_WritePin(LD4_GPIO_Port, LD4_Pin, GPIO_PIN_RESET);
            uint8_t msg[]="Dioda 4 została zgaszona!\r\n";
            HAL_UART_Transmit(&huart2, msg, sizeof(msg)-1, 100);
        }
        HAL_UART_Receive_IT(&huart2, komenda, 5);
    }
}
```

Po wykryciu przerwania na USART wywoływany jest funkcja zwrotna. Sprawdza ona czy przerwanie dotyczyło USART2 ponieważ był on wybrany do komunikacji. Jeśli wysłana komenda spełnia kryteria w funkcjach warunkowych to jest załączana bądź wyłączana dioda w zależności od treści komendy.

### 3. Wynik testów



Rys. 4 Podgląd terminala na PC

### 4. Wnioski

Przerwanie jak i odczyt komend działa poprawnie. Gdy została wysłana komenda do włączenia diody, wysłany został też komunikat zwrotny o jej włączeniu.

## **Podsumowanie**

Zadanie 1 nie zostało udokumentowane ponieważ prowadzący je sprawdził na zajęciach. Zadanie 6 i 7 nie zostało wykonane.