

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ УНІВЕРСАЛЬНОГО АСИНХРОННОГО ПРИЙМАЧА UART

В рамках співпраці з ІТ компанією CHI Software студентами нашого Університету проводилося дослідження роботи універсального асинхронного приймача UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter,) для підключення до одноплатного мікрокомп'ютеру Raspberry Pi. У процесі роботи використовувалася технологія роботи з портами введення / виведення GPIO Raspberry Pi.

Raspberry Pi працює під безкоштовною операційною системою Raspbian на базі Linux. Незважаючи на свої розміри з банківську карту, плата має високу продуктивність, що дозволяє їй вийти на один рівень зі стаціонарними ПК. На сьогоднішній день існує 13 різновидів Raspberry Pi. Останні версії оснащені бездротовими WiFi і Bluetooth модулями, які розширюють межі застосування міні-ПК в області Ethernet-технологій. Raspberry Pi 4 вийшов влітку 2019 року.



Рисунок 1 – Зовнішній вигляд Raspberry Pi 4

Вся лінійка Raspberry Pi застосовує процесори з ARM-архітектурою. Головною відмінною рисою Raspberry Pi від звичайного ПК, є наявність на платі портів загального призначення GPIO (General-purpose input/output). Завдяки яким до плати можна підключати дисплеї, кнопки, датчики, реле та інші електронні модулі. Нумерація пінів Raspberry Pi приведена на рисунку 2.

Для зв'язку Raspberry Pi з ПК використовували UART в операційній системі Ubuntu. Протокол UART – найстаріший і найпоширеніший на сьогоднішній день фізичний протокол передачі даних. Найбільш відомий з сімейства UART протокол RS-232, так званий COM-порт. Серед масових ОС, в яких використовується UART: Windows, UNIX, OS/2, Android.

Для підключення по UART потрібно 2 пін (RX і TX) (рис. 3), стільки ж відповідних пінів є у Raspberry, з номерами-8 і 10 (рис. 4).

¹ Студент групи КН 2017-1, ХНУМГ ім. О. М. Бекетова¹

² Доцент кафедри КНтаІТ ХНУМГ ім. О. М. Бекетова

Raspberry Pi2 GPIO Header					
Pin#	NAME		NAME	Pin#	
01	3.3v DC Power		DC Power 5v	02	
03	GPIO:2 (SDA1_PC)		DC Power 5v	04	
05	GPIO:3 (SCL1_PC)		Ground	06	
07	GPIO:4 (GPIO_GCLK)		(TXD0) GPIO14	08	
09	Ground		(RXD0) GPIO15	10	
11	GPIO17 (GPIO_GEN0)		(GPIO_GEN1) GPIO18	12	
13	GPIO27 (GPIO_GEN2)		Ground	14	
15	GPIO22 (GPIO_GEN3)		(GPIO_GEN4) GPIO23	16	
17	3.3v DC Power		(GPIO_GEN5) GPIO24	18	
19	GPIO10 (SPI_MOS)		Ground	20	
21	GPIO:9 (SPI_MISO)		(GPIO_GEN5) GPIO25	22	
23	GPIO11 (SPI_CLK)		(SPL_CE0_N) GPIO:8	24	
25	Ground		(SPL_CE1_N) GPIO:7	26	
27	ID_SD (PC ID EEPROM)		(PC ID EEPROM) ID_SC	28	
29	GPIO:5		Ground	30	
31	GPIO:6		GPIO12	32	
33	GPIO13		Ground	34	
35	GPIO19		GPIO16	36	
37	GPIO26		GPIO20	38	
39	Ground		GPIO21	40	

Rev 1
2012/02/14
http://www.element14.com

Рисунок 2 – Нумерація пінів Raspberry Pi

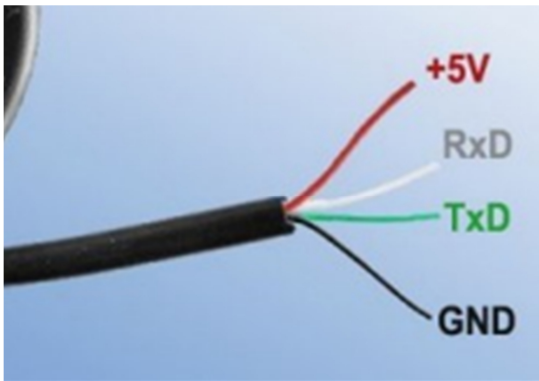


Рисунок 3 – Піни адаптера UART

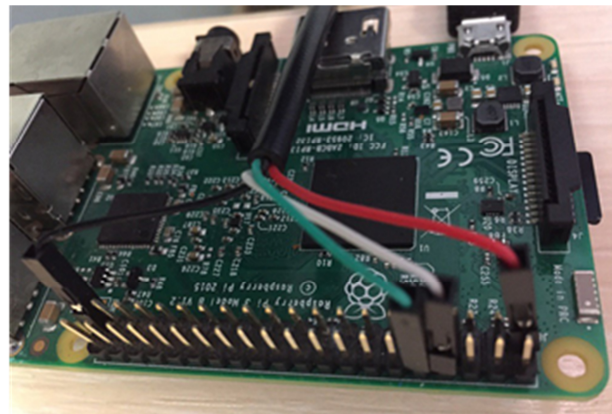


Рисунок 4 – Схема підключення Raspberry Pi по UART (TX – GPIO14, RX – GPIO15)

Raspberry Pi має два вбудованих UART – PL011 UART і mini-UART. PL011 UART є більш надійним, ніж mini-UART, оскільки останній має менші за обсягом FIFO, не може контролювати потік, а швидкість передачі даних залежить від тактової частоти GPU.

У Raspberry Pi 3 і Raspberry Pi Zero, щоб використовувати GPIO14 і GPIO15 для UART необхідно відключити використання Bluetooth модуля цих ногах у файлі. Протокол UART має величезну кількість застосувань, саме по ньому можна перевіряти і налагоджувати працездатність нашого пристрою, наприклад, підключити телефон до звичайного роутеру.