Теми і індивідуальні завдання до лабораторних робіт по STM32

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **Lab** | **Тема /Технологія створення проекту /Варіанти завдань** | **Обладнання 1. – Discovery [лаб. стенд ][[1]](#footnote-1) 2. - NUCLEO** + макетна плата | **Опис лабораторних. Стендів Додаткове обладнання Tools** | **ФИО** |
|  | **Створення проекту. Команди обробки даних** Lab 1. проект ASM | **1** / **2** | ARM Keil μVision5 |  |
|  | Lab 2. проект ASM+C (asm-функція, inline asm) | **1** / **2** | ARM Keil μVision5 |  |
|  | **GPIO – пряме програмування. ASM/ASM+C** | | |  |
|  | Здійснити почергове увімкнення світлодіодів LED3÷LED6  Здійснити помітне для очей мерехтіння світлодіоду на платі | **1**  **2** | Leds на платі 2 Led на макетній платі + резістори (~150 Ом) |  |
|  | Увімкнення світлодіоду відповідно до натиснутої кнопки | **1**  **2** | Leds + кнопкі на платі розширення |  |
| 2.1 Макетна плата  2.2. 3 кнопки тактові  2.3. 3 світлодіоди  2.4. 6 резисторів підтяжки світлодіодів та кнопок |
|  | Зміна послідовності увімкнення світлодіодів натисненням кнопки | **1 2** | Те ж |  |
|  | Зменшення/збільшення затримки горіння світлодіоду натисненням кнопок SW1 (”L”) та SW3 (“R”). Кнопка SW2 (“OK”) підтверджує вибір значення величини затримки. | **1 2** | Те ж |  |
|  | Виведення однорозрядного числа на семісегментному індикаторі із програмним перетворенням числа у код індикатора. Зменшення/збільшення числа натисненням кнопок SW1 (”L” - зменшення) та SW3 (“R” - збільшення). Кнопка SW2 (“OK”) підтверджує вибір значення числа | **1**(**2**)+ **7 segm** | 1.Макетна плата  2. Семісегментний індикатор  [KEM-5622ASR\_445](http://imrad.com.ua/userdata/modules/wproducts/wprod_products/59694/131732.pdf) 3.Транзісторний ключ увімкнення індикатору /або 74HC00 (4\*2И-НЕ)  4. 3 Кнопки з резисторами підтяжки |  |
|  | Виведення двохрозрядного числа на семісегментному індикаторі у динамічному режимі із програмним перетворенням числа у код індикатора. Змінення числа як у вар. 3.5 | **1**(**2**)+ **7 segm** | Те ж |  |
|  | Виведення однорозрядного числа на семісегментний індикатор у статичному режимі із апаратним перетворенням числа у код індикатора ([BCD to 7-segment latch/decoder/driver](https://www.rcscomponents.kiev.ua/datasheets/HEF4511B-88242.pdf)). Змінення числа як у варіанті 3.5 | **1**(**2**)+ **7 segm** | Все для **лаб. Стенд2а** 6. - 8 резісторів 150 Ом 7 + Дешифратор з клямкою [HEF4511B-88242](https://www.rcscomponents.kiev.ua/datasheets/HEF4511B-88242.pdf) |  |
|  | Виведення двохрозрядного числа на семісегментному індикаторі у динамічному режимі із апаратним перетворенням числа у код індикатора ([BCD to 7-segment latch/decoder/driver](https://www.rcscomponents.kiev.ua/datasheets/HEF4511B-88242.pdf)).  Зміненні числа як у вар. 3.5 | **1**(**2**)+ **7 segm** | Те ж |  |
| * 1. **\*** | Запустити обертання крокового двигуна через драйвер. Змінювати напрямок обертання натисканням кнопки **SW1.** Напрямок обертання позначати світлодіодами **LED1** і **LED2** | **1**(**2**) **+ двигун** | 1.Макетна плата  2. Кнопка  3. Драйвер двигуна  4. Світлодіоди  5. 3 резистора підтягування |  |
|  | Запустити обертання крокового двигуна через драйвер. Міняти швидкість обертання натисканням кнопок **SW1** (”L” - зменшення) та **SW3** (“R” - збільшення). | Те ж | 1.Макетна плата  2. 2 кнопки  3. Драйвер двигуна  4. 2 резистора підтягування |  |
|  | **Керування GPIO із застосуванням CMSIS (Lab 4)** | | |  |
| * 1. 4.9 | Виконати завдання Lab 3 (3.2 – 3.10), але із застосуванням CMSIS | Те ж | Те ж |  |
|  | **GPIO +EXTI+CMSIS(Зовнішні переривання)/програмування портів і системи переривань** | | |  |
| * 1. - 5.6 | Виконати **завдання 3.2 – 3.7**, але обробку натискання кнопок здійснювати по перериванням. | Див. 3.2 – 3.7 | Див. 3.2 – 3.7 |  |
|  | Створити **лічильник натискань** на кнопку **SW1** із відображенням числа натискань (00 – 99) на семісегментному індикаторі у дінамічному режимі із програмним перетворенням числа у код індикатора (як у варіанті 3.5). Підрахунок натискань здійснювати по перериванням. Скидання лічильника по кнопці **SW2** | **1**(**2**)+ **7 segm** | Див. 3.5 |  |
|  | Те ж, що і ц варіанті 3.9, але обробку сигналу з кнопки здійснювати по перериванням | Див. 3.9 |  |  |
| * 1. \* | Запустити обертання крокового двигуна через драйвер. Міняти швидкість обертання натисканням кнопок **SW1** (”L” - зменшення) та **SW3** (“R” - збільшення). Обробку сигналу з кнопок здійснювати по перериванням | **1**(**2**) **+ двигун** | 1.Макетна плата  2. 2 кнопки  3. Драйвер двигуна  4. Світлодіоди  5. 2 резистора підтягування |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **GPIO +EXTI (Зовнішні переривання)/ CMSIS / CMSIS+HAL+ CubeMX** | | |  |
| * 1. – 6.9 | Виконати завдання 5.1 – 5.9 але із застосуванням технології **CMSIS+HAL+CubeMx** | Див. 4.1 – 4.9 | Див. 4.1 – 4.9 |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **Тактування STM32F4** | | |  |
| * 1. – 7.9 | Програмуванням системи тактування завдавати різноманітні набори частот і вимірювати іх Analog Discovery/Лін.аналізатор | **1**(**2**) **+** | Лин. аналізатор **Analog Discovery** Обладнання **GL Labs** (312-120 |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **Таймеры в STM32F4. PWM/Capture mode** | | |  |
|  | «**Тренажер реакції людини**». Через деякий час після запуску запалювати світлодіод і міряти, за скільки часу користувач натисне кнопку. Результат в балах виводити на семи-сегментний індикатор | **1**(**2**) **+** | Див. 3.5 |  |
|  | Ініціювати керування **сервоприводом**. Управляти поворотом вала двигуна натисканням на кнопки **SW1** (”L” - ліворуч) та **SW3** (“R” – праворуч). **SW2** - кнопка повернення валу у «початковий» стан | **1**(**2**) **+** | 1.Макетна плата  2. 2 кнопки  3. Драйвер сервоприводу  4. Сервопривід |  |
|  | Ініціювати керування **сервоприводом**. Управляти поворотом валу двигуна обертанням **енкодеру**. Повертати вал в «початкове» положення натисканням на енкодер. Напрям повороту індиціювати світлодіодами. | **1**(**2**) **+енкодер** | 1.Макетна плата  2. Драйвер сервоприводу  3. Сервопривід  4. 2 світлодіоди та резістори підтяжкою |  |
|  | **Таймер-секундомір**. Тривалість часу між натисканням кнопки SW1 («Запуск») і SW3 («Останов») відображати на семісегментному індикаторі. Кнопка SW2 - «Скидання» вимірювання часу | **1**(**2**) **+ 7 segm** |  |  |
|  | **Ультразвуковий датчик відстані**. Отримані з датчика дані і виводити на семи-сегментний індикатор в сантиметрах | **1**(**2**) **+ 7 segm +** | 3.2÷3.7. +  8. УЗ датчик відстані |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **UART** | | |  |
|  | **Обмін даними з ПК через UART.** Запустити ультразвуковий датчик. Виводити в UART дані, отримані від ультразвукового датчика. При передачі даних використовувати символи розриву рядків і повернення каретки в кінці кожної посилки. | **1**(**2**) |  |  |
|  | **Обмін даними з ПК через UART** Відправляти числа з ПК на плату і відображати їх на семісегментному індикаторі. | **1**(**2**) **+ 7 segm** |  |  |
|  | **Керування двигуном з ПК через UART.** За командами з ПК, керувати обертанням крокового двигуна. Передбачити команди для зміни напрямку і швидкості руху. | **1**(**2**) **+ двигун** |  |  |
|  | **Керування сервоприводом з ПК через UART.** Виходячи з числа, відправленого з ПК, встановлювати положення вала сервоприводу. | **1**(**2**) **+ сервопривід** |  |  |
|  | **АЦП (ADC) / ADC +DMA** | | |  |
|  | Запустить АЦП ~~в режиме ???~~. Подключить на вход АЦП потенциометр. Исходя из значений, полученных от АЦП, устанавливать числа на семи-сегментном индикаторе. |  |  |  |
|  | Запустить АЦП ~~в режиме ???~~. Подключить на вход АЦП потенциометр. Исходя из значений, полученных от АЦП, устанавливать числа на семи-сегментном индикаторе. |  |  |  |
|  | Запустить АЦП в режиме работы по прерываниям. Подключить на вход АЦП выход блока питания из Analog Discovery. Передавать полученное значение по UART на ПК. |  |  |  |
|  | Запустить АЦП с прямым доступом к памяти. Подключить потенциометр ко входу АЦП. Поворачивать вал сервопривода исходя из данных, полученных от АЦП. |  |  |  |
|  | Запустить АЦП. Подать на вход АЦП синусоидальный сигнал низкой частоты от Analog Discovery или генератора. Определять амплитуду сигнала и передавать полученные значения по UART на ПК. |  |  |  |
|  | **I2C 🡪**PCF8574 (I2C to Parallel-Port Expander)**🡪Знакосимвольний дисплей** | | |  |
|  | Инициализировать знакосимвольный дисплей через I2С интерфейс. Вывести на дисплей произвольный текст. |  |  |  |
|  | Запустить индикацию на семи-сегментных индикаторах с помощью PCF8574 (I2C to Parallel-Port Expander)). |  |  |  |
|  | Считать значение температуры с термодатчика з інтерфейсом I2С, вывести результат через UART на ПК. |  |  |  |
|  | Подключить кнопки к PCF8574. Увеличивать или уменьшать значение на семи-сегментном индикаторе по нажатиям кнопок |  |  |  |
|  | Цифровой вольтметр. Потенциометр🡪АЦП🡪Дисплей |  |  |  |

1. Лаб.стенд – Embedded Starter Kit від Global Logic [↑](#footnote-ref-1)