Теми і індивідуальні завдання до лабораторних робіт по STM32

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема /Технологія створення проекту /Варіанти завдань** | **Обладнання 1 - NUCLEO  2. – Discovery [лаб. стенд №]** | **Опис лабораторних. стендів** |
|  | **Створення проекту. Команди обробки даних** ASM проект, asm+C | 1 / 2 |  |
|  | **GPIO – пряме програмування. ASM/ASM+C** | | |
|  | Здійснити помітне для очей мерехтіння світлодіоду на платі  Здійснити почергове увімкнення світлодіодів LED3÷LED6 | **1**  **2** |  |
|  | Увімкнення світлодіоду відповідно до натиснутої кнопки | + **лаб. стенд 1** | 1. Макетна плата  2. 3 кнопки тактові  3. 3 світлодіоди  4. 6 резисторів підтяжки світлодіодів та кнопок |
|  | Зміна послідовності увімкнення світлодіодів натисненням кнопки | + **лаб. стенд 1** | Те ж |
|  | Зменшення/збільшення затримки горіння світлодіоду натисненням кнопок SW1 (”L”) та SW3 (“R”). Кнопка SW2 (“OK”) підтверджує вибір значення величини затримки. | + **лаб. стенд 1** | 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 | + **лаб. Стенд2а** | 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  4 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. 2.5 | + **лаб. Стенд2а** | 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 2.5 | + **лаб. стенд 2б** | 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  4. 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. 2.5 | + **лаб. стенд 2б** | Те ж |
| * 1. **\*** | Запустити обертання крокового двигуна через драйвер. Змінювати напрямок обертання натисканням кнопки **SW1.** Напрямок обертання позначати світлодіодами **LED1** і **LED2** | + **лаб. стенд 3 + 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 |
|  | **GPIO +EXTI (Зовнішні переривання)/Пряме програмування портів і системи переривань** | | |
| * 1. - 3.6 | Виконати **завдання 2.2 – 2.7**, але обробку натискання кнопок здійснювати по перериванням. | Див. 2.1 – 2.7 | Див. 2.1 – 2.7 |
|  | 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 2.5). Підрахунок натискань здійснювати по перериванням. Скидання лічильника по кнопці **SW2** | + **лаб. стенд2а** | Див. 2.5 |
|  | Те ж, що і ц варіанті 2.9, але обробку сигналу з кнопки здійснювати по перериванням | Див. 2.9 |  |
| * 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 | + **лаб. стенд 3 + двигун** | 1.Макетна плата  2. 2 кнопки  3. Драйвер двигуна  4. Світлодіоди  5. 2 резистора підтягування |
|  | **GPIO +EXTI (Зовнішні переривання)/CMSIS+HAL+ Cube** | | |
| * 1. – 4.9 | Виконати завдання 3.1 – 3.9 із застосуванням технології **CMSIS+HAL+Cube** | Див. 3.1 – 3.9 | Див. 3.1 – 3.9 |
|  |  |  |  |
|  | **Тактування STM32F4** | | |
| * 1. – 5.4 | Програмуванням системи тактування завдавати різноманітні набори частот і вимірювати їх із застосуванням Analog Discovery | 1 / 2 + **Analog Discovery** |  |
|  | **Таймеры в STM32F4. ШИМ** | | |
|  | «**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 | + **лаб. Стенд2а** | Див. 2.5 |
|  | Ініціювати керування **сервоприводом**. Управляти поворотом вала двигуна натисканням на кнопки **SW1** (”L” - ліворуч) та **SW3** (“R” – праворуч). **SW2** - кнопка повернення валу у «початковий» стан | + **лаб. Стенд 4** | 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. | + **лаб. Стенд 5 +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 | + **лаб. стенд 2б** |  |
|  | **Ультразвуковий датчик відстані**. Отримані з датчика дані виводити на семи-сегментний індикатор в сантиметрах | + **лаб. Стенд 6** | 1 **лаб. Стенд 2а** без кнопок  2.Ультразвуковій датчик відстані |
|  | **UART** | | |
|  | **Обмін даними з ПК через UART.** Додатково до завдання 6.4 виводити в UART дані, отримані від ультразвукового датчика. При передачі даних використовувати символи розриву рядків і повернення каретки в кінці кожної посилки. | + **лаб. Стенд 6** |  |
|  | **Обмін даними з ПК через UART (Неблокучий режим).** Відправляти числа з ПК на плату і відображати їх на семісегментному індикаторі. | + **лаб. стенд 2б** |  |
|  | **Керування двигуном з ПК через UART.** За командами з ПК, керувати обертанням крокового двигуна. Передбачити команди для зміни напрямку і швидкості руху . |  |  |
|  | **Керування сервоприводом з ПК через UART.** Виходячи з числа, відправленого з ПК, встановлювати положення вала сервоприводу. |  |  |
|  | **АЦП (ADC)** | | |
|  | Запустити **АЦП в режимі блокування**. Підключити на вхід АЦП потенціометр. Виходячи зі значень, отриманих від АЦП, встановлювати числа на семи-сегментному індикаторі. |  |  |
|  | Запустити **АЦП у неблокуючому режимі**. Подключить на вход АЦП потенциометр. Исходя из значений, полученных от АЦП, устанавливать числа на семи-сегментном индикаторе. |  |  |
|  | Запустити **АЦП в режимі роботи по перериванням**. Підключити на вход АЦП вихід блоку живлення з Analog Discovery. Передавати отримане значення на ПК по UART. |  |  |
|  | Запустити **АЦП с прямим доступом до пам’яті**. Подключити потенціометр до входу АЦП. Повертати вал сервоприводу відповідно до даних, отриманих від АЦП. |  |  |
|  | Запустити АЦП. Подати на вхід АЦП синусоїдальний сигнал низької частоти з Analog Discovery. Визначати амплітуду сигналу і передавати отримані значення на ПК по UART. |  |  |
|  | **I2C 🡪**PCF8574 (I2C to Parallel-Port Expander)**🡪Знакосимвольний дисплей** | | |
|  | Ініціалізувати знакосімвольний дісплей через I2С інтерфейс. Вивести на дісплей произвольный текст. |  |  |
|  | Запустити індикацію на семісегментних індикаторах із застосуванням PCF8574 (I2C to Parallel-Port Expander). |  |  |
|  | Считать значение температуры с термодатчика з інтерфейсом I2С, вывести результат в UART. |  |  |
|  | Подключить кнопки к PCF8574. Увеличивать или уменьшать значение на семи-сегментном индикаторе по нажатиям кнопок |  |  |