

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ИНФОРМАТИКА. ПРОФИЛЬ «РОБОТОТЕХНИКА»
2026–2027 УЧ. Г. ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 10–11 КЛАССЫ

Практический тур

Необходимое оборудование

- Arduino UNO или Raspberry Pi Pico или их аналоги – 1 шт.;
- кабель для загрузки программы;
- компьютер с установленной средой программирования Arduino IDE или Visual Studio Code с расширением PlatformIO;
- макетная плата (170 контактов и более) – 1 шт.;
- тактовая кнопка – 2 шт.;
- светодиоды – 6 шт. (желательно одного цвета);
- инкрементальный энкодер – 1 шт.;
- соединительные провода – перемычки для коммутации элементов на макетной плате;
- иные компоненты (участник может использовать дополнительные электронные компоненты при необходимости, например, резисторы, обеспечивающие подключение компонентов).

На выполнение практического задания участнику даётся 120 минут. За это время ему предоставляются 2 попытки. Участник может сообщить о своём желании сделать зачётную попытку в любое время. Время тестирования не входит во время подготовки (120 минут). Если по истечении времени подготовки участник не сделал ни одной попытки, производятся сразу две попытки подряд.

Задание

Саша изучает устройство памяти контроллера. Для наглядности он хочет собрать из четырёх светодиодов фрагмент ячейки памяти и при помощи кнопок сделать управление содержимым. Помогите Саше сделать макет и написать программу управления.

I. Соберите устройство, состоящее из следующих элементов:

- контроллер;
- четыре светодиода, расположенных в ряд – фрагмент ячейки памяти 4 бит;
- два светодиода индикации отображаемого фрагмента;
- энкодер для управления активным битом;
- две кнопки управления;
- в качестве экрана используется окно терминала (монитор порта).

Саша работает с ячейкой памяти из 16 бит. Если светодиод светится с яркостью 50 % – в ячейку записана 1, если не светится – в ячейку записано число 0. Одновременно на светодиоды выводятся только 4 бита из 16. Два индикаторных светодиода указывают, какой разряд мы видим:

- «0 0» – 0–3 разряды;
- «0 1» – 4–7 разряды;
- «1 0» – 8–11 разряды;
- «1 1» – 12–15 разряды.

Одна кнопка переключает активные разряды циклически. В сторону увеличения. Вторая кнопка фиксирует состояние ячейки памяти. В терминале выводятся двоичное и **десятичное** представление ячеек (16 бит).

II. Напишите программу, обеспечивающую следующий функционал устройства:

- при включении устройства производится первичный тест работоспособности: все четыре светодиода, расположенные в ряд, поочерёдно включаются с интервалом 500 мс и затем все выключаются;
- далее программа переходит в основной режим работы – система отображает младшие 4 бита памяти. Индикаторные светодиоды не светятся («0 0»);
- изначально в память записано число 1001001001000_2 ;
- нажатие на кнопку 1 меняет отображаемые разряды циклически. При этом меняется состояние индикаторных светодиодов («00» – «01» – «10» – «11» – «00»...);
- при повороте энкодера появляется активный светодиод, который светится с яркостью 100 %.* При помощи энкодера можно перемещать активный бит (светодиод) влево и вправо по текущим разрядам. Если нажать на кнопку 2, значение бита и состояние светодиода инвертируются и число на экране меняется;
- после установки значения бита активный светодиод гаснет до следующего поворота энкодера;
- память не меняет своё состояние произвольно – всегда сохраняется записанное пользователем число;
- при нажатии одновременно на обе кнопки в течение 2 секунд (долгое нажатие) состояние всех битов в ячейке памяти инвертируется. Повторное нажатие инвертирует ячейки обратно.

** Альтернативный способ выбора активного светодиода – вывод его номера в окно SerialPort. В таком случае яркость светодиода может не изменяться и баллы за п. 4 критериев оценки не начисляются.*

Методика тестирования устройства

1. Устройство размещается на столе и включается (подаётся питание или нажимается кнопка reset на контроллере).
2. После включения устройство должно пройти первичный тест: светодиоды, отображающие состояние ячеек памяти, поочерёдно включаются и затем гаснут. *Результат фиксируется (п. 1 критериев оценки).*

3. При нажатии на кнопку 1 переключаются индикаторные светодиоды. *Результат фиксируется (п. 2 критериев оценки).*
4. При нажатии на кнопку 1 верно отображается состояние памяти на светодиодах и на экране. *Результат фиксируется (п. 3 критериев оценки). Изначальное число = 1001001001000₂*
5. Вращается энкодер. Более яркий светодиод «перемещается» по ячейке. Перемещение осуществляется влево и вправо. *Результат фиксируется (п. 4 критериев оценки).*
6. Нажимается кнопка 2 на любом светодиоде, начальное состояние которого 0 (не светится). Затем проверяется смена состояния на светодиоде, изначальное состояние которого 1 (светится). *Результат фиксируется (п. 5 критериев оценки).*
7. Оценивается отображаемая информация на экране. *Результат фиксируется (п. 6 критериев оценки).*
8. Нажимается кнопка 1. Память не должна изменять своё содержание, но отображаемые ячейки памяти должны меняться. *Результат фиксируется (п. 7 критериев оценки).*
9. При длительном нажатии на две кнопки ячейки инвертируются. *Результат фиксируется (п. 8 критериев оценки).*

Критерии оценки

№	Действие	Баллы
1	При включении устройства выполняется первичный тест	2
2	При нажатии на кнопку 1 меняются индикаторные светодиоды (левый – правый)	2
3	Верно отображается в памяти число 1001001001000 ₂	4
4	При вращении энкодера активный светодиод меняет своё положение на «ячейке памяти»	5
5	При нажатии на кнопку 2 меняется состояние светодиода (ячейки памяти)	7
6	При изменении состояния светодиода верно отображаются двоичное и десятичное представление числа на экране	7
7	Многократное нажатие на кнопку 1 переключает отображаемые ячейки без изменения числа	5
8	Длительное нажатие на две кнопки инвертирует ячейки	8
	Итого	40

Индивидуальный протокол участника

Номер участника _____

Критерии	Баллы	Попытка № 1	Попытка № 2
При включении устройства выполняется первичный тест	2		
При нажатии на кнопку 1 меняются индикаторные светодиоды (левый – правый)	2		
Верно отображается в памяти число 1001001001000_2	4		
При вращении энкодера активный светодиод меняет своё положение на «ячейке памяти»	5		
При нажатии на кнопку 2 меняется состояние светодиода (ячейки памяти)	7		
При изменении состояния светодиода верно отображаются двоичное и десятичное представление числа на экране	7		
Многократное нажатие на кнопку 1 переключает отображаемые ячейки без изменения числа	5		
Длительное нажатие на две кнопки инвертирует ячейки	8		
Итого за попытку	40		
Итого <i>Лучшая попытка</i>			

Подпись эксперта _____ Подпись участника _____

В зачёт идёт результат лучшей из попыток.

Максимальный балл за работу – 40.