*Время выполнения заданий – 180 минут*

*Максимальное количество первичных баллов – 35*

**Необходимое оборудование**

* Arduino Nano или аналог – 1 шт.
* Компьютер с установленной средой программирования Arduino IDE и библиотекой «DHT.h».
* Макетная плата (170 контактов и более) – 1 шт.
* Датчик DHT11 – 1 шт.

Иные компоненты при необходимости (участник может использовать дополнительные электронные компоненты при необходимости, например резисторы, обеспечивающие подключение компонентов).

**Задание**

Используя язык программирования C/C++, среду разработки Arduino IDE и плату Arduino необходимо сконструировать устройство, производящее измерение температуры при помощи датчика DHT11 и выводящее на какой-либо пин ШИМ сигнал, коэффициент заполнения которого изменяется пропорционально измеренной температуре. При этом необходимо реализовать алгоритм фильтрации сигнала с датчика БЕЗ использования функций стандартных библиотек. Также необходимо составить принципиальную схему устройства.

**Методика проверки устройства**

* Показывается собранная схема.
* При помощи средств Arduino IDE подтверждается корректность работы реализованного устройства путем изменения температуры (например, дыханием), измеряемой датчиком, при этом коэффициент заполнения ШИМ сигнала должен пропорционально изменяться.
* Оцениваются программа, схема и сборка устройства.

На выполнение практического задания участнику даётся 180 минут. За это время ему предоставляются 2 попытки. Минимум одну попытку необходимо сделать по истечении 150 мин. В случае, если участник не успевает сделать первую попытку, он получает за неё 0 баллов. Участник может сообщить о своём желании сделать зачётную попытку в любое время. Если по истечении времени подготовки учащийся не сделал ни одной попытки, то одна попытка производится после окончания времени подготовки (180 мин).

В зачёт идёт результат лучшей из попыток!

**Критерии оценивания**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Критерии оценивания | Баллы |
| 1 | При изменении температуры, измеряемой датчиком, коэффициент заполнения ШИМ сигнала изменяется пропорционально | 15 |
| 2 | В окно плоттера выводится ШИМ сигнал | 5 |
| 3 | Реализован алгоритм фильтрации сигнала с датчика БЕЗ использования функций стандартных библиотек | 10 |
| 4 | Корректно составлена принципиальная схема электрических соединений собранного устройства | 1 |
| 5 | Код программы оптимизирован (в коде используются циклы, ветвления) | 2 |
| 6 | Читаемость кода (наличие комментариев к основным блокам кода, информативные имена переменных, выделение отступами циклов и т. д.) | 1 |
| 7 | Устройство собранно верно и аккуратно (отсутствуют грубые ошибки при подключении компонентов, есть доступ к основным элементам устройства, схема сборки читаема) | 1 |
| **Итого** | | **35** |

**Рекомендации по составлению электрической схемы**

1. Схема должна соответствовать устройству участника (должны быть использованы все элементы, оговорённые в задании).
2. В схеме используются верные графические обозначения элементов (см. Условные графические обозначения элементов).
3. Функциональные части на схеме изображаются в виде УГО (например: резистор, кнопка, светодиод и др.). Рекомендуемое соотношение сторон прямоугольников: 1:2.
4. Все соединения проводников обозначаются точкой. Отсутствие точки говорит о том, что проводники не пересекаются.
5. Все соединения выполняются горизонтальными и вертикальными линиями, повороты под углом 90о, пересечения проводников под углом 90о.
6. Каждый элемент на принципиальной электрической схеме подписывается в соответствии с УГО (условное обозначение и номинал резисторов).
7. В схеме все используемые порты контроллера Arduino должны быть подписаны.
8. Функциональные части и линии электрической связи следует «обозначать» сплошными линиями одинаковой толщины.

**Условные графически обозначения элементов**

|  |  |
| --- | --- |
| **Arduino Nano**  Снимок экрана 2024-10-12 113953.png | **Датчик DHT11**  Снимок экрана 2024-10-12 201531.png |