

УДК 004.3

DOI: 10.30987/conferencearticle\_61c997eec0d464.55997092

## ИЗУЧЕНИЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЗА СОСТОЯНИЕМ ЖИВОТНЫХ В ВЕТЕРИНАРНОЙ КЛИНИКЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛАТФОРМЫ ARDUINO

*Диляра Ниязовна Сафина*, студент, dilyara.safina.20@mail.ru

*Артур Рамилевич Зарипов*, студент, artur.zar@icloud.com

*Гулшат Ильдусовна Гаптуллазянова*, старший преподаватель

Казанский Национальный Исследовательский Технический Университет  
им. А. Н. Туполева - КАИ, Россия, Казань

*Аннотация. Проведено исследование программного комплекса для контроля за состоянием животных. Составлен алгоритм работы системы по контролю за состоянием животных. особое внимание уделено способам взаимодействия модулей с платформой Arduino.*

*Ключевые слова: Arduino Nano, Arduino Uno, AVR.*

### STUDY OF ANIMAL CONTROL SYSTEM IN A VETERINARY CLINIC USING THE ARDUINO PLATFORM

Dilyara N. Safina, student, dilyara.safina.20@mail.ru

Artur R. Zaripov, student, artur.zar@icloud.com

Gulshat I. Gaptullazyanova, senior lecturer

Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev - KAI, Russia, Kazan

*Abstract. A study of a software package for monitoring the state of animals has been carried out. An algorithm for the operation of the system for monitoring the state of animals has been compiled. special attention is paid to the way the modules interact with the Arduino platform.*

*Keywords: Arduino Nano, Arduino Uno, AVR.*

Проблема контроля за состоянием животных после операции в ветеринарной клинике является очень актуальной в настоящее время, т.к. правильная диагностика состояния животных после операции в значительной мере определяет дальнейшую судьбу животного, которое для многих семей является очень дорогим, фактически – членом семьи.

Рассматриваемая проблема в значительной мере касается вопросов проведения измерений физических параметров. Данные измерения проводятся с помощью различных датчиков, например, датчиков температуры, пульса и давления. Сигнал с датчиков в оцифрованном виде подаётся на входы микроконтроллерного или микропроцессорного устройства, подвергается обработке и выводится на устройство вывода - дисплей.

В данной работе система контроля за состоянием животных должна быть оснащена датчиком температуры, что позволит отслеживать как недопустимое и критичное для здоровья снижение, так и повышение температуры

животного. Именно температура животного в послеоперационный период отражает в значительной мере состояние животного.

В настоящее время имеется значительное количество различных систем мониторинга животных в послеоперационный период. Однако, цена на большинство таких комплексов настолько высока, что многие клиники просто не в состоянии позволить себе приобретение такого оборудования.

Именно поэтому данная работа является особенно актуальной и перспективной в плане дальнейших исследований и доработок.

Практическая значимость работы состоит в возможности использовать разработанную систему в качестве альтернативы к имеющимся на рынке системам мониторинга послеоперационного состояния животных.

С использованием платформы Arduino измерение большинства физических величин выполняется достаточно просто, т.к. разработано множество соответствующих датчиков, которые подключаются к плате Arduino и работают с использованием специальных библиотек производителей датчиков [1].

Большинство программных проектов Arduino может с успехом быть выполнено как на плате Arduino Uno, так и на плате Arduino Nano, т.к. по функционалу обе эти платы очень похожи [1]. Сходство, в первую очередь, обусловлено использованием одинакового микроконтроллера.

Плата Ардуино Nano спроектирована на базе микроконтроллера ATmega328. Маленькие габариты платы делают её наиболее предпочтительной для работы в готовых устройствах, в которых главным приоритетом выступают небольшие габариты готового изделия.

Разработка макетных и тестовых операций очень неудобна на данной плате из-за её очень маленьких размеров. Плата примерно в 3 раза меньше платы Arduino Uno. Часто профессиональная разработка на платформе Arduino начинается на большой плате Arduino Uno, а далее устройство адаптируется для работы с маленькой платой Arduino Nano, которая далее просто монтируется в устройстве и с помощью монтажных проводов соединяется с исполнительными устройствами.

На сегодняшний день разработка устройств на основе микроконтроллеров является более перспективной по сравнению с разработкой на дискретных логических элементах низкой, средней и даже высокой степени интеграции. Причём для этого есть несколько причин: низкая себестоимость, надёжность устройства, возможность практически моментальной настройки, отсутствие множества компонентов на печатной плате.

Все существующие на сегодняшний день микроконтроллеры базируются на разных архитектурах и подразделяются на 8, 16 и 32 – разрядные. Разрядность микроконтроллера характеризует объём данных, пересылаемых как целое по внутренней шине данных. Из всех микроконтроллеров наиболее частое применение на сегодняшний день находят восьми разрядные микроконтроллеры, аппаратные и программные возможности которых достаточны для написания большинства приложений.

Наибольшее распространение в мире получили микроконтроллеры 4 наиболее известных архитектур: AVR, 8051, PIC и ARM – микроконтроллеры. При этом исторически первыми микроконтроллерами являлись микроконтроллеры архитектуры 8051. При этом и по сегодняшний день в мире существует огромная конкуренция среди производителей всех этих 4 архитектур [2].

Для разработки устройств на платформе Arduino применяется специализированная среда разработки – Arduino IDE. Интегрированная среда разработки (IDE) распространяется бесплатно и адаптирована для разработки устройств на базе платформы Arduino. Среда поддерживает интерфейс со всеми имеющимися на рынке платами стандарта Arduino.

Как и любая интегрированная среда разработки, данная среда имеет широкий спектр сервисных возможностей для проектирования, разработки, отладки и тестирования устройств на базе платформы Arduino. Например, в среде имеется встроенный текстовый редактор с возможностью подсветки ключевых слов языков C/C++ [2]. Синтаксический анализатор безошибочно подсвечивает типичные и необходимые для информирования разработчика различные синтаксические конструкции языка и программы. Также имеются окна отладки программы и вывода различных сообщений о ходе компиляции скетча и результатах выполнения программы. Возможность отладки программы в среде Arduino чрезвычайно проста и под силу даже начинающим разработчикам. Имеется также масштабное меню и кнопки на панели инструментов.

С помощью USB – соединения происходит загрузка скетча в разрабатываемое устройство. При этом необходимо выбрать тип целевой платы и назначенные устройству COM – порты.

Алгоритм работы системы основан на циклическом измерении физического параметра – температуры. До начала работы системы необходимо задать категорию животного, т.к. нормальная температура для различных категорий животных различна.

После старта системы на экране отображается начальная заставка с информацией о программе.

Задание категории животного осуществляется по нажатию на кнопку энкодера. При этом на экране отображаются 4 категории с характерными температурами. В эти 4 категории входят:

1. Кошки и коты 37,5-39,0
2. Собаки МП 38,6-39,3
3. Собаки СП 37,3-39,2
4. Собаки КП 37,9-39,2

Выбор категории животных осуществляется поворотом ручки энкодера. При этом на экране всегда отображаются лишь 2 категории – текущая и соседняя. При повороте ручки текущая категория изменяется, и список прокручивается. Текущая категория выделяется отображением символа '>' в начальной позиции строки.

Граничные температуры заложены в программу в качестве параметров 4 категорий животных.

В первой строке в рабочем режиме отображается информация о выбранной категории животных.

После задания категории животных система переходит в рабочий режим и циклически измеряет температуру и выводит информацию, в каком диапазоне находится температура: понижена, повышена или нормальная.

При выходе температуры за границы допустимого диапазона загораются сигнальные светодиоды: при пониженной температуре – синий, при повышенной – красный и раздаётся звуковой сигнал. Эта информация для обслуживающего персонала клиники о том, что нужно принимать меры для стабилизации температуры животного.

Провелось комплексное исследование по изучению программно-аппаратного комплекса для контроля за состоянием животных после операции в ветеринарной клинике с использованием платформы Arduino. Для решения поставленной задачи было проведено исследование методов измерения физических параметров. При этом особое внимание уделено способам взаимодействия модулей с платформой Arduino и рабочим диапазонам измерений. В ходе исследования модулей сопряжения Arduino установлено, что измерение большинства физических параметров является достаточно стандартной и хорошо описанной в литературе задачей и выполняется с использованием библиотек производителей модулей сопряжения. В концептуальном контексте ценность данной работы заключается в возможности универсального применения разработанного устройства для работы практически в любой ветеринарной клинике.

#### **Список литературы**

1. Белов, А.В. Программирование микроконтроллеров для начинающих и не только / А.В. Белов. - СПб.: Наука и техника, 2016. - 352 с.

2. Белов, А.В. Микроконтроллеры AVR: от азов программирования до создания практических устройств / А.В. Белов. - СПб.: Наука и техника, 2016. - 544 с.

*Материал принят к публикации 12.10.21.*