

Рис. 6 – Кривая угла движения тазобедренного сустава человека в сагиттальной плоскости со временем. Основой для механического проектирования реабилитационных экзоскелетов является анализ строения нижних конечностей. [4]

Анализ походки человека. Нормальную походку пациентов невозможно измерить из-за нарушения двигательных функций. Следовательно, необходимо проводить реабилитационные тренировки и оценивать данные нормальной походки. Например, пациенты с гемиплегией часто следуют заранее определенной траектории. С помощью анализа походки человека можно выявить некоторые соответствующие характеристики. Ходьба человека характеризуется длиной, шириной и скоростью шага. Таким образом, параметры движений человеческого тела, индекс массы тела и структурные параметры оказывают значительное влияние на походку человека.

Литература

1. Саврасов Г.В., Ющенко А.С., Основные направления развития медицинской робототехники. // Мехатроника. -2000. -№4. - С.34-49.
2. Разумов А. Н., Головин В. Ф., Архиллов М. В., Журавлев В. В., Обзор состояния робототехники в восстановительной медицине. // Вестник восстановительной медицины . -2011. - №4. - С. 31-38.
3. Di Shi, Wuxiang Zhang, Wei Zhang and Xilun Ding. A Review on Lower Limb Rehabilitation Exoskeleton Robots. – 2019.
4. Khusainov R., Klimchik A., Magid E. Swing leg trajectory optimization for a humanoid robot locomotion // Informatics in Control, Automation and Robotics (ICINCO), 2016 13th International Conference on, 2016.

УДК 004.78

АВТОНОМНАЯ МОБИЛЬНАЯ МЕТЕОСТАНЦИЯ С ПИТАНИЕМ ОТ СОЛНЕЧНОЙ БАТАРЕИ

студент группы 10307118 Лоско Е.В.

Научный руководитель – ст. преподаватель *Полынова Е.В.*

Белорусский национальный технический университете

Минск, Беларусь

Введение. Обычно прогноз погоды просто сообщает людям погодные условия в определенном городе или районе и в течение определенного периода времени. Однако

иногда прогноз невозможно предсказать точно, особенно в некоторых частных случаях. Например, из-за сильного ветра зимой фактическая температура будет намного ниже, чем она есть на самом деле.

В 21 веке мониторинг погоды имеет большое значение и находит применение в нескольких областях, начиная от отслеживания погодных условий на сельскохозяйственных полях и заканчивая мониторингом промышленных условий. Мониторинг погоды поможет отслеживать различные климатические явления, включая температуру, влажность, дождь, скорость и направление ветра. Система мониторинга погоды может быть, как проводной, так и беспроводной.

1. Мобильная метеостанция. Мобильная метеостанция представляет собой устройство, которое состоит как минимум из двух блоков (рисунок 1). Первый из них представляет собой главный блок с дисплеем, на котором выводятся проанализированные данные. Вторая часть является выносным датчиком, измеряющий текущие показания для прогнозирования изменения погодных условий. Центральный блок устанавливается в помещении, а система датчиков выводится на улицу под открытое небо и фиксируется в любом удобном месте, где она не будет мешать.



Рис. 4 - Домашняя метеостанция

Более сложные метеостанции оснащаются большим количеством датчиков. У брендовых устройств их может быть четыре. Они рассредоточиваются на улице на значительном расстоянии друг от друга, которое может составлять от 3 до 100 м. Об этом указывается в инструкции к прибору. Чем больше фактическое расстояние между ними, тем выше точность измерения. Центральный блок, получая различные данные от удаленных датчиков, выводит среднее значение, что позволяет минимизировать погрешность, вызванную неправильным монтажом одного из них. К примеру, если он располагается близко к техническим сооружениям, выделяющих тепло или пар. Подобные факторы изменяют условия вокруг такого объекта, поэтому датчик будет фиксировать искаженные показатели.

У современных метеостанций есть два варианта расположения датчиков. Они могут быть интегрированы в корпус устройства — тогда всю станцию придется повесить в определенном месте. Или же у станции могут быть выносные беспроводные датчики: тогда базу станции можно оставить в помещении, а датчик расположить за его пределами.

В целом, чем больше у станции уникальных функций, тем дороже она обойдется. С другой стороны, смысла приобретать метеостанцию уровнем ниже любительского особо нет — устройства эконом-класса не имеют функции прогнозирования погоды. Если вам просто нужно знать погоду за окном, можно не переплачивать за название, а купить обычный цифровой термометр.

2. Технические требования к автономной метеостанции (АМС). Правильное понимание потребностей приводит к созданию пригодных для использования и приемлемых систем. Поэтому, чтобы предоставить АМС, удовлетворяющую ожиданиям конечного пользователя и системы, нужно проанализировать требования типичного АМС.

АМС должен:

- 1) **Собирать погодные параметры:** осадки, температуру, относительную влажность, давление, скорость ветра и многие другие.
- 2) **Обработка данных:** обработка данных включает в себя обработку сигнала датчика, вычисление производной информации.
- 3) **Данные буфера:** первичное сохранение данных при их сборе перед отправкой в хранилище, где данные хранятся постоянно.
- 4) **Передавать данные из АМС в хранилище.**

Наша АМС состоит из узлов беспроводных датчиков, которые собирают, обрабатывают, буферизуют и передают данные о погоде в место хранения, называемое хранилищем. Узел - это устройство, которое способно выполнять некоторую обработку, собирать сенсорную информацию и обмениваться данными с другими подключенными узлами в сети. Один специальный узел, известный как приемник, собирает данные от других узлов и передает их в удаленное хранилище через вход. Попав в хранилище, может потребоваться дополнительная обработка. Все узлы датчиков питаются от солнечных панелей или электросети в зависимости от местоположения.

Хотя АМС автоматически собирает и передает данные, ему требуются интерфейсы, через которые можно отслеживать и настраивать его операции. То есть мониторинг отдельных узлов датчиков, а также всего АМС. Узел датчика может иметь интерфейс, к которому выполняются подключения для его отладки или настройки посредством последовательной связи.

Программное обеспечение поддержки, такое как веб-сервисы (HTTP) на шлюзе AWS, обеспечивает удаленный доступ к данным, но истощает ограниченные ресурсы беспроводных датчиков. В случаях, когда АМС отключен от сети или питается от батарей, запуск таких сервисов на АМС может снизить его эффективность. На рис. 2 представлена блок-схема интерфейсов АМС.

АМС взаимодействует с хранилищем и объектами передачи через варианты восходящего канала, которые могут быть Ethernet, оптоволоконным, Wi-Fi, GSM / GPRS, спутником, VHF / UHF / SHF, кроссовой сетью или медным кабелем среди других.

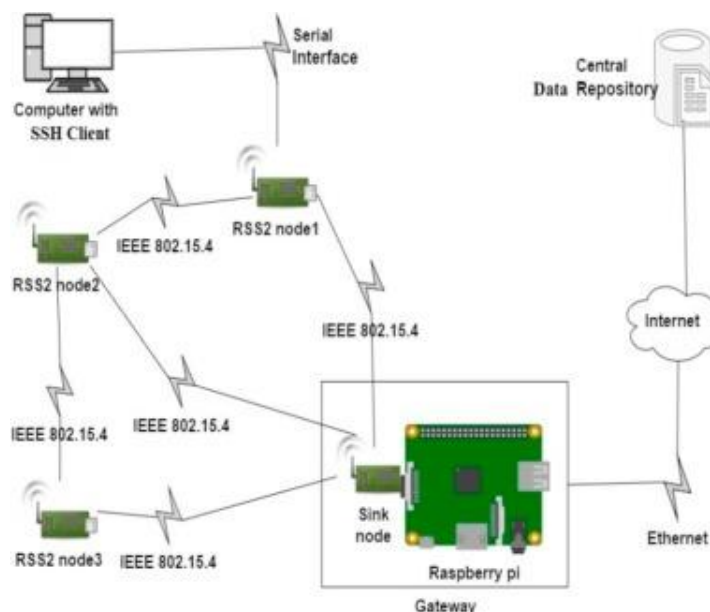


Рис. 5 - Блок-схема интерфейсов АМС

3. Сенсорная часть автономной метеостанции. В данной работе представлена разработанная метеостанция, работающая от солнечной панели на основе платы «Arduino». Сама работа АМС основана на мониторинге параметров окружающей среды и вывод информации на носители.

Данная АМС состоит из следующих компонентов:

- Arduino UNO;
- DHT 22;
- BMP 180;
- LCD 1602a;
- TP4056;
- Солнечная панель;
- Аккумулятор 18650 3,7 В x2;
- Радиомодуль 433МГц;
- ESP8266.

Блок схема отображена на рис. 3. На ней показано что датчики влажности, температуры и давления подключены к плате «Arduino», которая обрабатывает всю информация подаваемую с них и выводит на экран. За питание устройства отвечает солнечная панель которая подключена модулю заряда. Модуль имеет индикацию процесса заряда, и сама отключает аккумулятор при достижении напряжения на нем 4.2В. В момент заряда светится красный светодиод, а когда батарея будет полностью заряжена засветится зеленый светодиод, красный при этом погаснет. Модуль заряда в свою очередь подключен к аккумулятору, он нужен чтобы вся система работала автономно без подключения к сети. К аккумулятору также подключены радиомодуль, который предназначен для передачи данных с уличной части устройства на устройство которое находится в помещении. ESP8266 позволяет передавать данные на мобильное устройство на котором установлено соответствующее ПО.

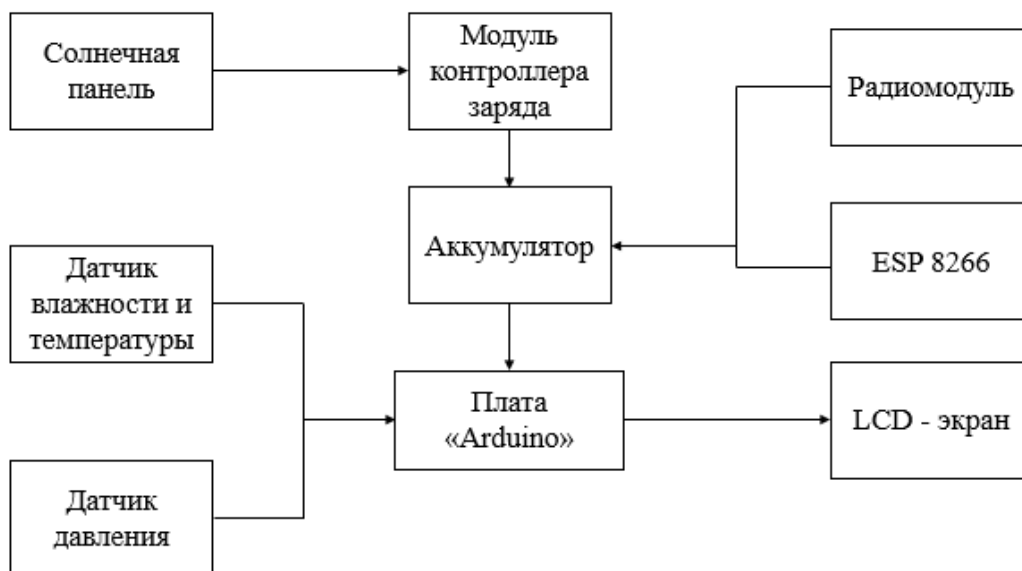


Рис. 6 – Структурная схема АМС

Литература

1. VinayakAappasaheb Pujari, Mrs. M. M. Raste, Ms. A. A. Pujari. COST EFFECTIVE AUTOMATIC WEATHER STATION-A REVIEW
2. Mary Nsabagwa, Maximus Byamukama, Emmanuel Kondela, Julianne Sansa Otim. Towards a robust and affordable Automatic Weather Station