

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящее техническое задание распространяется на разработку программно-аппаратной системы мониторинга состояния человека [СМСЧ], используемой для домашнего контроля важных показателей здоровья пациента, не имеющего возможность передвигаться, с целью предотвращения несчастных случаев при резком ухудшении его состояния.

В ряде случаев после прохождения лечения пациенты не могут длительное время находиться под наблюдением в медицинском учреждении. В таких ситуациях пациент должен продолжать наблюдение за своим здоровьем в домашних условиях, соблюдая постельный режим и находясь под постоянным контролем кого-либо из родственников или специально нанятого персонала. Так как за лежачим пациентом обычно наблюдают люди, не имеющие глубоких знаний в области медицины, необходимо устройство, выполняющее функцию контроля состояния за них.

Таким образом, в настоящий момент существует потребность в доступной системе, которая могла бы осуществлять постоянный мониторинг состояния человека и, в случае существенных отклонений отслеживаемых показателей от нормы, оповещать об этом человека, находящегося рядом с больным.

2 ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ

СМСЧ разрабатывается

3 НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ

Программно-аппаратная система мониторинга состояния человека может быть использована для контроля состояния пациента, не имеющего возможность активно передвигаться.

4 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ, ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

4.1. Исходные данные

4.1.1. Исходными данными для разработки являются следующие материалы:

4.1.1.1. Фокина Ю.О. Анализ существующих методов оценки состояния человека и разработка алгоритмов обработки результатов измерения // Отчет по научно-исследовательской работе. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. – 24 с.

4.1.1.2. Top 10 Remote Patient Monitoring Companies for Hospitals. [Электронный ресурс]. URL: <https://mhealthintelligence.com/news/top-10-remote-patient-monitoring-solutions-for-hospitals> (дата обращения 15.11.2019).

4.1.1.3. Biotronik Home Monitoring от компании «Biotronik» // Документация к устройству. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.biotronik.com/en-us> (дата обращения 10.11.2019).

4.1.1.4. Документация к плате Arduino Uno и соответствующим датчикам и модулям.

4.2. Цель работы

Целью работы является макет программно-аппаратной системы мониторинга состояния человека.

4.3. Решаемые задачи

4.3.1. Анализ набора показателей, используемых для определения состояния человека, аналогичных систем, оценка их достоинств и недостатков, выбор методов реализации разрабатываемой системы.

4.3.2. Выбор модели жизненного цикла, архитектуры, подхода, технологии, методов, стандартов и средств разработки.

4.3.3. Анализ требований технического задания с точки зрения выбранной технологии и уточнение требований к информационной системе: техническим средствам, внешним интерфейсам, а также к надежности и безопасности.

4.3.4. Проектирование компонентов аппаратной части (макета) системы СМСЧ.

4.3.5. Проектирование программных компонентов системы СМСЧ: веб-сервера, базы данных.

4.3.6. Разработка структуры программного обеспечения и определение спецификаций его компонентов.

4.3.7. Реализация компонентов с использованием выбранных средств и их автономное тестирование.

4.3.8. Сборка программного обеспечения и его комплексное тестирование.

4.3.9. Оценочное тестирование программного обеспечения: тестирование удобства использования, тестирование удобства эксплуатации.

4.3.10. Разработать технологию...

5 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К АППАРАТНОЙ ЧАСТИ СИСТЕМЫ

5.1. Состав изделия

Изделие должно состоять из микроконтроллера, нескольких датчиков (измерения температуры, определения положения тела человека, измерителя пульса и уровня насыщения крови кислородом), Wi-Fi модуля и кнопки экстренного вызова, а также персонального компьютера, используемого для отображения результатов работы. Дополнительные составные части системы могут быть выбраны в процессе разработки.

5.1.1. Назначение составных частей

Датчики, применяемые в системе, необходимы для сбора информации о показателях здоровья человека и мониторинга его состояния в течение некоторого периода времени. Используемый микроконтроллер применяется для обработки данных, получаемых от датчиков. Wi-Fi модуль используется для передачи информации от

микроконтроллера на персональный компьютер наблюдателя в виде удобном для записи базу данных. Для взаимодействия с наблюдателем необходим дисплей, входящий в состав персонального компьютера, для того, чтобы представлять контролируемые показатели наблюдателю в удобном для восприятия виде.

5.1.2. Требования к покупным изделиям

Требования к покупным изделиям не предъявляются.

5.1.3. Требования к комплектующим элементам

Требования к комплектующим элементам не предъявляются.

5.2. Технологические требования

Данные с датчиков должны считываться микроконтроллером с частотой 1 раз в 2 минуты. Взаимодействие между микроконтроллером с датчиками и персональным компьютером должно осуществляться с помощью Wi-Fi соединения. Остальные характеристики уточняются по мере проектирования устройства.

5.3. Требования к надёжности

Требования к надёжности не предъявляются.

5.4. Принцип работы

Обмен данными между датчиком движения, датчиком измерения пульса и уровня насыщения кислородом и датчиком температуры происходит по последовательному интерфейсу I2C. Сигналы, получаемые от аналогового датчика температуры, проходят через аналогово-цифровой преобразователь по последовательному каналу данных. После поступления данных от всех датчиков на микроконтроллер происходит их обработка. Обработанная и структурированная информация при помощи Wi-Fi модуля отправляется на сервер, который осуществляет как хранение информации, так и ее преобразование в формат, удобный для просмотра на дисплее персонального компьютера наблюдающего человека.

5.5. Конструктивные требования

5.5.1. Требования к изделию и компонентам

5.5.1.1. Датчик температуры должен обеспечивать необходимую точность температур в диапазоне 34°C – 41°C.

5.5.2. Требования к уровню помех, создаваемых устройством, не предъявляются.

5.6. Условия эксплуатации

Требования к температуре, влажности, давлению не предъявляются

5.7. Требования безопасности не предъявляются

6 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ЧАСТИ СИСТЕМЫ

6.1. Требования к функциональным характеристикам

6.1.1. Выполняемые функции

6.1.1.1. Отображение показателей (пульс, уровень насыщения кислородом, температуры тела), характеризующих состояние лежачего пациента в режиме реального времени.

6.1.1.2. Сохранение показателей, характеризующих состояние пациента, до принудительного удаления информации.

6.1.1.3. Отображение фаз сна пациента и визуализация их на экране в виде графика.

6.1.1.4. Включение звукового оповещения на персональном компьютере наблюдателя в случае сильных/критических изменений показателей пациента.

6.1.1.5. Включение звукового оповещения на персональном компьютере наблюдателя в случае нажатия пациентом на кнопку экстренного вызова.

6.1.1.6. Отображение статистики состояния пациента за заданный период времени.

Дополнительные функции оговариваются во время выполнения работы.

6.1.2. Исходные данные:

- ФИО пациента;
- пол пациента;
- возраст пациента;
- пульс, температура и показатели движения тела человека.

6.1.3. Результаты:

• обработанные показатели температуры тела, пульса и уровня насыщения кислородом визуализированные на экране монитора;

- вычисленные фазы сна, визуализированные на экране монитора;
- статистика показателей состояния человека, хранящихся в базе данных.

Максимально допустимое время ответа системы – 5 секунд.

6.2. Требования к надежности

6.2.1. Предусмотреть контроль вводимой информации (ФИО, пол, возраст пациента). В случае некорректного ввода данных предоставить пользователю сообщение об ошибке.

6.2.2. Предусмотреть защиту от некорректных действий пользователя.

6.2.3. Обеспечить целостность информации в базе данных.

6.3. Условия эксплуатации

6.3.1. Условия эксплуатации в соответствии с СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03.

6.3.2. Обслуживание

6.3.3. Обслуживающий персонал

Обслуживающий персонал не предусматривается.

6.4. Требования к составу и параметрам технических средств

6.4.1. Программное обеспечение должно функционировать на IBM-совместимых персональных компьютерах.

6.4.2. Минимальная конфигурация технических средств:

6.4.2.1. Тип процессора совместимый с Intel

6.4.2.2. Объем ОЗУ 2 Гб

6.4.2.3. Объем жесткого диска не менее 5 Гб

6.4.2.4. Наличие средств вывода информации – дисплей.

6.4.2.5. Наличие средств ввода данных – клавиатура и компьютерная мышь (для ноутбука – touchpad).

6.4.2.6. Наличие доступа к Wi-Fi сети, к которой подключен персональный компьютер и макет.

6.5. Требования к информационной и программной совместимости

6.5.1. Программное обеспечение должно работать под управлением операционных систем семейства WIN32 (64) (Windows Vista, Windows XP, Windows 7, Windows 8, Windows 10).

6.5.2. Программно-аппаратная система должна поддерживаться браузерами Chrome 61, FireFox 57, Opera 50, Internet Explorer Edge и более новыми версиями.

6.6. Требования к маркировке и упаковке

Требования к маркировке и упаковке не предъявляются.

6.7. Требования к транспортированию и хранению

Требования к транспортировке и хранению не предъявляются.

6.8. Специальные требования

Сгенерировать установочную версию программного обеспечения.

7 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

7.1. Разрабатываемые программные модули должны быть самодокументированы, т.е. тексты программ должны содержать все необходимые комментарии.

7.2. Разрабатываемое программное обеспечение должно включать справочную систему.

7.3. В состав сопровождающей документации должны входить:

7.3.1. Расчетно-пояснительная записка на 50-60 листах формата А4 (без приложений 7.3.2 и 7.3.3).

7.3.2. Техническое задание (Приложение А).

7.3.3. Руководство пользователя (Приложение Б).

7.4. Графическая часть должна быть выполнена на 6 листах формата А1 (копии формата А3, А4 включить в качестве приложений к расчетно-пояснительной записке):

7.4.1. Схема структурная информационной системы.

7.4.2. Схема электрическая функциональная аппаратной части.

7.4.3. Схема электрическая принципиальная аппаратной части.

7.4.4. Граф (диаграмма) состояний интерфейса.

7.4.5. Формы интерфейса.

7.4.6. Схемы алгоритмов модулей (подпрограмм).

8 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Выполнить технико-экономическое обоснование разработки.

9 СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ

№	Название этапа	Срок, даты, %	Отчетность
1	2	3	4

1.	Разработка технического задания	2.02.19 – 29.02.20 5 %	Утвержденное техническое задание
----	---------------------------------	------------------------------	-------------------------------------

Продолжение таблицы

1	2	3	4
2.	Поиск аналогов разрабатываемой системы, уточнение набора показателей для оценки	1.03.2020 – 6.03.2020 8%	Документация по аналогам. Структурная схема информационной системы.
3.	Анализ требований и уточнение спецификаций (эскизный проект)	6.03.2020 – 13.03.2020 10%	Спецификации программно-аппаратной системы.
4.	Проектирование структуры системы СМСЧ, проектирование компонентов (технический проект)	14.03.2020 – 22.03.2020 12%	Спецификации компонентов. Схема электрическая функциональная аппаратной части. Граф состояний интерфейса.
5.	Реализация аппаратной части системы (макета) и ее автономное тестирование.	23.03.20 – 7.04.20 17%	Схема электрическая принципиальная аппаратной части. Текст программы.

			Результаты тестирования.
6.	Реализация программной части системы и ее автономное тестирование.	8.04.20 – 23.04.20 20%	Схемы алгоритмов. Формы интерфейса. Результаты тестирования.

Продолжение таблицы

1	2	3	4
7.	Сборка и комплексное тестирование. Оценочное тестирование (рабочий проект).	24.04.20 – 4.05.20 13%	Тексты программных компонентов, результаты тестирования.
8.	Разработка документации.	5.05.20 – 25.05.20 8%	Расчетно-пояснительная записка.
9.	Прохождение нормоконтроля, проверка на антиплагиат, получение рецензии, подготовка доклада и предзащита.	25.05.20 – 6.06.20 5 %	Иллюстративный материал, доклад, рецензия, справки о нормоконтроле и проценте плагиата.
10.	Защита выпускной квалификационной работы бакалавра.	8.06.20 – 04.07.20 2 %	

10 ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ

10.1. Порядок контроля

Контроль выполнения осуществляется руководителем еженедельно.

10.2. Порядок защиты

Защита осуществляется перед государственной экзаменационной комиссией (ГЭК).

10.3. Срок защиты

Срок защиты определяется в соответствии с планом заседаний ГЭК.

11 ПРИМЕЧАНИЕ

В процессе выполнения работы возможно уточнение отдельных требований технического задания по взаимному согласованию руководителя и исполнителя.