

ЦЕЛЕОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕДИЦИНСКИХ ИНТЕРФЕЙСОВ. ПРИБОР «МОНИТОР»

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Мазолевская М. О.

Силков Н. И. – к.т.н., доцент

В настоящее время информационные системы получили широкое применение и использование в сфере медицины. Анализ состава медицинской информации указывает на чрезвычайно большой объём разнородных данных, для обработки и представления которых необходимо использовать эффективные методы. Целеориентированный подход в проектировании медицинских интерфейсов позволяет решить многие вопросы, возникающие ещё на этапе разработки продукта, что показано на примере разработки прибора для мониторинга состояния пациента.

Целью разработки прибора «Монитор» является создание медицинского прибора для измерения, оценки и мониторинга основных параметров функционального состояния человека в условиях стационарного лечения, при оказании помощи в чрезвычайных ситуациях, экспрессной оценки физиологических функций лётных экипажей, водителей транспортных средств, многопрофильного скрининга населения.

Для того, чтобы составить перечень вопросов, подлежащих рассмотрению при проектировании структуры прибора, алгоритмов обработки данных, способов представления подаваемых на вход прибора данных, специфичных способов индикации результатов и особенностей эксплуатации прибора, необходимо учесть следующее [1]:

- какая информация необходима для мониторинга параметров состояния человека?
- какие параметры состояния человека необходимо контролировать в условиях стационарного лечения и оказания экстренной помощи?
- какие параметры можно не учитывать в первую очередь?
- какие решения пользователю необходимо принимать в процессе работы с прибором?
- может ли пользователь решать несколько различных задач одновременно?
- каким образом разделить всю получаемую информацию на сигнальную, отображаемую, редактируемую и результирующую?
- что произойдёт, если пользователь будет действовать не по предписанному алгоритму, пропуская те или иные шаги или обходя их?

Для решения задачи создания прибора с использованием методов целеориентированного проектирования, следует предусмотреть анализ и выполнение этапов процесса разработки, приведенных на рисунке 1 [2].

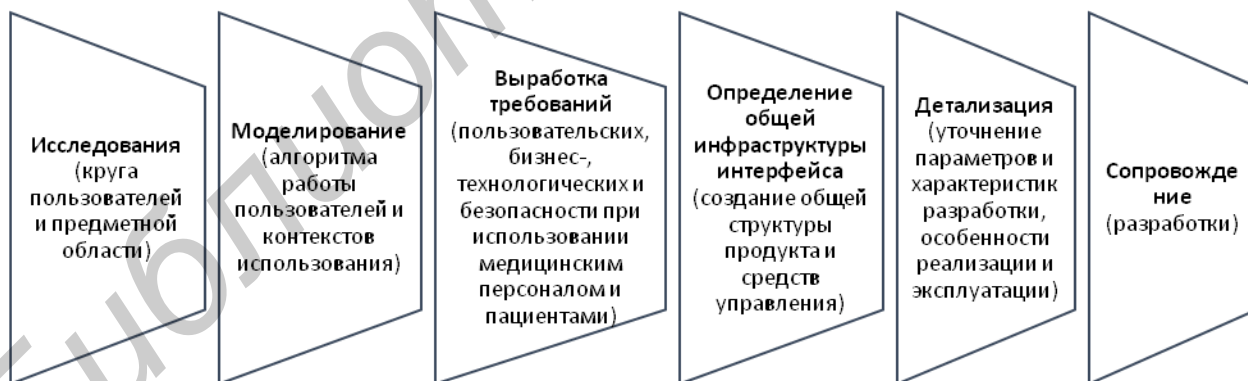


Рис. 1 – Процесс целеориентированного проектирования

Последовательность операций, рекомендуемых при реализации процесса, приведенного на рисунке 1, предполагает использование итерационного алгоритма поиска наиболее оптимального решения при создании законченного варианта создаваемого прибора.

Анализ результатов исследований такого подхода позволил преобразовать и структурировать полученные в техническом задании данные и требования в проектные решения. В итоге был разработан портативный прибор для неинвазивного измерения параметров функционального состояния человека.

На рисунке 2 макетный образец прибора изображён вместе с подключенными периферийными устройствами.

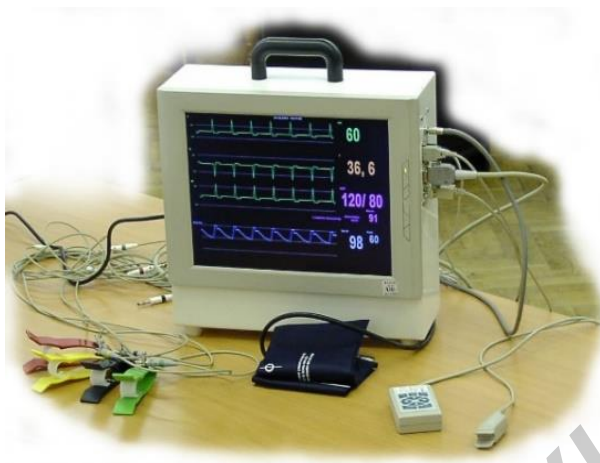


Рис. 2 – Макетный образец «Монитора»

Прибор позволяет проводить: регистрацию электрокардиограммы в реальном масштабе времени по трём отведениям, измерения артериального кровяного давления, частоты сердечных сокращений, температуры в локальной области кожного покрова и внутрисполостную температуру, измерение содержания углекислого газа (CO₂) на выдохе и насыщенность крови кислородом (SpO₂) [3,5].

Преимущества работы с устройством «Монитор» - быстрая обучаемость медицинского персонала, что обеспечивается эргономичным расположением кнопочной панели и внешних интерфейсных средств, безопасная эксплуатация и соответствие стандартам безопасности.

Методология целеориентированного подхода позволяет минимизировать аппаратные и программные средства, создать эргономичные средства индикации параметров.

Целеориентированное проектирование совместно с использованием новейших методов измерения параметров, обработки и представления данных позволило создать новый интерфейс медицинского прибора «Монитор», автоматизирующий процесс обработки и индикации результатов измерений и, тем самым, обеспечивающий его эксплуатацию персоналом невысокой квалификации. Учтены эргономические аспекты стандарта человеко-машинного взаимодействия (ISO 9241), требования Европейского стандарта по неинвазивным приборам и электромагнитной совместимости (EN 1060 – 1/12: 95; EN 1060 – 3/09 : 97; DIN 58130, NIBP clinical investigation; NSI/AAMI SPIO, NIBP - requirements), стандарта ГОСТ 26831-86 «Приборы медицинские диагностические эхоимпульсные сканирующие». Параметры прибора по электробезопасности соответствуют требованиям МС МЭК 601-1-88 (ГОСТ 350267.0-92) к изделиям класса II, типа CF, а также к изделиям с внутренним источником питания.

Список использованных источников:

1. Исаев Р.И., Шаралова Л.В., Проблемы разработки пользовательских интерфейсов медицинских систем. Журнал «Вестник Российского нового университета» Выпуск 3, 2010. – с.46-50.
2. Купер А., Рейман Р., Кронин Д. Алан Купер об интерфейсе. Основы проектирования взаимодействия. – Пер. с англ. – СПб.: Символ'Плюс, 2009. – 688 с., ил.
3. Липницкая Н.Г., Ревакко Г.М., Силков Н.И. Прибор для неинвазивного измерения параметров функционального состояния пациентов (Монитор пациента) // V Международная научно-техническая конференция "Физика и радиоэлектроника в медицине и экологии". - Владимир, июнь, 2002. - с.36-37.
4. Липницкая Н.Г., Ревакко Г.М., Силков Н.И. Многофункциональный прибор для неинвазивного измерения параметров функционального состояния пациентов // Международная научно-техническая конференция (МЕДЭЛЕКТРОНИКА – 2002). Средства медицинской электроники и новые медицинские технологии. – Минск, 2002. - с.137-139.
5. Силков Н.И., Мазолевская М.О., Король И.М. Портативный прибор для неинвазивной оценки параметров функционального состояния пациента // Медэлектроника–2015. Средства медицинской электроники и новые медицинские технологии : сб. науч. ст. IX Междунар. науч.-техн. конф. (Минск, Республика Беларусь, 4–5 декабря 2015 года). – Минск : БГУИР, 2015 С. 264-265.