

УДК 004.93'12

НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ПАЦИЕНТОМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ОКРУЖАЮЩЕГО ИНТЕЛЛЕКТА И УСТРОЙСТВ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

Фам Т.А. (Университет ИТМО)

Субботин А.Н. (Университет СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)

Научный руководитель – доцент, к.т.н, Жукова Н.А. (Университет ИТМО)

Аннотация.

Применение технологий Интернета Вещей (Internet of Things - IoT) в области здравоохранения способствует улучшению повседневной работы в больницах, особенно в сфере наблюдения и ухода за пациентами. В последние годы наблюдается постоянно возрастающий интерес к технологиям создания интеллектуальных палат, что обусловлено их высокой востребованностью в медицинских учреждениях, также при уходе за пациентами на дому. Использование существующих устройств и систем IoT для построения умных палат в рамках создания систем повседневного интеллекта (Ambient Intelligence) - практичное, недорогое и быстрое решение, отвечающее современным требованиям медицины. Их построение и использование не требует установки нового оборудования, позволяет экономить финансовые средства.

Введение.

С постоянным развитием аппаратных и программных технологий, когда почти все устройства становится возможным подключить к локальным и глобальным сетям различными способами (Интернет, Wi-Fi, инфракрасный порт... и т.д.), расширяется область применения IoT, все большее число устройств оказываются связанными между собой. Internet of Medical Things (IoMT) представляет собой технологию, предполагающую применение Интернета Вещей в области здравоохранения. Технологии IoT в области здравоохранения способствуют улучшению повседневной работы в больницах, особенно в сфере ухода за больными. В настоящее время "интеллектуальная палата" является не только тенденцией, но и необходимой потребностью в медицинских учреждениях, а также потребностью при уходе за больными вне стационара. После операции за пациентами необходимо регулярно наблюдать, оценивать состояние здоровья, болевые ощущения, а также непрерывность их сна. Кроме того, необходимыми требованиями, предъявляемыми к интеллектуальной палате, являются: мониторинг и обнаружение травм в результате падений, помощь пациентам в общении с медицинским персоналом. Однако, использование современного, специализированного, интегрированного, многофункционального оборудования не представляется возможным для многих больниц по причине его высокой стоимости и сложности внедрения. Следовательно, применение существующих устройств и построение систем на основе IoT является практичным, недорогим и быстрым решением для построения умной палаты.

Основная часть.

В интеллектуальной палате с использованием установленных в ней медицинских приборов осуществляется сбор данных о состоянии пациентов. Благодаря этому можно повышать качество ухода за больными, предоставляя интеллектуальные коммуникационные решения для работников сферы здравоохранения или других организаций сопровождающего профиля. Некоторые больницы и медицинские организации по всему миру пытаются превратить свои медицинские учреждения в интеллектуальные с применением новейших систем видеонаблюдения, регистрации событий, путем реконфигурации систем и модернизации устаревших устройств.

Существующие системы для мониторинга и поддержки ухода за пациентами были проанализированы и оценены их возможности, что позволило определить необходимые и полезные функции этих систем, которые могут быть применены при создании интеллектуальной палаты для пациента.

Разработка системы для интеллектуального наблюдения в палате за пациентом предполагает применение камер видеонаблюдения и смартфона. Интеллектуальная палата может применяться в медицинских организациях, в которых нет дорогостоящего

оборудования; для семейного наблюдения, когда нет необходимости в использовании профессионального оборудования.

Предлагаемая система будет включать в себя камеры, установленные в верхней части палаты для захвата всей сцены и минимизации слепых зон. При создании интеллектуальной палаты будут реализованы следующие функции. Функции слежения за объектами для обнаружения передвижения больных людей и отслеживания их появления в наблюдаемом пространстве. Обнаружение движения для определения того, движется ли человек или нет. Если человек долгое время остается в одном и том же положении и в постели, будет определено, что пациент спит, и будет зафиксировано время, проведенное в неподвижном положении. Функция обнаружения падения, реализуемая за счет обработки видео с камер слежения с применением моделей, описывающих положения и позы пациента.

Система интеллектуального видеонаблюдения за пациентом предполагает установку большого количества средств наблюдения ближе к пациенту, чтобы обеспечить возможность наблюдения и видео записи лица пациента. Средства слежения устанавливаются в тех местах, где лицо пациента можно часто наблюдать, например, на краю больничной кровати. Для выполнения этой функции также может применяться мобильный телефон. Также с использованием мобильного телефона реализуются функции контроля и наблюдения за пациентом. Эти камеры используются для определения и отслеживания эмоций пациента, тем самым обеспечивая возможность определять тенденции изменения здоровья в лучшую или худшую сторону. Функции реализуются с использованием моделей обнаружения нормальных и болезненных выражений лица. Кроме того, можно определить состояние глаз - открыты они или закрыты, а также объединить данные с данными панорамной камеры для оценки состояния человека (спит он или бодрствует) с использованием методов искусственного интеллекта.

Выводы. Предлагаемая система предполагает использование существующих устройств (камер наблюдения, подключенных к интернету, серверных систем получения данных, камер смартфона и пр.), построение системы не будет требовать установки дорогостоящего оборудования (серверы видеобработки, высококачественные видеокамеры и пр.). Система позволяет использовать возможности каждого из устройств. Камера смартфона может выполнять обработку данных и имеет ограничения на передачу данных по сети, поэтому необходимо сначала обработать данные (предварительная обработка), а затем передать их в центральную систему, на сервер в облаке. Камеры, обеспечивающие безопасность, не могут выполнять предварительную обработку данных, но у них хорошее соединение с интернетом и они имеют возможность передавать данные на сервер для их обработки. Система использует возможности распространенных устройств и средств обработки данных для создания умной палаты с полным набором функций, которые определяются современными требованиями к умной палате. Такая система может быть применена в медицинских учреждениях в стационаре и амбулаторно на дому.

Список использованных источников:

1. Cook D. J., Augusto J. C., Jakkula V. R. Ambient intelligence: Technologies, applications, and opportunities //Pervasive and mobile computing. – 2009. – Т. 5. – №. 4. – С. 277-298.
2. Haque A., Milstein A., Fei-Fei L. Illuminating the dark spaces of healthcare with ambient intelligence //Nature. – 2020. – Т. 585. – №. 7824. – С. 193-202.
3. Baker C. R. A system architecture for ambient intelligent environments: дис. – Master's thesis, December, EECS Department, University of California, Berkeley, 2006.
4. Ariunbold Y., Brito S., Leong A. FallDetectNet: A Computer Vision Platform for Fall Detection.
5. Igual R., Medrano C., Plaza I. Challenges, issues and trends in fall detection systems //Biomedical engineering online. – 2013. – Т. 12. – №. 1. – С. 66.