

Список использованных источников:

1. Крылов А. Н. О некоторых дифференциальных уравнениях математической физики, имеющих приложения в технических вопросах Ленинград: Издательство Академии Наук СССР, 1932. – 472 с.
2. Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Теоретическая физика: Учебное пособие. ВЮ т. – Т. VI. Гидродинамика. – М.: Наука. 1986. – 736 с.
3. Kimpe D., Lani A., Quintino T., Vandewalle S., Poedts S., Deconinck H. A Study of Real World I/O Performance in Parallel Scientific Computing. PARA 2006, LNCS 4699. – 2007. – 871-881.
4. Barbara Chapman, Gabriele Jost, Ruud van der Pas. Using Open MP Portable Shared Memory Parallel Programming. The MIT Press. October, 2007.

Настенко М.Е., Слюсаренко В.О.

студенты,

*Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт»*

РАСПОЗНАВАНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В МЕДИЦИНСКИХ СИСТЕМАХ

1. Потребности медицины в распознавании активности и существующие возможности

Общеизвестно, что медицина занимается всем, что связано со здоровьем человека, а именно его сохранением, восстановлением и приумножением. Из этого следуют и основные направления активностей, распознавание которых важно для здоровья человека. Можно выделить такие направления:

- Учет потраченных калорий, анализ и коррекция образа жизни
- Отслеживание опасных ситуаций (например, падений)
- Контроль процесса реабилитации или контроль соблюдения медицинских предписаний.

Первый пункт, а также первая часть третьего, реализуются в виде спортивных тренировочных приложений для смартфонов. Второй – в приложениях родительского контроля или специальных устройствах для пожилых людей и людей с ограниченными возможностями. Практически не охваченным остается вторая часть третьего пункта, а именно контроль выполнения медицинских предписаний. Рассмотрим подробнее, какие сегодня есть средства для обеспечения соблюдения медицинских предписаний.

Медицинские процедуры бывают разные и по типу воздействия и по сложности их выполнения. Сложные медицинские процедуры, как правило, должны выполняться компетентными медицинскими работниками и таким образом за их соблюдением следит медицинский персонал. Самым распространенным способом лечения обычно являются прописанные врачами препараты (таблетки, капсулы), которые пациент должен принимать самостоятельно в течение какого-то времени или постоянно. От соблюдения графика приема лекарств обычно зависит эффективность лечения, а иногда и жизнь пациента. Чаще всего прием лекарств назначается в соответствии со временем суток (в конкретное время), активностью человека (после сна или

перед сном) или относительно приема пищи (до еды, во время или после) [3]. Рассмотрим теперь, какие есть средства для обеспечения своевременного приема лекарств пользователем.

Анализ Интернет-предложений показал, что наибольший выбор приспособлений для обеспечения своевременного приема лекарств предлагает компания E-pill [4]. Основными предложениями являются контейнеры (отсеки, в которые раскладываются таблетки для визуального контроля приема лекарств), таймеры (напоминания, настроенные на определенное время) и комбинации двух вариантов. На сегодняшний день не было найдено устройств, помогающих ассоциировать напоминания о приеме лекарств с активностью пользователя.

2. Устройство для обеспечения своевременного приема лекарств

2.1. Аппаратное обеспечение

Устройство для обеспечения своевременного приема лекарств пользователем (УОСПЛП) должно автоматически распознавать человеческую деятельность и напоминать о приеме лекарств. Для этого потребуются датчиками, фиксирующими движения человека в пространстве. Наиболее распространенными носимыми устройствами являются наручные браслеты и часы, поэтому был выбран именно такой формат устройства. К возможным датчикам для анализа движений можно отнести следующие:

- Акселерометр (фиксирует линейные ускорения в пространстве)
- Гироскоп (фиксирует угловые ускорения в пространстве)
- Датчики приближения

Первые два вида датчиков популярны в устройствах для распознавания человеческой деятельности. Датчики приближения предлагается добавить потому, что для распознавания приема пищи первых двух недостаточно (исходя из точности, полученной в работах [5,6]). Выбор датчика приближения обусловлен тем, что процесс приема пищи является поочередным приближением руки со столовым прибором к столу и к лицу пользователя.

Структуру аппаратного обеспечения УОСПЛП можно представить схемой (рис. 2). На рисунке показаны основные составляющие, а именно датчики для замера ускорений (ACC) и емкости (CS), аккумулятор для питания устройства (Pow), микропроцессор (MCU), карта памяти (SD), клавиатура (KP), вибромотор для сигнализации (VO), светодиодные индикаторы (LEDs), экран (LCD) и динамик (SK). Возможно дополнительное оснащение УОСПЛП контейнером для медикаментов (PD).

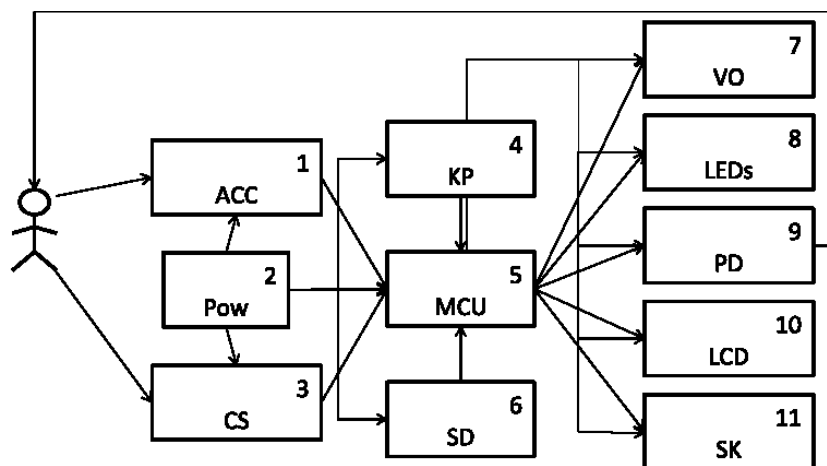


Рис. 2. Возможная схема аппаратной части УОСПЛП

Источник: разработано авторами

2.2. Программное обеспечение

Для обеспечения работы УОСПЛП необходимо соответствующее программное обеспечение. Для распознавания человеческой деятельности используются разные методики классификации. Некоторые авторы используют методы на основе вероятностных моделей, но наиболее распространенными подходами являются классификаторы на основе машинного обучения [1,2,7].

Рассмотрим общую структуру алгоритма классификации. На первом этапе сырые данные с датчиков преобразуются. Для этого применяют фильтрацию данных, их усреднение, иногда данные интерполируют. Также к преобработке относят операции фрейминга и применение оконной функции. Фрейминг – процесс разбиения последовательности данных на фрагменты определенной длины (фреймы), подряд или с перекрытием. Оконной функцией называют функцию, применяя которую можно менять определенным образом вид данных во фрейме. Необходимость применения оконной функции продиктована дальнейшими шагами обработки сигнала, а именно расчетом частотных характеристик сигнала с использованием преобразования Фурье.

На втором этапе рассчитываются характеристики (фичи). Фичи отражают особенности сигнала и «концентрируют» информацию об отличиях одних активностей от других. Выделяют два основных типа фич: временные и частотные. Временными называют разного рода статистические характеристики, рассчитанные по фреймам данных (максимум, минимум, квартили, кривизна, количество пиков и т.д.). Частотными называют те же статистические характеристики, но посчитанные по частотному представлению сигнала. Для получения частотного представления, чаще всего используют преобразование Фурье, требующее преобработки фреймов оконной функцией Хемминга.

Расчет фич важен для уменьшения вычислительной сложности задачи, поскольку позволяет уменьшить размерность входных данных и делает возможным использование более простых классификаторов.

Третьим этапом является классификация. В роли классификаторов часто используют нейронные сети, SVM (машина поддерживающих векторов), деревья принятия решений и многие другие. Эти алгоритмы принимают на вход фичи и определяют, к какому классу относится конкретный фрейм. Для достижения высокой точности классификации важно правильно провести процедуру обучения, чтобы алгоритм мог правильно построить внутреннюю логику для эффективного разделения данных на заданные классы.

Обычно сложность классификатора (количество слоев сети, нейронов, уровней дерева) зависит от количества входных данных (фич). Поэтому часто добавляют дополнительный шаг – отбор характеристик (feature selection). На этом шаге отсеиваются фичи с низкой межклассовой вариацией или те, что принимают одинаковые значения на данных разных классов. Также отсеиваются неэффективные фичи, так как они увеличивают сложность алгоритма, не принося существенного выигрыша в точности.

3. Выводы

В данной статье была проанализирована возможность и необходимость применения технологий распознавания человеческой деятельности в медицине. Была выявлена нехватка решений для обеспечения своевременного приема лекарств пользователями. В связи с этим была предложена концепция устройства, способного автоматически распознавать текущую деятельность

чоловека. Результати розробки такого пристрою будуть продемонстровані в наступних статтях.

Список использованных источников:

1. Jennifer R. Kwapisz Activity Recognition using Cell Phone Accelerometers [Текст] / Jennifer R. Kwapisz, Gary M. Weiss, Samuel A. Moore // ACM SIGKDD EN, Volume 12 Issue 2, December 2010. – P. 74-82.
2. Anguita D. Human Activity Recognition on Smartphones using a Multiclass Hardware-Friendly Support Vector Machine [Текст] / Davide Anguita, Alessandro Ghio, Luca Oneto, Xavier Parra, Jorge L. Reyes-Ortiz // AAL and HC, Lecture Notes in Computer Science, Volume 7657, 2012. – P. 216-223.
3. Правила приема лекарств [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.medkrug.ru/article/show/kak-pravilno-prinimat-lekarstva>
4. E-pill [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.epill.com/>
5. Ling Bao Activity Recognition from User Annotated Acceleration Data [Текст] / Ling Bao, Stephen Intille // PC, LN in CS Vol. 3001, 2004. – P. 1-17.
6. Tam Hu`ynh Scalable Recognition of Daily Activities with Wearable Sensors [Текст] / Tam Hu`ynh, Ulf Blanke, Bernt Schiele // L and CA, LN in CS Volume 4718, 2007. – P. 50-67.
7. Maurer U. Activity recognition and monitoring using multiple sensors on different body positions [Текст] / U. Maurer, A. Smailagic, D. Siewiorek, M. Deisher // IW on WBSN, 2006. – P. 113–116.

Онищук Д.П.

студентка;

Науковий керівник: Вакалюк Т.А.

кандидат педагогічних наук, доцент,

Житомирський державний університет імені Івана Франка

ОГЛЯД ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ВЕДЕННЯ ЗВІТНОСТІ АСПІРАНТІВ У ВНЗ

У наш час поширене поняття інформаційно-аналітичної системи (ІАС) надає можливість організації збереження, аналізу та координування даними з наукової діяльності студентів, магістрантів, аспірантів, докторантів, викладачів тощо.

Сьогодні у вищих закладах потребує все більш новіших та сучасних систем для збереження та оформлення відомостей, їх обробки стосовно звітності даних про аспірантів. Саме інформаційні аналітичні системи для звітності надають такі можливості як: підвищення ефективності та організованості спеціалістів ВНЗ у процесі ведення та регулювання звіту по аспірантам із зручним інтерфейсом, дозволяючи змінювати та приймати рішення в певний момент часу.

Завдяки такій системі можливо оформлювати різні види звітів, які необхідні для роботи відділу аспірантури. Такі звіти, як загальна чисельність (по спеціальностях, по формах навчання, по фінансуванню), жінки та чоловіки по спеціальності, звіт по стипендії – надають можливість швидко отримати певні дані, які потрібні в даний момент.

Створення ІАС, що справді відповідають конкретним завданням, формується як складний процес, створений багатьма такими етапами, як: