

Устройство для мониторинга активности в умном доме

Д.Е. Намиот, М.А. Шнепс-Шнеппе

Аннотация—В настоящей работе рассматривается задача мониторинга физической активности в умном доме. Авторами предложено простое устройство, которое позволяет отслеживать включение наблюдаемыми людьми электрических устройств. Факт включения устройства рассматривается как подтверждение физической активности, что подтверждается SMS уведомлениями для наблюдателей.

Ключевые слова—GSM, мониторинг, умный дом, assisted living.

I. ВВЕДЕНИЕ

Задача сохранения качества жизни для пожилых людей является актуальной во всем мире. Одним из элементов этого качества является возможность максимально долгого пребывания в привычной, домашней обстановке. Вместе с тем, самостоятельное проживание может быть сопряжено с рядом объективных трудностей, требовать периодической помощи, равно как и постоянного наблюдения.

Соответственно, задача мониторинга (наблюдения) за такого рода пациентами является более чем актуальной для родственников, патронажных служб и медицинских учреждений.

В основе имеющихся систем наблюдения лежат сенсорные технологии. Например, специализированные датчики (или даже просто мобильные телефоны), оснащенные акселерометром и гироскопом могут использоваться для отслеживания физической активности [1]. Здесь можно отметить кинематические сенсоры [2], позиционные сенсоры [3] и т.д.

Отдельным пунктом здесь выступают датчики, предназначенные для удаленного снятия медицинских показателей [4]. Телемедицина – это отдельная и весьма бурно развивающаяся область. Отметим, что так называемые *wearable technologies* найдут здесь весьма перспективную область для применения [5].

Практические примеры использования зачастую являются довольно сложными и дорогостоящими системами (рисунок 1). Стоимость инсталляции подобного рода систем указана в размере \$5.500, при месячной оплате в \$300 - \$400 [6].

Статья получена 12 января 2015.

Д.Е. Намиот – старший научный сотрудник факультета ВМК МГУ имени М.В. Ломоносова (e-mail: dnamiot@gmail.com).

М. А. Шнепс-Шнеппе – ведущий научный сотрудник ЦНИИС (e-mail: sneps@mail.ru).



Рис. 1 Home monitor [6]

Можно упомянуть в этой связи группу европейских программ, посвященных данной тематике. Например, Ambient assisted living joint programme (AAL) [7], SOPRANO—an ambient assisted living system для поддержки пожилых людей дома [8]. Хороший обзор такого рода программ содержится в работах [9,10].

AAL декларирует следующие цели для своей программы:

- продлить время, которое люди могут жить в их предпочтительной среде за счет увеличения их самостоятельности, уверенности в себе и мобильности;
- поддерживать сохранение здоровья и функциональных возможностей пожилых лиц,
- содействовать лучшему и здоровому образу жизни для лиц, подвергающихся риску;
- повысить безопасность, предотвратить социальную изоляцию и поддерживать сохранение многофункциональной сети вокруг пожилых людей;
- поддерживать лиц, осуществляющих уход, а также семьи, вовлеченные в процесс ухода и организации помощи;
- повысить эффективность и производительность используемых ресурсов в стареющем обществе.

На рисунке 2 приводится структурная схема AAL проекта.

Из других работ, касающихся этой области, можно отметить, например, отечественную программу по Internet of Things (IoT), предложенную в работе [11], а также работы М.А. Шнепс-Шнеппе, связанные с домовым шлюзом [12,13]



Рис 2. AAL program

В настоящей работе мы описываем простое в эксплуатации устройство, которое относится к направлениям, охватываемым программой AAL. Это мониторинг физической активности, основанный на анализе использования электрических приборов в доме.

II. УМНАЯ РОЗЕТКА

Идея продукта возникла из переосмысления известного устройства GSM сигнализации – GSM розетки (рисунок 3)



Рис. 3 GSM розетка

Это устройство дистанционного управления для умного дома [14]. Оно соединяется с обычной розеткой (как удлинитель, вилка) и позволяет управлять питанием. Используя SMS (розетка снабжена SIM-картой) можно отключать/включать питание, проверять текущее состояние электропитания, организовать работу по заданному расписанию. Дополнительно они могут оснащаться датчиками температуры или термометрами. Управляемая GSM розетка с температурным датчиком позволяет создавать в помещении комфортные условия, управляя работой отопительных приборов дистанционно.

Устройство просто в работе и, что немаловажно, просто для понимания его работы потенциальными

пользователями.

Наша идея заключается в том, чтобы в некотором роде обратить принцип работы системы. Предлагаемая система контролирует не питание в сети, а подключение потребителя к розетке. Идея в том, чтобы контролировать именно включение электроприборов и высылать SMS уведомление о том, что прибор включен. То есть человек, за которым наблюдают, по крайней мере, включил какое-то устройство.

Такая розетка (рисунок 4) может быть использована, например, для подключения электроплиты (электроподжига газовой плиты). В этом случае факт включения плиты будет использоваться как подтверждение активности.

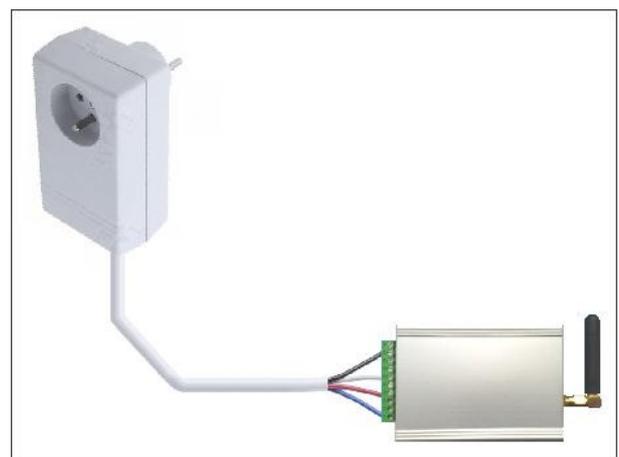


Рис. 4 Умная розетка

Технически – это датчик тока с GSM модемом. GSM-модуль (рисунок 5) программируется посредством отправки SMS. В таком SMS просто указывается номер телефона, куда должны отправляться SMS-уведомления о подключении потребителей.

Возможны два варианта использования:

- уведомление отправляется напрямую на указанный номер
- уведомление отправляется на сервисный номер и передает идентификацию устройства. А уже сервисный центр отправляет уведомление на конечный номер

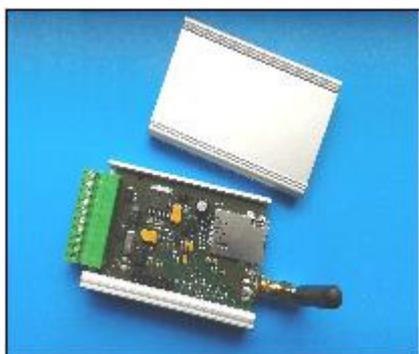


Рис. 5 GSM модуль

В последнем случае (работа через сервисный центр) становится возможным оценивать поведение пользователей. Например, факт включения прибора в интервале с 10 до 11 утра в течение нескольких дней подряд может быть зафиксирован как шаблон поведения. При наличии шаблонов, сервисный центр сможет уже от своего имени посылать тревожное сообщение на конечный номер (семье, социальной службе) при неполучении SMS от конкретного устройства в “обычное” время. То есть, факт не включения устройства также может использоваться для уведомления. И, конечно, сервисный компьютер, обладая сетевым подключением, может посылать уведомления, используя другие транспортные механизмы. Например, уведомлять конечных пользователей с помощью push-уведомлений [15] или Twitter [16].

III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе представлено простое в эксплуатации устройство мониторинга физической активности для умных домов. Предложенная модель может использоваться для наблюдения за одинокими пожилыми людьми, проживающими у себя дома.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы благодарны компании Biene Electronics за конструктивное обсуждение и прототипы.

БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] Washburn, R. A., & Ficker, J. L. (1999). Physical Activity Scale for the Elderly (PASE): the relationship with activity measured by a portable accelerometer. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 39(4), 336-340.
- [2] Najafi, B., Aminian, K., Paraschiv-Ionescu, A., Loew, F., Bula, C. J., & Robert, P. (2003). Ambulatory system for human motion analysis using a kinematic sensor: monitoring of daily physical activity in the elderly. *Biomedical Engineering, IEEE Transactions on*, 50(6), 711-723.
- [3] Noury, N., Hervé, T., Rialle, V., Virone, G., Mercier, E., Morey, G., & Porcheron, T. (2000). Monitoring behavior in home using a smart

- fall sensor and position sensors. In *Microtechnologies in Medicine and Biology, 1st Annual International Conference On*. 2000 (pp. 607-610). IEEE.
- [4] Otto, C., Milenkovic, A., Sanders, C., & Jovanov, E. (2006). System architecture of a wireless body area sensor network for ubiquitous health monitoring. *Journal of Mobile Multimedia*, 1(4), 307-326.
- [5] Pantelopoulos, A., & Bourbakis, N. G. (2010). A survey on wearable sensor-based systems for health monitoring and prognosis. *Systems, Man, and Cybernetics, Part C: Applications and Reviews, IEEE Transactions on*, 40(1), 1-12.
- [6] Sensors monitor older people at home <http://edition.cnn.com/2010/TECH/innovation/11/19/sensors.aging/> Retrieved: Jan, 2015.
- [7] Living, A. A. (2011). Ambient assisted living joint programme. DOI=<http://www.aal-europe.eu/projects/AALCatalogueV3.pdf>, (last checked 30.11. 2011).
- [8] Sixsmith, A., Mueller, S., Lull, F., Klein, M., Bierhoff, I., Delaney, S., & Savage, R. (2009). SOPRANO—an ambient assisted living system for supporting older people at home. In *Ambient Assistive Health and Wellness Management in the Heart of the City* (pp. 233-236). Springer Berlin Heidelberg.
- [9] Rashidi, P., & Mihailidis, A. (2013). A survey on ambient-assisted living tools for older adults. *IEEE journal of biomedical and health informatics*, 17(3), 579-590.
- [10] Dohr, A., Modre-Opsrian, R., Drobics, M., Hayn, D., & Schreier, G. (2010, April). The internet of things for ambient assisted living. In *Information Technology: New Generations (ITNG), 2010 Seventh International Conference on* (pp. 804-809). IEEE.
- [11] Волков А. А., Намиот Д. Е., Шнепс-Шнеппе М. А. О задачах создания эффективной инфраструктуры среды обитания // *International Journal of Open Information Technologies*. – 2013. – Т. 1. – №. 7. – С. 1-10.
- [12] Шнепс-Шнеппе Д. М., Шнепс-Шнеппе М. А., Намиот Д. Е. Домовой шлюз как область применения информационных технологий // *International Journal of Open Information Technologies*. – 2014. – Т. 2. – №. 5. – С. 33-38.
- [13] Schneps-Schneppe, M., Namiot, D., Maximenko, A., & Malov, D. (2012, October). *Wired Smart Home: energy metering, security, and emergency issues*. In *Ultra Modern Telecommunications and Control Systems and Workshops (ICUMT), 2012 4th International Congress on* (pp. 405-410). IEEE.
- [14] GSM розетка <http://www.bienelectronics.com/BR900SM-SMT-RF.pdf> Retrieved: Jan, 2015.
- [15] ПАВЛОВ А.Д., НАМИОТ Д.Е. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ PUSH-УВЕДОМЛЕНИЙ // *International Journal of Open Information Technologies*. 2014. №8. С.11-19.
- [16] Намиот Д. Е. Twitter как транспорт в информационных системах // *International Journal of Open Information Technologies*. – 2014. – Т. 2. – №. 1. – С. 42-46.

On device for activity monitoring in the smart home

Dmitry Namiot, Manfred Sneys-Snepe

Abstract—In this paper we consider the problem of monitoring physical activity in the smart home. The authors suggested a simple device that allows observers to monitor the switching of existing electrical devices by the observed people. The device uses SMS channel as a confirmation of physical activity.

Keywords—GSM, monitoring, smart home, assisted living.