

MediCloud – телемедицинская служба, основанная на программном обеспечении «по требованию»

P.R.M.Souza¹, B.Hochhegger¹, J.C.C.da Silveira¹, C.O.Pretto²,
C.R.N.Morales³, A.B.Tronchon⁴

¹ Клиника Санта-Каза,

² Компания «Infoldi - Software House»,

³ Центр экспертизы инновационных технологий (CETA - Center of Excellence in Advanced Technologies – SENAI),

⁴ Федеральный Университет Риу-Гранде-ду-Сул, Порту-Алегри, Бразилия,

MediCloud – Telemedicine System Based on Software as a Service (SaaS)

P.R.M.Souza¹, B.Hochhegger¹, J.C.C.da Silveira¹, C.O.Pretto², C.R.N.Morales³, A.B.Tronchon⁴

MediCloud is a robust, web-based (cloud system) platform for supporting medical interactions including rounds. In many situations the discussion of a case among MDs from different profiles and locations is crucial for patient outcome. Studies show that the concentration of specialists in big cities in Brazil is one of the causes of the lack of adequate medical diagnosis and treatment in underserved areas. MediCloud will allow general practitioners at remote or rural areas to discuss cases (rounds) and request second opinions to their expert colleagues located in reference hospitals. A software framework was developed to support the telemedicine application, providing the basis for security communication and user's hierarchy. The software algorithms enhance the medical discussion providing useful information to users such as photos, symptoms, treatments and applied drugs of previously discussed cases. The software implements technics like Natural language processing (NLP), more specifically a named-entity recognition (NER) algorithm. NER is a subtask of information extraction that seeks to locate and classify elements in a text (user's post) into predefined categories. The created NER algorithms use linguistic grammar-based techniques as well as statistical models (machine learning). The information exchanged on the forum is processed by the software that creates a knowledge database to provide value-added information to medical discussions. The software analyses uploaded text and photos, identifies keywords and crops photo's areas to compose the knowledge database. For each user's post, the software seeks the knowledge database for similar cases. The business model will be developed during the pilot phase of the project, when ISCMPA – Santa Casa de Porto Alegre hospital will be leading medical discussions as a reference center. ISCMPA will exchange medical information with three health care centers in the rural area of the Rio Grande do Sul State.

В Бразилии, как и во многих других странах, наблюдается высокая концентрация врачей определенных специальностей в центрах больших городов [1-3]. Поэтому в малых городах и даже в бедных районах больших городов медицинскую помощь оказывает ограниченное число профессионалов.

Существующая изоляция часто компенсируется благодаря использованию таких сетевых средств связи как WhatsApp или Viber. На этой основе была предложена разработка новых инструментов телекоммуникаций. Данная технология разрабатывается с целью обеспечить наличие адекватной структуры для обмена медицинской информацией без сниже-

ния простоты использования и потери того близкого взаимодействия, которое есть у пользователей социальных сетей и чатов.

MediCloud работает на принципе «программное обеспечение как услуга» или программное обеспечение «по требованию». MediCloud является платформой, разработанной совместно с ISCMPA, CETA (center of Excellence in Advanced Technologies) и центра программного обеспечения Infoldi. В этом проекте Santa Casa является основной больницей штата Риу-Гранде-ду-Сул и вообще для всей южной части Бразилии. Больница включает несколько отделений – пульмонологии, кардиологии, онкологии, неврологии, трансплантологии и др. В дерматологической службе работает команда квалифицированных медицинских специалистов, оказывающих как клиническую, так и хирургическую помощь при лечении заболеваний кожи. В различных подразделениях могут получить амбулаторную помощь больные с заболеваниями ногтей, волос, полости рта, с атопическим дерматитом, микозами, при этом используются методы фото- и лазерной терапии, микрохирургии и др. CETA-SENAI является научно-практическим учреждением, занимается решением проблем в нескольких научных и технологических областях. Infoldi – компания, специализирующаяся на бизнес-моделях «программное обеспечение как услуга».

Особенностью MediCloud является наличие набора вспомогательных средств, которые имеют значительные преимущества по сравнению с обычными средствами общения по сети Интернет. MediCloud используется в качестве форума, на котором участники распределены по трем иерархическим уровням (группа, предмет и методы). Система использует методологию сбора знаний, основанную на работе с языками, благодаря чему получается динамическая база данных. Программное обеспечение использует такую технологию, как Обработка естественного языка (Natural Language Processing, NLP). В алгоритмах применяются технологии, основанные на грамматических правилах, а также статистические модели (искусственное запоминание). База знаний соответствует заголовкам на форуме в зависимости от созданных пользователями постов.

Находясь на стадии разработки, MediCloud уже используется в трех муниципалитетах в штате Риу-Гранде-ду-Сул и группой Santa Casa. В данной работе представлен обзор процессов разработки и основных свойств системы, ее использование, а также результаты, имеющиеся на данный момент.

■ УСЛОВИЯ

Началу работы MediCloud предшествовал восьмилетний период работы с телемедицинским программным обеспечением, что отчасти финансировалось Европейской Комиссией (@Lis T @lemed Project [4] and FP7 T@HIS and MedNet [1] Projects), а CETA и Santa Casa были частью консорциума, возглавляемого Fraunhofer Gesellschaft Institutes IBMT и IGD. Компания Infoldi имела предыдущий опыт разработки медицинского программного обеспечения. Например, был разработан 3D-сканер для статических и динамических (функциональных) оптических измерений спины и позвоночника, а также пакет программного обеспечения для миографа.

Поскольку врачи постоянно контактируют друг с другом, для Infoldi стало очевидным, что они используют такие приложения как WhatsApp или Viber. Группа, возглавляемая CETA, получила грант от FINEP (Бразильское федеральное правительственное агентство министерства науки, технологий и инноваций).

■ СИСТЕМА И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Проект подразделяется на три муниципалитета: Lagoa dos Três Cantos (население 1598 человек); Victor Graeff (3036) и Nova Araçá (4,003 + около 800 иммигрантов), каждый из которых – часть штата Риу-Гранде-ду-Сул. Врачи общей практики в этих городах имели предыдущий опыт в других проектах CETA и Santa Casa [3, 4]. Они получали доступ к системе при помощи веб-браузера и добавляли новые клинические случаи со своими замечаниями и требованиями, а также загружали изображения поражений в высоком качестве по протоколу HTTPS. Это могли быть цифровые фотографии или рентгенограммы. Система не поддерживает видеосвязь.

Согласно бразильскому законодательству, следуя лучшим этическим традициям международной практики, все пациенты должны подписать информированное согласие. Дерматологи и радиологи в Casa Santa получают автоматическое оповещение о публикации поста (клинического случая) и имеют 48 часов, чтобы на них ответить. Схожим образом, врачи общей практики получают оповещения по электронной почте. Некоторые специалисты могут отвечать на тот же клинический случай, запуская круговое обсуждение. Пользователи программного обеспечения распределяются по группам и муниципалитетам. ►►

Оператор регистрирует новых пользователей по запросу от властей муниципалитета или от главы медицинской службы. Infoldi использует отзывы специалистов и врачей общей практики для улучшения графического пользовательского интерфейса и для разработки дополнительных функций.

■ БЛАГОДАРНОСТИ

Данная работа в основном финансировалась FINEP, фондовым агентством Министерства науки, технологии и инноваций, правительством Бразилии. Авторы благодарят проф. J.L.Hetzel за поддержку. //

РЕЗЮМЕ

MediCloud это отказоустойчивая «облачная» веб-система для поддержки коммуникаций медицинских работников. Во многих ситуациях обсуждение клинического случая несколькими врачами ряда специальностей и работающими в различных медицинских организациях положительно сказывается на исходах лечения. В Бразилии наблюдается высокая концентрация врачей определенных специальностей в центрах больших городов; поэтому в малых городах и даже в бедных районах больших городов медицинскую помощь оказывает ограниченное число профессионалов. MediCloud позволяет врачам общей практики, работающим в районах с низкой плотностью населения, направлять сложные случаи для телеконсультирования в специализированные центры. В основе программного обеспечения платформы лежат функционал телемедицинского приложения, защита данных и иерархия пользователей системы. Программное обеспечение использует такую технологию, как Обработка естественного языка (Natural Language Processing, NLP). В алгоритмах применяются технологии, основанные на грамматических правилах, а также статистические модели (искусственное запоминание). База знаний соответствует заголовкам на форуме в зависимости от созданных пользователями постов. Бизнес-модель использования MediCloud как основы телемедицинской сети была разработана в рамках пилотного проекта, в котором клиника Санта-Каза (г.Порту-Алегри) играла ведущую роль и выступала основным экспертным центром. В телемедицинскую сеть входили еще три медицинских организации, расположенные в сельской местности.

Ключевые слова: «облачная» платформа, медицинское сотрудничество, врач общей практики, сельская местность.

Key words: «cloud» platform, medical collaboration, general practice, rural health care.

ЛИТЕРАТУРА

1. Rizou D., Tronchoni A., Menary W. Ultrasound imaging telecon-sultations in Peru and Brazil. In Global Telemedicine and eHealth Updates: Knowledge Resources, Eds. M. Jordanova and F. Lievens, Publ. ISfTeH, Luxembourg, 2012; 5: 159 163.
2. Rizou D., Silveira J. C. C.; Vallandro R. Sustainability Plan for MEDNet Project in Brazil. In: Electronic Proceedings of Med-e-Tel 2012, Eds. M. Jordanova and F. Lievens, Publ. ISfTeH, Luxembourg, 152 156.
3. Tronchoni A.; Pereira C. E.; Binotto A. P. D.; Silveira J. C. C. MEDNET: rede de assistência médica via satélite no Brasil e Peru. In: XI Congresso Brasileiro de Informática em Saúde, 2008, Campos do Jordão. Anais do XI Congresso Brasileiro de Informática em Saúde, 2008.
4. Sachpazidis I. et al. T@lemed: EHealth Applications Applied to Underserved Areas in Latin America. Nuclear Instruments & Methods in Physics Research. Section A, Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment (Print). 2006; 569: 635 639.