



2. Как работает WebSocket и HTTP/2. Что выбрать? [Электронный ресурс]: – URL: <https://blog.sessionstack.com/how-javascript-works-deep-dive-into-websockets-and-http-2-with-sse-how-to-pick-the-right-path-584e6b8e3bf7>

3. Введение в архитектуру клиент-серверных приложений. [Электронный ресурс]: – URL: <http://www.fandroid.info/lektsiya-1-vvedenie-v-arhitekturu-klient-servernyh-android-prilozhenij-chast-1/>

А.М. Леднев, К.О. Тимошкина

ПРИМЕНЕНИЕ P2P СЕТЕЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ СЛОЖНЫХ МЕДИЦИНСКИХ СЛУЧАЕВ

(Самарский университет)

Введение

Фармацевтическая промышленность, а также компании, оказывающие медицинские услуги, заинтересованы в применении новейших технологий, которые позволят проводить сложные операции, обследования, ускорять обработку лабораторных анализов, консультировать и осматривать пациентов на расстоянии и в целом поддерживать здоровье людей на более высоком уровне.

Однако помимо применения высокотехнологичных решений по-прежнему крайне актуальными остаются проблемы связанные с возможностью получения компетентной первоначальной помощи, когда пациент сталкивается со сложным медицинским случаем, требующим либо медицинского консилиума, либо консультации специалистов с соответствующим опытом.

Проблема коммуникации сложных медицинских случаев

Зачастую при возникновении проблем со здоровьем пациент обращается к врачу - специалисту, выбирая либо ближайшего доктора, либо по рекомендациям. В некоторых случаях такой выбор может привести к задержке в лечении, если врач:

- а) не сталкивался с таким случаем ранее;
- б) врачу не с кем посоветоваться, его ближайшее окружение также не сталкивалось с таким случаем, либо сталкивалось, но частично.

Такие случаи будем в дальнейшем называть сложными медицинскими случаями. При долгой отсрочке лечения у пациента могут начаться осложнения, что в конечном итоге может привести к непоправимым последствиям.

Обычно при рассмотрении сложных медицинских случаев в больницах собирают консилиум, но это не всегда возможно. Так как многих специалистов просто физически нельзя собрать в одно время, и работать они могут в разных клиниках. В основе всех этих сложностей лежит проблема коммуникации, которую можно решить с применением современных технологий и подходов.

Применение P2P сети для решения проблем коммуникаций

Эффективная коммуникация происходит, когда люди получают правильную информацию в нужное время. Неэффективная коммуникация приводит к



провальным проектам, сдвиганию сроков и упущенным возможностям. Очевидно, что и в медицине эффективная коммуникация определяет успешность всего процесса лечения. В данной статье предложено решение проблемы коммуникации за счет организации сети докторов. Это позволит осуществлять подбор требуемого доктора, а также даст возможность врачам консультироваться друг с другом при лечении сложных медицинских случаев: каждый врач может дополнять историю болезни своим экспертным мнением и/или передавать ее следующему врачу для поиска оптимального решения.

Реализация данного подхода позволит пациентам получить более эффективное решение, когда методика лечения не ограничивается только доктором «по месту жительства».

При этом сами доктора в данной сети являются абсолютно равноправными элементами, что позволяет рассматривать данную организацию в виде P2P сети. Данный подход был ранее исследован и показал свою применимость к решению схожих проблем в других предметных областях [2, 3, 4].

Модель P2P сети

Участниками P2P сети служат пиры, которые с точки зрения организации являются исполнителями, а с точки зрения информационной среды – акторами [5]. В данном случае акторами являются доктора, обладающие определенной автономностью по принятию решений и способные использовать ресурсы для исполнения определенных задач.

Спроектируем P2P сеть, которая обеспечивает возможность предоставления акторами друг другу услуг по решению медицинских случаев в качестве соисполнителей или консультантов. В этой сети каждый актер (доктор) после получения задачи может запланировать ее решение с помощью собственных ресурсов, если его знаний и опыта хватает для ее решения, либо же передать ее для решения своему коллеге. Также возможен случай, что актору требуется дополнительная консультация, в этом случае он может разделить задачу на несколько других задач (декомпозировать) и передать часть новых задач другим специалистам. Целью такой P2P сети является обеспечить своевременное решение поставленных задач – нахождение решений для сложных медицинских случаев.

Рассмотрим пример, когда врачу поступает заявка на лечение пациента, но он с такими случаями раньше не сталкивался и коллег, имевших дело с подобными ситуациями у него нет. На поиски нового врача может уйти много времени и в итоге они могут ни к чему не привести. Пациент же останется без диагноза или пойдет к другому врачу, который также может оказаться недостаточно компетентен в этом вопросе и даже назначить неправильное лечение. Последствия от таких действий могут быть самыми разными.

Данный пример можно проиллюстрировать в виде P2P сети докторов, изображенной в виде графа (Рисунок 1), где вершинами являются доктора, а ребрами – знания докторов о компетенциях друг друга.

Для решения подобных проблем в данной работе предлагается применить один из алгоритмов поиска в P2P сетях.

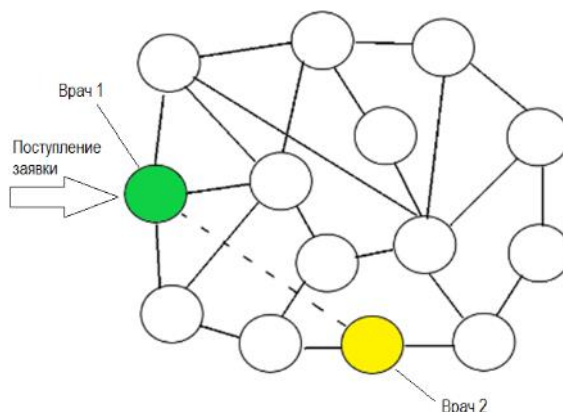


Рис. 1. P2P сеть докторов

Приведем 2 наиболее распространенных алгоритма:

- 1) Алгоритм «затопления» (Flooding algorithm), основанный на распространении запроса между всеми участниками сети. Алгоритм «затопления» начинается с запрашивающего узла, а затем все запросы перераспределяются на соседей. Каждый узел действует как приемник и передатчик. Запрос пересылается узлом всем его соседям, кроме тех, от которых он получил сообщение. (Основным преимуществом этого алгоритма - надежность, в основном гарантируется, что все возможные варианты будут рассмотрены, недостатком является его затратность)
- 2) Алгоритм случайного блуждания (Random Walk Algorithm), при реализации которого опрашиваются выборочные элементы. (основное преимущество этого алгоритма заключается в том, что достигается значительное сокращение сообщений, недостатком – вероятность успеха зависит от того какой выбор был сделан в процессе случайного отбора)

В данном примере заявка изначально поступает к первому врачу, но ни он ни его ближайшее окружение не знают как решить эту проблему, с использованием алгоритмов поиска P2P сети будет найден врач, способный решить эту задачу (Врач 2).

Заключение

В данной работе была рассмотрена проблема лечения сложных медицинских случаев, поиск решения которых может быть оптимизирован в том числе за счет реализации сетевого взаимодействия, которое позволит улучшить коммуникации между врачами.

Для решения данной проблемы необходимо разработать программу, реализующую P2P сеть и распределение в ней заказов, провести имитационное моделирование, которое позволит, избежать и нейтрализовать многие проблемы связанные с формированием заказов, контролировать загруженность специалистов и в случае необходимости направлять пациента к другому доктору.

Литература

1. Использование Blockchain в фармацевтике и медицине. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.miningbitcoinguide.com/technology/blockchejn-v-medisine>, свободный. – Загл. с экрана.



2. Lednev A. Mobile P2P taxi service / MSc Dissertation, University of Surrey. – 2010. –с. 75.
3. A. Ivaschenko, and A. Lednev, “Time-based regulation of auctions in P2P outsourcing”, Proceedings of the 2013 IEEE/WIC/ACM International Conferences on Web Intelligence (WI) and Intelligent Agent Technology (IAT), Atlanta, Georgia, USA, 2013, pp. 75 – 79.
4. A. Ivaschenko, A. Lednev, etl. Agent-Based Outsourcing Solution for Agency Service Management”, Proceedings of SAI Intelligent Systems Conference (IntelliSys), 21-22 September 2016, London, United Kingdom, ISBN (IEEE Xplore): 978-1-5090-1121-6 ISBN (USB) - 978-1-5090-1665-5, pp. 753-758
5. Иващенко А.В. Управление взаимодействием персонала предприятия в многоакторной интегрированной информационной среде // Программные продукты и системы, 2012. - №3.- с. 18-22.

И.А. Лёзин, В.А. Кудряшов

ДИАГНОСТИКА НА НАЛИЧИЕ СЕРДЕЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У ЧЕЛОВЕКА НЕЧЁТКОЙ НЕЙРОННОЙ ПРОДУКЦИОННОЙ СЕТЬЮ ВАНГА-МЕНДЕЛЯ

(Самарский университет)

Своевременная диагностика сердечных заболеваний играет важную роль в связи с ростом числа таких заболеваний, но проведение всех необходимых анализов затратно как с финансовой точки зрения, так и с точки зрения затраченного на них времени. Задача диагностики на наличие сердечных заболеваний по данным анализов сводится к задаче классификации, которая хорошо решается нейронными сетями [2]. Для решения данной задачи можно использовать нечёткие продукционные нейронные сети.

Входные данные для нейронной сети представляют собой числовые вектора признаков, каждый вектор содержит тринадцать различных признаков, каждый из которых характеризуется вещественным числом, к ним относятся такие признаки как возраст и пол пациента, результаты электрокардиографии. Выходным значением является целое число от 0 до 4, где 0 означает отсутствие сердечного заболевания, а число от 1 до 4 – его наличие. Работа нейронной сети заключается в диагностике на наличие сердечного заболевания (значения от 1 до 4) или его отсутствия (значение 0). В качестве нейронной сети используется нечёткая продукционная сеть Ванга-Менделя. Такая нейронная сеть способна решать задачу классификации при неполных данных [3].

В основе работы нечётких нейронных сетей лежит теория нечётких множеств. Нечётким множеством A в некотором непустом пространстве X , что обозначается $A \in X$, называется множество пар $A = \{(x, \mu_A(x)); x \in X\}$, где $\mu_A: X \rightarrow [0, 1]$ – функция принадлежности нечёткого множества A [1].