

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ ВРАЧЕБНЫХ РЕШЕНИЙ

Жданова Е.А. (Национальный исследовательский университет ИТМО)

Научный руководитель – с. н. с. НЦКР, к.т.н., Ковальчук С.В.

(Национальный исследовательский университет ИТМО)

Аннотация

Общей целью работы являлось повышение качества реализации и уровня внедрения СППР в медицине за счет комплексной оценки, оптимизации, адаптации и персонализации взаимодействия врача и сервисов СППР. В рамках данной работы выделены значимые аспекты внедрения и использования системы, а также обозначены потенциальные риски от использования СППР. Кроме того, лицо, ответственное за принятие решения, было рассмотрено с точки зрения агента в условиях неопределенности. Были выделены значимые компоненты, влияющие на агента с точки зрения теории информации.

Введение. В ходе выполнения работы я ориентировалась на такую цель как повышение качества реализации и уровня внедрения СППР в медицине.

В течение последней четверти века мы стали свидетелями информационного взрыва. Тенденция к постоянному увеличению скорости и объемов публикации на данный момент является общемировой. Стремительный рост объемов информации, в свою очередь, привел к тому, что многие люди, которые являются ответственными за принятие решений, не в состоянии усвоить значительную часть новых данных.

В течение нескольких лет выдвигалась идея о том, что системы поддержки принятия решений (СППР) могут обеспечить нивелирование данной проблемы. СППР ориентированы на так называемые полу структурированные проблемы, т.е. на проблемы, где наблюдается достаточная степень упорядоченности для того, чтобы компьютерные и аналитические средства были полезны, но при этом для принятия решения все еще необходимо человеческое суждение.

Основная часть.

Ни для кого не секрет, что внедрение продукта может быть решено с помощью подходов машинного обучения. Вся область Data Science может быть разделена на

1. Постановку задачи (определение направления исследования)
2. Сбор данных, их формализацию и структурирование
3. Выбор подходящего “инструмента”, т. е. конфигурации модели
4. Программирование модели (построение модели, ее обучение)
5. И завершающий этап - аналитика данных

Постановка задачи подразумевает переформулирование вопроса на язык машинного обучения. Например, как понять будет ли врач использовать предложенную систему или нет? Звучит как задача классификации (классом собственно будет являться факт того, использует ли врач систему или нет). Это подсказывает нам о том, как следует разметить выборку и на какие факторы следует обратить внимание. Однако вопрос со значимыми факторами достаточно непростой. Что является значимым? Какие предикторы будут использованы при решении задачи внедрения? Возраст? Стаж?

Статистика устроена довольно жестко - самое главное в статистике — это гипотеза, которая сформирована заранее (до того, как мы начинаем собирать данные). И имея в голове некоторую нулевую гипотезу мы формируем альтернативную, собираем данные рассчитываем p-value и на основании статистической значимости принимаем или отвергаем ту или иную гипотезу.

В машинном обучении самое главное — это задача, которая, как правило сформулирована даже не научном языке, а на языке просто конкретного запроса. Тут важно понять возможно

ли с помощью методов машинного обучения решить данную задачу и если возможно, то с какой точностью.

На данный момент предполагается, что система поддержки принятия врачебных решений будет позволять сделать выводы на основе анамнеза пациента по вопросам первичной артериальной гипертензии. Если оценивать СППВР с точки зрения врача, то кажется разумным использовать анкетирование, разработанное на основе единой теории принятия и использования технологий. А именно выделить такие компоненты как ожидаемая производительность, ожидаемое усилие, влияние общества, облегчающие условия.

А тут возникает самое интересное - существенность компонент для конкретного врача, ее важность варьируется от специалиста к специалисту. Для кого-то влияние общества (читай как социальное давление и мнение коллег) будет более значимым. Значит ли это что врач будет охотнее пользоваться системой с интерфейсом, в котором ему будут предоставлены ссылки на клинические предписания и руководства? А может он будет заинтересован в том, чтобы увидеть схожие по симптоматике случаи и диагнозы, которые выставляли его коллеги? Что будет интересным и полезным конкретно для него? На эти вопросы только предстоит ответить.

После прохождения анкетирования предполагается, что врач отдаст предпочтение одному из разработанных интерфейсов программы (это будет служить меткой класса). Затем по выделенным предикторам, собранным в ходе анкетирования, будет обучена модель классификации, которая позволит персонализировать интерфейс программы под конкретного специалиста. Для внесения оценочных суждений пользователя в процессе анкетирования рядом с каждым утверждением будет расположена психометрическая шкала Лайкерта. В дальнейшем для проверки непротиворечивости данных (внутренней согласованности) будет использован такой показатель как альфа Кронбаха. Также в качестве предикторов будут использованы такие факторы как возраст и стаж.

На слайде есть ссылка на примерный вид анкеты и список используемых вопросов. Кроме того, в отчете по работе можно более подробно ознакомиться с расшифровкой каждой из компонент.

И теперь хотела бы поговорить, собственно, о некоторой “сухой выдержке” из аналитического обзора и рассказать о том, почему проблема персонализации и проблема внедрения являются достаточно актуальными.

Начать стоит с того, что системы поддержки принятия врачебных решений ориентированы на повышения безопасности пациента. В рамках данной области функционал СППВР сводится к задаче снижения частоты ошибок при назначении лекарственных средств, терапии и т. д. Потенциальный риск, связанный с данной областью, обусловлен усталостью специалиста. В случае если врач постоянно будет видеть большое количество предупреждений или рекомендации от СППВР, он может начать отклонять их вне зависимости от степени важности. Для нивелирования этой проблемы необходимо расставить приоритеты предупреждений и рекомендаций, а также в целом минимизировать их использование.

Системы поддержки принятия врачебных решений служат источником клинических предписаний и руководств. Потенциальный риск, связанный с данной областью, обусловлен чрезмерным доверием к результатам системы, и может отрицательно сказаться на когнитивных навыках специалиста, а также привести к снижению концентрации внимания. Для нивелирования этой проблемы необходимо избегать заготовленных предписаний при проектировании системы, а также постоянно оценивать степень влияния системы на действия врача. Важно не ставить под угрозу автономию врачей, результаты системы должны носить рекомендательный характер. Однако также важно убедиться, что система полезна и актуальна, и будет являться такой в перспективе.

Использование СППВР предполагает снижение затрат на лечение из-за предполагаемого сокращения числа лабораторных тестов, подбор более дешевых лекарственных средств, терапии и т.д. С другой стороны, установка системы поддержки

принятия врачебных решений может быть достаточно затратной (как в плане капиталовложений, так и в контексте человеческих ресурсов) при негарантированной рентабельности. Для нивелирования проблемы в финансовой области эксперты рекомендуют составление предварительного плана затрат с указаниями рисков. Кроме всего прочего на этапах разработки системы необходим анализ с целью определения не только прямых затрат, но и таких показателей как результаты лечения пациентов/ годы жизни с поправкой на качество медицинского обслуживания и д. р.

В рамках административной области функционал СППВР можно свести к автоматизированному документированию, автозаполнению заметок и т. д. По мере изменения регламента в медицинском заведении или медицинских предписаний могут возникнуть трудности с поддержанием в актуальном состоянии данных, на которые опирается СППВР. Эти трудности могут быть решены с привлечением экспертов в области менеджмента знаний.

В ходе обзора стало ясно, что оценка СППВР должна быть комплексной, и на данный момент предлагаемая таксономия критериев выглядит достаточно устрашающе.

Выводы. В ходе выполнения аналитического обзора была разработана таксономия критериев оценки СППВР со ссылками на регламентирующие документы. Были выделены проблемные области (административная, экономическая и т.д.), и рассмотрены различные проблемы, которые могут возникать на различных этапах внедрения системы.

Жданова Е.А. (автор)

Подпись

Ковальчук С.В. (научный руководитель)

Подпись