

УДК 004.223.2

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ РАБОТЫ  
С МЕДИЦИНСКИМИ АМБУЛАТОРНЫМИ ДАННЫМИ ПАЦИЕНТА****Е.А. МЕНИЦКИЙ***(Представлено: канд. физ.-мат. наук, доц. Д.Ф. ПАСТУХОВ)*

*Рассматривается проектирование системы для работы с медицинскими амбулаторными данными, а также вопросы защиты этих данных. Проведен анализ технологий, наиболее подходящих для разработки данной системы. Проведены исследования по актуальности разработки данной системы.*

На данный момент в Республике Беларусь, множество учреждений здравоохранения используют бумажный документооборот для хранения амбулаторных данных пациентов. Данный подход с момента развития информационных технологий значительно уступил в эффективности электронным медицинским системам хранения и обработки медицинских данных пациентов. Электронные системы имеют ряд преимуществ [1]:

- повышение качества управления медицинской, административной и финансовой деятельностью организации здравоохранения за счет комплексного внедрения электронной медицинской карты и электронного талона, предоставления дополнительных электронных услуг автоматического самообслуживания для пациентов;
- сокращение времени оформления медицинской документации, посредством получения готовых данных из баз данных и компьютерного ввода;
- сокращение сроков предоставления отчетов и реестров услуг на основе автоматически генерируемых шаблонов;
- оптимизация штата медицинского персонала учреждений здравоохранения;
- обеспечение оперативного контроля за показателями работы поликлиники, экспертизы качества оказания медицинской помощи, посредством логирования данных и составления отчетной выборки;
- повышение достоверности информации о показателях лечебно-диагностической работы и финансовой деятельности посредством методов криптографической защиты информации;
- повышение пропускной способности учреждений здравоохранения за счет сокращения времени работы с амбулаторной картой и другими документами, и как следствие – сокращение очередей;
- предоставление возможностей телемедицины, для коммуникации по врачам и пациентам, а также консультации врача с врачом.

Данные критерии, несомненно, доказывают эффективность электронных систем, а также актуальность их разработки и внедрения в систему здравоохранения.

**Средства решения задачи**

Основу разрабатываемой системы составляет возможность хранить, накапливать и обрабатывать данные. Медицинские данные должны храниться в строго систематизированном виде, основываясь на нормах ведения медицинской документации, и иметь явную взаимосвязь.

Основываясь на этих данных, необходимо будет использовать реляционную базу данных для хранения сущностей и язык запросов SQL для построения базы данных. В данном случае использование именно реляционной базы данных позволит формально и однозначно определить ограничения целостности БД в терминах ее концептуальной схемы.

Так как медицинские данные строго регламентированы, при разработке системы целесообразным будет использовать официальные документы по составлению амбулаторных медицинских карт [2] и представлять отдельный лист вида обследования или сбора данных, как отдельную сущность, связанную с пациентом.

Очевидно, что при реализации приложения важно сформировать некоторую архитектуру. Для взаимодействия с базой данных подойдет паттерн MVC, представляющий собой взаимодействие 3-х элементов: модель, представление и контроллер [3]. Модель является некоторыми данными, которые описывают предметную область, и над ними могут быть выполнены некоторые операции. Также эта информация может быть предоставлена пользователю на графическом интерфейсе.

Представление и является этим самым графическим интерфейсом. Через данный интерфейс пользователи системы будут передавать данные на выполнение задачи контроллером. Контроллер, в свою очередь, реализует некоторые алгоритмы для получения данных с представления, обработки их и отправки обратно.

Также одним из преимуществ подобных систем является возможность передачи информации в виде потокового видео-сообщения. Реализация данного функционала позволит проводить видеокон-

сультации и осмотры, что, несомненно, уменьшит время на обслуживание пациента, тем самым позволит разгрузить учреждения здравоохранения. Для реализации данной системы, нам подойдет технология WebRTC.

Технология WebRTC – это технология, позволяющая интернет-приложениям производить захват видео и аудио- и медиапоток опционально, не прибегая к посредническим сервисам и протоколам. Набор стандартов, которые включает в себя технология WebRTC, позволяет обмениваться данными и проводить телеконференции в режиме узел-узел [4].

Общая архитектурная схема веб-приложения для работы с медицинскими амбулаторными данными пациента представлена на рисунке 1.

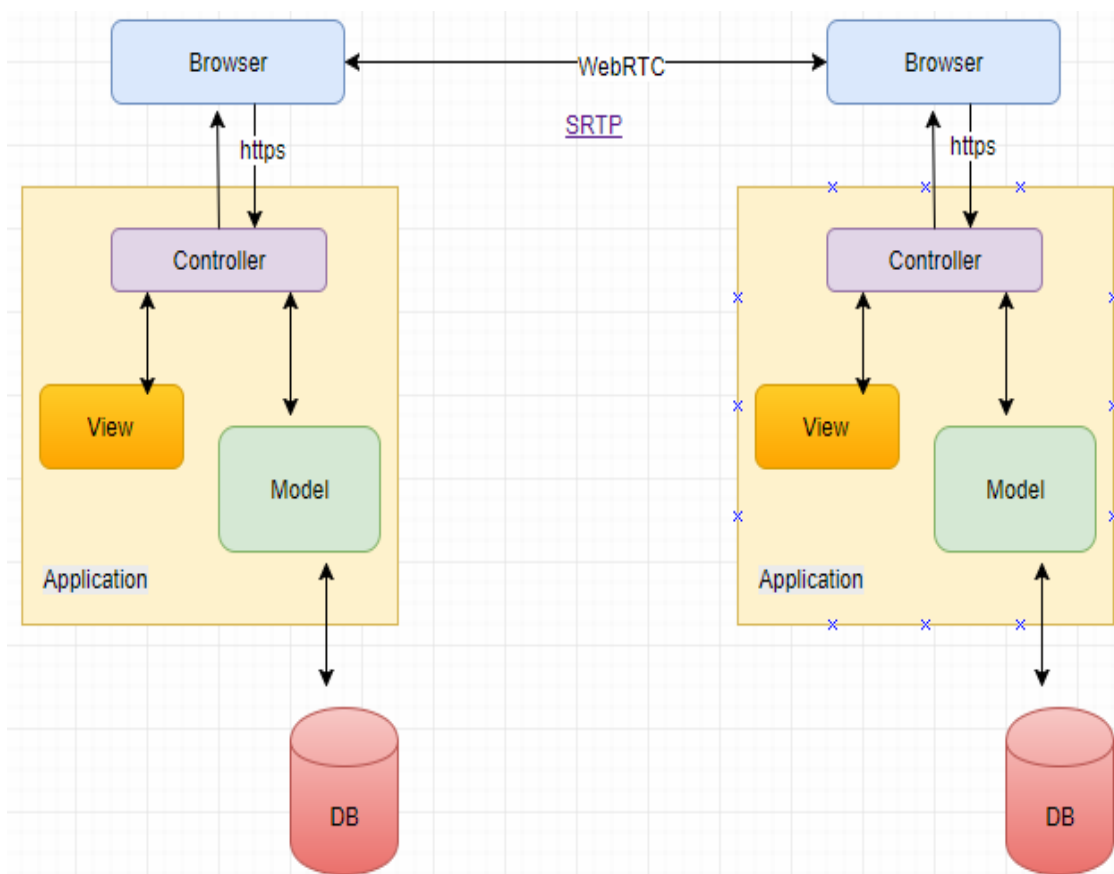


Рисунок 1. – Общая архитектурная схема веб-приложения для работы с медицинскими амбулаторными данными пациента

### Принцип защиты информации

Основываясь на том, что данная система предназначена для хранения конфиденциальных данных пациентов, необходимо разработать систему аутентификации, и криптографической защиты данных.

Для предоставления аутентификации, необходимо создать сущность пользователя в базе данных с различными видами ролей, такими как пациент, врач, администратор и т.п., при этом разделить уровни доступа к алгоритмам работы с данными, согласно реальному уровню доступа к медицинской документации. Также разделения прав на использование алгоритмов должно быть реализовано как на уровне базы данных, через редактор ролей, так и через контроллер, с помощью проверок на этапе кодирования.

Для защищенной передачи данных по сети интернет предназначены следующие виды технологии:

- *протокол HTTPS* – стандарт передачи данных между различными машинами, который определяет, что должно выступать в качестве сигнала начала передачи, как обозначаются данные и т.д. При этом данные шифруются по протоколу SSL, что делает проблематичным не только перехват, но и получение конфиденциальной информации [5];

- *протокол SRTP* – это профиль расширения RTP (Real-Time Transport Protocol, транспортный протокол в реальном времени), который добавляет дополнительные функции безопасности, такие как аутентификация сообщений, конфиденциальность и защита от прослушивания. Данный протокол будет использован при передаче видеосообщений [6];

- шифр AES – симметричный алгоритм блочного шифрования. Данный вид шифрования будет использовать один и тот же симметричный ключ. Для разрабатываемой системы это является оптимальным вариантом, так как подобные системы также защищены юридическими соглашениями о неразглашении третьим лицам. Используемый метод шифрования будет использован для шифрации конфиденциальных данных на уровне базы данных.

#### **Заключение**

В ходе данного исследования спроектирована программная система, наиболее подходящая по архитектурным особенностям под основу для разработки веб-приложения для работы с медицинскими амбулаторными данными пациента. При этом разработанная архитектура является универсальной для любого современного языка программирования, а также оставляет возможности для реализации необходимого функционала, обеспечивая при этом высокий уровень защиты данных.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Информатизация амбулаторно-поликлинического звена [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://minzdrav.gov.by/ru/static/informatization/inform\\_apzveno](http://minzdrav.gov.by/ru/static/informatization/inform_apzveno). – Дата доступа: 23.09.2017.
2. Оформление медицинской карты амбулаторного больного [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.bsmu.by/downloads/kafedri/k\\_poli\\_ter/stud/v1.pdf](https://www.bsmu.by/downloads/kafedri/k_poli_ter/stud/v1.pdf). – Дата доступа: 23.09.2017.
3. Model-View-Controller [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Model-View-Controller>. – Дата доступа: 23.09.2017.
4. WebRTC API [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://developer.mozilla.org/ru/docs/Web/API/WebRTC\\_API](https://developer.mozilla.org/ru/docs/Web/API/WebRTC_API). – Дата доступа: 23.09.2017.
5. Протокол HTTPS – что такое? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fb.ru/article/221368/protokol-https---chto-takoe>. – Дата доступа: 23.09.2017.
6. SRTP – что такое безопасный протокол передачи данных в реальном времени? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.3cx.ru/webrtc/srtp/>. – Дата доступа: 23.09.2017.