

Система планирования лечения для аппаратов контактной лучевой терапии

Инженеры Sibedge разработали программный комплекс «Система планирования лечения» (СПЛ) для контактной лучевой терапии онкологических заболеваний.

Задача

В Sibedge обратилась компания РТ7, которая сотрудничает с российскими производителями аппаратов для контактной лучевой терапии. Клиент попросил нас создать систему планирования лечения для отечественного оборудования с учётом актуальных технологий, а также требований медицинских физиков и радиотерапевтов.

Проблемы существующих систем

Сегодня в России доступны две зарубежные системы для работы с аппаратами контактной лучевой терапии, но их использование связано с рядом проблем:

- почти все системы — десктопные, что снижает удобство работы с ними;
- использование этого ПО идёт вразрез с политикой импортозамещения;
- невозможно добавить новые функции, необходимые медикам;
- для этого ПО не выпускаются бесплатные патчи с исправлениями ошибок;
- интерфейс слишком перегружен и на сегодняшний день считается устаревшим.

Индустрия

Е-медицина

Страна

Россия

Ключевые моменты

- использовали в разработке системы веб-архитектуру;
- создали инструментарий для автоматизации оконтуривания;
- разработали воксельную систему 3D-визуализации изображений.

Команда

3 — Front-end
2 — Back-end
1 — QA-инженер
1 — аналитик
1 — дизайнер
1 — DevOps
1 — Руководитель проекта

Продолжительность

Ноябрь 2019 - по н.в.

Технологии

React, TypeScript, .NET Core, PostgreSQL.

Подход

Работа с клиентом строилась на следующих принципах:



Быстрый запуск проекта



Прозрачность процессов



Ответ в течение часа



Масштабируемость



Высокий уровень доверия

Принцип работы оборудования

Пациенту с онкологическим заболеванием делают КТ или МРТ, выявляя поражённую область. Медицинские специалисты изучают снимки, оконтуривают выявленные образования. В тело пациента вводят аппликатор и выбирают наиболее подходящее его расположение.

Аппликатор подключается к аппарату, в его канал вводится подвижный источник ионизирующего излучения. Точки его остановок и время облучения должны быть точно рассчитаны заранее, чтобы повысить эффективность радиотерапии и минимизировать ущерб для здоровых органов.

Когда план лечения и дозы радиации согласованы медперсоналом, система создаёт программную инструкцию для перемещения источника излучения и его остановок внутри аппликатора. Инструкция загружается в аппарат при помощи флеш-накопителя, после чего начинается процесс лечения.

Архитектура

Мы предложили заказчику отойти от концепции десктопной системы и разработать платформу с веб-интерфейсом. Такой подход обеспечит доступ к инструментам с любого устройства (компьютеры, планшеты, смартфоны) и значительно упростит работу медицинского персонала. Подобной гибкости нет ни в одной из зарубежных систем планирования лечения.

Визуализация

Для удобства работы с КТ- и МРТ-изображениями мы разработали систему 3D-визуализации плоских изображений промышленного стандарта DICOM. Она представляет собой трёхмерную матрицу из 134 миллионов вокселей (Voxel — объёмный пиксель, англ.). Математические алгоритмы позволяют складывать, умножать, интерполировать, сглаживать воксели, а также выделять отдельные участки 3D-изображения.

Сегментация изображений

Важной частью системы стал продвинутый инструментарий для работы с трёхмерными изображениями. Радиотерапевты тратят много времени на то, чтобы вручную выделить на снимках отдельные органы или их области, которые предстоит подвергнуть облучению. Благодаря созданному Sibedge инструменту, оконтуривание и сегментация теперь можно осуществлять в полуавтоматических режимах:

- Режим гистограммы позволяет автоматически выделять на изображении определённый цветовой диапазон из палитры оттенков серого.
- Режим разрастания позволяет выбрать определённую область, а дальше система сама выделит связанные с ней воксели в трёхмерном пространстве.

Интерфейс

Наши дизайнеры создавали интерфейс системы исходя из опыта и предложений практикующих медицинских физиков и радиотерапевтов. В отличие от зарубежных систем интерфейс прост, интуитивно понятен и включает в себя лишь необходимые элементы, отбрасывая всё лишнее, чтобы избежать сложности и перегруженности.

Алгоритмы

Разработчики Sibedge проделали на проекте колоссальную работу. На их плечи легла визуализация трёхмерных снимков в виде матрицы, подбор и разработка алгоритмов полуавтоматического сегментирования, а также различных операций над структурами. Одной из наиболее важных функций системы стала геометрическая оптимизация. Благодаря ей медицинский физик может корректировать дозу и направление излучения, чтобы оптимизировать план лечения.

Команда и технологии

Над проектом работала команда из 10 специалистов: 3 фронтенд-разработчика, 2 бэкенд-разработчика, QA-инженер, аналитик, дизайнер, DevOps и руководитель проекта. Нами использовались следующие технологии: React, TypeScript, .NET Core, PostgreSQL.

Результат

Мы изначально выстроили процесс, в котором пять разработчиков были постоянно загружены задачами, а DevOps-инженер отвечал за непрерывную доставку программного продукта клиенту. Аналитик и руководитель проекта были в постоянной связи с заказчиком, чтобы получать от него фидбек и учитывать его в дальнейшей работе. Прозрачность обеспечивалась за счёт регулярных демонстраций системы и ежедневных созвонов с клиентом. Мы также написали подробное руководство по использованию цифровой платформы.

Работа над «Системой планирования лечения» продолжается, но уже сегодня она способна значительно ускорить процессы, которые ранее производились медицинскими специалистами вручную. По удобству и функциональности у данной цифровой платформы нет аналогов ни в России, ни за рубежом. Система настолько впечатлила российского производителя аппаратов для лучевой терапии, что он инвестировал средства в её дальнейшее развитие.

Клиент остался доволен текущими результатами и уже согласовал с нами следующий этап разработки. В будущем систему планируется дополнить следующими функциями:

- панель администратора для управления учётными записями персонала и добавления новых аппликаторов;
- передача инструкций в аппараты через LAN без использования флеш-накопителей;
- режим полностью автоматического сегментирования изображений;
- интеграция платформы с инфраструктурой медицинских заведений.

ОТЗЫВ



Алексей Моисеев

медицинский физик,
кандидат физико-
математических наук

“ Ключевую роль в решении о партнёрстве с Sibedge сыграло ощущение их профессионализма. С самого начала они произвели на нас впечатление адекватных исполнителей. В моём понимании качество сервисов выражается прежде всего в устоявшихся процессах разработки.

Приятно было видеть, что инженеры Sibedge заинтересовались нашим проектом. Некоторые их предложения, несмотря на то, что они не являются специалистами в медицинской физике, в итоге помогли улучшить финальный продукт. Мы изначально установили очень высокую планку. И по моим ощущениям — трудозатраты соответствуют полученному результату.

Нам очень нравится тот формат, в котором мы работаем. Надеюсь, что и дальше продолжим сотрудничество в этом направлении. Меня радует продукт, который у нас получается. Видно, что это качественная система. И я с высокой вероятностью порекомендовал бы компанию Sibedge в качестве партнёра своим знакомым.

”

contacts@sibedge.com

United States

10362 Leola Ct # 1
Cupertino, CA 95014

Australia

1/237 Stirling Hwy,
Claremont, 6010

Russia

Tomsk
75 Pushkina Street

Moscow

10 Bolshaja Tulskaia
Street