

Исследование

по теме

Методы и технологии, рекомендуемые к использованию при решении задач диагностики дыхательных путей человека:

Выделение носовой перегородки на КТ – снимках.

Расчет объема дыхательных пазух по КТ.

Оглавление

1. Средства, исследуемые для объемной визуализации КТ-снимков.

Средства объемной визуализации КТ-снимков

Для выполнения работы необходимо программное средство, умеющее работать с набором изображений DICOM и строящее по ним объемную модель. Немаловажным является и возможность расширения существующего функционала приложения.

Из приложений, удовлетворяющим вышеперечисленным требованиям, выделено три, потенциально подходящих для решения задачи: [3D Slicer](#), [InVesalius 3](#), [Starviewer](#).

История каждого из них начиналась с необходимости удовлетворить локальные потребности отдельных институтов или организаций, связанных с медициной. В частности, было необходимо средство, с помощью которого можно помочь упростить анализ данных, полученных в результате медицинских диагностических исследований.

Широкому кругу людей, то есть непосредственным пользователям готового приложения, будет интересно не столько как оно устроено внутри, сколько как удобно представлено взаимодействие с этим приложением. Выбор приложения с наиболее удачным интерфейсом пользователя (в случае если потенциал для расширения функционала приложений равнозначный) может существенно упростить задачу разработки. Исходя из этого, сравнительный тест будем начинать с позиции конечного потребителя продукции.

При открытии приложения 3D Slicer, пользователя встречает рабочая область с достаточно большим функционалом. Наличие всевозможных кнопок для выполнения базовых функций приложения будет продемонстрировано пользователю сразу. Область в которой будут отображаться снимки исследований, а также 3d модель является постоянной. Подход жесткого закрепления элементов интерфейса, даже когда закрепленные за

ним функции не используются, может вызвать у пользователей, особенно старшего поколения, ощущение кнопочного телефона, а значит надежного и стабильного функционирования.

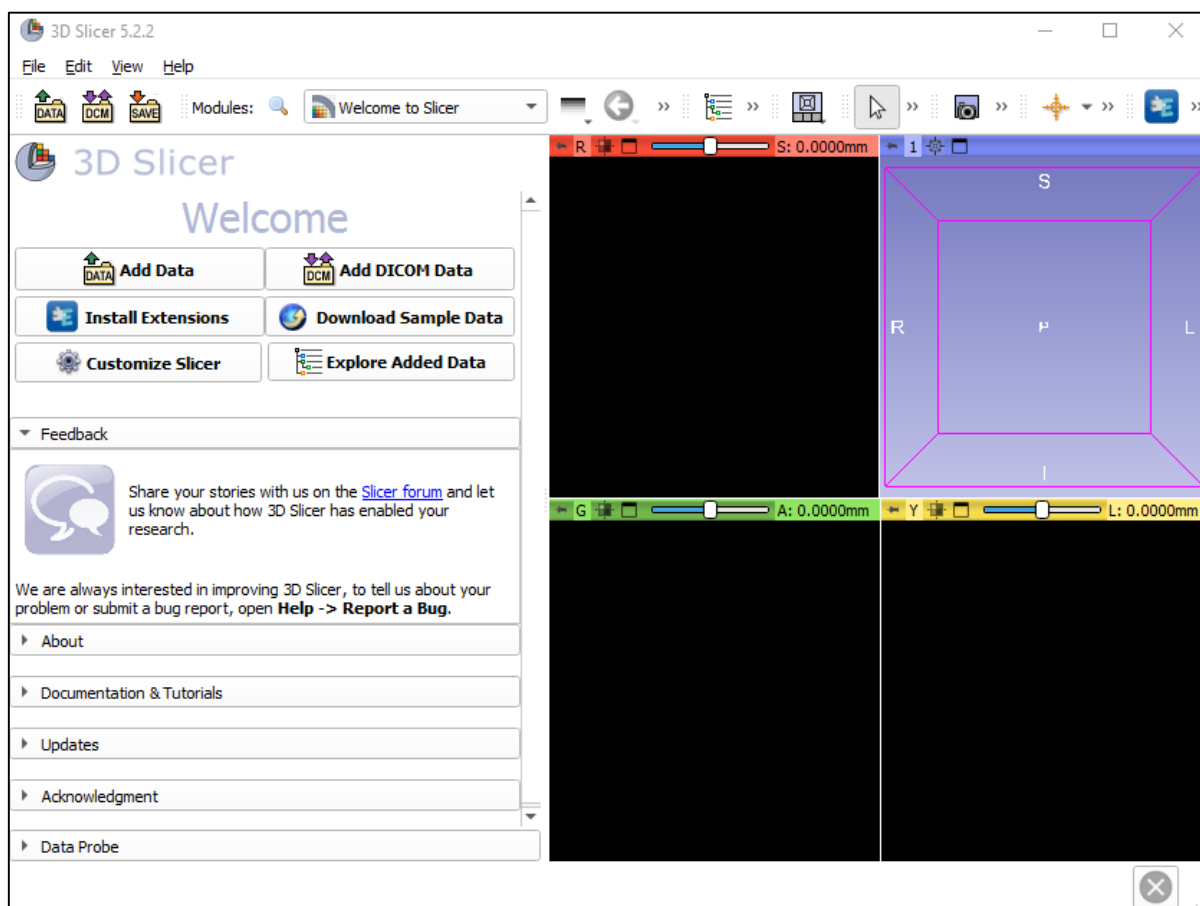


Рисунок 3. Пользовательский интерфейс 3D Slicer.

Начальный экран InVesalius 3 покажется похожим на предыдущую программу. Большое количество функций приложения будут сопровождаться иконками, которые выглядят немного современнее чем у Слайсера. Область с ползунками будет отсутствовать до импортирования и открытия конкретного медицинского исследования. Немаловажной особенностью InVesalius 3, а если говорить правильно, то неоспоримым преимуществом будет поддержка русского языка, который предложат выбрать при установке приложения.

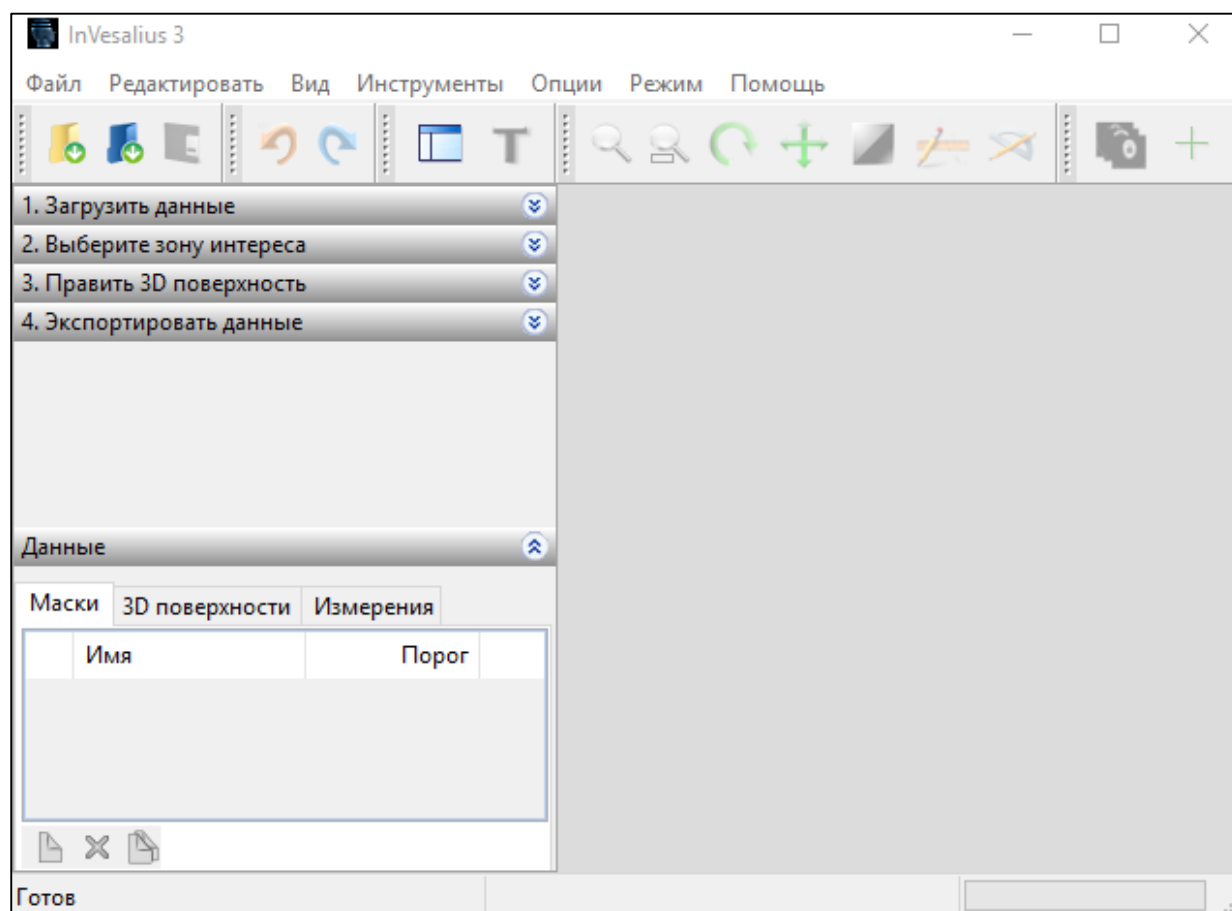


Рисунок 4. Пользовательский интерфейс InVesalius 3.

Открытие приложения Starviewer может натолкнуть на мысль что эта программа не умеет ничего из того что могут ее конкуренты. Пользователя встретит только строка меню и графитовая область, в которой как может показаться должен находиться “непрогрузившийся” функционал приложения. На самом же деле, до импортирования медицинского исследования, все узконаправленное меню показываться не будет.

При первом знакомстве именно Starviewer создает ощущение самого современного приложения. Меню, выдержанное преимущественно в трех цветах и иконках, оформленных в одном стиле, оставляет приятное впечатление.

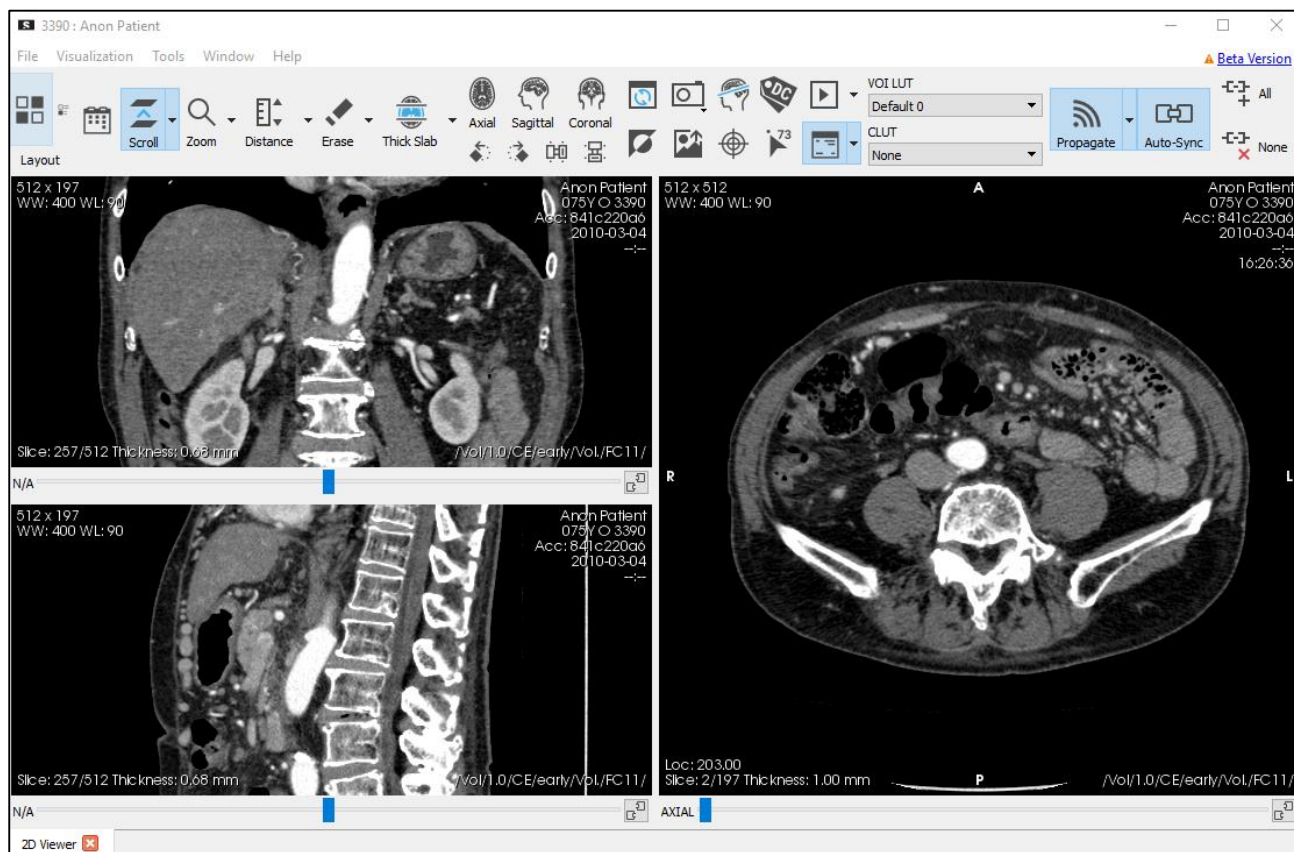


Рисунок 5. Пользовательский интерфейс Starviewer.

Являются ли ощущение пользователя единственным критерием для выбора базы для модернизации? Конечно же нет! Для начала стоит проверить функциональность на практике. Построим 3D-модель по реальным КТ-снимкам, сделанным не так давно. В качестве исходных файлов будет загружен каталог, содержащий снимки, сделанные в рамках одного исследования, в формате DICOM.

И 3D Slicer и InVesalius 3 имеют соответствующие пункты меню, позволяющие без особых усилий подгрузить файлы. Starviewer же в этом плане является наименее интуитивно - понятным – нужную кнопку удалось найти не с первого раза.

Приступим к рендерингу объемных моделей силами встроенных функций приложений. Качество 3d модели у 3D Slicer и InVesalius 3 одинаково хорошее, по крайней мере в рамках одного тестового случая. Starviewer в свою очередь

строит модель очень странно. Создать с помощью Starviewer хоть сколько-нибудь похожее на то что было создано другими участниками сравнительного теста оказалось проблематично.

Обращение к видеогайдам и пользовательским мануалам не увенчалось успехом. Первых – просто нет. Вторые – существуют в единственном экземпляре, и то на испанском языке.

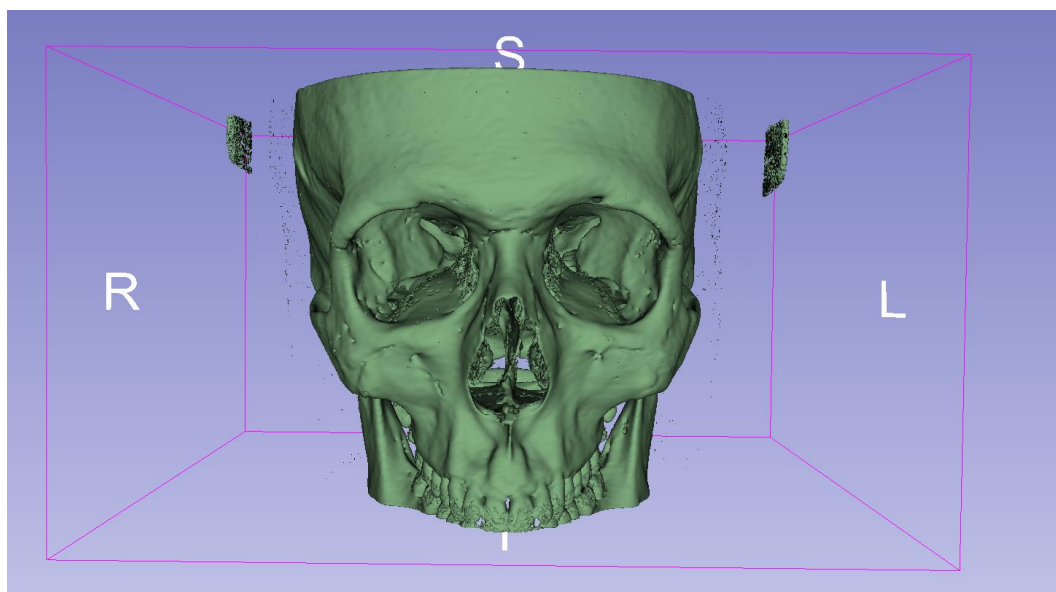


Рисунок 6. Модель, сгенерированная 3d slicer

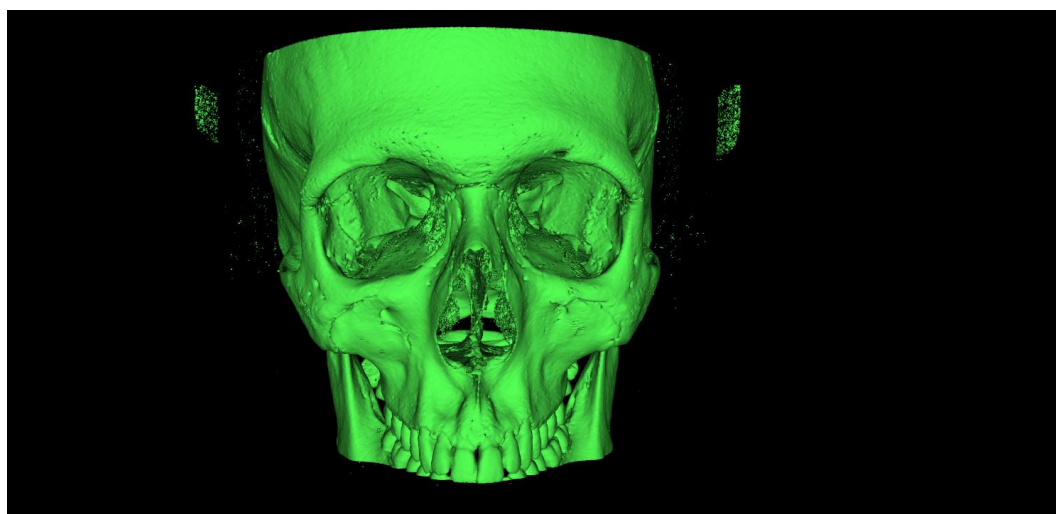


Рисунок 7. Модель, сгенерированная InVesalius 3

Финальным критерием выбора является удобством для разработчика. И если считать что из предыдущего пункта Starviewer больше не рассматривается как кандидат для использования, то выбирать придется между *3D Slicer* и InVesalius 3.

Стоит отметить, что в сравнении не принимали участия программы, удовлетворяющие критериям функциональности, но работающие только на Mac OS, а также бесплатные программы, не являющиеся Open Source проектами.

InVesalius 3 разрабатывался в рамках соглашения с Министерством здравоохранения Бразилии и казалось бы, что это лучший вариант, тем более что текущая задача непосредственно связана с медициной. Но оказывается, что найти какие-либо руководства на английском языке, кроме пользовательских, является не самой легкой задачей. Несмотря на это, InVesalius 3 был выбран для участия в Google Summer of Code 2023. Может быть стоит вести поиск оттуда?

С “[гугловского](#)” сайта попадаем на сайт [министерства науки, технологий и инноваций Бразилии](#) (они ответственны за свободно распространяемое ПО), где на странице посвященной InVesalius, в пункте “Как внести свой вклад?” переходим по ссылке, ведущей... ..на станицу [Центра информационных технологий Ренато Арчера](#).

Уже на этом этапе поиск документации по InVesalius можно считать нецелесообразным, ведь есть замечательное средство *3D Slicer*. Большое количество документации и прочей информации о данном приложении сделает разработку намного более эффективной чем на базе другого аналога. Встроенные [возможность расширенной сегментации с помощью ИИ](#) и развитая [система расширений](#) так же поспособствуют решению поставленной задачи.

Исходя из вышеописанных особенностей, предпочтение отдается разработке на основе 3D Slicer.

Средства объемной визуализации КТ-снимков

Таблица 1. Сравнение основных свойств исследуемых приложений.

Критерий	<i>3D Slicer</i>	<i>InVesalius 3</i>	<i>Starviewer</i>
Пользовательский интерфейс	6/10	7/10	8/10
Функциональность	9/10	8/10	6/10
Пригодность к расширению функционала	8.5/10	6.5/10	5/10
Наличие документации и иной информации необходимой в разработке	8/10	6/10	5/10
Производительность	6/10	6.5/10	7/10
Качество 3d моделирования	8/10	7/10	2/10

Таблица 2. Сравнение основных свойств исследуемых приложений.

Критерий	<i>3D Slicer</i>	<i>InVesalius 3</i>	<i>Starviewer</i>
Разработчик	Harvard University	Information Tecnology Center Renato Archer	Graphics & Imaging laboratory at the University of Girona and the Institut de
			Diagnòstic per la Image.
<i>free</i>	+	+	+
<i>Open source</i>	+	+	+
Язык разработк и	C++, Python	Python	C++
Платформ а	Windows/Linux/M ac	Windows/Linux/M ac	Windows/Linux/M ac
Локализаци я	нет	Да	нет
Чтение .DCM	да	Да	да
Построени е объемной модели	да	Да	да