3D Slicer (Slicer) - это бесплатный и открытый исходный код программный пакет для анализа изображений и научной визуализации. Слайсер используется во множестве медицинских приложений, включая аутизм, рассеянный склероз, системную красную волчанку, рак простаты, рак легких, рак груди, шизофрения, ортопедия, биомеханика, сердечно-сосудистые заболевания и нейрохирургия.

3D Slicer - это бесплатное программное обеспечение с открытым исходным кодом (лицензия в стиле BSD), которое представляет собой гибкую модульную платформу для анализа и визуализации изображений. 3D Slicer расширен и позволяет разрабатывать инструменты как интерактивной, так и пакетной обработки для различных приложений.

3D Слайсер обеспечивает регистрацию изображения, обработки DTI (диффузии трактографии), интерфейс к внешним устройствам для поддержки наведения изображения, а графический процессор с включенной поддержкой рендеринга объема, среди других возможностей. 3D Slicer имеет модульную организацию, которая позволяет добавлять новые функции и предоставляет ряд общих функций, недоступных в конкурирующих инструментах.

Возможности интерактивной визуализации 3D Slicer включают возможность отображать произвольно ориентированные срезы изображений, строить модели поверхностей из меток изображений и аппаратно ускорять объемную визуализацию. 3D Slicer также поддерживает богатый набор функций аннотации (контрольные точки и виджеты измерений, настраиваемые цветовые карты).

Возможности слайсера:

Обработка изображений DICOM и чтение / запись множества других форматов

Интерактивная визуализация объемных воксельных изображений, полигональных сеток и объемных визуализаций

Ручное редактирование

Объединение и совместная регистрация данных с использованием жестких и нежестких алгоритмов

Автоматическая сегментация изображений

Анализ и визуализация данных визуализации тензора диффузии

Отслеживание устройств для процедур под визуальным контролем.

Slicer скомпилирован для использования на нескольких вычислительных платформах, включая Windows, Linux и macOS.

Slicer распространяется под бесплатной лицензией с открытым исходным кодом в стиле BSD. Лицензия не имеет ограничений на использование программного обеспечения в академических или коммерческих проектах. Тем не менее, не делается никаких заявлений о том, что программное обеспечение можно использовать для решения какой-либо конкретной задачи. Пользователь полностью отвечает за соблюдение местных норм и правил. Слайсер не был официально одобрен для клинического использования FDA в США или каким-либо другим регулирующим органом в других странах.

Slicer начался как проект магистерской диссертации между Лабораторией хирургического планирования в Бригаме и женской больнице и Лабораторией искусственного интеллекта Массачусетского технологического института в 1998 году. 3D Slicer версии 2 был загружен несколько тысяч раз. В 2007 году была выпущена полностью переработанная версия 3 Slicer. Следующий крупный рефакторинг Slicer был начат в 2009 году, в результате чего графический интерфейс Slicer был переведен с использования KWWidgets на Qt. Слайсер с поддержкой Qt версии 4 был выпущен в 2011 году.

Программное обеспечение Slicer позволило опубликовать множество исследовательских публикаций, направленных на улучшение анализа изображений.

Этот значительный программный проект стал возможен благодаря участию нескольких крупномасштабных проектов, финансируемых NIH, включая сообщества NA-MIC, NAC, BIRN, CIMIT, Harvard Catalyst и NCIGT. Финансовая поддержка поступает из нескольких федеральных источников финансирования, включая NCRR , NIBIB , NIH Roadmap, NCI, NSF и DOD.

Скриншоты из программы

https://www.slicer.org/ - официальный сайт программы

https://www.youtube.com/channel/UC11x1iQ7ydSIFYw4L6wveXg - youtube-канал по 3D Slicer

- официальный сайт программы

- youtube-канал по 3D Slicer

Materialise Mimics – уникальная разработка бельгийского бренда, которая по праву считается лучшим решением для анатомического и реставрационного моделирования. Ключевой функцией данного программного обеспечения считается обработка данных 2D изображений и их трансформация в 3D формат для дальнейшего моделирования.

Materialise Mimics® Innovation Suite состоит из 3-х базовых продуктов:

Materialise Mimics – ПО для обработки данных медицинских снимков различного типа (КТ, МРТ, РГФ, УЗИ, КЛКТ) и их трансформации непосредственно в трехмерный формат.

Materialise 3-matic – универсальное приложение для анатомического моделирования, гарантирующее высокую точность передачи геометрии даже сложных участков.

Services – модуль проектирования и разработки индивидуальных протоколов.

С помощью Materialise Mimics можно с легкость и высокой точностью обрабатывать как анатомические структуры, так и объемные модели, что позволяет использовать данную программную платформу для реализации задач широкого спектра.

Особенности:

Широкие возможности в обработке данных и дальнейшем моделировании.

Совместимость практически со всеми видами оборудования, предназначенными для использования в сфере цифровой медицины.

Автоматизация всех процессов.

Точная передача геометрии.

Простота в использовании при наличии большого спектра инструментов.

Возможности:

Процесс создания 3D моделей отличается высокой точностью и гибкостью настроек, что имеет немаловажное значение для реставрационной медицины, традиционной и пластической хирургии, ортодонтии и стоматологии. Все анатомические структуры, попадающие в рабочую область оборудования, оснащенного ПО Materialise Mimics, подвергаются тщательно обработке и высокоточным измерениям, на сновании которых выстраивается трехмерная модель. Все изображения могут экспортироваться в различные форматы для передачи инженерам и техническим специалистам, работающим в области анализа, дизайна и имитации прототипов для более детального изучения, а также в рамках планирования и подготовки оперативных вмешательств, аддитивного изготовления протезов и имплантатов и т.д.

Системные требования

Операционная система - Windows® 8, 10 – 64bit

Процессор - Intel® Core™ i3

Браузер - Internet Explorer® 11

Оперативная память - 8 GB RAM

DirectX® 11.0

15 GB свободного дискового пространства

Разрешение - 1280x1024

Применение:

Платформа является максимально оснащенной разнообразными инструментами для использования в отрасли цифровой медицины и при этом считается достаточно простой в использовании, что гарантирует ее востребованность в оснащении учреждений различного профиля.

Моделирование – быстрая трансформация двухмерных изображений в трехмерные с максимальной точностью передачи геометрии.

Реставрационная медицина – моделирование, а также последующее производство, в том числе аддитивное, протезов и имплантатов различного уровня сложности и применения.

Хирургия – моделирование объектов для имитации оперативного вмешательства.

Цифровая стоматология – моделирование и корректировка зубного ряда.

Образование – создание максимально реалистичных прототипов для практического обучения молодых специалистов, тренировочных образцов.

Скриншоты из программы

https://www.materialise.com/en - официальный сайт Materialize

https://www.youtube.com/c/MaterialiseMedical - youtube-канал по программе

- официальный сайт Materialize

- youtube-канал по программе

MeVisLab является кроссплатформенным рамки приложения для обработки медицинских изображений и научной визуализации. Он включает расширенные алгоритмы регистрации изображений, сегментации, а также количественного морфологического и функционального анализа изображений. Доступна IDE для графического программирования и быстрого прототипирования пользовательского интерфейса.

MeVisLab написан на C ++ и использует инфраструктуру Qt для графических пользовательских интерфейсов. Оно доступно для разных платформ в Windows, Linux и Mac OS X. Разработка программного обеспечения осуществляется в сотрудничестве между MeVis Medical Solutions AG и Fraunhofer MEVIS.

Доступна бесплатная версия MeVislab SDK. Модули с открытым исходным кодом поставляются как общедоступные источники MeVisLab в SDK и доступны в проекте Сообщество и источники сообщества MeVisLab .

Возможности MeVisLab включают:

Обработка изображений с помощью библиотеки обработки изображений MeVis (ML): ML - это управляемая запросами, страница- основанная, модульная, расширяемая библиотека C ++ обработки изображений, поддерживающая до шести измерений изображения (x, y, z, цвет, время, пользовательские измерения). Он предлагает кэш страниц с контролируемым приоритетом и высокую производительность для больших наборов данных.

Просмотр 2D-изображений: Реализованы быстрые, модульные, расширяемые 2D-средства просмотра с комбинированным рендерингом 2D/3D, поддерживающие рендеринг сляба (объемный рендеринг / 193>MIP ), наложения, выбор точки / области интереса, многоплоскостные преобразования (MPR), а также интерактивное редактирование маркерных объектов (точек, векторов, дисков, сфер и т. Д.)

Объемный рендеринг: доступен высококачественный объемный рендерер (Giga Voxel Renderer, GVR) на основе OpenGL / Open Inventor. Он поддерживает большие объемы изображений (например, 512x512x2000 CT, 12 бит), изменяющиеся во времени данные (например, динамические MRI тома), таблицы поиска, интерактивные интересующая область, выбор подтома, модульный, многоцелевой GLSL-шейдер фреймворк.

DICOM и другие форматы файлов: DICOM поддерживается на этапе импорта, который автоматически распознает серии кадров 2D DICOM, принадлежащих одному и тому же объему изображения 3D / 4D. Данные можно просматривать с помощью настраиваемого браузера DICOM. Возможно сохранение DICOM в PACS. Другие поддерживаемые форматы файлов включают TIFF (2D / 3D, RGBA), Analyze, RAW, PNG, JPG, BMP и др.

Среда инструментов: модульные библиотеки классов и модулей для маркеров, кривых, гистограмм, Доступны сетки с крылатыми краями (WEM) и объекты сегментации контура (CSO).

Интеграция Qt: Qtиспользуется в качестве среды приложения. Qt API интегрирован через PythonQt , позволяет получить доступ к таблицам стилей Qt, виджетам Qt, классам QT Core и т. Д. С помощью сценариев из MeVisLab.

Поддержка сценариев: Python может использоваться для контролируемого скриптом доступа к большей части функциональности MeVisLab. Привязка скрипта к Qt осуществляется через PythonQt . Для обработки изображений через Python доступен NumPy. В MeVisLab возможно объектно-ориентированное программирование на Python.

Интегрированные библиотеки обработки изображений и визуализации с открытым исходным кодом: интегрированы три библиотеки с открытым исходным кодом: Open Inventor на основе исходного исходного кода SGI, выпущенного как открытый исходный код в 2000 г .; Insight Toolkit (ITK), доступный в виде модулей MeVisLab; Visualization Toolkit (VTK): доступен в виде модулей MeVisLab.

Полная библиотека модулей: Библиотека модулей MeVisLab включает в общей сложности 2600 модулей, включая 800 стандартных модулей и 1800 модулей ITK / VTK.

Принципы MeVisLab

MeVisLab - это модульная среда разработки. На основе модулей можно создавать сети и создавать приложения.

Для поддержки создания сетей обработки изображений MeVisLab предлагает IDE, которая позволяет моделировать потоки данных с помощью визуального программирования. Важными функциями IDE являются многодокументный интерфейс (MDI), инспекторы модулей и подключений с возможностью стыковки, расширенный поиск, консоли сценариев и отладки, создание фильмов и снимков экрана и галереи, тестирование модулей и поддержка обработки ошибок.

В визуальном сетевом редакторе можно добавлять и комбинировать модули для настройки потока данных и синхронизации параметров. Полученные сети можно динамически изменять с помощью сценариев во время выполнения. Макромодули могут быть созданы для инкапсуляции подсетей модулей, функциональных возможностей сценариев и высокоуровневых алгоритмов.

Помимо сетей, можно добавить уровень медицинских приложений со средствами просмотра и панелями пользовательского интерфейса. Панели написаны на языке определения MeVisLab (MDL), могут быть написаны на Python или JavaScript и стилизованы с использованием внутренних механизмов MeVisLab или функций Qt.

Начало разработки MeVisLab в 1993 году с помощью программного обеспечения ILAB1 Института CeVis, написанного на C ++. Это позволило интерактивно подключать алгоритмы Image Vision Library (IL) к Silicon Graphics (SGI) для формирования сетей обработки изображений. В 1995 году недавно основанная компания MeVis Research GmbH (которая в 2009 году стала Fraunhofer MEVIS ) взяла на себя разработку ILAB и выпустила ILAB2 и ILAB3. Сценарии OpenInventor и Tcl были интегрированы, но обе программы все еще работали только на SGI.

В 2000 году был выпущен ILAB4 с ядром, переписанным в Objective- C для Windows. Чтобы уйти от платформы SGI, библиотека Image Vision была заменена независимой от платформы библиотекой обработки изображений MeVis собственной разработки (ML). В 2002 году код был адаптирован для работы на платформе Qt.

В 2004 году программное обеспечение было выпущено под названием MeVisLab. Он содержал улучшенную среду IDE и был доступен для Windows и Linux. В 2007 году MeVisLab была приобретена MeVis Medical Solutions AG. С тех пор MeVisLab был продолжен как совместный проект MeVis Medical Solutions и Fraunhofer MEVIS.

Системные требования

Операционная система – Windows, Linux, Mac OS X

Процессор - Intel Core-i processor

Оперативная память - 4 GB RAM

Видеокарта - AMD Radeon или NVIDIA 1 GB VRAM

Поддержка OpenGL

Скриншоты из программы

https://www.mevislab.de/ - официальный сайт компании-разработчика

https://www.youtube.com/playlist?list=PLXZSJ16aWwfmbQbzMwA2ElAXsES6JbkOR - youtube-плейлист с обучающими видео по Mevislab

- официальный сайт компании-разработчика

- youtube-плейлист с обучающими видео по Mevislab

InVesalius- бесплатное медицинское программное обеспечение, используемое для создания виртуальных реконструкций структур человеческого тела. Основываясь на двумерных изображениях, полученных с использованием оборудования компьютерной томографии или магнитно-резонансной томографии, программа генерирует виртуальные трехмерные модели, соответствующие анатомическим частям человеческого тела. После создания трехмерных изображений DICOM программное обеспечение позволяет создавать файлы STL (стереолитография). Эти файлы можно использовать для быстрого прототипирования.

InVesalius был разработан в CTI (Центр информационных технологий Ренато Арчера), исследовательском институте Бразильского научно-технического центра, и доступен бесплатно по цене. домашняя страница Домашняя страница публичного портала программного обеспечения. Лицензия на программное обеспечение - CC-GPL 2. Она доступна на английском, японском, чешском, португальском (Бразилия), Русский, испанский, итальянский, немецкий, португальский, турецкий (Турция), румынский, французский, корейский, каталонский, китайский (Тайвань) и греческий.

InVesalius был разработан с использованием Python и работает в Linux, Windows и Mac OS X. Он также использует графические библиотеки VTK, wxPython, Numpy, Scipy и GDCM.

Название программы - дань уважения бельгийскому врачу Андреасу Везалию (1514–1564), считающемуся «отцом современной анатомии». Разработанный с 2001 года для обслуживания потребностей государственных больниц Бразилии, разработка InVesalius была направлена ​​на содействие социальной интеграции людей с тяжелыми деформациями лица. Однако с тех пор он используется в различных областях исследований: стоматология, медицина, ветеринария, палеонтология и антропология. Его использовали не только в государственных больницах, но и в частных клиниках и больницах.

До 2017 года программное обеспечение уже использовалось для создания более 5000 моделей быстрого прототипирования анатомических структур в проекте Promed.

InVesalius является мультиплатформенным (GNU Linux, Windows и MacOS) и предоставляет несколько инструментов:

Поддержка DICOM, включая: (а) ACR-NEMA версии 1 и 2; (b) DICOM версии 3.0 (включая различные кодировки JPEG - без потерь и с потерями, RLE);

Средства манипулирования изображениями (масштабирование, панорамирование, вращение, яркость / контраст и т. д.);

Сегментация на основе 2D-срезов;

Сегментация на основе водораздела;

Предварительно заданные пороговые диапазоны в соответствии с интересующей тканью;

Инструменты редактирования (аналогично Paint Brush) на основе 2D срезов;

Создание 3D-поверхности;

Инструменты 3D-подключения к поверхности;

Экспорт 3D-поверхности (включая: двоичные файлы и ASCII STL, OBJ, VRML, Inventor);

Высококачественная проекция объемного рендеринга;

Предустановленные предустановки объемного рендеринга;

MIP, MinIP, MeanIP, MIDA, Contour MIP и Contour MIDA-проекции;

Обрезная плоскость объемного рендеринга;

Экспорт изображения (включая: BMP, TIFF, JPG, PostScript, POV-Ray)

Минимальные требования: 32-разрядная операционная система, процессор Intel Pentium 4 или эквивалент 1,5 ГГц, 1 ГБ ОЗУ, 80 ГБ жесткий диск, графическая карта с 64 МБ, разрешение видео 1024 × 768 пикселей

Скриншоты из программы

https://invesalius.github.io/ - официальный сайт программы

https://www.youtube.com/channel/UCi90jEJRBG4v6YNysnk3zQA/featured - youtube-канал с обучающими видео по InVesalius

- официальный сайт программы

- youtube-канал с обучающими видео по InVesalius

GIMIAS - это ориентированная на рабочий процесс среда, ориентированная на биомедицинские вычисления изображений и симуляция. open-sourceframework расширяется с помощью плагинов и ориентирован на создание исследовательского и клинического программного обеспечения прототипов. Gimias использовался для разработки клинических прототипов в областях кардиологической визуализации и моделирования, ангиографии визуализации и моделирования и неврологии

GIMIAS финансируется несколькими национальными и международные проекты, такие как cvREMOD, euHeart или VPH NoE.

GIMIAS означает графический интерфейс для анализа и моделирования медицинских изображений. GIMIAS предоставляет графический пользовательский интерфейс со всеми основными данными ввода-вывода, функциями визуализации и взаимодействия для изображений, сеток и сигналов. Возможности GIMIAS включают:

Поддержка различных модальностей визуализации

Визуализация биомедицинских данных в 2D и 3D: мультипланарное преобразование, ортогональная вид срезов, многосрезовый просмотр, объемный рендеринг, рентгеновский рендеринг, проекция максимальной интенсивности

Несколько форматов ввода и вывода: DICOM, vtk, stl, Nifty, Анализируйте.

Управление видео: воспроизведение, пауза, управление скоростью

Несколько объектов данных: 2D-изображения DICOM, 3D-изображения, поверхностные сетки, объемные сетки, сигналы или аннотации

Изображение и аннотации поверхностной сетки: ориентиры, измерения и области интереса

Навигация по клиническому рабочему процессу, которая может помочь пользователю переходить от данных пациента к полезной информации для лечения пациента.

Другие дополнительные инструменты для сегментация изображений, манипуляции с сетками и навигация по сигналам.

GIMIAS - это среда разработки, которая позволяет разработчикам создавать свои собственные медицинские приложения с использованием различных g-ins, которые можно динамически загружать и комбинировать. Прототипы, разработанные на GIMIAS, могут быть проверены конечными пользователями в реальных сценариях и с реальными данными на ранних этапах разработки.

Разработан с использованием языка C++, имеет плагин и является кроссплатформенным с помощью стандартного инструмента CMake. Возможна интеграция новых библиотек с помощью инструмента CSnake и основана на общих библиотеках с открытым исходным кодом, таких как VTK, ITK, MITK, BOOST и wxWidgets. Подключаемый модуль может расширять структуру, добавляя новые компоненты обработки, компоненты графического интерфейса пользователя, такие как панели инструментов или окна, новые типы обработки данных или новые библиотеки визуализации.

GIMIAS поддерживает несколько типов надстроек, начиная с простой библиотеки DLL, подключаемый модуль командной строки, совместимый с 3D Slicer, или более сложный подключаемый модуль GIMIAS с настраиваемым графическим интерфейсом. Автоматическая генерация графического интерфейса пользователя и расширяемая объектная модель данных позволяют использовать плагины совместно с другими платформами и расширять возможности взаимодействия.

Программное обеспечение доступно в Windows и Linux, 64-бит и 32-бит.

Первые версии платформы с открытым исходным кодом были выпущены к концу 2009 года (GIMIAS 0.6.15 был выпущен в октябре 2009 года).

В 2010 году были предприняты дополнительные усилия для расширения возможностей самой среды с открытым исходным кодом, обеспечение дополнительных функций, таких как диспетчер рабочего процесса, совместимость с плагином 3D Slicer, средство просмотра сигналов и настраиваемые представления. В этом году были выпущены версии GIMIAS 0.8.1, 1.0.0, 1.1.0 и 1.2.0.

Команда GIMIAS сотрудничала с:

командой cmgui: для испытания использования промежуточного cmgui API из программной платформы GIMIAS

группа CTK

группа B3C (MAF)

GIMIAS - один из инструментов, используемых в Virtual Physiological Human.

Скриншоты из программы

http://gimias.org/ - главный сайт программы

https://www.youtube.com/channel/UCDaN8UzoJpetJAPSofmOKtw - youtube-канал с обучающими видео по GIMIAS

- главный сайт программы

- youtube-канал с обучающими видео по GIMIAS

OsiriX - это приложение для обработки изображений для Mac, предназначенное для изображений DICOM (расширение ".dcm" / ".DCM"), созданных оборудованием (MRI , CT, PET , PET-CT , ...). OsiriX дополняет существующие программы просмотра, в частности программы просмотра ядерной медицины. Он также может читать файлы многих других форматов: TIFF (8,16, 32 бит), JPEG, PDF, AVI, MPEG и QuickTime. Он полностью совместим со стандартом DICOM для передачи изображений и форматов файлов изображений. OsiriX может принимать изображения, передаваемые по протоколу связи DICOM, с любого PACS или методы медицинской визуализации (STORE SCP - поставщик класса обслуживания, STORE SCU - пользователь класса обслуживания и запрос / получение).

С 2010 года коммерческая версия Os Доступен iriX под названием «OsiriX MD». Его исходный исходный код все еще доступен на Github. Демо-версия OsiriX Lite по-прежнему доступна бесплатно с некоторыми ограничениями.

OsiriX был специально разработан для навигации и визуализации мультимодальных и многомерных изображений: 2D Viewer, 3D Viewer, 4D Viewer (3D-серия с временным измерением, например: Cardiac-CT) и 5D Viewer (3D-серия с временными и функциональными размерами, например: Cardiac-PET-CT). Средство просмотра 3D предлагает все современные режимы визуализации: мультипланарную реконструкцию (MPR), визуализацию поверхности, визуализацию объема и проекцию максимальной интенсивности (MIP). Все эти режимы поддерживают данные 4D и могут создавать слияние изображений двух разных серий (например, ПЭТ-КТ).

OsiriX одновременно является рабочей станцией DICOM PACS для визуализации и программным пакетом обработки изображений для исследований (радиология и ядерная визуализация), функциональной визуализации, трехмерной визуализации, конфокальной микроскопии. и молекулярная визуализация.

OsiriX поддерживает полную архитектуру плагинов, которая позволяет расширять возможности OsiriX для личных нужд. OsiriX выпускается под проприетарной лицензией и работает под macOS.

Исходный код OsiriX интенсивно использует идиомы Apple, такие как Cocoa. Источник почти полностью написан на Objective-C.

Проект OsiriX начался в 2004 году в Калифорнийском университете в Лос-Анджелесе с доктором Антуаном Россетом и профессором Османом Ратибом. OsiriX был разработан Россетом, работающим в (Женева, Швейцария), и Йорисом Хойбергером, ученым-компьютерщиком из Женевы.

В 2010 году была выпущена версия OsiriX для iPhone и iPod touch.

Системные требования

Операционная система - Apple Mac

Оперативная память - 6GB

Скриншоты из программы

https://www.osirix-viewer.com/osirix/osirix-md/ - главный сайт программы

https://www.youtube.com/channel/UC-Fl5z4pZlAi-h\_jk2auoWg - youtube-канал с обучающими видео по Osirix

- главный сайт программы

- youtube-канал с обучающими видео по Osirix