

А.Г. Уймин

Уральский федеральный университет имени первого Президента России

Б.Н. Ельцина

Руководитель: зав. кафедры программных средств и систем

В.И. Суханов

РАЗВЁРТЫВАНИЕ СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НА БАЗЕ ОТКРЫТОГО ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ЯДРА

В последнее время, все большее распространение получает свободное программное обеспечение. Повсеместно образовательные учреждения переходят на свободное программное обеспечение (далее СПО). Начата внедрение СПО в государственные учреждения. Коммерческие организации, проведя анализ рынка программного обеспечения (далее ПО), могут делать выбор платить ли им за само ПО и его дальнейшую поддержку или платить только за поддержку СПО. [1]

Если рассматривать ситуацию за рубежом, то можно увидеть, что многие государственные органы европейских стран, а также малые и средние предприятия переходят на свободные программы, что в не малой степени мотивируется экономией средств. [2].

На территории Уральского Федерального округа располагается большое количество малых и средних предприятий занимающихся разработкой полезных ископаемых. Эти предприятия, в том числе, участвуют в формировании рынка труда для выпускников средне специальных учебных заведений.

Построение трехмерных цифровых геологических моделей в настоящее время стало обычной, почти рутинной, процедурой в рамках общего процесса разведки и разработки месторождений. Создание 3D моделей решает при этом, как правило, следующие задачи: подсчет запасов, планирование (проектирование) карьеров, оценка неопределенностей и рисков, построение борта карьера с вписыванием системы транспортных коммуникаций, конструирование траншей, полутраншей и насыпей с подсчетом объемов вынимаемой и насыпаемой горной массы, и так далее.

Построение трехмерных цифровых геологических моделей в настоящее время уже стало естественной составляющей технологических процессов обоснования разработки карьеров и составления планов разработки месторождений, включая оценку экономической эффективности предлагаемых геолого-технологических мероприятий.

В значительной степени это связано с усложнением строения разрабатываемых месторождений и новыми технологиями добычи.

Несмотря на богатейшие традиции геологической науки России (более трехсот лет основания горного дела в России согласно указу Петра I), построение трехмерных цифровых геологических моделей карьеров является в нашей стране относительно молодым направлением в прикладной геологии, возникнув и развиваясь около 15 лет.

Появление трехмерного геологического моделирования как самостоятельного направления оказалось возможным вследствие следующих основных факторов:

- разработки математических принципов и алгоритмов трехмерного моделирования,
- развития смежных областей геологического и геофизического знания обработки и интерпретации 3D сейморазведки, сиквенс-стратиграфии, а также трехмерного гидродинамического моделирования,
- появления достаточно мощных компьютеров и рабочих станций, позволяющих выполнять сложные математические расчеты с достаточным быстродействием и визуализацией результатов,
- разработки коммерческих программ, обеспечивающих цикл построения трехмерных моделей (загрузка, корреляция, картопостроение, построение кубов ФЕС, визуализация, анализ данных, выдача графики и др.),
- накопления обширного опыта двумерного геологического моделирования, подсчета запасов.

Большинство современных пакетов геологического моделирования Petrel, IRAP RMS, Gocad, MicroSurvey CAD 2010 и т.д. являются коммерческими разработками с закрытым кодом. Они обладают избыточным функционалом и достаточно высокой стоимостью от 30 000 рублей за базовую версию. Некоторые из них требуют для работы платное системное

ПО (операционную систему семейства Windows или коммерческий UNIX), а также базы данных Microsoft SQL или Oracle.[3], [4], [5]

Для малых и средних предприятий УрФО общая стоимость владения будет достаточно высокой. Поэтому было принято решение разработать Пакет геологического моделирования на база СПО.

Выбор системного ПО. В качестве системного ПО обеспечения можно использовать один из бесплатных свободно распространяемых дистрибутивов Linux. Например Ubuntu – операционная система, использующая ядро Linux и основанная на Debian. Основным разработчиком и спонсором является компания Canonical. В настоящее время проект активно развивается и поддерживается свободным сообществом [7].

Системы компьютерной графики – очень сложные программные комплексы. Они включают СУБД, среду для разработки приложений для выбранного языка программирования, подсистему машинной графики, интерфейсы для разработчиков и пользователей, тестирования, документирования, установки, конфигурирования и многое другое. Наиболее сложным компонентом является подсистема машинной графики. Большинство промышленных САПР и ГИС основываются на использовании готовых геометрических ядер. [8].

Наиболее оптимальным считаем выбор графического ядра Open CASCADE. Open CASCADE Technology – продукт, сочетающий в себе набор библиотек и средств разработки ПО, ориентированного на 3D-моделирование, в особенности систем автоматизированного проектирования (САПР). Исходный код доступен и распространяется по лицензии Open CASCADE Technology Public License, похожей на GNU LGPL, но с определёнными отличиями – сторонние разработчики могут использовать код.[9]

Язык разработки Python. Python – высокоуровневый язык программирования общего назначения с акцентом на производительность разработчика и читаемость кода. Синтаксис ядра Python минималистичен. В то же время стандартная библиотека включает большой объём полезных функций. Python поддерживает несколько парадигм программирования, в том числе структурное, объектно-ориентированное, функциональное, им-

перативное и аспектно-ориентированное. Основные архитектурные черты – динамическая типизация, автоматическое управление памятью, полная интроспекция, механизм обработки исключений, поддержка многопоточных вычислений и удобные высокоуровневые структуры данных. Код в Питоне организовывается в функции и классы, которые могут объединяться в модули (которые в свою очередь могут быть объединены в пакеты).

Этапы развертывания среды разработки:

1) Установить следующие пакеты:

a) Tcl8.5(можно `apt-get install tcl8.5`,лучше ставить из сорцов с оффсайта)

Tcl (от англ. Tool Command Language – «командный язык инструментов») — скриптовый язык высокого уровня. Tcl часто применяется совместно с графической библиотекой Tk (Tool Kit). [9]

b) Tk8.5(можно `apt-get install tk8.5` ,лучше ставить из сорцов с оффсайта) Tk (от англ. Toolkit – «набор инструментов», «инструментарий») — кроссплатформенная библиотека базовых элементов графического интерфейса, распространяемая с открытыми исходными текстами. [10]

c) G++ (`apt-get install g++`) g++ – традиционное обозначение GNU C++, свободно распространяемого компилятора языка C++. Является частью GCC – коллекции компиляторов GNU.

d) Freetype(скачать с оффсайта) FreeType, FreeType 2 – библиотека, которая используется для растеризации шрифтов и операций над ними. В частности используется для отображения шрифтов в X11. [11]

e) OpenGL(`apt-get install fglrx-dev` плюсом в менеджере пакетов искать XMU и устанавливать все подряд) OpenGL (Open Graphics Library – открытая графическая библиотека) — спецификация, определяющая независимый от языка программирования кросс-платформенный программный интерфейс для написания приложений, использующих двумерную и трёхмерную компьютерную графику.

2) QT4.7.2(скачать с оффсайта, скопировать из исходников, проблем с установкой возникнуть не должно) Qt — кросс-платформенный инструмент разработки ПО на языке программирования C++. Есть также

«привязки» ко многим другим языкам программирования: Python – PyQt, PySide и другие.

3) Openjdk-6-jdk(найти в менеджере пакетов по запросу JVM или JDK) OpenJDK — проект по созданию полностью совместимого Java Development Kit, состоящего исключительно из свободного и открытого исходного код.

4) Freeglut3 и freeglut3-dev(искать в менеджере пакетов) freeglut – открытая альтернатива OpenGL Utility Toolkit (GLUT). GLUT (и, следовательно, freeglut) позволяет пользователю создавать и управлять окнами содержащие OpenGL элементы на широком спектре платформ, а также взаимодействовать с мышью, клавиатурой и джойстиком. freeglut предназначена для полной замены для GLUT, и имеет только несколько различий.

5) Установка OPENCASCADE:

a) Качаем OpenCASCADE 6.3.0. Внимание OpenCASCADE 6.5.0 доступный для скачивания на сайте производителя не работает с Python, пока проблема не решена. Разархивируем в каталог /home/<your_folder>/OCC630. После того, как все сконфигурилось, запускаем команду make. Она будет работать довольно продолжительное время(4-10 часов).

b) После заверения компиляции запускаем make install. Работает примерно час.

c) После успешной установки в папке /opt/ должен появиться каскад. Далее в терминале выполняем `cd /opt/OpenCASCADE630/lib mv libTKjcas.so libTKjcas-6.3.0.so cp -s libTKjcas-6.3.0.so /usr/lib`

b) Установка python-occ.

a) Ресурс http://www.pythonocc.org/resources/build_install/installrun-pythonocc-on-ubuntu-10-04-lucid-lts-in-5-steps-and-10-minutes/ является самым подробным из всех мной найденных. Делаем все по инструкции. Не забываем экспортировать CSF_GraphicShr: `export CSF_GraphicShr=/usr/lib/libTKOpenGL-6.3.0.so` В принципе можно скачать питон с оффсайта и скомпилировать из исходников, но лучше этого не делать.

b) Запускаем тест.

Библиографический список

- 1) #raspo# [Электронный ресурс]. // Сайт Российской ассоциации свободного программного обеспечения. Режим доступа: www.raspo.ru/spo2010/docs/stati/51bikmeev_article.pdf
- 2) Horst Braeuner *Municipal archive goes OSS* / Сборник трудов I-ой всероссийской конференции Свободное программное обеспечение в образовании и профессиональной деятельности "Свободный полет – 2009", Уфа. - с.165-167
- 3) #emersonprocess# [Электронный ресурс]. // Сайт компании Emerson process management. Режим доступа: http://www2.emersonprocess.com/en-US/brands/roxar/reservoirmanagement/Pages/ReservoirManagementSoftware.aspx?clid=CNzEIMWKqKgCFYu-zAodQDD_HQ
- 4) #microsurvey# [Электронный ресурс]. // Сайт компании MicroSurvey Software Inc. Режим доступа: <http://www.microsurvey.ru/>
- 5) #slb# [Электронный ресурс]. // Сайт компании Petrel. Режим доступа: <http://www.slb.ru/sis/Petrel/>
- 6) #ubuntu# [Электронный ресурс]. // Сайт поддержки Ubuntu. Режим доступа: <http://www.ubuntu.com/support>
- 7) Л. Баранов. Место и роль геометрического ядра в современной САПР. [Электронный ресурс]. // Сайт проекта Sapr.ru. Режим доступа: <http://www.sapr.ru/article.aspx?id=7435&iid=303>, 01.08.09.
- 8) #Opencascad# [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.opencascade.org/>
- 9) #Tcl# [Электронный ресурс]. // Сайт электронной энциклопедии Википедия. Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Tcl>
- 10) Брент Б. Уэлш, Кен Джонс, Джеффри Хоббс *Практическое программирование на Tcl и Tk = Practical Programming in Tcl and Tk*. — 4-е изд. — М.: «Вильямс», 2004. — С. 1136. — ISBN 0-13-038560-3
- 11) #Wikipedia# Википедия [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/FreeType>