

Формат JT как основа единой интероперабельной платформы разработки

(Окончание. Начало в #6/2006)

Александр Чечётка, Каспарс Кекурс (Baltic PLM Solutions)

info@plmsolutions.lv



Какое решение проблемы предлагает UGS

По сути, JT представляет собой облегченную трехмерную модель данных с богатыми возможностями, поддерживающую широкий спектр геометрических объектов и связанных с ними атрибутов. Изначально эта модель была разработана в середине 1990-х годов компанией *Engineering Animation Incorporated (EAI)* для своих приложений визуализации (см. врезку). Купив *EAI* в 2000 году, *UGS* стала продвигать JT как универсальный формат для повсеместного использования на предприятиях, создающих изделия – везде, где есть потребность в 3D. Через десять лет после появления JT компания *UGS* сообщила о выпуске спецификации JT, свободно доступной для всех.

Формат JT поддерживает широкий спектр данных – от компактного фасетного представления информации в приложениях, работающих с цифровыми макетами, до описания точной геометрии и топологии, которое может найти применение, например, при разработке управляющих программ для станков с ЧПУ. Для визуализации предусмотрена информация об освещении и текстурах.

Компания *UGS* разработала комплект приложений для визуализации под названием *Teamcenter Visualization*, который может применяться при решении широкого спектра задач создания изделия, начиная от идеи и вплоть до производства. JT поддерживает атрибуты данных CAD- и PDM-систем или метаданные, что делает его идеальным форматом для использования в PLM-среде. Кроме того, JT-файл может включать и полную информацию, необходимую для производства изделия, такую как геометрические размеры и допуски, обозначения сварных швов и чистоты поверхностей. Это позволяет в различных ситуациях на более поздних этапах ЖЦИ отказаться от 2D-чертежей. В САМ-системах тоже можно использовать данные в формате JT, хорошо пригодном и для точного отображения поверхностей. Недавно *UGS* ввела возможность применения JT и для отображения результатов инженерного анализа.

Файл в формате JT имеет структуру, способную поддерживать все вышеперечисленные виды данных. Впрочем, далеко не всем “нижестоящим” приложениям потребуются абсолютно все данные. Та программа, где создается JT-файл, должна

быть настроена так, чтобы включить в него только ту информацию, которая потребуется на следующих этапах ЖЦИ. Однако можно формировать и более широкий набор данных. В этом случае приложение, использующее JT-файл, будет загружать только то, что ему необходимо, основываясь на предустановках пользователя.

Важность сотрудничества в рамках JT Open Program

JT Open Program является объединением клиентов, независимых разработчиков программного обеспечения, отраслевых адвокатов и даже конкурентов, которые продвигают JT-технологии и используют стандарт JT для визуализации данных. В этой программе участвует порядка 200 корпоративных и индивидуальных членов.

Компания *UGS* обеспечивает всех участников набором инструментов JT Open Toolkit, библиотекой программ на языке C++, которые дают возможность создавать и использовать JT-файлы. Этот набор инструментов существует как для ОС Windows, так и для UNIX. Разработчики *UGS* уделяют особое внимание обеспечению совместимости форматов в случае обновления версий JT Open Toolkit.

Присоединяясь к программе JT Open, новый участник платит вступительный взнос, а в дальнейшем – ежегодный взнос за поддержку. Величина взноса зависит от размеров компании. Разработчики программного обеспечения могут продавать свои продукты другим участникам JT Open Program, не выплачивая *UGS* отчислений за пользование её технологией (royalty fee). В случае продажи на открытом рынке такие отчисления делать придется. Далеко не все участники применяют CAD-системы компании *UGS*, но они используют JT в таких приложениях, как *Teamcenter Visualization*.

Участниками программы JT Open являются такие именитые компании, как *Ford Motor*, *General Motors*, *PTC*, *Caterpillar*, *Adobe*, *Procter & Gamble*. Административный наблюдательный комитет (*Management Review Board*) собирается несколько раз в году для рассмотрения результатов и определения приоритетов дальнейшего развития. Технический наблюдательный комитет (*Technical Review Board*) имеет сходные функции, относящиеся к техническим проблемам. Индивидуальные участники JT Open Program не входят в эти комитеты, однако они могут выступать с предложениями о совершенствовании программы. Интересно, что в этих комитетах есть и прямые конкуренты *UGS*.

О формате JT

Формат JT был разработан компанией *Engineering Animation Incorporated (EIA)* в середине 1990-х годов для поддержки своих приложений по моделированию, визуализации и работе с цифровыми макетами. *EAI* была основана в 1988 году группой специалистов по визуализации Университета штата Айовы в городе Эймсе (США). Сначала компания занималась консультационной деятельностью, главным образом в области судебной экспертизы в машиностроительном проектировании. Работа требовала разработки программного обеспечения для визуализации. Это привело к тому, что *EAI* стала предлагать на рынке коммерческие программные продукты: *VisLab* для 3D-визуализации, который обладал репутацией чрезвычайно быстрого пакета; интерактивный выювер *VisFly*, позволяющий инженерам “парить” над моделью и рассматривать её в реальном времени под любым углом; *VisModel* для 3D-моделирования и редактирования; систему *VisMockUp* для создания цифровых макетов с использованием данных различных CAD-систем.

С конца 1990-х *EAI* стала поставщиком решений для крупномасштабной визуализации, главным образом в автомобильной промышленности. В 2000 году компания *UGS* приобрела *EAI* с целью улучшения своих PLM-решений. Технологии визуализации *EAI* легли в основу всех приложений системы *Teamcenter* для визуализации и работы с цифровыми макетами.

Формат JT позволяет в полной мере отобразить CAD-модель, отбросив подробности её создания – такие как дерево построений, взаимосвязь параметров и ограничения. При этом JT не предназначен для того, чтобы служить посредником для трансляции полной модели, созданной в одной CAD-системе, в формат другой системы. Его назначение – поддерживать возможность удобного представления 3D-проекта, что может найти применение во многих приложениях на более поздних этапах жизненного цикла изделия (ЖЦИ).

JT – это модель данных с богатыми возможностями, в числе которых:

- фасетное представление;
- модели освещения;
- текстурные карты;
- точное граничное представление геометрии;
- структура изделия;
- атрибуты (цвет, слой, шрифт);
- информация для производства изделия.

Приложение, в котором формируется JT-файл, должно записывать в него только те подробные данные, которые потребуются другим программным продуктам на последующих этапах ЖЦИ. Если же это точно неизвестно, то можно создавать более обширные наборы данных, а выбор оставлять тем, кто будет их использовать.

Участие в JT Open Program таких лидеров софтверной отрасли, как *Adobe*, *PTC* и *Microsoft* явно отражает направленность компании UGS на обеспечение открытости. Это нашло выражение и в совместной работе UGS и Microsoft над расширением использования 3D в новой операционной системе *Windows Vista* с поддержкой XML-языка XML.

Участники JT Open Program постоянно стремятся расширить поддержку JT при разработке своих продуктов. Среди задач, которые сейчас обсуждаются:

- использование JT в качестве формата, обеспечивающего интероперабельность CAD-систем;
- поддержка публикаций облегченных моделей и бесплатного просмотра;
- архивирование данных для долгосрочного хранения.

Результатом дискуссий на заседаниях Административного наблюдательного комитета явилась публикация спецификации JT компанией UGS в качестве открытого формата, подобного DWF и PDF.

Перспективы с точки зрения UGS

Компания UGS видит JT как универсальный 3D-формат для совместной работы всей цепочки участников проекта на всех этапах ЖЦИ. Считается общепринятой оценка, что на каждого создающего проектные данные (и нуждающегося в CAD-системе) приходится от 10 до 20 пользующихся этими данными. Наблюдается позитивная тенденция, когда, вместо того чтобы вновь и вновь создавать большие объемы данных, переходят к более эффективному повторному использованию уже созданных данных.

Многие, однако, до сих пор применяют “твердые копии” чертежей, 2D-файлы с чертежами и даже устанавливают CAD-системы, либо решают стоящие перед ними задачи без доступа ко всей информации, которой они могли бы воспользоваться. Облегченные форматы данных значительно увеличивают количество сотрудников, которые могут участвовать в бизнес-процессах на всех этапах ЖЦИ.

Наиболее широкое распространение JT получил в автомобильной, оборонной и аэрокосмической промышленности, а также в тяжелом машиностроении. Многие мировые OEM-производители в автомобильной отрасли используют этот формат для визуализации на различных этапах ЖЦИ. Немецкая компания *DaimlerChrysler* имеет тысячи рабочих мест с программным обеспечением, поддерживающим формат JT, а компании *Ford* и *GM* – десятки тысяч таких мест.

Вполне естественно, что большинство ведущих мировых поставщиков комплектующих для автомобильной промышленности также освоили работу с JT. Обсуждается вопрос о том, что этот формат станет основным для обмена данными между поставщиками и OEM-производителями. Компания UGS рассчитывает, что публикация спецификации

JT окажет чрезвычайно сильное влияние на этот процесс, а также на существенное расширение применения формата *JT* на всех рынках.

В качестве примера компании, выбравшей другие *CAD*-средства, разработчиком которых не является *UGS*, можно назвать *Caterpillar*, применяющую *Pro/ENGINEER*. Тем не менее, в качестве *PLM*-системы там используется *Teamcenter* от *UGS*, а средой для связи между приложениями является *JT*. Аналогичная ситуация наблюдается и в компании *Siemens Power Generation* (см. врезку), где в проектных центрах, разбросанных по всему миру, применяются несколько различных *CAD*-систем.

Среди методов, демонстрирующих, каким образом *JT* может повлиять на производственный процесс, особо наглядными являются два. В первом случае *OEM*-производитель или генеральный подрядчик может передать основному поставщику геометрическое описание модели в формате *JT* как базовую информацию или как требования к компонентам (причём, быстрее и проще, чем в виде *CAD*-данных). Поставщику, в свою очередь, не придется конвертировать эти данные в формат

применяемой им *CAD*-системы, он может прочесть *JT*-файл напрямую. На промежуточных этапах проектирования информация о компонентах может быть возвращена заказчику в формате *JT* и использована в других приложениях (например, в цифровом макете) тоже без всякой трансляции. В случае изменения геометрии компоненты, эти данные можно легко обновить, просто переслав новый *JT*-файл.

Во втором случае производители могут сократить применение или даже совсем отказаться от создания детальных чертежей для производства и технического обслуживания продукции. Файлы в формате *JT*, содержащие так называемые *эксплодированные* сборки (разнесенные виды), можно напрямую отсылать в производственное подразделение и ремонтный цех соответственно. Если в конструкцию вносятся изменения, эти данные можно немедленно направить каждому пользователю непосредственно или в соответствии с принятой в *PDM* схемой документооборота.

Компания *UGS* считает, что рынок *PLM* в целом переходит от фокусировки на *CAD*-системах к усилению акцента на такие приложения, которые

Siemens Power Generation

Siemens – это всемирно известная производственная компания с годовым доходом 75 млрд. евро и 400 000 сотрудников. Подразделение *Siemens Power Generation (PGI)* – одно из двух, работающих в энергетическом секторе. *PGI* производит широкий набор систем генерации для электростанций на органическом топливе, малые промышленные турбины, аппаратуру и элементы управления для энергетической отрасли, а также энергетические системы на базе топливных элементов, системы для ядерных и гидроэлектростанций. Часть продукции производится на совместных предприятиях с другими компаниями. Компания *PGI* позиционирует себя как “производителя и системного интегратора энергетического оборудования, основным принципом действия которого является вращение”.

Проблема *PGI* состоит в том, что её изделия проектируются, производятся и поддерживаются в 83 местах по всему миру, не считая множества региональных сервисных центров. Большинство из них объединено в общую систему с использованием *PGP*-технологии (*Pretty Good Privacy* – *общедоступная программа шифрования*).

Кроме того, большая часть продукции *PGI* производится под заказ, хотя обычно её изделия состоят из стандартных подсистем. Добавляет сложности и то, что на разных предприятиях компании применяются разные средства автоматизации.

Для решения своих проблем *PGI* создана глобальная инфраструктура, поддерживающая все возможности совместной работы. Обеспечивается широкое использование *Teamcenter* компании *UGS* наряду с *ERP*-системой *SAP*. Данные поступают из конструкторских подразделений, где применяется *Pro/ENGINEER (PTC)*, *AutoCAD (Autodesk)*, *NX (UGS)* и несколько других *CAD*-систем. Система *Teamcenter* дает возможность проводить телеконференции, визуализировать данные, созданные в различных *CAD*-системах, совмещать разные *PDM*-системы, а также совместно пользоваться данными проекта в процессе проектирования, производства и поставки комплектующих.

К началу 2005 года у компании *Siemens* было более 800 лицензий системы *Teamcenter* на 180 площадках, включая площадки 70 стратегических поставщиков. В результате образовалось пространство, обеспечивающее совместную работу команды, состоящей из сотрудников группы территориально распределенных предприятий. При этом в качестве протокола передачи данных применяется *PLM XML* от *UGS*, а для совместного использования данных – формат *JT*.

PGI присоединилась к программе *JT Open* со статусом корпоративного члена правления. Интерес компании *Siemens* к формату *JT* помимо обеспечения интероперабельности приложений, просмотра информации и поддержки совместной работы сотрудников распространяется также на архивирование трехмерных *CAD*-данных.

опираются на ранее созданные данные для решения широкого круга задач – от инженерного анализа до маркетинга и определения цен.

Продажа приложений, необходимых на более поздних этапах ЖЦИ, может ограничиваться сложностью трансляции данных из одного формата в другой. На протяжении нескольких десятилетий автомобильная промышленность была движущей силой в процессе поиска универсального формата обмена данными. Ни *IGES*, ни *STEP* не удовлетворяют всем имеющимся требованиям. Компания *UGS* считает, что *JT* представляет собой технологию, которая позволит решить задачу передачи данных.

По мнению *UGS*, сравнение технологии *JT* с другими способами обмена данными показывает два её существенных преимущества:

1 *JT* представляет собой “закаленную в боях” технологию, имеющую примерно четыре миллиона пользователей во всём мире. В течение многих лет она использовалась различными компаниями-разработчиками изделий в реальных производственных процессах. Объемы продаж приложений, поддерживающих формат *JT*, продолжают расти. Кроме того, ускоряется прирост участников программы *JT Open*. Таким образом, любой сколько-нибудь серьезный просчет в подходе, лежащем в основе *JT*-технологии, уже должен был выйти наружу.

2 *JT* поддерживает широкий спектр данных различных приложений, причём этот спектр постоянно расширяется.

Отношение *UGS* к другим “облегченным” форматам

Разновидность формата *XML* под названием *PLM XML* в течение ряда лет широко использовалась компанией *UGS* в качестве протокола для обеспечения интероперабельности при взаимодействии пользователей на разных этапах ЖЦИ. С точки зрения *UGS*, предложенный компанией *Dassault Systèmes* формат *3DXML* – совсем новый и еще не проверенный на практике. *UGS* обращает внимание на тот факт, что *3DXML* был введен в 2005 году, тогда как *JT* практически используется уже более десяти лет. Позиция *UGS* состоит в том, что вначале компания *EAI*, а затем и *UGS*, уже в течение ряда лет имели возможность совершенствовать *JT* в соответствии с потребностями клиентов, тогда как *Dassault Systèmes* еще только предстоит пройти этот путь с форматом *3DXML*. В настоящее время отсутствуют коммерческие инженерные приложения, которые поддерживают *3DXML*. Кроме того, *UGS* организовала *JT Open*, а *Dassault Systèmes* пока не имеет подобной организации, которая обеспечивала бы надзор за развитием формата.

Как считает *UGS*, с технической точки зрения самое большое различие между *JT* и *3DXML* заключается в том, что *JT* позволяет передать на компьютер пользователя именно такой набор

данных, который необходим пользователю. Подход *Dassault Systèmes* опирается на триангулированное представление геометрии, которое, согласно утверждению этой компании, более компактно по сравнению с *JT*. Однако такое представление неэффективно при использовании в больших сборках.

Формат *DWF* компании *Autodesk* рассматривается специалистами *UGS* скорее как дополняющая, а не конкурирующая с *JT* технология. Так, в начале 2005 года *Autodesk* и *UGS* объявили о заключении соглашения, в соответствии с которым *Autodesk* присоединяется к программе *JT Open* и будет обеспечивать поддержку *JT* в своих программных продуктах, а *UGS* присоединяется к *Autodesk Developer Network* и становится партнером программы *DWF Developer*. Формат *DWF* хорошо подходит для передачи чертежей и изображений моделей, тогда как в *JT* содержится существенно больший объем подробной проектной информации. Кроме того, *JT* “заточен” под нужды производства, тогда как *DWF* предназначен для более общих целей.

Г-н *Evan Yares*, бывший президент *Open Design Alliance*, в своем комментарии для сетевого издания *CADwire.net* о соглашении *Autodesk* и *UGS* сказал следующее:

“Для *Autodesk* имеет смысл присоединиться к *JT Open*, поскольку этот формат играет важную роль в автомобильной промышленности, а *Autodesk Inventor* предназначен, в том числе, и для проектирования оборудования, применяемого в автомобилестроении. Аналогично, для *UGS* поддержка *DWF* тоже является логичной, поскольку это формат публикации данных в продуктах *Autodesk*. Многие приложения *Autodesk* применяются клиентами *UGS* в качестве вспомогательных. К тому же, затраты на эту поддержку крайне невелики.

Аргументы в пользу того, какой формат лучше – *JT*, *DWF*, *PDF* или даже *DWG* – здесь не играют существенной роли, поскольку все они решают одну основную задачу информационной поддержки производственного процесса у клиента. А в этом случае, если отбросить политические моменты (в конце концов, *Autodesk* и *UGS* являются конкурентами), не остается ничего более разумного, чем поддерживать форматы друг друга”.

Компания *Adobe Systems*, которая ввела поддержку данных *3D* в свой формат *PDF*, тоже стала участником программы *JT Open*. С позиции *UGS* формат *PDF* видится в качестве дополнения к *JT*. Так, формат *JT* необходим для совместного использования проектных данных, например, при работе с цифровым макетом. Однако коллаборативность часто нужна и в работе с документами – к примеру, при составлении запросов на расценки. Для этого хорошо подходят файлы в формате *PDF*. Недавно *Adobe* объявила о выпуске пакета *Acrobat 3D*, в котором, в том числе, поддерживается импорт данных формата *JT*. Однако *UGS*

по-прежнему считает, что для информационного обеспечения реального производственного процесса наиболее важным является использование формата *JT*, а в случае, когда документарная составляющая рабочего процесса велика – в сочетании с *Acrobat 3D*.

Резюме

Широкое применение приложений, поддерживающих формат *JT*, может увеличить эффективность работы промышленных предприятий. Особенно это относится к тем организациям, которые, участвуя в глобальном разделении труда, занимаются проектированием и производством сложных изделий. Прежде им приходилось даже на более поздних этапах ЖЦИ использовать такие же *CAD*-системы, как и на этапе проектирования, либо заниматься трансляцией данных, что является дорогой, долгой и чреватой появлением ошибок процедурой.

JT дает возможность совместно использовать облегченное представление проекта изделия, не беспокоясь о том, в какой *CAD*-системе эти данные были созданы, и какие их приложения будут использовать далее. Вся необходимая информация без труда может быть представлена в формате *JT*.

Включив в *JT Open Program* как пользователей, так и разработчиков программного обеспечения, *UGS* сделала важный шаг, позволивший обеспечить такое развитие стандарта *JT*, которое отражает потребности обеих групп. Прежде пользователи часто страдали оттого, что технологические новации осуществлялись по принципу наибольшей эффективности для их разработчиков. Опубликовав спецификацию формата *JT*, компания *UGS* ясно дала понять, что поддерживает свободный обмен данными об изделии.

Программа *JT Open* развивается всеми её участниками, а не только компанией *UGS*. Они играют ведущую роль в разработке требований к стандарту, а также напрямую влияют на направление его развития.

Форматы *DWF* от *Autodesk* и *PDF* от *Adobe* не являются прямой альтернативой *JT*. Эти форматы, каждый из которых разрабатывался для своих целей, предназначены для поддержки работы с менее полными и менее точными данными. Однако есть ситуации, когда может быть полезно совместное использование как *JT*, так и *PDF* или *DWF*.

Для развития отрасли было бы полезно, чтобы *JT Open Program* и впредь продолжала играть активную роль в продвижении концепции облегченных форматов для приложений, применяемых на более поздних этапах ЖЦИ, а также еще более красноречиво защищала подход, когда поставщики и *OEM*-производители совместно используют данные в формате *JT*, а не в собственных или транслированных *CAD*-форматах. Можно только приветствовать публикацию стандарта *JT*, что

упрощает создание и использование информации в этом формате.

Большое значение имеет соглашение с *Microsoft*, поскольку пользователи всё чаще будут испытывать необходимость включать *3D*-модели формата *JT* в документы, подготавливаемые в *Word*, *Excel* и *PowerPoint*, а затем управлять этими моделями прямо в этих приложениях. Следует отметить, что *Microsoft* обеспечивает прямую поддержку трехмерности операционной системой на уровне своего языка *XAML* (*eXtensible Application Markup Language*).

В статье представлены различные варианты применения формата *JT*, позволяющие увеличить производительность и сократить издержки, что предоставляет предприятиям возможность лучше соответствовать требованиям рынка. Во многих ситуациях для выполнения операций на более поздних этапах ЖЦИ (к примеру, при составлении цифрового макета или создании технической документации) отпадает необходимость устанавливать дорогостоящие рабочие места с *CAD*-системами. В таких случаях *JT* очень эффективен.

Тем не менее, будучи полезной технологией для крупных производственных фирм и их поставщиков, *JT* не является универсальным выбором для всех. Не столь большие компании, которые всю разработку ведут собственными силами, а на стороне заказывают только некоторые компоненты, зачастую могут вполне удовлетвориться своими *CAD*-системами и описанными выше другими облегченными форматами.

Компании, которые уже нашли эффективные механизмы для обеспечения совместной работы сотрудников, могут обойтись без перехода на приложения, поддерживающие *JT* (за исключением случая, когда планируется расширение коллаборативной базы). Более компактные, чем *JT*, форматы могут оказаться предпочтительными для потоковых приложений (когда данные обрабатываются по мере поступления непосредственно из сети, без предварительной загрузки всего файла в компьютер. – *Прим. ред.*), таких как игры и некоторые приложения в режиме реального времени.

Применение формата *JT* может оказаться эффективным для организаций, где есть необходимость совместного использования данных в пределах всей структуры так называемого расширенного предприятия, включающего крупные производственные фирмы и цепочки их поставщиков. Среди последних обычно имеется множество как относительно небольших компаний, так и фирм с миллиардным оборотом. Внедрение *JT*-технологий не повлечет чрезмерных расходов для небольших компаний. В действительности это даже может помочь сократить затраты, поскольку будет отнимать меньше ресурсов и сил, чем постоянная трансляция данных в такие *CAD*-форматы, которые для повседневной работы не нужны, но требуются *OEM*-производителю. ☺