

Аппаратная сторона САПР

АСКОН работает с производителями аппаратного обеспечения

Олег Зыков

Повышение эффективности конструкторского труда — основная задача любого разработчика САД-системы. Для ее решения появляются все новые функциональные возможности, библиотеки и приложения, перерабатывается интерфейс и многое другое. Однако не стоит забывать, что рабочее место конструктора — это не только программное обеспечение, но и аппаратная часть. И две эти составляющие САПР неотделимы друг от друга, когда находятся на рабочем месте конструктора.

Как создается код

В любом современном ПО высокая сложность сочетается с большими возможностями. Создание такого ПО требует значительного мастерства, высокой квалификации и терпения.

тей программы, но и о повышении скорости ее работы».

В тот же период корпорация Intel, активно реализующая всемирную программу по профессиональной поддержке разработчиков, ак-

рыш по производительности приложений. Специалистами АСКОН уже задействованы оптимизирующие функции компилятора, включающие поддержку расширений Streaming SIMD Extensions 2 (SSE2) процессора Intel Pentium 4 и межпроцедурную оптимизацию Intel Procedural Optimization (IPO). В планах компании — использование других возможностей компилятора, например разработки многопоточного кода за счет средств автоматической организации параллельных вычислений.

О результатах проведенной компиляции рассказывает Олег Волков, руководитель отдела разработки КОМПАС-3D: «Мы провели сравнение рабочих задач до и после компиляции на машинах с разной производительностью и разными операционными системами. Первые же тесты показали, что рабочая задача, собранная с помощью компилятора Intel, функционирует быстрее обычной. Значительный прирост производительности наблюдался при перестроении 3D-моделей. На других операциях прирост производительности тоже есть, хотя из-за быстротечности процессов он менее заметен, чем при перестроении деталей и сборок. Надежность работы системы одинаково высокая».

В табл. 1 приведены результаты тестирования. Цифры в таблице вполне конкретны и относятся только к одной из деталей, на которых проводились испытания (модель вала-шестерни). На некоторых других моделях, содержащих такие ресурсоемкие операции, как массивы, выигрыш в скорости перестроения достигал 300%! Существенный выигрыш по производительности КОМПАС-3D достигается на компьютерах независимо от их возраста, но максимальный прирост производительности наблюдается на современных компьютерах, основанных на технологии Intel Pentium 4. При переходе с Intel Pentium 2, исполняющего неоптимизированную версию КОМПАС, на Intel Pentium 4 с оптимизированной версией выигрыш в производительности может достигать 16-кратного значения! «В таких показателях



Коломенское подразделение разработки КОМПАС-3D



АСКОН занимается разработкой собственных программных продуктов с 1989 года, а в 2000 году коллектив компании представил новый продукт — систему трехмерного твердотельного моделирования КОМПАС-3D. Со времени основания компании — до наших дней собственные геометрическое ядро и параметрические технологии программного продукта полностью разрабатываются коломенским подразделением разработки АСКОН. И этот подход уже доказал свое право на существование — сегодня систему КОМПАС-3D используют более 900 предприятий-заказчиков.

В последний год АСКОН неоднократно сообщал об ускорении работы системы. Но что стоит за этими улучшениями? Как специалистам компании удалось достичь таких высот? Слово — директору по разработкам компании Владимиру Захарову: «При работе над системой плоского проектирования мы не уделяли особого внимания оценке влияния используемого аппаратного обеспечения на эффективность работы в КОМПАС-График, ведь 2D-проектирование не слишком ресурсоемко. Появление и бурное развитие системы 3D-моделирования в корне изменило ситуацию. КОМПАС-3D потребовались значительные ресурсы, и настала пора задуматься не только о наращивании функциональных возможнос-

центрировала свое внимание на российском рынке САПР. Программа поддержки включает доступ к необходимой разработчикам информации через Интернет, техническую поддержку, предоставление средств разработки, оптимизации и тестирования ПО. Intel и АСКОН провели консультации и наметили возможные направления совместных работ, целью которых является повышение производительности труда конструкторов через использование ИТ.

Впервые технологии Intel в компании АСКОН начали применять при подготовке версии V7. В настоящее время АСКОН использует в разработке КОМПАС-3D компиляторы Intel для C++ и анализатор производительности Intel VTune. Рассмотрим возможности этих продуктов подробнее.

Компилятор Intel для языка программирования C++ обеспечивает существенный выиг-

Таблица 1. Скорость перестроения модели вала-шестерни

Тестовый компьютер (процессор, размер памяти, операционная система)	Скорость до компиляции (время в с)	Скорость после компиляции (время в с)	Выигрыш в производительности, %
P2 333 МГц, 256 Мбайт, Windows XP	90,1	66,1	36,3
P3 600 МГц, 256 Мбайт, Windows XP	47,2	31,1	51,7
P4 2,0 Гц, 512 Мбайт, Windows 2000	27,8	14,2	95,8
P4EE 3,73 ГГц, 2 Гбайт, Windows XPSP2, Hyper-Threading	16,8	5,4	211,1

Intel и САПР

Корпорация Intel — это больше чем компания, разрабатывающая микропроцессоры, — ведь она давно уже занимается внедрением архитектурных инноваций, распространяемых на разнообразные программные приложения и способствующих повышению их качества. Президент Intel в России Стив Чейз отмечает: «Новейшие технологии Intel становятся доступными пользователям только благодаря разработчикам, которые доносят эти технологии в своих решениях до конечных потребителей. Я рад, что один из ведущих российских производителей систем САПР АСКОН и поставщик аппаратных комплексов для САПР Arbyte активно сотрудничают с корпорацией, предлагая российским производителям эффективное и производительное решение. Новые технологии обеспечивают сокращение времени проектирования, повышение качества и конкурентоспособности продукции. С ростом сложности выпускаемых изделий проектировщикам требуются новые вычислительные мощности. Самые современные настольные платформы Intel включают такие ключевые для САПР возможности, как 64-битная адресация, позволяющая работать с большими моделями, и два ядра на одном кристалле, обеспечивающие параллельное выполнение нескольких задач».

нет ничего удивительного, — добавляет Олег Волков, — ведь никто не знает процессоров Intel лучше их разработчиков».

Второе используемое приложение — анализатор производительности Intel VTune — позволяет идентифицировать и локализовать узкие места, ограничивающие скорость выполнения программного кода. VTune собирает и отображает данные о процессе (характеристиках, скорости выполнения), причем разработчики могут получить информацию как в масштабе системы в целом, так и об отдельных функциях, модулях и строках программного кода. АСКОН использует Intel VTune как основной инструмент для анализа производительности КОМПАС-3D.

Олег Волков рассказывает: «Благодаря VTune нам удалось выявить и устранить несколько факторов, влиявших на производи-

тельность работы КОМПАС-3D, особенно в части работы с большими сборками. Пользователи уже оценили возросшую скорость работы версий V7 и V7 Plus, не меньше изменения ждут их и в 8-й версии».

«Ускорение работы имеет очень важное значение для наших пользователей, — подводит итог Владимир Захаров, — ведь сегодня проектные работы ведутся в условиях жесткой конкурентной борьбы, когда срок выполнения заказа может стать решающим критерием. КОМПАС-3D отвечает самым высоким требованиям предприятий».

Итак, программисты свое дело сделали, остается открытым другой вопрос: какой компьютер купить для оснащения рабочего места? Ведь даже между системными блоками с одинаковыми процессорами может быть колоссальная разница в производительности.

Все компьютеры одинаковые?

Программно-аппаратный комплекс — не просто компьютер с установленным ПО, это всесторонне протестированное решение, которое может быть получено лишь в результате совместной работы разработчиков программного обеспечения и производителей аппаратных решений. АСКОН ведет такую работу вместе с компанией Arbyte. Сотрудничество началось в 2003 году: к этому времени Arbyte начал специализироваться в области автоматизированного проектирования и инженерных расчетов и создал Центр высокопроизводительных вычислений (HPC-центр), целью которого стала разработка оптимизированных программно-аппаратных комплексов.

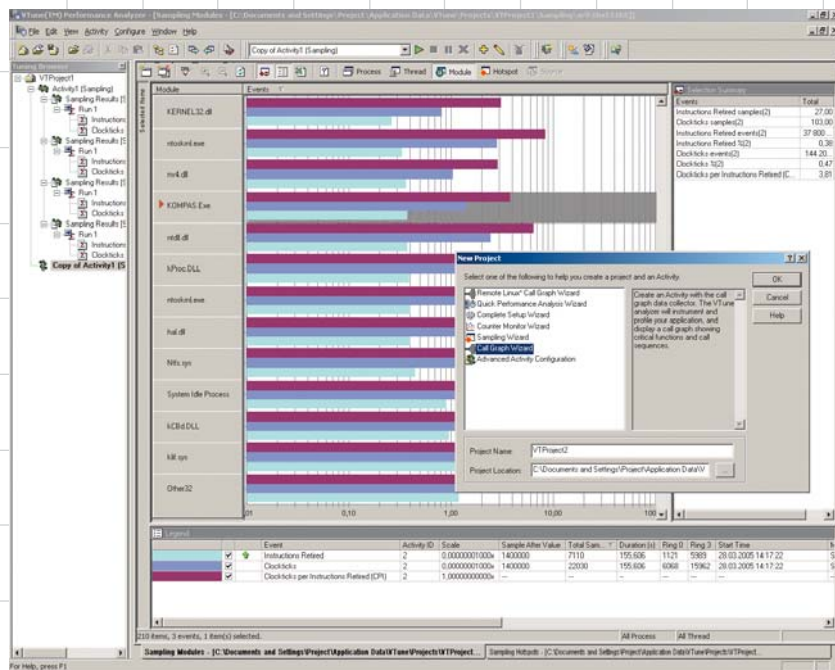
Слово руководителю центра Алексею Билану: «С подписанием партнерского соглашения компании активизировали совместную работу по системному проектированию, разработке, внедрению и продвижению решений в области САПР и управления инженерными данными. Новые версии КОМПАС-3D и новинки аппаратного обеспечения (свежие поколения процессоров, графических адаптеров и др.) всесторонне тестируются специалистами компаний, что позволяет создать оптимизированный под задачи заказчика программно-аппаратный комплекс».



Графическая рабочая станция Arbyte CADStation изнутри

Благодаря сотрудничеству с АСКОН в HPC-центре Arbyte заказчики имеют возможность получить консультации технических специалистов, провести настройку программно-аппаратного комплекса, подобрать оптимальное по цене и производительности решение. Кроме того, специалистами компаний проводятся другие исследования, такие как оценка и сравнение производительности графических станций и обычных компьютеров, а также оценка производительности программно-аппаратных комплексов на базе новых компонентов, что помогает заказчикам принимать правильное решение о покупке.

Подробно об оценке эффективности использования графических рабочих станций для САПР наш журнал уже писал (№ 11'2004, стр. 36-39), поэтому здесь мы просто приве-



Анализатор производительности Intel VTune

Таблица 2. Результаты замеров скорости позиционирования

Режим отображения модели	Скорость позиционирования, fps		Увеличение производительности, %
	Персональный компьютер	Arbyte CADStation 200	
Каркасный	21-28	36	От 28 до 71
Полутоновый	7-16	20	От 25 до 85
Полутоновый + каркасный	6-12	16	От 33 до 67

Таблица 3. Производительность при работе с 3D-манипулятором

Показатель эффективности	Только мышь	Мышь и 3D-манипулятор	Выигрыш, %
Движение мыши, м	85	43	49
Время работы, с	60	38	37

дем выводы из этих исследований. Известно, что более 50% времени, затраченного инженером-конструктором на проектирование изделия, составляет позиционирование 3D-модели в пространстве. Графические рабочие станции Arbyte, оснащенные профессиональными видеоускорителями и оптимизированные под КОМПАС-3D, дают выигрыш в скорости позиционирования от 25 до 85% по отношению к обычным компьютерам, оснащенным стандартными игровыми видеокартами. Причем разница в стоимости систем составляет всего около 2,5% (табл. 2).

«Совместные исследования в тесном сотрудничестве с компанией АСКОН показали, что эффективность проектно-конструкторских работ во многом зависит от совместимости и сбалансированности ПО и аппаратной части, — отмечает управляющий директор группы компаний Arbyte Олег Кукушкин. — Использование профессиональной техники для систем САПР позволяет заказчикам максимально полно раскрыть возможности КОМПАС-3D».

Немаловажным является и уровень комфорта работы конструктора. Рабочие станции Arbyte CADStation имеют самый низкий в отрасли уровень излучаемого шума и вибраций — менее 35 дБа, труднодостижимый даже для обычного малоомощного настольного ПК.

Итак, то, что скрыто под корпусом системного блока, действительно серьезно влияет на

производительность труда, и в этом направлении ведется интенсивная работа. Но в руках конструктора по-прежнему все те же клавиатура и мышь, принципиально не меняющиеся со своего рождения... или не только они?

Сколько у конструктора рук?

Для работы с двумерными САПР возможностей мыши и клавиатуры хватало. Но вот появились и стали массовыми трехмерные CAD-системы: к двум плоскостным осям прибавилась третья, а кроме того, стало возможным вращение вокруг каждой из осей. Итого — шесть степеней свободы, с управлением которыми стандартный манипулятор мышь не справляется.

Выход был найден — на рынке появились устройства под названием 3D-манипуляторы. Эти «зверьки» не являются заменой традиционной мыши, они лишь дополняют ее. Что делает левая (для правой) рука в процессе моделирования? Скорее всего, иногда участвует в процессе ввода параметров с клавиатуры.

3D-манипулятор предполагает другой стиль работы. Работая в 3D-CAD, пользователь кладет одну руку на 3D-манипулятор, а другую — на мышь. С помощью манипулятора он позиционирует объект на экране — вращает, приближает, а мышь использует для работы с командами. При этом проектирование происхо-



Cadman не только удобный, но и красивый инструмент

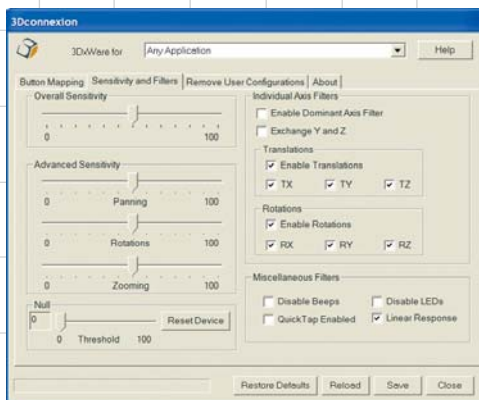
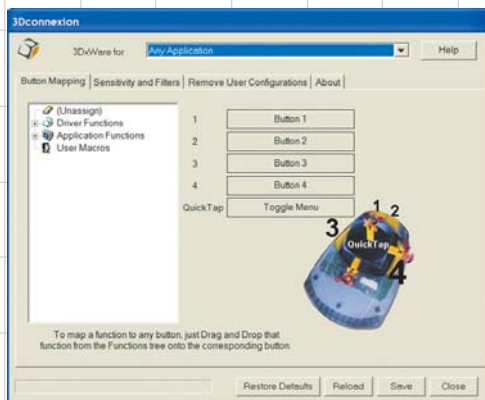
дит плавно и непрерывно и не требует перехода от управления ориентацией объекта к вводу команд и обратно. Это ведет к существенному уменьшению пробега мышиного курсора и, как следствие, к сокращению времени проектирования (табл. 3).

АСКОН, конечно же, не мог пройти мимо такого мощного ресурса повышения эффективности работы. Специалистами группы разработки КОМПАС-3D была проведена интеграция системы с манипулятором Cadman компании 3Dconnexion (подразделение Logitech). Теперь пользователи могут управлять ориентацией трехмерных моделей в окне системы.

Основные аспекты работы с Cadman подпадают под настройку: можно определить соответствие движения рабочей части устройства и движения модели, чувствительность, а также назначение клавиш манипулятора.

Итого

В статье мы рассмотрели три важных источника повышения эффективности конструкторской работы. Они уже выявлены и реализованы. А что нас ждет в будущем? Главное, что ни одна из компаний, упомянутых в статье, не собирается останавливаться на достигнутом. Intel готовит к выходу новые двухъядерные процессоры, АСКОН выпускает очередную, восьмую версию КОМПАС-3D, Arbyte заканчивает проектирование систем инженерной стереовизуализации... Приобретая САПР, заказчик подбирает себе не просто программное обеспечение, а целостный программно-аппаратный комплекс. Так что к теме взаимодействия создателей программных и аппаратных средств нам предстоит вернуться, причем совсем скоро. ◀



Окна настройки манипулятора: клавиши, чувствительность, фильтры