

# Техническое описание Использования языка Cg для профессиональной работы

## Использование языка Cg для профессиональной работы: Революционная производительность

*“Совместное представление NVIDIA Quadro FX и визуализации на базе графического процессора в рамках SolidWorks стало революционным событием. Когда-то разработчики спорили по поводу превосходства 3D над 2D; тогда монолитные модели пришли на смену каркасным; изображения с тенями сменили черно-белые; затем цветные монолитные модели заменили шкалу серого. Мы таким образом увидели, что развитие визуализации повышает продуктивность работы и приносит большее удовлетворение разработчикам. Сотрудничество с NVIDIA приносит пользователям SolidWorks выигрыш от совместных успешных проектов.”*  
Илья Мирман (Ilya Mirman), вице-президент по маркетингу, SolidWorks.

Уровень реалистичности, доступный в любом приложении компьютерного дизайна (CAD), автоматизированного производства (CAM) или создания цифрового контента (DCC) прямо влияет на продуктивность работы пользователей. Стандартные интерфейсы приложений (API), такие как Microsoft® DirectX® и OpenGL®, обеспечивают библиотеки распространенных графических операций, позволяющих разработчикам внедрять большое количество реалистичных эффектов в свои приложения. Но для того чтобы использовать точный и реалистичный материал и программы освещенности, часто называемые шейдерами, разработчики графических приложений вынуждены работать с низкоуровневыми программами сборки, которые непродуктивны и имеют ограниченные возможности. Благодаря высокоуровневой графической программируемости поставщики имеют возможность предоставить пользователям рабочих станций намного более высокий уровень реалистичности, что заметно повышает общую продуктивность работы.

Сегодня NVIDIA предлагает язык программирования Cg, включая набор инструментов NVIDIA Cg Toolkit и программу компиляции NVIDIA Cg Compiler, которые знаменуют новый шаг в эволюции графического программирования. Язык Cg, “C” для графики, - это огромный рывок вперед в легкости и скорости программирования реалистичной графики. Знакомый синтаксис позволяет быстро создавать впечатляющие реалистичные эффекты для DirectX и OpenGL приложений.

Cg позволяет получить выигрыш пользователям CAD/CAM и DCC приложений благодаря:

- Более быстрому доступу к новым аппаратным и программным технологиям
- Значительно более высокому качеству и более реалистичной графики
- Инновационным и разносторонним программным решениям
- Более простым и частым обновлениям для популярных программных решений

В данном документе описывается язык NVIDIA Cg и его преимущества для профессиональных пользователей рабочих станций.

## Преимущества Cg для профессиональных пользователей рабочих станций

Компьютерные визуальные эффекты основаны на работе с данными монитора. Шейдеры— программы и параметры, необходимые для применения эффекта к набору пикселей или вершин—традиционно предназначены для определенной графической платформы. Cg обеспечивает язык и структурные компоненты для создания независимых от платформы шейдеров (см. приложение “Обзор языка Cg и набора инструментов NVIDIA Cg Toolkit”). Cg сильно упрощает программирование шейдеров и сокращает код, необходимый даже для самых сложных графических эффектов. Преимуществом для пользователей рабочих станций является принятие и распространение библиотек шейдеров для создания более совершенных материалов, поверхностей и отделки. Программные приложения, использующие Cg, позволяют творческим и техническим разработчикам с легкостью использовать и применять шейдеры для создания, анализа и распространения уникальных моделей и цифрового контента. Также, контент более высокого качества можно создавать за более короткое время; Cg предоставляет более гибкие инструменты, позволяя пользователям тратить меньше времени, подгоняя ситуацию к инструментам вместо изменения инструментов. Cg также позволяет с легкостью внести изменения для использования цифрового контента и моделей в других целях. Например, если инженерный образец изображения создается с помощью эффектов на базе Cg, пользователи могут использовать его в маркетинговых материалах и на вебсайте компании без больших затрат.

## Преимущества для DCC приложений

Разработчики DCC приложений все время упираются в рамки графических технологии. Успех приложения зависит от уровня его реалистичности. Язык Cg помогает разработчикам DCC приложений создавать соответствующие инструменты и решения. Высокая эффективность кода языка Cg и встроенные оптимизации компилятора NVIDIA Cg повышают производительность и скорость разработки многочисленных кинематографических эффектов.

Файловый формат Cg также предоставляет большие преимущества для пользователей DCC приложений. Способность переносить шейдерные эффекты между приложениями, одновременно позволяя изменять параметры, значительно упрощает работу художникам и руководителям при создании правильного эффекта для определенного проекта. Язык Cg предоставляет профессиональным пользователям DCC приложений также следующие преимущества:

- **Большая мощь и гибкость:** Cg позволяет создавать более утонченные инструменты для DCC приложений, от 2D компоновки до создания 3D сцен.
- **Независимость от платформы и API:** Эффекты, создаваемые с помощью языка Cg, не зависят от графических API и аппаратных платформ.
- **Совместное и повторное использование эффектов:** Захват и перенос сложных шейдерных эффектов между сценами процесса производства значительно повышает производительность. Cg позволяет организовывать архивы эффектов.
- **Быстрый предпросмотр эффектов:** Возможности рендеринга реального времени Cg в DCC приложениях на рабочих станциях мгновенно выдают результаты и сильно поднимают продуктивность работы.

Изображение предоставлено AviD technology Inc.

**Рис. 1 – Интеграция Cg с Softimage**

## Преимущества для CAD приложений

CAD приложения работают с большим количеством данных и наследуемого кода. Благодаря защите вложений разработчики охотно используют ведущие визуальные возможности для CAD приложений. Язык Cg однако дает возможность создавать значительно более сложные материалы и отделки поверхностей для CAD визуализаций без необходимости переписывать приложения и не привязывая поставщиков к одной аппаратной платформе. Файловый формат Cg также позволяет переносить эти более реалистичные материалы и отделки на другие программы. Переназначение данных CAD открывает новые преимущества в возможностях и продуктивности.

Язык Cg предоставляет следующие преимущества для профессиональных пользователей CAD приложений на рабочих станциях:

- **Более высокий уровень реалистичности:** Дизайнеры продуктов ценят материалы и металлы, выглядящие более реалистично и которые могут отрисовываться в режиме реального времени с помощью Cg.
- **Мгновенные итерации:** Cg использует полный потенциал графического аппаратного обеспечения для мгновенной передачи сложных визуальных эффектов. Пользователи CAD приложений могут быстро воспроизводить сложные дизайны, избегая долгого ожидания окончания визуализации.
- **Простой перенос кода:** Существующие библиотеки материалов можно со временем конвертировать в Cg шейдеры для обеспечения стандартизации и портативности между платформами.
- **Защита вложений и использование преимуществ аппаратного обеспечения:** Шейдеры, разработанные с помощью Cg, не зависят от аппаратной платформы и API. Шейдеры на базе Cg полноценно используют возможности аппаратной платформы, включая будущие обновления.

Изображение предоставлено SolidWorks Corporation

## Рис. 2 – Использование Cg в Solidworks

### Глобальные переменные в творческом процессе

Cg вносит большой вклад в перспективы использования рендеринга реального времени. Так как это дает возможность генерировать больше изображений интерактивно, рабочий процесс, связанный с CAD/CAM и DCC приложениями, значительно меняется. Продуктивность работы пользователя возрастает по мере распространения визуализации реального времени. Благодаря упрощенному языку программирования пользователи получают больше эффектов и более реалистичную графику в популярных программных продуктах. С практической стороны, Cg позволяет техническим и творческим профессионалам использовать больше вперед совместимых приложений. Шейдеры, написанные на Cg, автоматически выиграют от добавления нового графического решения, без необходимости перекомпиляции или обновления программного обеспечения. Язык высокого уровня защищает вложения в программное обеспечение в течение долгого времени и обеспечивает отличную производительность благодаря совершенствованию аппаратной платформы.

### Заключение

Приложения визуализации, использующие шейдерную технологию на базе Cg, смогут в большей степени задействовать потенциал настольных систем и реализовать наиболее впечатляющие визуальные эффекты для достижения большей реалистичности. С ростом числа разработчиков приложений, использующих язык Cg, количество плагинов для приложений и качество визуальных эффектов, применяемых для существующих приложений, будет расти. Все это способствует достижению уровня кинематографического качества на компьютерах. Приложения создания цифрового контента (DCC) уже интегрировали Cg в процесс работы цифровых художников, сделав шейдерную технологию более простой и доступной для творческих профессионалов. Разработчики приложений рендеринга также интегрируют

компилятор NVIDIA Cg Compiler в будущие продукты для ускорения и улучшения возможностей генерирования изображений. Поэтому дизайнеры стремятся как можно скорее перейти на язык Cg.

## ПРИЛОЖЕНИЕ – Обзор языка Cg и набора инструментов NVIDIA Cg Toolkit

NVIDIA предлагает полный набор инструментов NVIDIA® Cg Toolkit для разработчиков приложений. Он позволяет разработчикам использовать компилятор и другие инструменты, которые упрощают развитие приложений с большим количеством графики. Текущая версия набора инструментов для создания шейдеров включает:

- Спецификации языка Cg
- Компилятор NVIDIA Cg версии 1.0 с поддержкой вершинных и пиксельных шейдеров DirectX 8.1, DirectX 9.0, OpenGL 1.4 (с ARB\_vertex\_program)
- Программа просмотра эффектов NVIDIA Cg Effects Browser, включающая примеры шейдеров
- *Руководство Пользователя по набору инструментов NVIDIA Cg Toolkit*

Будущие выпуски компилятора NVIDIA Cg Compiler получают поддержку новых версий DirectX и OpenGL по мере их выхода.

### Общий синтаксис и формат

Графический язык Cg, разработанный компанией NVIDIA, является обобщенным C-подобным языком для создания шейдеров. С поддержкой текущих и будущих версий OpenGL и DirectX API Cg позволяет разработчикам приложений создавать одно приложение, которое будет поддерживать данные API и которое будет работать на различных системах.

Язык Cg также включает спецификации стандартного файлового формата для шейдеров. Файлы на базе Cg позволяют переносить шейдеры между приложениями, удовлетворяя нужды профессиональных рабочих станций по мере продвижения данных в процессе работы.

Пользователи получают гибкие интерфейсы и динамически изменяемые параметры для более разностороннего использования приложения. Стандарт и файловый формат Cg поддерживает:

- Спецификации пользовательского интерфейса (позволяют редакторам и разработчикам DCC приложений создавать подходящие пользовательские интерфейсы, чтобы облегчить работу с шейдерами художникам и творческим профессионалам)
- Общие параметры могут изменяться во время рабочего процесса (для более настроенного решения и инструментов, которые могут адаптироваться к уникальным ситуациям)
- Типы текстур, требуемые шейдером (для более реалистичного отображения материалов и объектов)
- Информация о вершинах (для более точных геометрических операций)

### Унифицированная архитектура компилятора

Компилятор NVIDIA Cg предоставляет разработчикам преимущества унифицированной архитектуры компилятора (UCA), аналогичной унифицированной архитектуре драйверов NVIDIA.

Разработчики могут написать одну версию шейдера на Cg и применить компилятор NVIDIA для получения исполняемых файлов, предназначенных для различных платформ (графические процессоры от NVIDIA и других компаний). Компилятор NVIDIA позволяет разработчикам создавать исполняющие файлы DirectX (8.0 или более поздней версии) или OpenGL (1.3 или более поздней версии). Полная совместимость упрощает разработку, написание и управление всеми шейдерами, снижая или устраняя необходимость изменений кода для поддержки новых или дополнительных платформ.

Унифицированная архитектура компилятора автоматически использует преимущественные возможности аппаратной платформы, на которой исполняется шейдер. Производительность приложений также растет поскольку компилятор NVIDIA Cg включает оптимизации для графических процессоров NVIDIA, позволяя получить наибольшее преимущество от аппаратного обеспечения. Приложения получают поддержку более широкого числа аппаратных платформ и работают на более высоких скоростях на них.

#### **Примечание**

ВСЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ЭТАЛОННЫЕ ПЛАТЫ, ФАЙЛЫ, ЧЕРТЕЖИ, ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ, СПИСКИ И ДРУГИЕ ДОКУМЕНТЫ (РАЗДЕЛЬНО И ВМЕСТЕ ИМЕНУЕМЫЕ "МАТЕРИАЛЫ") ПРЕДОСТАВЛЯЮТСЯ КАК ОНИ ЕСТЬ. NVIDIA НЕ ПРЕДОСТАВЛЯЕТ ЯВНЫХ, ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ, СТАТУАРНЫХ ИЛИ ДРУГИХ ГАРАНТИЙ В ОТНОШЕНИИ МАТЕРИАЛОВ И ЯВНЫМ ОБРАЗОМ ОТКАЗЫВАЕТСЯ ОТ ГАРАНТИЙ НЕНАРУШЕНИЯ ПРАВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ, ТОВАРНОГО СОСТОЯНИЯ И СООТВЕТСТВИЯ ОПРЕДЕЛЕННЫМ ЦЕЛЯМ.

Предоставленная информация считается точной и надежной. Однако корпорация NVIDIA не несет ответственности за последствия применения данной информации или за любые нарушения патентов или других прав третьей стороны, которые могут возникнуть в результате ее применения. Не подразумевается предоставление каких-либо лицензий, в том числе патентами или патентными правами корпорации NVIDIA. Спецификации, указанные в данной публикации, могут изменяться без предварительного уведомления. Данная публикация замещает всю информацию, предоставленную прежде. Продукты корпорации NVIDIA не авторизованы для применения в качестве критически важных компонентов в устройствах или системах жизнеобеспечения без специального письменного разрешения NVIDIA Corporation.

NVIDIA, логотип NVIDIA и GeForce являются торговыми марками или зарегистрированными товарными знаками NVIDIA Corporation. Названия других компаний и продуктов могут являться товарными знаками соответствующих владельцев.

#### **Copyright**

© Авторское право NVIDIA Corporation 2003. Все права защищены.