



CUDA® АЛЬМАНАХ
СЕНТЯБРЬ 2015



СОДЕРЖАНИЕ

НОВОСТИ NVIDIA CUDA

- Доступна официальная версия CUDA Toolkit 7.5 [3](#)
- Стань частью GTC 2016 и поделись результатами своей работы [3](#)
- Бесплатный онлайн курс по OpenACC [4](#)
- GPU и Deep Learning помогают пивоварам улучшить свою продукцию [5](#)

ВЕБИНАРЫ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ [8](#)

НАУЧНЫЕ РАБОТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЫЧИСЛЕНИЙ НА CUDA [9](#)

- Перспективные технологии памяти: магнитные скирмионы и “киральные поплавки” // Ф.Н. Рыбаков, А. Б. Борисов, С. Блюгель, Н. С. Киселев [9](#)
- Использование CUDA для депикселизации // Дмитрий Нестерук [11](#)

ПОЛЕЗНЫЕ РЕСУРСЫ ПО CUDA [12](#)

ВАКАНСИИ CUDA [13](#)

КОНТАКТЫ [14](#)

НОВОСТИ NVIDIA CUDA

ДОСТУПНА ОФИЦИАЛЬНАЯ ВЕРСИЯ CUDA TOOLKIT 7.5

Новая версия включает в себя 16-битный формат представления данных с плавающей запятой, позволяющий хранить до 2-х раз больше данных в памяти GPU; оптимизирование операции еремножения плотной матрицы на разреженный вектор; профилирование на уровне инструкций.



[СКАЧАТЬ СЕЙЧАС](#)

ПРИМИТЕ УЧАСТИЕ В ЕЖЕГОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ПО ГРАФИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОРАМ GTC 2016

У вас есть возможность принять участие в GPU Technology Conference 2016, 4-7 апреля 2016 года в Силиконовой Долине США.

GTC – самая масштабная конференция для разработчиков – эпицентр визуальных вычислений.

Подать заявку на выступление можно [по ссылке](#). Не пропустите уникальную возможность рассказать про свою работу с вычислениями на GPU экспертам со всего мира.

Срок подачи заявки на выступление – до 13 октября.

[Подробнее](#)



БЕСПЛАТНЫЙ ОНЛАЙН КУРС ПО OPENACC

OpenACC API описывает набор директив компилятору для выделения тех циклов и участков кода на стандартных C, C++ и Fortran, обработку которых нужно перенести с CPU или центрального процессора на ускоритель, обеспечивая портативность в рамках операционной системы, процессора и ускорителя. Директивы OpenACC прежде всего предназначены для ученых и исследователей,, позволяя им сфокусироваться на науке, одновременно с этим получая необходимую производительность без погружения в детали программирования графических процессоров.

Пройти курс можно на сайте www.developer.nvidia.com

ЗАРЕГИСТРИРОВАТЬСЯ

Курс будет читаться на английском языке.

Расписание

Все занятия начинаются в 9 am PST и будут так же доступны для последующего просмотра в записи.

10/1	Class #1 - Introduction to OpenACC on x86 CPU and GPU (1 hour including Q&A)
10/6	Office Hours for Class #1 (1 hour of Q&A)
10/15	Class #2 - Profiling and Parallelizing with the OpenACC Toolkit (1 hour including Q&A)
10/20	Office Hours for Class #2 (1 hour of Q&A)
10/29	Class #3 - Expressing Data Locality and Optimizations with OpenACC (1 hour including Q&A)
11/3	Office Hours for Class #3 (1 hour of Q&A)
11/12	Class #4 - Advanced OpenACC Techniques: Interoperability, MPI, and Pipelining (1 hour including Q&A)
11/24	Office Hours for Class #4 (1 hour of Q&A)

И ПИВО ТОЖЕ! GPU И DEEP LEARNING ПОМОГАЮТ ПИВОВАРАМ УЛУЧШИТЬ СВОЮ ПРОДУКЦИЮ



Джейсон Коуэн не первый ищет решение своих проблем на дне пивного стакана. Но, возможно, 24-летний предприниматель стал первым, кто нашел его.

История Джейсона могла бы стать отличным сюжетом для сериала «Кремниевая долина», если бы она случилась где-нибудь в Пало-Альто, а не в шумном колледже Пенсильвании. В этом месте тот факт, что Джейсон обратился к графическим процессорам в своей пенной работе, вряд ли кого-то удивит.

Это история человека, который не изучал маркетинг, чтобы продавать свой продукт — программное обеспечение для контроля качества пива, предназначенное для производителей пива. Но, конечно, ему пришлось обратиться к основам маркетинга, чтобы сделать свой продукт. Ответ, как ни странно, нашелся в бесплатном пиве. Именно эта находка позволила предпринимателю занять центральное место в пенном бизнесе пивоварения — бизнесе, который развивается так быстро, что Джейсону пришлось обратиться к графическим процессорам, чтобы в нем не утонуть.

Джейсон разбирается в качестве еды с детства. Его родители-юристы были знатоками оливкового масла. Джейсон унаследовал их тонкий вкус. Сначала он стал профессиональным дегустатором чая, потом покинул Флориду, чтобы изучать политику в Университете штата Пенсильвания. Пробуя себя в разных областях, он наткнулся на Институт Чаю при данном университете, который сейчас является одной из ведущих организаций в мире по культуре чая.

Четыре года назад Джейсон столкнулся с проблемой, которая знакома любому специалисту по обработке данных. Чтобы получить значимые, репрезентативные результаты, ему нужно было обработать много исходных данных. Поэтому он бегал за студентами университета, умоляя их попробовать чай и рассказать о своих впечатлениях. Это было непросто.



*Джейсон Коуэн (Jason Cohen),
генеральный директор [Analytical Flavor Systems](#).*

Бесплатное пиво? Да!

Вот тогда-то Джейсону и пришла в голову мысль про бесплатное пиво, которое и помогло ему собрать необходимые данные. Желаящих было хоть отбавляй, какие бы сорта пива Джейсон им ни предлагал. Горький индийский светлый эль. Пряный пильзнер. Доппельбок с шоколадным привкусом. Пробные порции по 50-80г уходили на ура.

Через несколько недель у Джейсона уже было достаточно информации для полноценной аналитики. Собранная база, например, позволяла определять недостатки того или иного сорта. Например, пиво с привкусом свежесрезанной травы содержит слишком много цис-3-гексенола. Это происходит, когда в производстве используются несвежие шишки хмеля. Такая информация будет полезна любому пивовару.



С каждым глотком база данных Джейсона Коуэна прирастает. Джейсон смог обнаружить то, что может ускользнуть от дегустатора. Новичок, например, может не почувствовать разницу между хорошим пивом и пивом с запахом тухляка, который появляется в результате слишком долгого воздействия солнечного света. Но анализируя ощущения дегустаторов пива, Джейсон может это определить. Он даже может предсказать, каким именно демографическим группам понравится данное пиво.

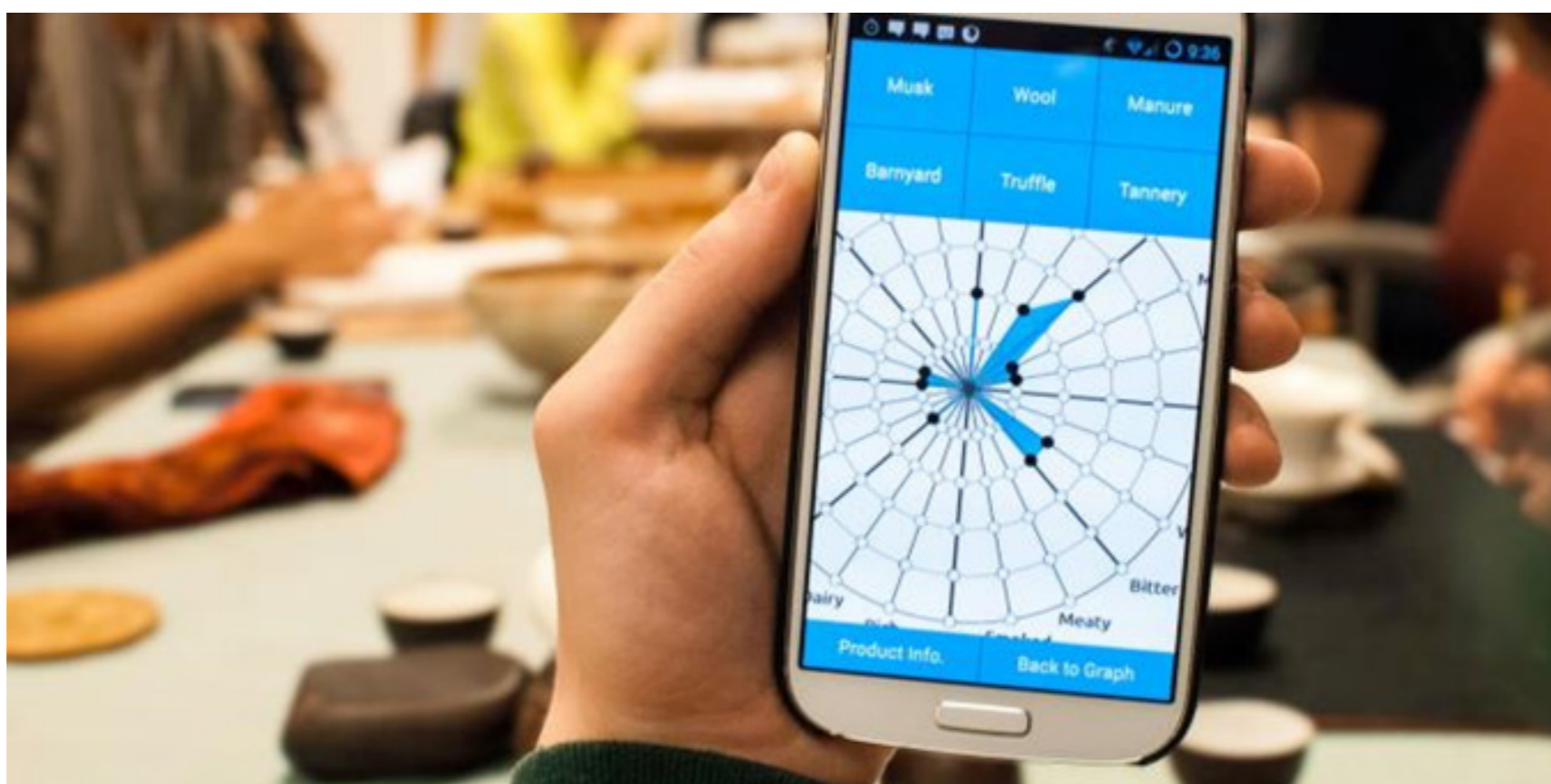
Тогда Джейсон понял, что проект вышел за рамки исследования и может стать полноценным бизнесом. 11% от общего объема продаж американского пива в прошлом году пришлось на долю небольших пивоварен. При этом, эти быстро растущие компании заработали 19% от 101.5 млрд долларов продаж пива в рознице.

Пивное море возможностей

Сегодня рынок пива в США развивается стремительными темпами и переживает настоящий расцвет. В 1983 году в стране был всего 51 пивовар. Ведущей шестерке принадлежало 92% рынка. Широкий доступ к новым технологиям в корне изменил расклад. За последние два десятилетия появилось множество небольших компаний, оснащенных новыми доступными технологиями, такими, как автоматизированная качественная система консервации. И теперь их уже больше 3000. “Новые технологии – это то, что спасло пиво!” - говорит Джейсон.

Чтобы захватить еще большую долю рынка, небольшим пивоварням нужно продумывать каждый шаг. Качество продукта и продуманная стратегия развития для небольших пивоваров, особенно для производителей крафтового пива, - это вопрос жизни и смерти. Но никто не застрахован навеки. В 70-е годы эксперименты над методами пивоварения уничтожили одного из лидеров рынка компанию Schlitz, так как они просто испортили вкус пива. “Именно эту историю мы рассказываем нашим клиентам”, - объясняет Джейсон.

Скорость – это ключевой фактор успеха. Разработка Джейсона позволяла ему выявлять 20 наиболее частых проблем пива всего за несколько дегустаций - дегустаторы отмечали свои ощущения на смартфонах по 25 параметрам, однако получение итоговых результатов занимало много времени. Для пивоваров отсроченные результаты аналитики были менее полезны, ведь, как только пиво было отгружено, оно им больше не принадлежало.



Приложение для смартфона позволяет дегустаторам с легкостью отмечать свои ощущения от напитка.

Обработка данных становится быстрее

Тогда команда Джейсона, состоящая из 11 человек, начала экспериментировать с графическими процессорами. Переход на GPU позволил им втрое ускорить анализ данных, полученных от дегустаторов. Доступ к вычислительным ресурсам оказался простым и экономичным - поскольку Amazon предоставляет в аренду GPU-ускоренные серверы, команда аналитиков их просто арендует, когда в этом возникает необходимость.

Благодаря использованию GPU, программное обеспечение компании Gastrograph может определять десятки сортов пива — венские лагеры, ирландские стауты и берлинские вайсбиры – всего за несколько секунд, а не за несколько минут, как было раньше.

Это важный момент при идентификации возможных проблем пива. Так, маслянистый диацетил улучшает плотную кремовую текстуру темных портеров и стаутов. Но его наличие - это смертельная ошибка для популярных лагеров.

Джейсон применяет графические процессоры не только для классификации пива. С помощью GPU он создает модели, которые помогают анализировать полученные от дегустаторов данные, сопоставляя их с уже существующей базой, состоящей из более чем 100 000 описаний видов пива.

Без вычислительных возможностей GPU команде Джейсона потребовалось бы много времени, чтобы, например, обучить глубокие многослойные нейронные сети. Но, благодаря инструментам NVIDIA CUDA, таким, как `gputools` и `gmatrix`, процесс происходит значительно быстрее. Поэтому теперь на настройку модели уходит всего несколько минут.



Регулярные пивные дегустации позволяют Джейсону с легкостью нанимать персонал.

Что дальше? Расширение бизнеса. У Джейсона, который теперь является генеральным директором [Analytical Flavor Systems](#), уже есть клиент, имя которого он может назвать - Otto's Pub and Brewery. Десятки других работают с ним либо на условиях неразглашения информации, либо еще только налаживают сотрудничество. Молодой предприниматель активно привлекает венчурные инвестиции. И планирует переехать в новое здание. Это вполне подходящее для компании старое общежитие.

Вот и все. Вполне знакомая история для каждого предпринимателя, не так ли? За одним исключением: в отличие от многих других стартапов, Джейсону нанимать персонал очень легко. В конце концов, это бизнес, построенный на регулярных пивных дегустациях. И с каждым глотком база данных Джейсона становится все веселее.

ВЕБИНАРЫ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Октябрь 7: [CUDA 7.5 Performance Report](#)

Октябрь 8: [Applied Deep Learning for Vision and Natural Language with Torch7](#)

Октябрь 14: [Deep Learning Performance Report](#)

Также доступны для просмотра:

[More Science, Less Programming with OpenACC](#)

[Introduction to Deep Learning + Office Hours](#)

[Getting Started with DIGITS Interactive Training System for Image Classification + Office Hours](#)

[Getting Started with the Caffe Framework + Office Hours](#)

[Getting Started with the Theano Framework](#)

НАУЧНЫЕ РАБОТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЫЧИСЛЕНИЙ НА CUDA

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПАМЯТИ: МАГНИТНЫЕ СКЕРМИОНЫ И “КИРАЛЬНЫЕ ПОПЛАВКИ”

Ф.Н. Рыбаков, А. Б. Борисов, С. Блюгель, Н. С. Киселев

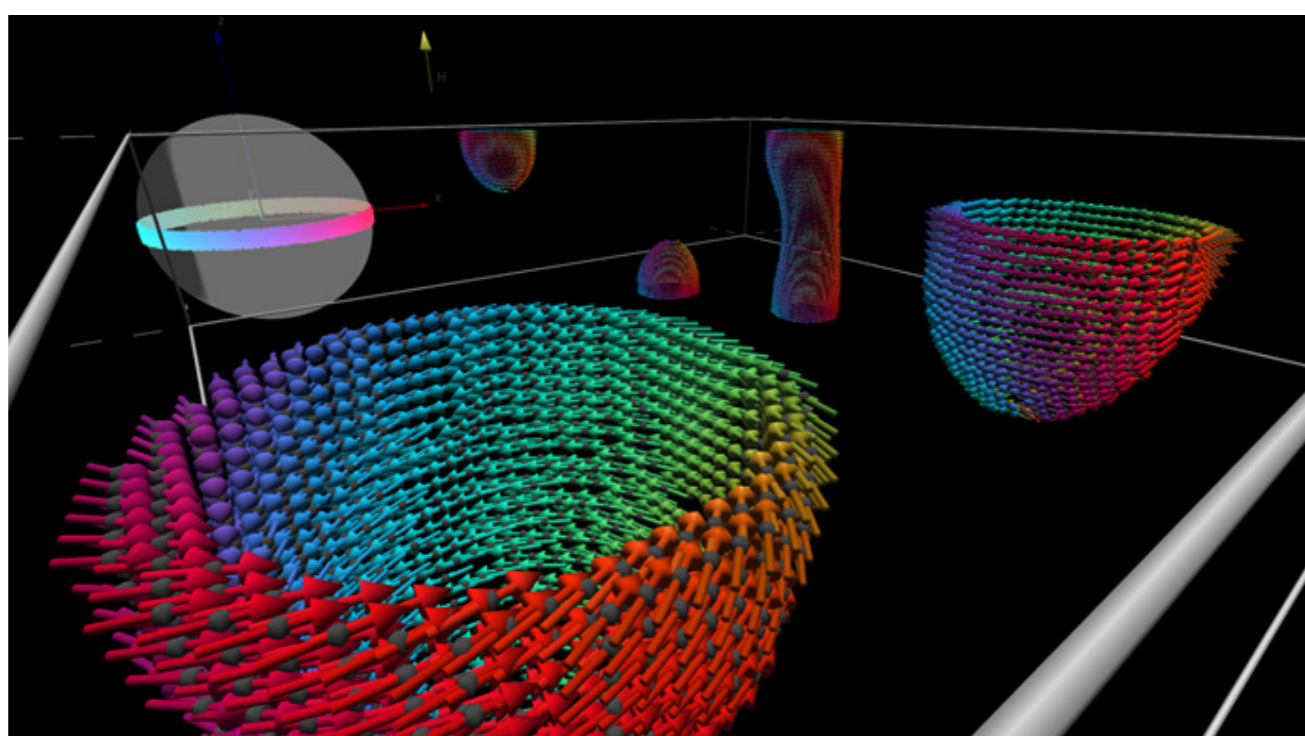
[Подробнее](#)

Магнитный скирмион представляет собой компактную структуру, обычно порядка десятков нанометров, по форме напоминающую вихрь, сформированный магнитными моментами (спинами) атомов в кристалле таким образом, что внутренние взаимодействия обеспечивают её полную устойчивость. С математической точки зрения скирмион является заузленным состоянием, что в физическом мире означает большие энергетические барьеры, которые необходимо преодолевать как для его зарождения, так и для аннигиляции. В 1989 г. была предсказана возможность существования таких частицеподобных образований в некоторых магнитных материалах с особой кристаллической симметрией, присущей многим сплавам на основе Mn, Ge и Si, где вихри имеют выраженную киральность (единственное энергетически выгодное направление закручивания). А в 2010 году первые прямые экспериментальные наблюдения скирмионов породили нарастающую волну исследований в этом направлении. Особый интерес вызван перспективой создания в будущем устройств твердотельной магнитной памяти, где киральные скирмионы выступают носителями информации. Существенное отличие от технологий жестких дисков состоит в том, что нет необходимости в механическом перемещении считывающей головки, т.к. киральная текстура может сама передвигаться вдоль образца под действием малых спин-поляризованных токов.

Теоретические аспекты физики киральных скирмионов в настоящее время остаются объектом интенсивных исследований, которые сопряжены с большими вычислительными трудностями. В пленках моносилицида марганца (MnSi) толщиной 30 нанометров в формировании скирмиона задействовано примерно 0.4 миллиона спинов. А в пленках моногерманида железа (FeGe) толщиной 75 нанометров, это количество уже приближается к 12 миллионам. Реалистичное моделирование таких спиновых систем требует использования технологий массивных параллельных вычислений. В нашей работе мы создали глубоко оптимизированный алгоритм для архитектуры NVIDIA CUDA. Это позволило нам моделировать области, насчитывающие более 10 миллионов спинов, примерно в 200 раз быстрее, чем позволял CPU-ориентированный код. Очень важным аспектом нашей работы было также использование связки CUDA и OpenGL, что позволяет наблюдать за расчетами в режиме реального времени с использованием трехмерной графики. Это обстоятельство существенно упрощает восприятие физических процессов, а также очень полезно на этапе тестирования сложных программных модулей, отвечающих за расчет физических процессов. Некоторые ошибки в программном коде иногда становятся очевидны сразу, когда глаз фиксирует неестественное поведение системы.

В результате исследований нам удалось не только установить новые аспекты физики скирмионов, но и открыть новую частицеподобную структуру - “киральный поплавок”, которая, подобно рыбацкому поплавку на воде, всегда остается у поверхности магнетика. С определенной точки зрения такой поплавок представляет собой стабильный магнитный монополю (не истинный монополю Дирака, но модельно подобный), который скрыт в глубине, а на поверхности похож на вихрь кирального скирмиона.

Предполагается, что такая квазичастица является недостающим звеном разрабатываемой технологии хранения данных. Дело в том, что киральные скирмионы все одинаковы между собой. Это является и преимуществом, т.к. при протекании тока их цепочка будет двигаться согласованно в нужном направлении. Но это обстоятельство является и недостатком, т.к. если отождествить бит информации эквивалентный “1” со скирмионом, а за “0” выбрать его отсутствие, то например последовательность “001100” может спонтанно превратиться в “010100”, т.к. дистанцию между скирмионами в цепочке трудно поддерживать постоянной. Однако, если в качестве “0” теперь использовать новую квазичастицу - “киральный поплавок”, эта проблема полностью нивелируется последовательность битов определяется исключительно последовательностью скирмионов и поплавков, а не расстоянием между ними.



На изображении: расчет магнитной структуры: 4 “киральных поплавка” и скирмион, CUDA+OpenGL.

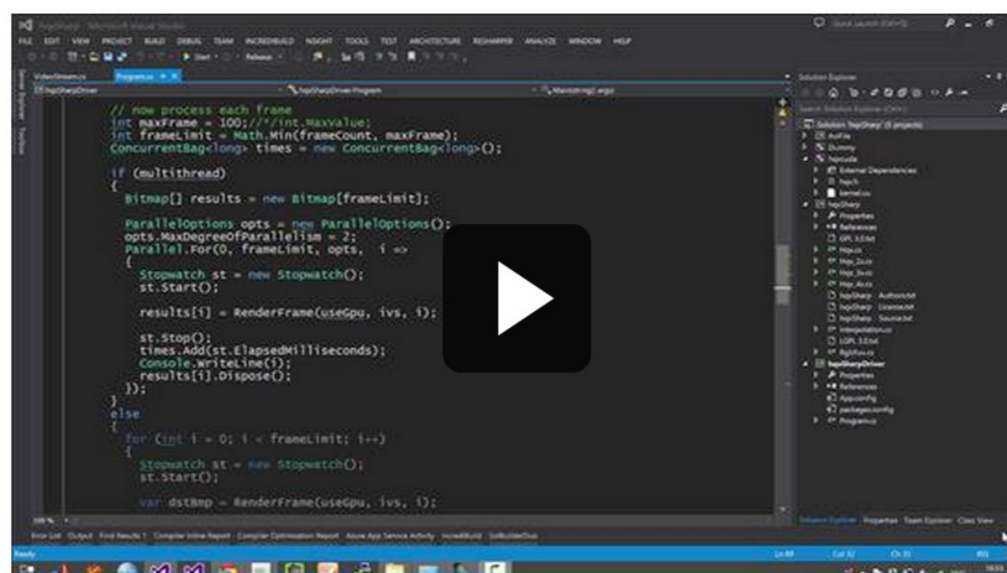
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ CUDA ДЛЯ ДЕПИКСЕЛИЗАЦИИ

Дмитрий Нестерук

[Подробнее](#)

У нас на рынке есть много как старых так и достаточно новых компьютерных игр, которые отрисованы на уровне пикселей. Обычно такие игры делаются в фиксированном изображении, а до размера экрана растягиваются с помощью нехитрой интерполяции. Но у нас есть и другой класс алгоритмов, которые делают намного более “умные” преобразования, пытаясь выудить спрятанную в пикселях информацию. Эти алгоритмы порой ресурсоемки - они хорошо работают для совсем старых легаси игр, но очень уж медленны если нужно, например, превратить 720p игру в 4K. А если захочется применить их к несжатому потоковому видео размером несколько гигабайт, то простую конверсию через, например, ffmpeg, можно ждать несколько часов. Альтернатива этому - применение технологии CUDA, которая позволяет векторизовать обработку каждого пикселя картинки. Это дает существенный прирост к производительности (зависит от алгоритма) а также разгружает CPU для других, важных задач.

[Посмотреть видео.](#)



ПОЛЕЗНЫЕ РЕСУРСЫ ПО CUDA

Новый каталог с приложениями, ускоряемыми на GPU можно скачать [по ссылке](#).

Материалы GPU Technology Conference 2015 доступны [по ссылке](#)

Форум Разработчиков NVIDIA

присоединяйтесь к Форуму CUDA-разработчиков, делитесь своим опытом и узнавайте много нового. <http://devtalk.nvidia.com/>

Документация по CUDA

Со списком документации по CUDA можно ознакомиться [здесь](#).

Обучение онлайн

[Udacity](#) | [Coursera](#) | [Курс на русском языке](#)

Библиотеки с поддержкой GPU ускорения

[Список библиотек](#) с поддержкой GPU ускорения от NVIDIA и партнеров.

GPU Тест-Драйв

Хотите бесплатно протестировать Tesla? Зарегистрируйтесь [здесь](#).

Ускоряйте научные приложения с OpenACC

Протестируйте компилятор PGI OpenACC бесплатно в течение месяца. [Подробнее](#).

Приложения, ускоряемые на GPU

Ознакомьтесь со списком из более 270 приложений [можно на сайте](#).

Книги, посвященные CUDA и вычислениям на GPU

Со списком книг, посвященных CUDA и вычислениям на GPU, можно ознакомиться [здесь](#).

Скачайте

CUDA <http://developer.nvidia.com/cuda-downloads>

Nsight <http://www.nvidia.com/object/nsight.html>

Страница NVIDIA в vk.com

<https://vk.com/nvidia>

ВАКАНСИИ CUDA

ИНЖЕНЕР/РАЗРАБОТЧИК ВСТРАИВАЕМЫХ СИСТЕМ В SIMULINK

Softline

Москва

Представитель лидирующего мирового поставщика инструментов для математического моделирования и вычислений (MathWorks) ищет кандидата на должность Инженера. Более миллиона инженеров и ученых по всему миру используют среды MATLAB и Simulink для модельно-ориентированного проектирования (имитационного моделирования), разработки систем управления (САУ, АСУ ТП), систем связи (в том числе ВЧ) и цифровой обработки сигналов (ЦОС, DSP), генерации кода для ПЛИС и микроконтроллеров, анализа и сбора данных, а также для иных вычислительных задач, в том числе на суперкомпьютерах с использованием CUDA.

Обязанности:

Подготовка материалов и выступление на технических семинарах, конференциях и научно-технических советах с презентацией Модельно-Ориентированного Проектирования для разработки алгоритмов и встраиваемой графики; Подробное разъяснение стандартов и демонстрация соответствия Модельно-Ориентированного Проектирования международным стандартам, в частности DO-178C, DO-254, IEC 61508, ISO 26262, EN50128, IEC 62304 и т.д.; Анализ настоящего процесса проектирования компании клиента и разработка плана перехода на Модельно-Ориентированное Проектирование; Проведение пилотных совместных с клиентом проектов для обоснования необходимости внедрения Модельно-Ориентированного Проектирования; Проведение тренингов по инструментам проектирования; Выполнение консалтинговых работ в области адаптации инструментов под требования клиента (разработка модулей интеграции со средами разработки встраиваемого ПО, разработка таргетов для микропроцессоров, интеграция наследованного кода и т.д.).

Требования:

Опыт разработки встраиваемых систем на базе микропроцессоров, ПЛИС или графических процессоров; Хорошее знание международных стандартов регулирующих разработку систем повышенной надежности (как минимум, DO-178C с дополнениями); Хорошее знание операционных систем реального времени (ОСРВ Багет, VxWorks, Embedded Linux и т.д.); Опыт разработки встраиваемого ПО в Simulink (опыт работы с инструментами LDRA Suite и Presagis VAPS-XT приветствуется).

[Подробнее](#)

КОНТАКТЫ

Если вы хотите, чтобы ваша статья появилась в следующем выпуске CUDA Альманах пишите нам на:

Лидия Андреева
landreeva@nvidia.com

По вопросам приобретения NVIDIA GPU и по прочим техническим вопросам пишите нам на:

Антон Джораев
adzhoraev@nvidia.com