



Центр Компьютерного Зрения «АРГУС»

Argus Planetarium

Описание системы



Центр Компьютерного Зрения «АРГУС»

Апрель, 2008

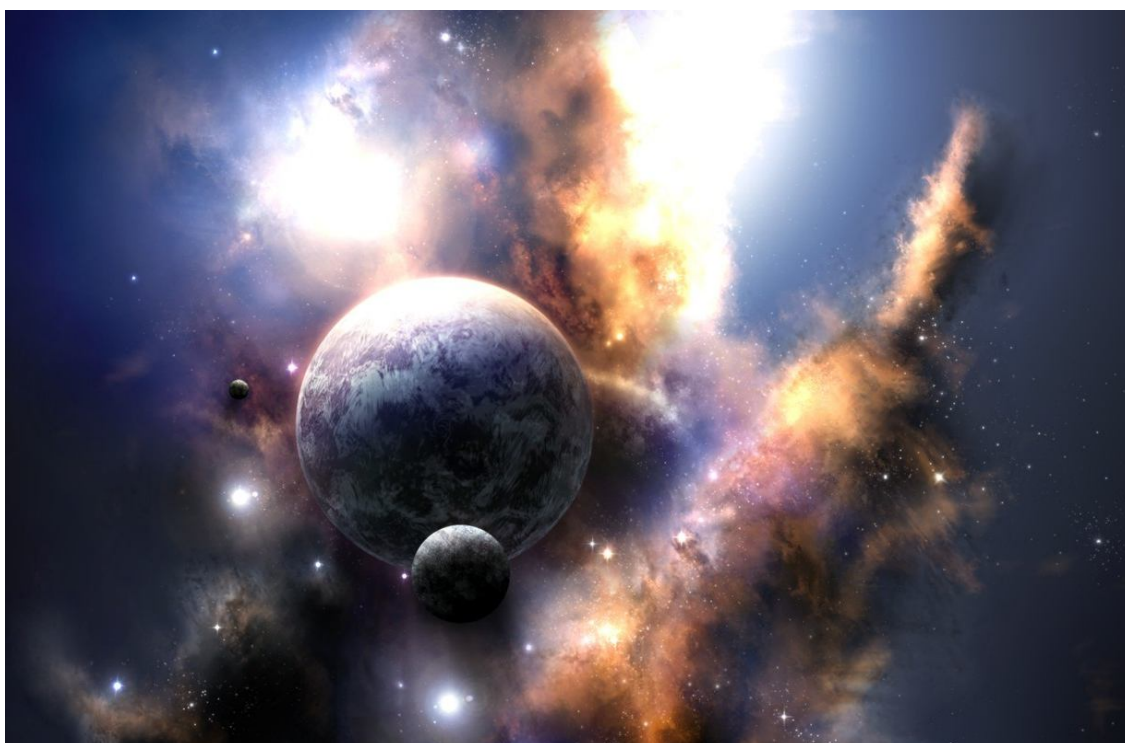
Оглавление

Общее описание системы	3
Сравнение оптикомеханических и цифровых планетариев	3
Основные компоненты системы «Argus Planetarium»	5
Общие принципы работы с системой.....	5
Многопроекторная система визуализации.....	6
Состав системы визуализации	6
Управление проекторами.....	7
Компьютерный планетарий Stellarium.....	8
Редактор Show Creator.....	9
Часто задаваемые вопросы	10

Общее описание системы

В мире наблюдается устойчивая тенденция перехода планетариев на цифровые технологии, которые позволяют демонстрировать на куполе не только звездное небо, но и многие другие объекты Вселенной, а также все многообразие видео и фотоматериалов. «Argus Planetarium» является первой отечественной разработкой подобного рода.

Данная система предоставляет все необходимые средства для создания лекций, сопровождая Вас от идеи на бумаге, и заканчивая демонстрацией на куполе. При помощи «Argus Planetarium» Вы можете создавать не только классические лекции о звездном небе и созвездиях, но и демонстрировать планеты Солнечной системы с их спутниками, рассматривать фотографии галактик и туманностей, показывать метеорный дождь, рассвет и закат, изучать в деталях трехмерные модели космических кораблей и станций, демонстрировать произвольные видеоролики.



Возможности системы «Argus Planetarium» постоянно расширяются, идет непрерывная работа над повышением удобства ее использования. При этом мы тесно сотрудничаем с лекторами и сотрудниками планетариев, совместно определяя дальнейший путь развития системы. Вы всегда можете задать нам интересующие Вас вопросы; возможно, мы уже реализовали или заняты реализацией возможностей, которые Вам необходимы.

Сравнение оптикомеханических и цифровых планетариев

Основным преимуществом оптикомеханических планетариев по сравнению с цифровыми является отсутствие проблем с разрешением и абсолютно черный фон. Оптикомеханические планетарии существуют уже более 80 лет, в течение которых технология их создания постоянно совершенствовалась. И сегодня подобные планетарии способны создавать на куполе картину звездного неба высокого качества.

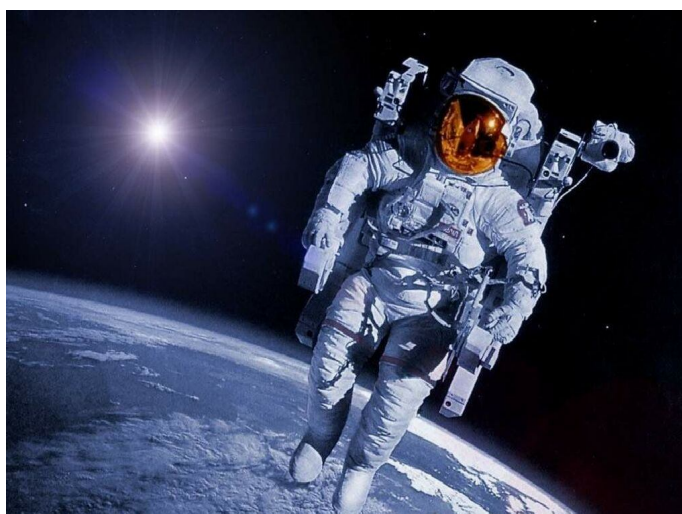
Планетарии, основанные на цифровых проекторах, имеют небольшое фоновое освещение и разрешение, ограниченное возможностями проектора. Необходимо сказать, однако, что непосвященный человек вряд ли обратит на это внимание,

поскольку эти особенности уже сейчас малозаметны и с развитием программного и аппаратного обеспечения все более нивелируются.

В то же время цифровые планетарии имеют ряд неоспоримых преимуществ перед оптикомеханическими, основные из которых – низкая стоимость и огромное разнообразие материала, который может быть продемонстрирован на куполе. Многопроекторная система превращает планетарий в цифровой театр, способный подарить зрителям незабываемые впечатления. Не только детям, но и взрослым хочется вжаться в кресло от вида грозно наступающего Марса или головокружения, возникающего при круговом облете Сатурна с его кольцами. Да и просто звездное небо смотрится куда интереснее, если прямо на глазах зрителей соединить линиями звезды в созвездия.



Мы твердо убеждены, что именно такие переживания способны зародить интерес к космосу, который впоследствии из просто увлечения может стать делом всей жизни. Уже сейчас мы имеем огромное количество материала о Вселенной, фотографии разнообразных туманностей, галактик. Необходимо демонстрировать космос во всем его многообразии, не ограничиваясь лишь звездным небом. И именно эту цель преследуют цифровые планетарии: сделать все накопленные человечеством материалы доступными каждому зрителю.



Основные компоненты системы «Argus Planetarium»

Цифровой планетарий «Argus Planetarium» представляет собой совокупность всех необходимых программных и аппаратных средств, требующихся для создания и демонстрации красочных шоу. В «Argus Planetarium» входят следующие основные компоненты:

- 1. Многопроекторная система визуализации.** Для создания цельного изображения на куполе используется несколько проекторов, изображения которых частично перекрывают друг друга. Каждым проектором управляет отдельная графическая станция. Станции объединены в вычислительный кластер и совместно воспроизводят шоу под управлением специального программного обеспечения.
- 2. Компьютерный планетарий Stellarium.** В своей основе Stellarium содержит компьютерную модель звездного неба, Солнечной системы и других космических объектов. Компьютерный планетарий используется для создания шоу в формате MasterDome (мировой стандарт распространения полнокупольных шоу). Основное отличие этого формата от формата обычных видеофайлов состоит в том, что изображения имеют измененную геометрию, поскольку они предназначены для проекции на сферический купол.
- 3. Редактор Show Creator.** Предназначен для подготовки полнокупольного шоу к воспроизведению на многопроекторной системе. Эта процедура заключается в извлечении видеопотока для каждого проектора и его специальной обработке. Также Show Creator имеет средства наложения произвольных видеофрагментов, которые могут быть вставлены в полнокупольное шоу.

Общие принципы работы с системой

Система «Argus Planetarium» может использоваться в двух разных режимах: интерактивный и автоматический. При использовании первого режима изображением на куполе управляет непосредственно сам лектор. Этот режим аналогичен работе с оптикомеханическим планетарием. Второй режим предназначен для демонстрации подготовленных заранее полнокупольных видеолекций. Причем для показа могут быть использованы как лекции, созданные в самом планетарии, так и любые шоу в формате MasterDome.



Создание часовой лекции занимает в среднем около недели и под силу каждому сотруднику планетария. Самый ответственный этап – это процесс методической подготовки, во время которой лектор готовит сценарий и собирает необходимые демонстрационные материалы (фотографии и видеофайлы). Как только это сделано, остается только скомпоновать все в единое полнокупольное шоу, для чего используются компьютерный планетарий Stellarium и редактор ShowCreator. Заключительным этапом идет подготовка лекции для показа на многопроекторной системе, этот процесс полностью автоматизирован. После этого лекция полностью готова для демонстрации на куполе.

Таким образом, коллектив планетария может подготовить несколько лекций и регулярно использовать их для демонстрации. Кроме того, возможен обмен готовыми лекциями между планетариями.

Многопроекторная система визуализации

Система визуализации является базовой частью цифрового планетария. Она представляет собой комбинацию из шести проекторов и вычислительного комплекса, работающего под управлением специализированного программного обеспечения. В системе визуализации «Argus Planetarium» используются проекторы с оптимальными для планетария характеристиками, что позволяет получать превосходное качество изображения. Определяющими характеристиками системы визуализации звездного неба являются высокое разрешение и высокий контраст, поэтому используются специально подобранные профессиональные проекторы, полностью соответствующие этим требованиям.

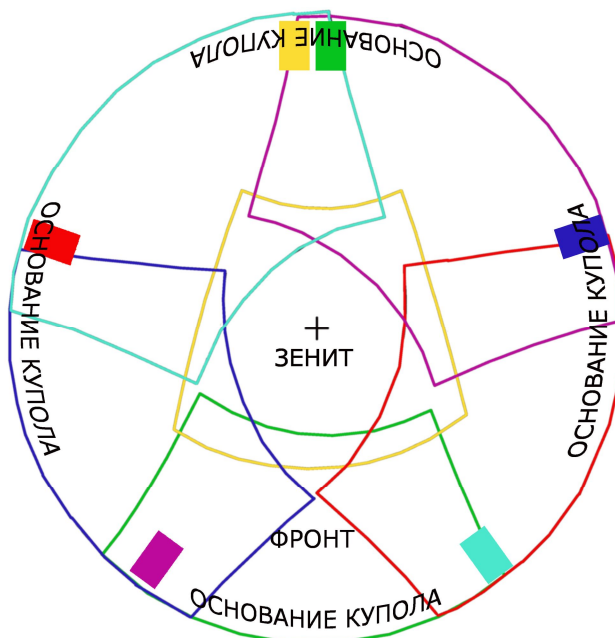


Состав системы визуализации

- 1). Профессиональные проекторы (6 штук).
- 2). Вычислительный комплекс:
 - Графические станции (6 штук);
 - Пульт управления – рабочее место лектора;
 - Высокопроизводительный графический сервер для создания видеолекций.

- 3). Программное обеспечение «Аргус «Цифровой Планетарий»:
- Система демонстрации цифровых шоу в формате MasterDome;
 - Система визуализации звёздного неба реального времени;
 - Система создания видеолекций;
 - Система диагностики и настройки оборудования.
- 4). Коммуникационное оборудование.

Проекторы располагаются по периметру купола и совместно обеспечивают полное покрытие купола изображением. Ниже приведена условная схема расположения проекторов и покрытия купола.



Управление проекторами

Для управления многопроекторной системой используется программа Show Viewer, которая позволяет выбрать лекцию из набора существующих, и затем контролировать ее воспроизведение (включение паузы/воспроизведения, перематка вперед/назад). Также в это приложение добавлены средства управления основными свойствами проекторов, что исключает необходимость индивидуально настраивать каждый из них с пульта дистанционного управления. Вместо этого существует удобная возможность управления проекторами с компьютера, например, их включение/выключение производится нажатием одной-единственной кнопки.

Для получения цельного изображения на куполе необходимо на каждый проектор подавать специально подготовленный видеопоток, который строится исходя из геометрической конфигурации проекторов и некоторых их технических характеристик. При этом изображения проекторов на куполе должны перекрываться, чтобы не возникало зазоров. В местах наложения проекторов требуется производить сложную обработку изображений, которая призвана компенсировать суммарную яркость нескольких проекторов.

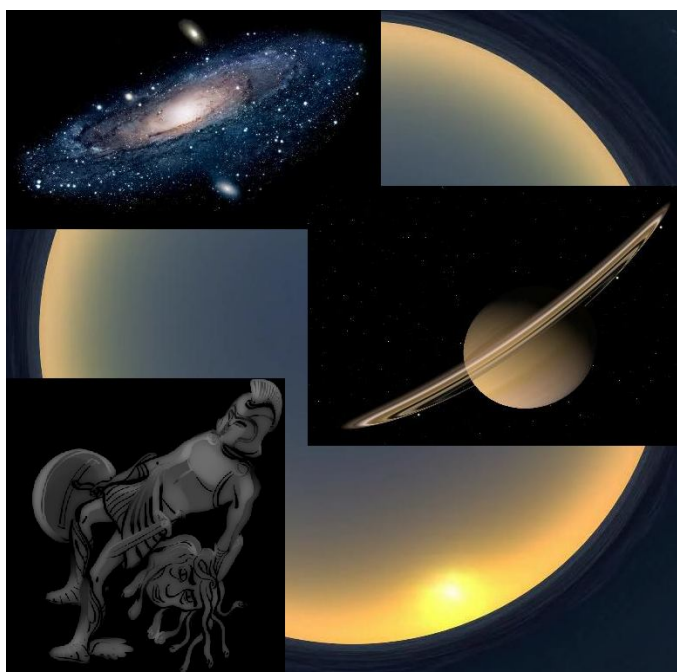
Качество изображения на куполе в значительной степени зависит от того, насколько точно была произведена геометрическая калибровка и подавление интенсивности в местах перекрытия нескольких проекторов. И решение, предлагаемое в «Argus Planetarium», можно по праву считать одним из лучших в мире, что подтверждают люди, побывавшие в лучших цифровых планетариях мира.

Компьютерный планетарий Stellarium

Stellarium – это широко известный компьютерный планетарий, который разрабатывается программистами со всего мира на добровольных началах. Вы всегда можете найти последнюю версию программы на официальном сайте проекта www.stellarium.org. Система разрабатывается с 2002 года и в настоящий момент имеет практически всю функциональность, необходимую для создания красочных шоу о звездном небе. При этом степень достоверности изображения очень высока, поскольку в основе Stellarium лежат звездные каталоги Hipparcos и Tycho, различные теории движения, такие как VSOP87, GUST86, L1, TASS17 и другие.

Разработчики системы «Argus Planetarium» расширили функциональность системы, добавив такие возможности как: генерация видеофайлов, импорт произвольных трехмерных объектов, полет к телам Солнечной системы и некоторые другие. Перечислим основные возможности системы Stellarium:

- Демонстрация звездного неба из любой точки Земли в любое время года и суток. Сейчас это более 100 000 звезд, возможно расширение используемого каталога. Возможность фильтрации по звёздной величине. Названия звёзд (латынь, русский).
- Созвездия с отображением линий, художественного рисунка, границ и названия. Имеются также созвездия народов мира (культуры неба): китайские, корейские, египетские и другие.
- Динамика звёздного неба и планет с их спутниками. Отображение текстур поверхности планет. Движение Солнца, Луны, отображение фаз Луны.
- Установка произвольной даты и времени, возможность плавного изменения скорости течения времени.
- Основные линии небесной сферы, координатная сетка (сферическая система).
- Млечный путь, Большое и Малое Магелланово облака. Демонстрация текстур туманностей и галактик.
- Эффект атмосферы Земли, закат и восход. Метеорный дождь.



Список возможностей постоянно расширяется коллективом проекта Stellarium и разработчиками системы «Argus Planetarium». В планах на будущее стоит реализация таких возможностей как: свободное перемещение по Солнечной системе, внедрение астероидов и комет, улучшенная визуализация объектов Солнечной системы (с применением возможностей новейших видеокарт) и другие.

Редактор Show Creator

Show Creator – разработка Центра Компьютерного Зрения «Аргус». Данная программа производит подготовку полнокупольных шоу к воспроизведению на многопроекторной системе. При этом обеспечивается точная геометрическая состыковка изображений с нескольких проекторов и отсутствие цветовых искажений в местах пересечения изображений с разных проекторов.

Show Creator также может быть использован для подготовки к демонстрации произвольных видеофайлов в полнокупольном формате, а не только сгенерированных Stellarium. Так, многие планетарии мира вынуждены покупать видеолекции у компаний, профессионально занимающихся их созданием. Если Ваш планетарий решит пойти по этому пути, то Show Creator легко может быть использован для подготовки приобретенных лекций к показу на системе «Argus Planetarium». Однако существует несколько обстоятельств, делающих использование Stellarium более предпочтительным: высокая стоимость готовых лекций, измеряемая тысячами долларов (за право годового показа), и отсутствие возможности изменить что-то в лекции, что может быть иногда очень полезно. Стоит также заметить, что в подобных лекциях отсутствует звуковая дорожка на русском языке, что вызывает определенные неудобства.

Важным элементом функциональности Show Creator является возможность вставки произвольных видеороликов в полнокупольные шоу. При этом указывается момент начала демонстрации видеоролика, его координаты и размеры. Данная технология получила название «Виртуальный экран», поскольку у зрителей создается впечатление, что на куполе появляется плоский экран, на котором происходит демонстрация. Эта возможность может быть с большой пользой использована в лекции для демонстрации видеозаписи старта ракеты, визуальной модели сталкивающихся галактик, съемок Солнца, разнообразных фотографий.



Часто задаваемые вопросы

1. Часто ли появляются обновления системы, и на каких условиях они доступны?

Система «Argus Planetarium» постоянно развивается, и программное обеспечение обновляется несколько раз в год. Обновления бывают следующих двух видов: технические (связанные с решением возникающих проблем), и функциональные (связанные с добавлением новых возможностей). Первые и большая часть вторых производятся удаленно по сети Интернет совершенно бесплатно. И только крупные обновления, связанные с реализацией принципиально новых возможностей, и требующие выезда специалистов Центра Компьютерного Зрения «Аргус», могут потребовать отдельной оплаты.

2. Сколько времени занимает инсталляция системы?

Инсталляция и настройка системы занимает около месяца. Это в значительной степени зависит от того, в какой стадии готовности находится зал и купол планетария. Срок инсталляции может быть существенно сокращен, если в планетарии присутствует вся надлежащая инфраструктура. Срок проведения работ может быть увеличен по независящим от Центра Компьютерного Зрения «Аргус» причинам: проведение ремонтных работ в планетарии, задержки службы доставки и т.д.

В процесс инсталляции входят следующие мероприятия: установка проекторов, компьютеров, прокладка соединений, настройка многопроекторной системы, инсталляция и конфигурация программного обеспечения. Система поставляется с комплектом исчерпывающей документации и в обязательном порядке производится обучение ответственных сотрудников планетария правилам использования системы.

3. Что такое калибрация, как часто ее необходимо производить?

Калибрация – процесс настройки многопроекторной системы, заключающийся в расчете геометрической конфигурации проекторов и выравнивании интенсивности изображения на куполе. Калибрация производится один раз при инсталляции системы, однако существует несколько обстоятельств, которые могут потребовать повторной калибровки: изменение положения проекторов или изменение их характеристик, наступающие в результате изнашивания или неправильной эксплуатации. В таких случаях может потребоваться выезд сотрудника Центра Компьютерного Зрения «Аргус», условия которого оговариваются отдельно.

Центр Компьютерного Зрения «Аргус» ведет работу над созданием полностью автоматической системы калибровки, не требующей участия человека.

4. Из каких источников могут быть получены шоу, предназначенные для воспроизведения на системе «Argus Planetarium»?

Прежде всего, система «Argus Planetarium» включает в себя все необходимые средства для того, чтобы лекции могли создаваться непосредственно в Вашем планетарии. С помощью программы ShowCreator и компьютерного планетария, построенного на базе Stellarium, может быть создано огромное множество лекций с самыми разными сюжетами. Эффектность этих лекций во многом зависит от таланта и изобретательности сотрудников планетария.

При этом система «Argus Planetarium» построена таким образом, что планетарии с легкостью могут обмениваться друг с другом плодами своего труда, то есть готовыми лекциями. Более того, для демонстрации могут быть использованы любые лекции в формате MasterDome.

«Argus Planetarium» позволяет демонстрировать произвольные видеофайлы, созданные в MasterDome формате. Так, сотрудники Нижегородского Планетария, ставшего первым пользователем системы «Argus Planetarium», при помощи программы Winamp подготовили целый ряд видеороликов, содержащих изображения красочных узоров, синхронизированных с музыкой. Студенты Нижегородского государственного университета, интересующиеся компьютерной графикой, также выступили с предложением создать несколько ярких демонстрационных приложений для показа на куполе. Подобные небольшие ролики могут быть использованы для развлечения зрителей в перерывах между лекциями, а впоследствии вырасти в самостоятельные развлекательные программы, идущие отдельными сеансами.

Центр Компьютерного Зрения «Аргус» намерен всячески поощрять и поддерживать подобные активности, стремясь сделать результаты этой работы доступными каждому планетарию.

Мы очень надеемся, что настоящий документ поможет сделать Вам правильный выбор для Вашего планетария. Вы всегда можете обратиться в Центр Компьютерного Зрения «Аргус» для получения дополнительной информации и задать любые интересующие Вас вопросы, мы будем рады ответить на них.