Contribution ID: **46** Type: **sectional reports**

Декомпозиция задачи моделирования некоторых объектов археологических исследований для работы в распределенной вычислительной среде

Monday 30 June 2014 17:30 (15 minutes)

Визуализация реконструкции археологических памятников и моделирование эпизодов прошедших исторических событий всегда являлось важнейшей задачей исторических исследований. В работе выделен набор задач для реконструкции некоторых классов архитектурных объектов, для которых автоматизированное моделирование является оптимальным решением с точки зрения достоверности и трудозатрат.
В то время как каждая задача воссоздания артефактов уникальна, моделирование фасадов, фундаментов и конструктивных элементов строений может быть параметризовано. На практике это означает, что проработка деталей каждого отдельного камня/блока/плиты, из которых состоит реконструируемый объект, на первом этапе работы может быть произведена в распределенной вычислительной среде без участия художника.
В данной работе рассматривается комплекс существующих программных библиотек и решений, которые необходимо объединить в единую вычислительную систему для решения такой задачи. Ее актуальность определяется сложившейся сегодня практикой, когда для достижения достоверности изображения и процесса разрушения конструкций, художники производят моделирование строений по одному камню, что несоизмеримо по трудозатратам с автоматизированным решением.
В работе проанализированы программные продукты, используемые художниками для моделирования. В них не обнаружилось средств, позволяющих автоматизировано воссоздавать даже довольно простые объекты, состоящие из взаимосвязанных элементов –камней. В связи с этим разработан подход, позволяющий путем внесения возможных случайных возмущений создавать камни и стены как индивидуальные объекты.
Разработан алгоритм создания конструкций, состоящих из уникальных камней, которые могут собираться (и разбираться) в трехмерном пространстве. Алгоритм основан на работе с облаками точек и их кластеризацией. Моделирование большого количества объектов, состоящих из таких конструкций, например, улицы древнего города, подразумевает большие вычислительные мощности. Для повышения производительности моделирования с большим числом однотипных объектов (например, с облаками точек) разработана библиотека, работающая как с CPU, так и с GPU.
Для того чтобы сервисная платформа могла предоставлять пользователям результат за приемлемое время, следует использовать кластерное решение с поддержкой GPGPU для разработки, отладки и тестирования. Высокие требования к скорости создания модели и объем необходимых вычислений требуют разработки сервисной системы, существующей в распределенной вычислительной среде. В результате решение подразделяется на клиентскую часть, работающую в программе моделирования, которую использует художник, и серверную часть, производящую анализ и вычисления автоматизировано. Вынесение основного механизма создания модели в сервисную прослойку позволяет сделать клиент тоньше, а систему в целом, в перспективе, применимой к работе с другими средствами визуального моделирования, без привязки к конкретному API.
В работе представлены алгоритмы создания и оптимизации объектов, произведено сравнение существующих библиотек работы с облаками точек и последующей оптимизации геометрии 3D модели в контексте рассматриваемой задачи.

Для того чтобы учесть изменения, происходящие в сервисной системе, расширение, устанавливаемое в программный пакет, должно быть обновляемо. В работе описан алгоритм того, как должно проходить такое обновление.
Рассматриваемая сервисная архитектура позволяет расширять функциональность на уровне предобработки и постобработки данных за рамками системы 3D моделирования. Так мы можем на стадии предобработки запросить у пользователя визуальную информацию об объекте, с которым он работает, и предложить для такого объекта настройки сервиса моделирования. На стадии постобработки мы можем предложить пользователю выбор региона облака точек, который он желает отобразить. Описанная в работе архитектура позволяет производить мягкое обновление системы. Другими словами, создавать, тестировать и внедрять новые компоненты системы, внося обновления и не прерывая работу текущих сессий пользователей.
Детально рассмотрены показатели, влияющие на выбор технологических и архитектурных вариантов.
Проработаны решения задачи моделирования отдельных объектов археологических исследований для работы в распределенной вычислительной среде с помощью сервисной архитектуры, ее масштабирования и последующего развития.
Работа выполнена при частичной поддержке гранта СПбГУ 9.38.674.2013, гранта СПбГУ 9.37.157.2014 гранта РФФИ № 13-07-747. Исследования были проведены с использованием вычислительных ресурсов Ресурсного Центра “Вычислительный центр СПбГУ” (http://cc.spbu.ru).

Authors: Prof. DEGTYAREV, Alexander (Professor); IAKUSHKIN, Oleg (Saint-Petersburg State University)

Co-author: Mr SHVEMBERGER, Sergey (Saint-Peterburg State Univercity)

Presenter: IAKUSHKIN, Oleg (Saint-Petersburg State University)

Session Classification: Algorithms and methods of application tasks solving in distributed computing environments

Track Classification: Section 4 - Algorithms and methods of application tasks solving in distributed computing environments