

Дополненная реальность для объектов историко-культурного наследия: от фотограмметрии до оптимизированных моделей

Научный руководитель – Кижнер Инна Александровна

Афанасьева Юлия Юрьевна

Сотрудник

Сибирский федеральный университет, Гуманитарный институт, Красноярск, Россия

E-mail: jul_evans@mail.ru

Цифровые технологии репрезентации культурного наследия, такие как мобильные приложения дополненной реальности (AR), находят широкое применение в качестве инструмента создания положительного пользовательского опыта [1, 6]. В то же время, технология фотограмметрии позволяет создавать высокоточные цифровые копии реальных объектов историко-культурного наследия. Совместное использование технологий AR и фотограмметрии имеет огромный потенциал для расширения возможностей взаимодействия с объектами культурного наследия и их репрезентации [4]. Однако, как показывает предшествующий опыт коллег [5, 3], при попытке их синтеза неизбежно возникает ряд проблем. Основная проблема заключается в том, что трехмерные модели, созданные на основе фотограмметрии высокодетализированы, а большое количество полигонов трехмерных объектов негативно влияет на производительность мобильных приложений. Таким образом, основной целью становится сведение средствами различного ПО высокополигональных трехмерных моделей, полученных путем фотограмметрии, к их низкополигональным версиям, которые бы при этом максимально точно передавали особенности формы, геометрии и текстуры реального объекта.

Целью данной работы является демонстрация совместного применения технологий фотограмметрии и дополненной реальности в контексте культурного наследия, путем создания мобильных AR-приложений с использованием оптимизированных моделей.

Так, в ходе нашей работы над мобильными приложениями "Виртуальная археология" (рис. 1) и "Петровская Акватория AR" (рис. 2), трехмерные модели были получены путем фотограмметрии реально существующих объектов историко-культурного наследия. На первом этапе они были оптимизированы с использованием автоматических алгоритмов такого ПО, как ZBrush, MeshLab3D, 3Ds Max. Затем, черновые версии моделей вручную обрабатывались для более точного соответствия их полигональной сетки реальным объектам. В процессе оптимизации значительная часть информации об изначальной геометрии высокополигонального объекта запекалась на текстурные карты.

Результаты нашей работы согласуются с опубликованными исследованиями в этой области [3, 2] и демонстрируют, что оптимизированные модели, полученные путем фотограмметрии объектов историко-культурного наследия, могут быть использованы в мобильных AR-приложениях для репрезентации и популяризации историко-культурного наследия. При минимальных внешних отличиях, удалось снизить размер объектов и плотность их сетки.

В дальнейшем планируется провести ряд исследований с большей выборкой участников для более глубокого анализа наличия или отсутствия разницы между high-poly моделями и их оптимизированными версиями в восприятии специалистов из таких областей, как история, археология, культурология, трехмерная визуализация, а также людей, не входящих в перечисленные области.

Источники и литература

- 1) Alakhtar R. A. Using Augmented Reality to Explore Museum Artifacts // 2020 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality Adjunct (ISMAR-Adjunct). 2020. P. 295–299.
- 2) Bhawar P., Ayer N., Sahasrabudhe S. Methodology to Create Optimized 3D Models Using Blender for Android Devices // 2013 IEEE Fifth International Conference on Technology for Education (t4e 2013), 2013. P. 139–142.
- 3) Dhanda A. и др. Recreating Cultural Heritage Environments for VR Using Photogrammetry // ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. : Copernicus GmbH, 2019. P. 305–310.
- 4) Krzywinska T. и др. From Immersion's Bleeding Edge to the Augmented Telegrapher: A Method for Creating Mixed Reality Games for Museum and Heritage Contexts // J. Comput. Cult. Herit. 2020. Vol. 13. № 4. P. 1–20.
- 5) Obradović M. и др. Virtual Reality Models Based on Photogrammetric Surveys—A Case Study of the Iconostasis of the Serbian Orthodox Cathedral Church of Saint Nicholas in Sremski Karlovci (Serbia) // Applied Sciences. 2020. Vol. 10. № 8.
- 6) Sirazhiden D. VR and AR technologies in the modern cultural space and their role in environmental education // E3S Web Conf. 2020. Vol. 217.

Иллюстрации



Рис. 1. Рисунок 1. Высокополигональная модель приложения "Виртуальная археология" полученная путем фотограмметрии (слева) и её оптимизированная версия (справа)

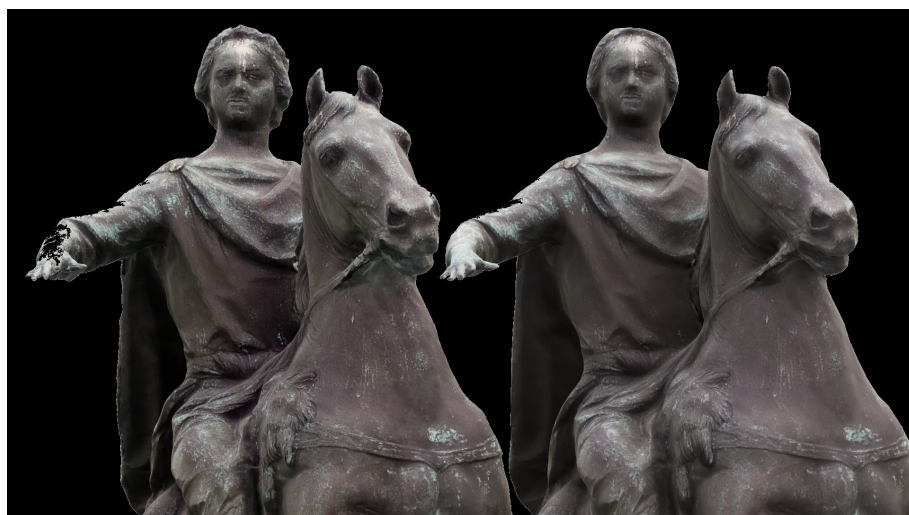


Рис. 2. Рисунок 1. Высокополигональная модель приложения "Петровская Акватория AR" полученная путем фотограмметрии (слева) и её оптимизированная версия (справа)