

УДК 004.915

## ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ СОЗДАНИЯ ВИРУТАЛЬНЫХ ТУРОВ

**Сербенюк Т.И.**, студент, кафедра МСТ ХНУРЭ

**Чеботарев Р.И.**, зав. учебными лабораториями, кафедра МСТ ХНУРЭ

***Аннотация.** Рассмотрены особенности и возможные проблемы при создании виртуального тура, используя 3d-панорамы, для кафедры МСТ. Определены задачи, которые необходимо выполнить для создания такого типа панорамы.*

***Ключевые слова:** ВИРТУАЛЬНЫЙ ТУР, 3D-ПАНОРАМА, НОДАЛЬНАЯ ТОЧКА, СФЕРИЧЕСКАЯ ПАНОРАМА.*

Виртуальный тур – это виртуальная экскурсия, которая объединяет несколько панорам с помощью различных элементов навигации. Используя виртуальные туры, многие пользователи выбирают для себя место отдыха, учебы, оздоровления или свой будущий дом. Виртуальные панорамы становятся все более популярными, т.к. можно получить наглядное представление о любом выбранном месте.

Целью данной работы является исследование особенностей создания 3D панорам и основных этапов создания виртуальных туров, а также разработка тура по кафедре «Медиасистемы и технологии».

Для создания виртуального тура необходимо:

- продумать структуру виртуального тура;
- определить точки съемки панорам;
- отснять необходимое количество панорам;
- создать панорамы;
- провести коррекцию готовых панорам;
- объединить панорамы в виртуальный тур;
- добавить средства навигации.

Рассмотрим эти этапы более подробно.

Перед началом создания виртуального тура необходимо продумать структуру тура и определить количество необходимых панорам. При создании тура по кафедре МСТ было отснято 14 панорам: 7 аудиторий и 7 точек в коридоре. Структура тура довольно проста – при входе в тур зритель попадает в холл кафедры, откуда он может перейти в аудиторию 410 или переместиться влево/вправо по коридору и попасть в аудитории 505 или 506 соответственно. При просмотре тура можно непосредственно перемещаться по коридорам, переходить в аудитории и возвращаться обратно в коридор. Для быстроты навигации в левом нижнем углу создан выпадающий список панорам в виде пиктограмм (рис. 1). Для удобства пользования все панорамы в списке проставлены в том порядке, в котором их можно просмотреть в автоматическом режиме.

Главной составляющей виртуального тура являются панорамы. Для их создания можно применять различные технологии и методы. Можно использовать и

различную технику: телефоны, фотоаппараты, планшеты. Так, например, разработано много приложений для телефонов, чтобы фотографировать панорамы, но они ограничивают угол обзора до 180 градусов. Можно сделать виртуальный тур и из таких неполных панорам, но всегда интересно, а что там за этими 180. Поэтому наиболее оптимальным устройством для панорам на сегодня является фотоаппарат. Используя фотоаппарат можно сделать панорамы, которые будут отображать полную картину на 360 градусов, почти такую, которую видит фотограф. Полный комплект оборудования для 3D-панорамы следующий: фотоаппарат с объективом, штатив и панорамная головка.

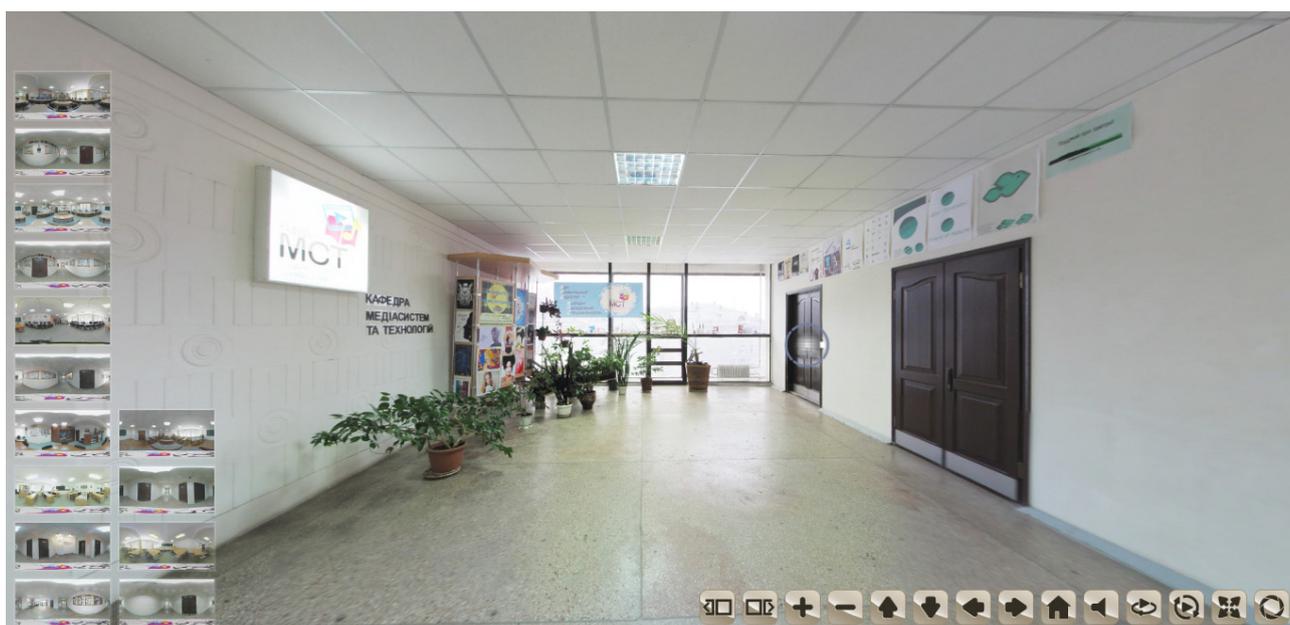


Рисунок 1 – Навигация виртуального тура по кафедре МСТ

Панорамы могут быть двух типов – сферическая или кубическая.

*Сферическая* или *эквилистантная* панорама (рис. 2) более приемлема для человеческого глаза. Она предназначена, в первую очередь, для показа на компьютере с помощью специального программного обеспечения. Для ее получения необходимо разрезать сферу и разложить ее на плоскости, при этом растягивая верх и низ (зенит и надир) для получения прямоугольного изображения. Характерная черта сферических панорам – это максимально возможный угол обзора (360×180 градусов). Такой угол обзора позволяет полностью отобразить окружающее пространство. Для получения 3d-панорамы необходимо поместить изображение сферической или кубической проекции на сферу или куб соответственно.

При создании *кубической* проекции необходимо поместить сферу с изображением внутрь куба со стороной, которая равна диаметру сферы (рис. 3). После этого надо спроецировать сферу на каждую сторону и разрезать получившийся куб. В результате таких манипуляций получим проекцию в виде 6 сторон куба, каждая из которых отображает часть сферы размером 90×90 градусов относительно точки обзора: фронтальная, правая, тыловая, и левая проекция, а также верх (зенит) и низ (надир) сферы. Данная проекция более удобна для

редактирования изображения, так как в ней отсутствуют искажения, которые образуются при сферической проекции.



Рисунок 2 – Сферическая проекция



Рисунок 3 – Кубическая проекция

При съемке панорам можно столкнуться с такой проблемой как угол обзора объектива. Исходя из геометрии, ни один из объективов не в состоянии передать все пространство так, как видит его человеческий глаз. На это способны только широкоугольные объективы (так называемые fish-eye). С помощью данного объектива можно снять полную сферу, состоящую из 3-х и более кадров. При съемке обычным фотоаппаратом необходимо сделать некоторое число кадров с определенным углом поворота по горизонтали и вертикали, после чего необходимо объединить их в одну панораму с помощью специального программного обеспечения.

При съемке с поворотом камеры на определенный угол, после создания панорамы можно заметить, что такие панорамы довольно трудно объединять и может возникать параллакс. *Параллакс* – изменение видимого положения объекта относительно удаленного фона в зависимости от положения наблюдателя. При повороте камеры происходит смещение объектов ближнего и дальнего плана относительно друг друга. Для того, чтобы этого избежать, необходимо вращать фотоаппарат относительно нодальной точки. *Нодальная точка* – это точка на оптической оси объектива, в которой пересекаются лучи света, идущие к матрице фотоаппарата [1].

Для каждого объектива и фокусного расстояния необходимо определять свою нодальную точку. Для того, что бы избежать параллакса и вращать фотоаппарат

вокруг нодальной точки, необходимо использовать специальные панорамные штативные головки. Использование любых других штативных головок приведет просто к повороту корпуса фотоаппарата, вокруг места крепления к штативу, а не вокруг нодальной точки. Большинство панорамных головок дает возможность поворота по горизонтали и вертикали для создания сферических панорам. Она служит для того, чтобы закрепить камеру таким образом, чтобы ось вращения проходила через нодальную точку. Ниже на рисунке 4. представлена обычная головка (слева) и панорамная с тремя плоскостями вращения (справа).



Рисунок 4 – Внешний вид штативной и панорамной головок

Съемка панорамы состоит из последовательного фотографирования изображений с поворотом вокруг нодальной точки. Расположенные рядом снимки должны перекрывать друг друга областью не меньше 20-30%, как по горизонтали, так и по вертикали. Это дает возможность программному обеспечению проанализировать их и объединить в единую панораму [2]. Поэтому для съемки панорам кафедры МСТ был выбран угол 30 градусов. Фотоаппарат был переведен полностью в ручной режим, выбрано наименьшее фокусное расстояние и определена для него нодальная точка. После всех настроек было отснято кадр за кадром, поворачивая фотоаппарат, аудитории и коридоры кафедры. Для того, чтобы покрыть снимками все окружающее пространство, было отснято 72 снимка. Для полноты панорамы необходимо также снять надир и зенит. *Зенит* – это линия перпендикулярна вверх от плоскости горизонта в точке, где находится фотоаппарат, а *надир* – вниз.

После того, как отсняты все необходимые кадры, их надо объединить в одну общую панораму. Для этого можно использовать несколько программ, например, PTGui, AutoPano Pro, PTAssembler, Hugin и т.д. Для создания панорам кафедры использовалась демо-версия AutoPano Pro. Работа в этой программе довольно простая – необходимо загрузить все кадры одной панорамы вместе с надиром и зенитом, после этого в настройках надо выбрать путь сохранения панорамы, ее имя, размер и качество. Необходимо учитывать, что чем лучше качество готовой

панорамы, тем больше ее размер, тем мощнее должен быть компьютер и больше времени необходимо затратить на ее создание.

Когда все снимки загружены и выбраны настройки, программа анализирует все кадры, находит общие области и строит предварительную панораму. Если полученная панорама не устраивает или неправильно найдены контрольные точки, программа позволяет отредактировать панораму перед окончательным объединением. При просмотре готовой панорамы можно обнаружить, что при съемке на объектах были различные дефекты, которые негативно отражаются на общей панораме. Для того, чтобы не искать отдельные снимки, где находится этот объект, редактировать его там и заново строить панораму, можно использовать программу Pano2VR. Именно демо-версия этой программы помогла отредактировать двери, стены, потолки аудиторий кафедры МСТ. Pano2VR позволяет преобразовать сферическую панораму в куб, найти интересующее место для ретуши, изъять это изображение в различных форматах \*.tiff, \*.jpg, \*.png и отредактировать его в программе Adobe PhotoShop. После этого можно загрузить сохраненное изображение в исходную панораму, указав координаты изъятия. После редактирование панорамы ее снова просчитывают.

Созданные панорамы объединяются в тур с помощью точек и областей перехода. Для этого создано много различных программ, но для создания виртуального тура по кафедре МСТ была выбрана – Kolor Panotour Pro.

Для начала, необходимо создать структуру тура в программе Kolor Panotour Pro, которая позволяет визуально это отображать. После загрузки всех панорам в проект, они расставляются согласно выбранной структуре.

При создании виртуального тура кафедры каждой панораме было дано уникальное название – номер аудитории или точки коридора с указанием аудиторий, к которым он ведет. Каждой панораме было задано начальное положение – место, которое пользователь увидит, при переходе на панораму. Для перехода из коридора в аудиторию была выбрана кнопка в виде круга с динамической стрелкой. Для перехода из коридора в аудиторию внизу панорамы были определены области перехода между коридорами. При съемке надир в кадре был виден штатив, на котором находился фотоаппарат во время съемки. Для того, что бы убрать его и обезопасить панораму от копирования и с целью рекламы, на место надир был помещен логотипа кафедры. Это изображение в любой момент можно заменить без изменения панорамы.

Завершающим этапом является сохранение тура для дальнейшего просмотра. Данный виртуальный тур размещен на сайте конференции [pmw.pure.ua](http://pmw.pure.ua).

### **Литература.**

1. Яковенко, А. Снимаем сферическую панораму / А. Яковенко. – Режим доступа: [www / URL: http://photo-element.ru](http://photo-element.ru). – 11.03.2016. – Загл. с экрана.
2. Ефремов, А. Панорамная фотография / А. Ефремов. – СПб.: Питер, 2000. – 138 с.