

Цифровой человек

Бастер Ллойд

Не так давно компания Epic представила инструмент Meta Human, примкнув таким образом к числу разработчиков цифровых людей, которых зрители уже пару десятилетий наблюдают как в кино, так и в компьютерных играх. Стоит отметить, что реалистичность создаваемых образов росла с каждым годом, но даже сейчас компьютерная модель человека имеет ряд изъянов, которые выдают ее цифровую сущность. В этой статье речь пойдет о сложностях в производстве трехмерных компьютерных homo sapiens, в том числе с технологическим экскурсом в историю.

Лихие 90-е

В 1998 году произошли два знаковых события: на конференции по компьютерной графике Siggraph был показан трехмерный ролик «Шут», спродюсированный доктором Марком Сагаром, и там же состоялась презентация проекта Fiat Lux, которым руководил доктор Пол Дебевек. Героиней «Шута» стал цифровой двойник актрисы Джессики Валлот. Ролик был сделан до наступления эры подповерхностного рассеивания и качественной симуляции волос, а также до момента внедрения продвинутого сканирования. Но даже в таком виде это был прорыв благодаря синхронизированной артикуляции и узнаваемой лицевой анимации. Что касается Fiat Lux, то Дебевек перевернул представление об освещении цифрового пространства и оказал влияние на технологии визуализации, выпустив также чуть ранее доклад под названием «Рендеринг с естественным освещением».

По легенде, именно после знакомства с Сагаром доктор Дебевек решил отрабатывать свои технологии не только на архитектуре, но и на людях, что впоследствии приведет к разработке системы Lightstage в том виде, в котором она известна сегодня. Ну а Сагар позднее примкнет к студии Weta Digital, где поработает над «Кинг-конгом» и «Аватаром».

«Последняя фантазия» (2001)

«Последняя фантазия» является первым полнометражным фильмом, человеческие герои которого были полностью созданы в графике и анимированы

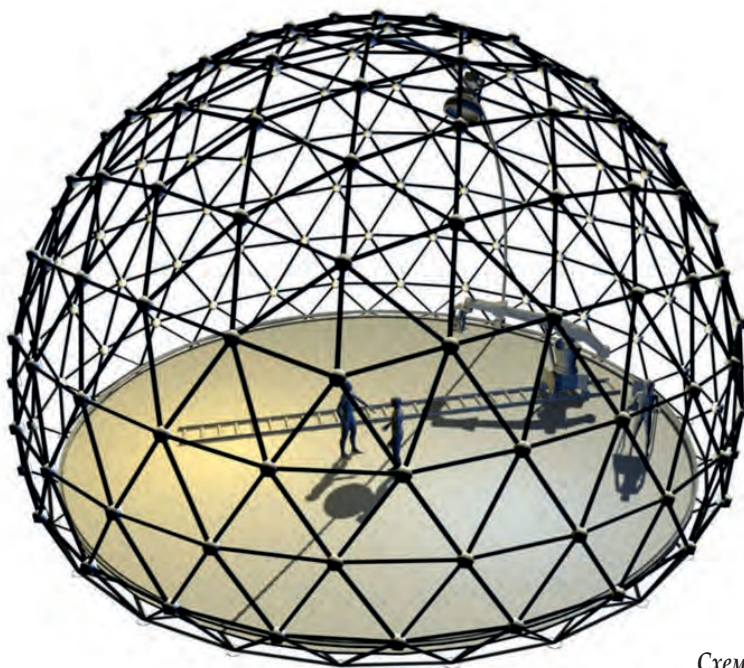


Схема системы Lightstage



«Последняя фантазия» - первый фильм с полностью компьютерными персонажами



Фотореалистичное компьютерное изображение, представленное впервые на Siggraph в 1999 году с имитацией реального освещения

при помощи техники захвата движений. Использовалась оптическая система компании Vicon. Каждая модель насчитывала более 100 тыс. полигонов. Рендеринг осуществлялся на ферме из 960 машин, которую для этого проекта запустили на Гавайях. Техпроцесс держался на трех китах – PowerAnimator, Autodesk Maya и RenderMan. Фильм с треском провалился, но шума наделал немало. Кинематографисты в полной мере столкнулись с эффектом Uncanny Valley (зловещей долины). Это когда искусственные персонажи выглядят непривлекательно в силу неполной схожести на настоящих людей. При этом они ведут себя как настоящие. Проблема была частично решена в скором времени.

«Человек-паук 2» (2004)

Сиквел комикса Сэма Рейми не в последнюю очередь обязан своим успехом великолепным визуальным эффектам, за которые удостоился премии Oscar. Проект примечателен и тем, что это было первое применение в Голливуде технологии Lightstage Пола Дебевета, которая представляла собой систему для захвата цифровых изображений на множество камер при разном освещении для последующего создания модели, текстур, шейдинга и получения референсов освещения.

Один только массив данных по Альфреду Молине, игравшему доктора Октопуса, «весил» столько же, сколько все активы первого фильма. С Молиной связан забавный факт. Его сканировали во время подготовки

к съемкам, а в ходе съемок он взял и сбрил свои бакенбарды. Пришлось на композитинге их затирать. Супервайзер картины пошутил, что это должно быть самые дорогие бакенбарды в истории кино. Но тогда он не мог знать, что в недалеком будущем появится задача по удалению усов Супермена.

«Загадочная история Бенджамина Баттона» (2008)

Фильм Дэвида Финчера совершил мощный технологический прорыв, сопоставимый с достижениями «Аватара», но об этом редко говорят из-за меньшего резонанса самого кинопроекта. Первый оплачиваемый тест для картины был сделан трехмерщиками Digital Domain в 2004 году. В качестве тестового клиент выбрал кадр, где Бенджамин Баттон сидит за столом. Это был статичный план, не требовавший ярко выраженной лицевой анимации. Тест признали удачным. Более того, продюсер Фрэнк Маршалл сказал, что ничего круче не видел со времен «Парка Юрского периода». Но студия не спешила давать фильму зеленый свет из-за разногласий по бюджету. Финчер в период ожидания снял триллер «Зодиак» и сделал серию рекламных роликов для суперкубка, которые потребовали создания цифрового человека. К слову, реклама не понравилась публике. Многие ее ругали. Но создатели сделали необходимые выводы и отработали технологию Mova Contour Rig. Она и LightStage станут основными в работе над фильмом про Бенджамин Баттона, в 52 минутах которого есть трехмерная компьютерная голова героя. Техпроцесс на этом фильме выстраивался следующим образом.

Сначала художник Кацу Зуи снимал слепок с Брэда Питта под руководством легендарного Рика Бейкера. Полученные три макета после скульптурного грима отображали героя в возрасте 80, 70 и 60 лет. Затем все три скульптуры сканировали с использованием системы Lightstage при разном освещении. А на площадке роль старенького Бенджамин Баттона играл статист в синем капюшоне. Его тело оставляли, а голову позднее подменяли.

На четвертом этапе создавалась компьютерная модель освещения, полностью идентичная съемочной. На пятом этапе происходило формирование библиотеки мельчайших нюансов лицевой мимики Брэда Питта при помощи системы Mova Contour Rig. Эта система насчитывала 28 камер, охватывающих угол съемки в 150°. Актер работал перед камерами в фосфоресцирующем гриме, что позволяло отслеживать каждую маркерную точку по кадрам



Доктор Октопус из фильма «Человек-паук 2»



Создание доктора Октопуса: слева – компьютерная модель, справа – актер



Кадр с цифровой головой из фильма «Загадочная история Бенджамина Баттона»

в 3D-пространстве. Захват происходил в режиме реального времени, и полученный mesh можно было перестраивать и менять в нем вершины.

Далее осуществлялась съемка Брэда Питта без грима на четыре камеры с разных ракурсов. Полученный материал анализировался с целью получения информации для анимационных кривых и тайминга, после чего материал подавался в съемочную систему.

На седьмом этапе библиотеки мимики синхронизировали с игрой Брэда Питта, а на восьмом запускался перенос игры Брэда Питта и его мимики на цифровые модели Бенджамина, построенные по сканам макетов.

На девятом этапе игру актера дорабатывали при помощи анимации вручную, чтобы мимика Питта соответствовала физиологии старика. Затем разрабатывалась система для симуляции волос, глаз, кожи и зубов. После осуществлялся трекинг камеры и статиста в съемочном материале. Наконец, на завершающем этапе выполняли композитинг всех элементов и создание финального изображения.

На момент выхода компьютерный Баттон был хорош и достаточно убедителен. На руку сыграли также очки, которые носил пожилой герой. Они помогли замаскировать самую проблемную область в районе глаз, а именно микросокращения мышц и натяжение кожи, из-за мельчайшего несоответствия которых настоящим чаще всего разрушается цифровой образ.

«Бегущий по лезвию 2049»

Также не нельзя не рассказать о Рейчел из «Бегущего по лезвию 2049», которая создавалась концептуально схожим образом и на сегодняшний день является, пожалуй, лучшим цифровым героем.

Команда студии MPC отсканировала с использованием LightStage голову постаревшей актрисы Шон Янг, игравшей в

оригинальной картине Ридли Скотта. Полученный скан послужил референсом для трехмерщиков студии при моделировании точной копии черепа. Помимо этого, кинематографисты отсканировали голову и собрали данные по лицевой микрогеометрии актрисы Лорен Пета, которая на площадке играла Рейчел в сиквеле. Лорен Пета была дублером в костюме, гриме и с маркерами на лице. Именно к ее телу подставляли компьютерную голову. В секретный день в стенах будапештской студии прошла съемка Шон Янг и Лорен Пета с использованием системы DI4D PRO Facial Capture. При помощи видеограмметрии без каких-либо маркеров и грима специалисты получили информацию об игре посредством 9 синхронизированных камер и ПО для трекинга, разработанного DI4D. 7400 вертексов геометрической сетки были преобразованы в 30 тыс за счет увеличения разрешения. К тому же специалисты MPC получили материал для системы лицевого кодирования или FACS, запечатлев разные выражения лиц актрис. Для чего нужен FACS? Благодаря библиотеке мимики можно создавать переходы от нейтрального выражения лица к набору отсканированных выражений. При этом переходы позволяют отрабатывать определенные лицевые области. Сама же анимация выполняется вручную или на основе performance capture. Таким образом, технология Lightstage для сканирования и сбора референсов освещения и системы по типу Mova вкупе с FACS используются повсеместно. Но почему цифровые люди все еще отличаются от настоящих? Тому несколько причин.

Барьеры восприятия

Каждый человек видит людей с первых дней жизни. Человеческий мозг моментально подмечает любое несоответствие, именно поэтому даже одна ничтожная помарка в анимации или в рендеринге разрушает иллюзию.

Во-первых, глаза – зеркало души, как бы банально это ни звучало. С фотореалистичным рендерингом глаз давно нет проблем. Но опять же, когда речь идет о статике, а в динамике все усложняется. Глаза приводятся в движение глазодвигательными мышцами. Именно при их сокращении яблоко поворачивается, и взгляд направляется в соответствующую сторону. При этом каждое движение воздействует на веки, надбровные дуги, да и в самом глазу есть жизнь. Зрачок меняет форму при переводе фокуса с одного объекта на другой. Воспроизвести подобное архисложно. А уж если персонаж при этом говорит, то подключаются десятки дополнительных мышц, которые работают по алгоритму, настроенному самой человеческой природой. Любое микронатяжение и сокращение имеет значение. Это та область, где детали решают абсолютно все.

Во-вторых, компьютерное изображение лица – это симулякр, в котором априори нет жизни на клеточном уровне. Параметры «жизни» задает аниматор, опираясь на собранные данные с помощью технологий, которые все еще недостаточно совершенны, на собственный опыт и время, которого всегда не хватает. Даже когда человек молчит и замирает, клетки его организма продолжают «резвиться». Передать подобное через анимацию и рендер – нетривиальная задача. А вкупе с кадрами с движением, когда герой говорит, и вовсе почти непосильная, как показывает практика. Поэтому кинематографисты прибегают к отвлекающим маневрам типа очков на Бенджамине Баттоне или игры света и тени в «Бегущем по лезвию 2049». Но с каждым большим проектом получается все лучше и лучше. Это стоит признать.

И последним фактором является маркетинг, который неожиданно оказывает медвежью услугу в плане восприятия цифровых образов. Дело в том, что всякий раз, когда кино с таким героем выходит на экраны, об этом трубят везде и всюду. С одной стороны, это вызывает интерес к фильму, но с другой – приковывает внимание и к самому персонажу. Зритель сидит и выискивает несоответствия и обаятельно их находит. Не знал бы, мог бы и проморгать, отвлекшись на попкорн и кока-колу.

В общем, цифровым героям есть куда развиваться, и особая надежда в этом наиболее сложном направлении связана с развитием искусственного интеллекта для обработки больших объемов данных. Та же компания DI4D активно его применяет, поэтому ее результаты впечатляют больше всего. Тем не менее, до замены реальных актеров цифровыми еще очень далеко, да и вообще, это маловероятно из-за дороговизны и сложности процесса. ■