



Extreme matchmoving: Mission Possible



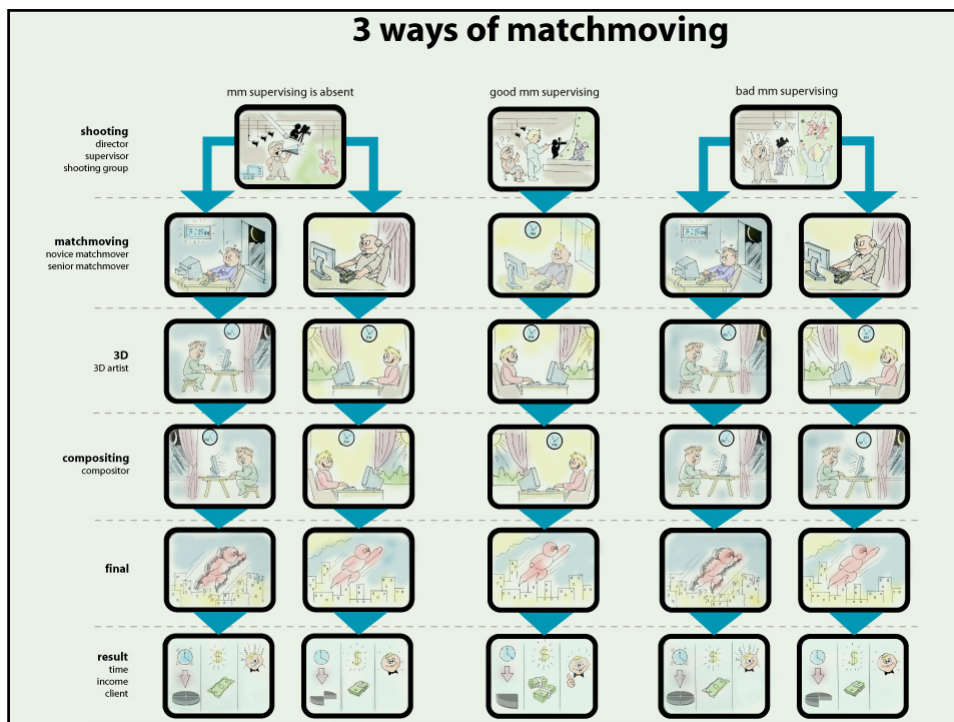
SCIENCE-D-VISIONS

Введение в экстремальный matchmoving



Matchmoving (mm) процесс крайне предсказуемый. Это одна из технологий CG, для которой может быть четко поставлена цель и приняты четкие решения для ее достижения. При достаточном количестве информации поступающей на mm получается качественный результат. При недостаточном некачественный.

При недостаточном количестве информации и конечной цели сделать качественный mm в сжатые сроки, все это действие приобретает экстремальный характер. Отсюда и появился термин экстремальный mm. Основная характеристика такого mm – это низкая предсказуемость конечного результата.



Сбор необходимой информации и супервайзинг

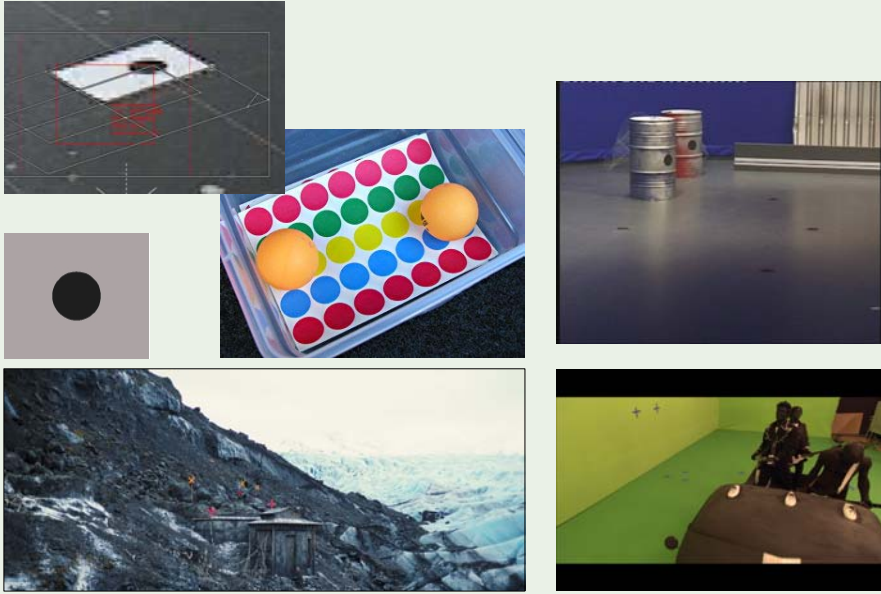
В простейшем случае это:

1. Определение необходимости постановки маркеров. Если они необходимы, то на этом этапе должно быть принято решение об их типе/типах.
2. Проведение необходимых замеров расстояний. (желательно 3 расстояния между 3 парами разных точек с разными перспективами)
3. Записаны необходимые характеристики камеры
4. Снимок grid shot на эту же камеру с теми же настройками для облегчения вычисления параметров линзовой дисторсии.

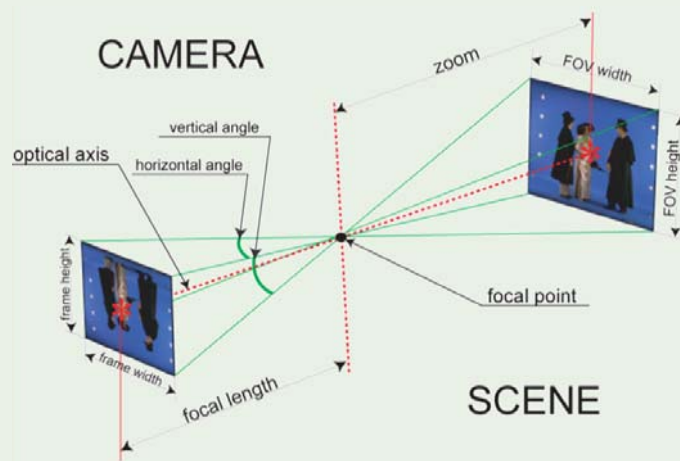
В более сложных случаях могут быть добавлены следующие пункты:

1. Съемка специальной сцены точно и быстро реконструирующей камеру при mm. Это делается перед съемкой основной сцены с теми же настройками камеры. Не работает со сценами с переменным фокусным расстоянием.
2. Запись фокусных расстояний или focal length multiplier при меняющемся фокусе.
3. Съемка reference frames
4. Чертежи или наброски сцены с основными ее размерами.

Примеры типов маркеров



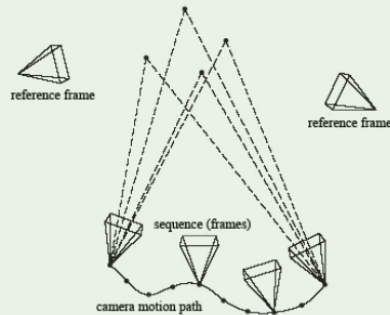
Камера и ее параметры



3D EQUALIZER CAMERA MODEL

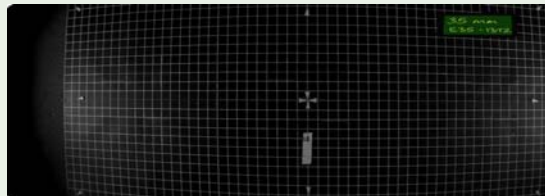
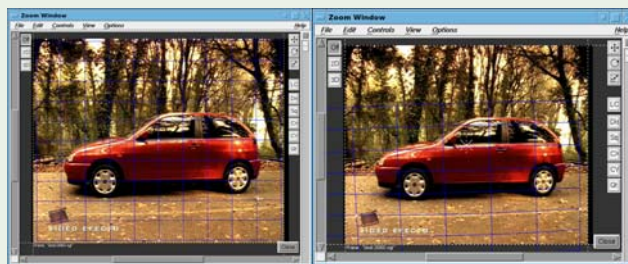
Reference frames

reference frames – это кадры снятые в той же сцене, что и основная секвенция и служащие для уточнения положения точек в пространстве.



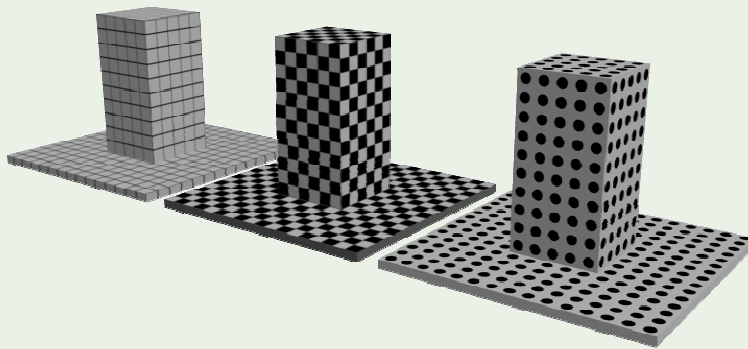
Линзовое искажение и grid shot

Часто при съемке получается изображение с линзовым искажением. Для того чтобы гарантировано реконструировать линзу часто делают так называемый grid shot. То есть снимают на эту же камеру перед съемкой распечатанную сетку. Такая сетка очень полезна для точной ручной реконструкции линзы.



Съемка специальной сцены для реконструкции камеры

Подобные устройства при съемке позволяют очень точно реконструировать камеру. А затем перенести эти параметры в сцену, где точная реконструкция будет затруднена.



Оценка достаточности информации и характера работ

В зависимости от особенностей сцены, количества информации, поставленных задач и отпущенного времени все сцены для mpm были поделены на четыре уровня сложности.

1. Прimitивный (реконструкция простого движения камеры без изменения фокусного расстояния без специфических требований к реконструкции геометрии сцены)

2. Стандартный (реконструкция простого движения камеры без изменения фокусного расстояния + имеются специфические требования к реконструкции геометрии сцены)

3. Сложный (наличие сильной линзовой дисторсии, движение камеры с небольшим изменением перспективы, камера установленная на треножке, изменение фокусного расстояния, реконструкция движущегося объекта, наличие motion blur или дефокуса, большое количество движения актеров в кадре)

4. Экстремальный (отсутствие необходимой информации, грубые погрешности супервайзинга, смена задачи для данной сцены уже после съемки и ее несоответствие мероприятиям проведенным на съемочной площадке. Слишком короткие сроки также переводят сложный mpm в разряд экстремального).

* Даже при качественном супервайзинге этот этап является обязательным.

Оценка качества mtr

Для оценки качества mtr имеется достаточно большое количество критериев. Каждый из них имеет свой оценочный критерий и свою методику анализа полученного результата.

Все критерии можно разделить на две группы:

1. Объективные

Для объективной оценки общего качества реконструкции сцены используется статистический анализ отклонения проекций полученных трехмерных точек на плоскость от соответствующих точек трэкинга.

2. Субъективные*

- Субъективная оценка качества реконструкции параметров и траектории камеры.

- Субъективная оценка качества реконструкции сцены. Для этого можно сделать специальные фигуры из маркеров на съемке. А после трэкинга оценивать их соответствие полученной точечной модели.

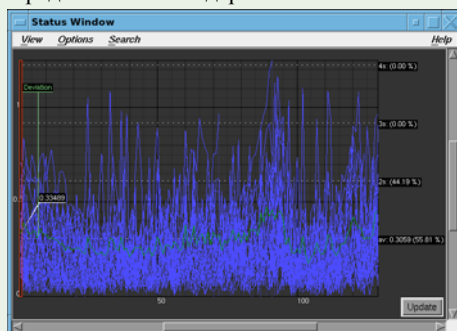
- Субъективная оценка качества реконструкции линзовой модели. Для этого применяется просмотр тестовых объектов с включенной дисторсией линзы.

* используются только для оценки промежуточных результатов

Стандарты оценки качества mtr

В 3DE используется метод 6 сигм, столь популярный в оценке качества продукции или услуг.

Каждый вид деятельности предполагает свои стандарты оценки по этому методу. Так же большое значение имеет компания, которая зачастую сама для себя определяет эти стандарты.



Для оценки качества mtr мы приняли такие стандарты:

1. качественный трэкинг. Среднее отклонение меньше 1 сигмы. Нет участков секвенции, где отклонение выше 1 сигмы.

2. трэкинг среднего качества. Среднее отклонение в пределах 2 сигм. Нет участков секвенции, где отклонение выше 2 сигм.

3. некачественный трэкинг. Среднее отклонение выше 2 сигм. Или при малом/среднем отклонении и наличии хотя бы одного участка секвенции со средним отклонением больше 2 сигм.

Успешный экстремальный m/m

“Липецкий бювет”

Что мы имеем минусе:

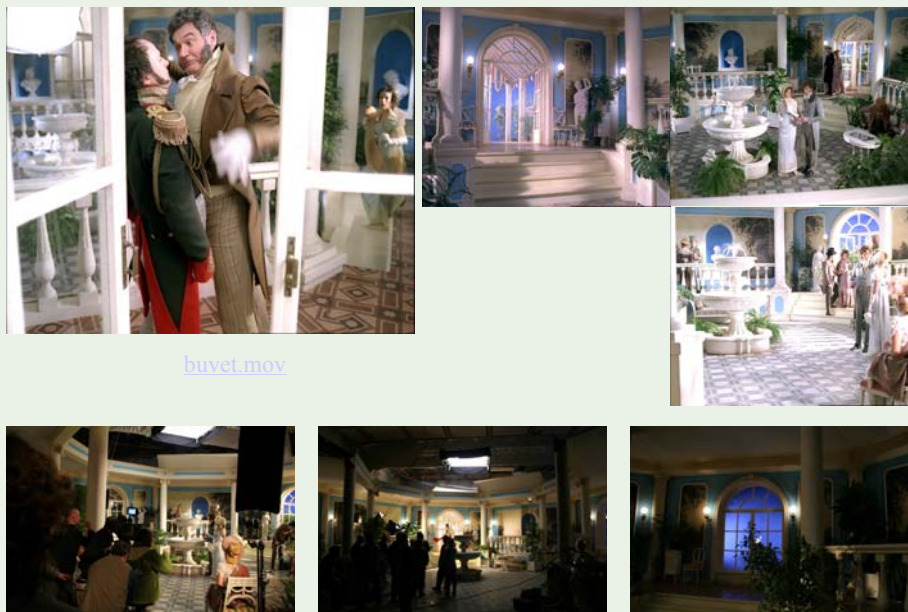
- сцена изначально не предполагала m/m и соответственно не были проведены необходимые мероприятия при съемке
- большое количество движения актеров в кадре
- дефокус на протяжении большого количества кадров
- невозможность качественного трэкинга на протяжении ряда кадров

Что мы имеем в плюсе

- известны основные параметры камеры
- имеется достаточно большое количество reference frames (всплыли в процессе работы и были очень приятной неожиданностью)
- 3DEqualizer как среду m/m ☺

Вывод: Мы имеем сцену уровня сложности – экстремальный. Стоит задача по реконструкции камеры и геометрии сцены. Максимальное внимание следует уделить реконструкции геометрии фонтана. Для успешного m/m необходимо грамотно использовать reference frames. Прогнозируемое качество – трэкинг среднего качества.

Main sequence and reference frames



Fun 😊



Fun 😊



Fun ☺

