Промышленные Über-shaders

SABER INTERACTIVE

Шейдинг-система. Требования.

- Богатые возможности реализации материалов
- Поддержка нескольких механизмов освещения
- Максимальная производительность без скачкообразных провалов
- Мультиплатформенность с возможностью локальной специализации
- Минимальный объем памяти для ресурсов

SABER INTERACTIVE

uber shader. Один шейдер.

- По шейдеру на фичу материала / схему лайтинга
  - Сложно программировать и поддерживать
  - Неудобно выбирать шейдер в рантайме
- Мультипасс лайтинг
  - Vertex processing and memory bandwidth overhead
- Один код, управляемый константами
  - Computational overhead (many lights, SM, POM)
  - Все равно по отдельной реализации на платформу

SABER INTERACTIVE

Uber shader. Дефайны компиляции.

- Почему не статик бранчинг?
  - Рантайм-изменение константы ведет к перекомпиляции
- Почему не динамик бранчинг?
  - Вычислительный оверхед
  - Аппаратные ограничения

SABER INTERACTIVE

Uber shader. Комбинаторика.

Material (54)

Lighting (16)

Platform (8)

Render pipeline (5)

SABER INTERACTIVE

Компиляция по требованию.

- Очевидная и простая реализация
- Редактирование шейдеров «на лету»
- Не используется ни одного лишнего шейдера

- Значительные ран-тайм провалы
- Неопределенные аллокации в компиляторе

SABER INTERACTIVE

Компиляция по требованию + кэш.

- Runtime stall только при первом обращении к шейдеру – может быть терпимо в некоторых случах.
- При усложнении шейдеров даже одноразовые провалы критичны (компиляция до 20 сек, до 150 шейдеров в кадре)!
- Нужна система подготовки кэша для сборки.

SABER INTERACTIVE

Ручная сборка кэша.

- Тестовые «насыщающие» забеги
  - 9 x 16 платформ (16 = 4 бинарные опции)
  - 40 уровней
  - Инвалидация кэша при изменении уровня
  - Инвалидация кэша при изменении кода шейдера
- Собирать бинарный кэш для билда таким образом - неподъемная задача

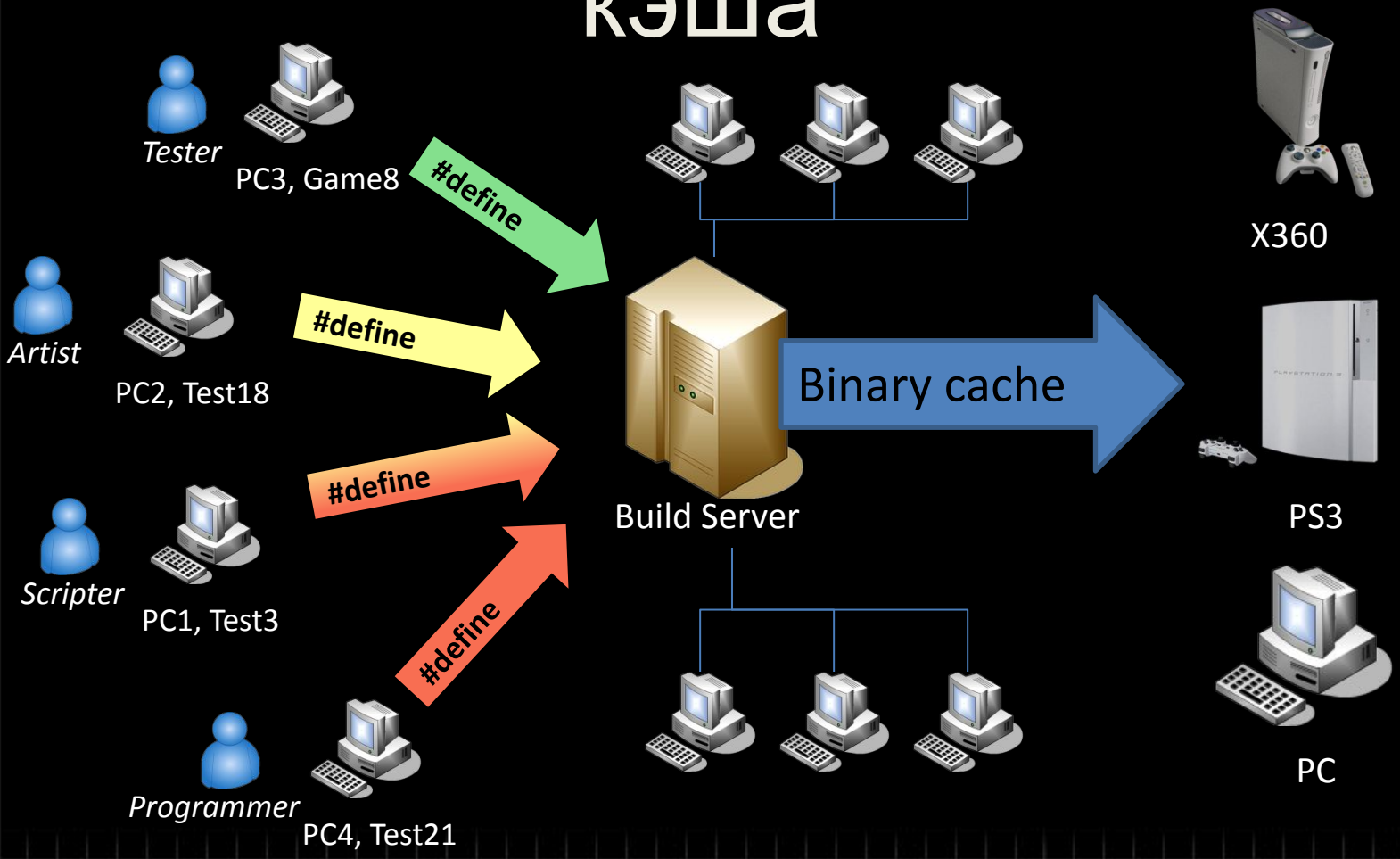
SABER INTERACTIVE

Полуавтоматическая сборка кэша

- Четко отделить параметры платформы / видео-опций от всех остальных и собирать независимые параметры компиляции
- Обеспечить механизм аккумуляции результатов игры со множества машин
- Обеспечить компиляцию бинарного кэша для разных платформ

SABER INTERACTIVE

Полуавтоматическая сборка кэша



Полуавтоматическая сборка кэша

- Отсутствие промахов не обеспечивается
- Инвалидация при изменении уровня
- Инвалидация при изменении набора дефайнов
- Большая избыточность
- Большая сложность сборки per-level кэша для консолей

SABER INTERACTIVE

Автоматическая сборка кэша. Пререндер.

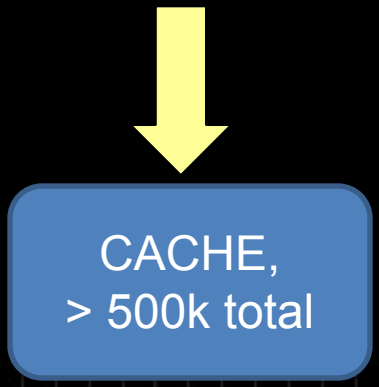
- Замена «тестера» в п/автоматической схеме
- Легкий ребилд при изменении арта
- Отсутствие избыточности, хорошее покрытие
- Неполное покрытие
- Сложность расстановки контрольных точек
- Необходимость поддержки данных

Автоматическая сборка кэша. Интеллектуальный перебор.

- Полное покрытие
- Никакой дополнительной работы / данных
- Фиксирование параметров материалов, реструктуризация кода рендеринга
- Реализация и поддержка механизма перебора параметров
- Некоторая избыточность (КПД < 0.5)

SABER INTERACTIVE

Автоматическая сборка кэша. Интеллектуальный перебор.




SABER
INTERACTIVE
Процесс сборки
Scene
materials
Define Generator
defines
Binary cache
Build Server
X360
PS3
PC

SABER INTERACTIVE

Сокращение кол-ва комбинаций.

- Дополнительные вычисления
  - Все динамические источники – прожекторы
  - Туман всегда включен
- LOD сделать статической опцией
- Dynamic branching для динамических источников (PC, Hi-LOD only)
- PC: 25k shaders total (13k/level total, 4k/level)
- X360: 9.5k shaders / level

SABER INTERACTIVE

Runtime, консоли

- Кэш хранится per-level, загружается полностью вместе с уровнем
- Весь кэш в памяти в компрессированом виде
- Шейдеры распаковываются и создаются по мере необходимости
- Макс 5000 шейдеров одновременно, LRU
- CreateShader() работает быстро, нет существенных провалов

SABER INTERACTIVE

Runtime, PC

- За D3D Runtime работает драйвер
- CreateShader() работает медленно

либо

- Первый DIP с только что созданным шейдером работает медленно

либо

- И то и другое + зависимость от стейтов ☺

Runtime, PC