

УДК 004.4'2Unity3D
ББК 32.972
Д44

Д44 **Дикинсон К.** Оптимизация игр в Unity 5: пер. с англ. Рагимова Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 306 с.: ил.

ISBN 978-5-97060-432-8

Ничто так не отпугивает игроков, как сбои при выполнении игры. Задержки при вводе, медленное отображение, физические нестыковки, подергивание, замирание и неожиданное аварийное завершение превращают игру в кошмар, и разработчики игр должны сделать все, чтобы этого никогда не происходило!

Из этой книги вы узнаете, как выявлять и исследовать узкие места во всех основных компонентах движка Unity3D. В каждом конкретном случае описываются способы идентификации проблем, порядок выявления их причин и ряд возможных решений.

Издание адресовано разработчикам игр среднего и продвинутого уровня, имеющим опыт работы с Unity и языком C# и желающим повысить производительность своих приложений.

УДК 004.4'2Unity3D
ББК 32.972

Copyright © Packt Publishing 2015. First published in the English language under the title “Unity 5 Game Optimization” – (9781785884580).

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но поскольку вероятность технических ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

ISBN 978-1-78588-458-0 (анг.) © 2016 Packt Publishing
ISBN 978-5-97060-432-8 (рус.) © Оформление, перевод, ДМК Пресс, 2017

Содержание

| | |
|--|-----------|
| Об авторе | 9 |
| Благодарности | 10 |
| О технических рецензентах | 11 |
| Предисловие | 13 |
| Глава 1. Выявление проблем с производительностью | 19 |
| Профилировщик Unity Profiler | 20 |
| Запуск профилировщика | 21 |
| Окно профилировщика | 25 |
| Методы анализа производительности | 32 |
| Проверка присутствия сценария | 33 |
| Проверка количества сценариев | 34 |
| Сведение к минимуму изменений в текущем коде | 35 |
| Сведение к минимуму внутренних помех | 35 |
| Сведение к минимуму внешних помех | 37 |
| Выборочное профилирование сегментов кода | 37 |
| Управление профилировщиком из сценариев | 38 |
| Нестандартное профилирование использования центрального процессора | 40 |
| Сохранение и загрузка данных профилировщика | 44 |
| Сохранение данных профилировщика | 45 |
| Загрузка данных профилировщика | 48 |
| Заключительные соображения о профилировании и анализе | 52 |
| Освоение профилировщика | 52 |
| Уменьшение шума | 53 |
| Сосредоточение внимания на проблеме | 54 |
| Итоги | 54 |
| Глава 2. Приемы разработки сценариев | 56 |
| Кэширование ссылок на компоненты | 56 |
| Самый быстрый метод получения ссылок на компоненты | 58 |
| Удаление пустых объявлений обратных вызовов | 61 |
| Не используйте методов Find() и SendMessage() | 63 |
| Статические классы | 65 |
| Компоненты-одиночки | 67 |
| Сохранение ссылок на существующие объекты | 71 |
| Глобальная система обмена сообщениями | 74 |
| Отключение неиспользуемых сценариев и объектов | 85 |
| Отключение невидимых объектов | 85 |
| Отключение отдаленных объектов | 86 |

| | |
|--|----|
| Замена расстояния квадратом расстояния | 87 |
| Избегайте извлечения строковых свойств объектов игры | 89 |
| Метод Update, сопрограммы и метод InvokeRepeating | 91 |
| Кэширование изменений компонента Transform | 97 |
| Ускорение проверки отсутствия ссылки на игровой объект | 98 |
| Итоги | 99 |

Глава 3. Преимущества пакетной обработки 100

| | |
|--|-----|
| Вызовы системы визуализации | 101 |
| Материалы и шейдеры | 103 |
| Динамическая пакетная обработка | 107 |
| Атрибуты вершин | 108 |
| Однородное масштабирование | 109 |
| Краткие выводы о динамической пакетной обработке | 110 |
| Статическая пакетная обработка | 111 |
| Флаг Static | 111 |
| Требования к памяти | 112 |
| Ссылки на материалы | 113 |
| Особенности использования статической пакетной обработки | 113 |
| Краткие выводы о статической пакетной обработке | 115 |
| Итоги | 116 |

Глава 4. Привнесение искусства 117

| | |
|--|-----|
| Аудио | 118 |
| Загрузка аудиофайлов | 118 |
| Форматы кодирования и уровни качества | 121 |
| Улучшение производительности аудио | 123 |
| Файлы текстур | 128 |
| Форматы сжатия | 129 |
| Улучшение производительности обработки текстур | 131 |
| Файлы мешей и анимаций | 141 |
| Уменьшение количества полигонов | 141 |
| Импорт/расчет только необходимого | 143 |
| Встраиваемые анимации | 143 |
| Оптимизация мешей движком Unity | 144 |
| Объединение мешей | 145 |
| Итоги | 145 |

Глава 5. Разгон физического движка 147

| | |
|--|-----|
| Внутреннее устройство физического движка | 148 |
| Физические движки и время | 148 |
| Статические и динамические коллайдеры | 152 |
| Обнаружение столкновений | 153 |
| Виды коллайдеров | 154 |
| Матрица столкновений | 155 |
| Активное и неактивное состояния компонента Rigidbody | 156 |
| Отбрасывание лучей и объектов | 157 |
| Оптимизация производительности физической системы | 157 |
| Настройка сцены | 157 |

| | |
|---|-----|
| Правильное использование статических коллайдеров | 160 |
| Оптимизация матрицы столкновений | 161 |
| Предпочтение дискретного обнаружения столкновений | 162 |
| Изменение частоты фиксированных обновлений | 163 |
| Настройка максимально допустимой длительности | 165 |
| Уменьшение отбрасывания лучей и ограничение проверяемого объема | 165 |
| Избегайте сложных меш-коллайдеров | 167 |
| Избегайте сложных физических компонентов | 170 |
| Пусть физические объекты поспят | 170 |
| Изменение количества итераций | 172 |
| Оптимизация тряпичных кукол | 173 |
| Когда следует использовать физическую систему | 175 |
| О возможности перехода на Unity 5 | 176 |
| Итоги | 177 |

Глава 6. Динамическая графика 178

| | |
|---|-----|
| Профилирование проблем отображения | 179 |
| Профилирование графического процессора | 181 |
| Отладка кадров | 184 |
| Поиск методом перебора | 185 |
| Основная нагрузка приходится на центральный процессор | 185 |
| Узкие места на этапе предварительной обработки | 189 |
| Уровень детализации | 189 |
| Отключение скиннинга графическим процессором | 191 |
| Уменьшение тесселяции | 192 |
| Узкие места на этапе окончательной обработки | 192 |
| Скорость заполнения | 192 |
| Пропускная способность памяти | 206 |
| Ограничения видеопамати | 210 |
| Освещение и затенение | 212 |
| Непосредственное отображение | 213 |
| Отложенное затенение | 214 |
| Обработка освещения в вершинном шейдере (устаревший способ) | 214 |
| Обработка теней в реальном времени | 215 |
| Оптимизация освещения | 215 |
| Оптимизация графики для мобильных устройств | 217 |
| Минимизация обращений к системе визуализации | 218 |
| Минимизация количества материалов | 218 |
| Уменьшение размеров текстур и количества материалов | 218 |
| Квадратные текстуры с размером стороны, кратной степени числа 2 | 219 |
| Использование в шейдерах форматов с минимально допустимой точностью | 219 |
| Избегайте альфа-тестирования | 219 |
| Итоги | 219 |

Глава 7. Мастерство управления памятью 221

| | |
|--------------------------|-----|
| Платформа Mono | 222 |
| Процесс компиляции | 224 |

8 ❖ Содержание

| | |
|--|-----|
| Оптимизация использования памяти..... | 226 |
| Области памяти Unity | 227 |
| Значения и ссылки | 236 |
| Важность порядка размещения данных | 249 |
| Прикладной программный интерфейс Unity | 250 |
| Циклы foreach | 251 |
| Сопрограммы | 252 |
| Замыкания | 252 |
| Функции в библиотеке .NET | 253 |
| Временные рабочие буферы | 254 |
| Пулы объектов..... | 254 |
| Пулы шаблонных объектов..... | 257 |
| Компоненты пула | 260 |
| Система пулов шаблонных объектов | 263 |
| Пулы шаблонных объектов..... | 267 |
| Активация объектов | 268 |
| Предварительное создание экземпляров | 269 |
| Деактивация объектов | 270 |
| Тестирование пула шаблонных объектов..... | 271 |
| Организация пулов шаблонных объектов и загрузка сцены | 272 |
| Итоговые замечания об организации пулов шаблонных объектов | 273 |
| Дальнейшее развитие Mono и Unity | 274 |
| Итоги | 276 |

Глава 8. Тактические советы и подсказки 278

| | |
|--|-----|
| Подсказки по клавишам быстрого доступа в редакторе | 279 |
| Игровые объекты..... | 279 |
| Представление сцены..... | 279 |
| Массивы..... | 280 |
| Интерфейс..... | 280 |
| Прочее..... | 281 |
| Советы, касающиеся интерфейса редактора | 281 |
| Общие | 281 |
| Представление инспектора | 284 |
| Представление проекта | 286 |
| Представление иерархии | 287 |
| Представления сцены и игры | 288 |
| Режим воспроизведения | 289 |
| Советы для сценариев | 290 |
| Общие | 290 |
| Атрибуты | 291 |
| Регистрация..... | 293 |
| Полезные ссылки..... | 293 |
| Советы по настройке редактора и меню | 294 |
| Советы, не касающиеся Unity напрямую | 296 |
| Другие советы | 297 |
| Итоги | 298 |

Предметный указатель 300