Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента образовательной политики
Дата подписания: 03.10.2023 14:37:34
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет информационных технологий

УТВЕРЖДЕНО
Декан факультета
Информационных технологий
_____ / Д.Г. Демидов /
«16» ____02____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы оптимизации игровых проектов»

Направление подготовки/специальность
09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Профиль/специализация
«Программное обеспечение игровой компьютерной индустрии»

Квалификация
Бакалавр

Формы обучения
Очная

Москва, 2023 г.

Разработчик(и):

к.т.н., доцент кафедры
«Информатики и информационных технологий» / Д.А. Арсентьев /

Согласовано:
Заведующий кафедрой
«Информатики и информационных технологий»,
к.т.н. / Е.В. Булатников/

Содержание

1 Цели и задачи обучения по дисциплине 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3 Структура и содержание дисциплины 5
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость 5
3.2 Тематический план изучения дисциплины 5
3.3 Содержание дисциплины 6
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 7
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 7
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение 8
4.1 Нормативные документы и ГОСТы 8
4.2 Основная литература 8
4.3 Дополнительная литература 9
4.4 Электронные образовательные ресурсы 9
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 9
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 9
5 Материально-техническое обеспечение 9
6 Методические рекомендации 9
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 9
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 10
7 Фонд оценочных средств 10
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 10
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 11
7.3 Оценочные средства 13

1 Цели и задачи обучения по дисциплине

К **основным целям** освоения дисциплины «Методы оптимизации игровых проектов» относятся:

- понимание принципов оптимизации игрового кода и ресурсов;
- овладение методами анализа производительности игровых приложений;
- разработка и применение эффективных алгоритмов оптимизации для повышения производительности игр;
- оптимизация графики, аудио и других мультимедийных элементов игрового контента;
- обеспечение стабильной работы игры на различных платформах и устройствах;
- работа с инструментами и технологиями для профилирования и отладки игрового кода;
- подготовка к решению задач, связанных с оптимизацией игровых проектов в профессиональной сфере;
- развитие навыков анализа производительности и выявления узких мест в игровых приложениях.

К **основным задачам** дисциплины можно отнести следующие:

- ознакомление студента с основными принципами оптимизации в контексте игровой разработки;
- изучение различных методов и техник оптимизации игрового кода и ресурсов;
- овладение навыками анализа производительности игровых приложений и выявления узких мест;
- разработка и применение оптимизированных алгоритмов и структур данных для улучшения производительности игр;
- оптимизация графики, звука и других мультимедийных элементов игрового контента;
- работа с инструментами и программами для профилирования, отладки и тестирования игрового кода;
- изучение методов оптимизации для различных игровых платформ и устройств;
- разработка навыков документирования и отчетности о процессе оптимизации игровых проектов.

Обучение по дисциплине «Методы оптимизации игровых проектов» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-5. Способен поддерживать эффективную работу баз данных, обеспечивающих функционирование информационных систем в организации.	ИПК-5.1. Знает способы оптимизации запросов, индексов, хранимых процедур в проектах игровой компьютерной индустрии. ИПК-5.2. Умеет выявлять проблемные ситуации в работе БД продуктов игровой компьютерной индустрии. ИПК-5.3. Имеет навыки разработки и применения программного обеспечения для мониторинга работы БД.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.2.12 «Методы оптимизации игровых проектов» относится к блоку Б1 дисциплин (модулей), к части, формируемой участниками образовательных отношений для обязательного изучения.

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со всеми остальными дисциплинами и практиками:

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			7	
1	**Аудиторные занятия**	**54**	**54**	
	В том числе:			
1.1	Лекции	18	18	
1.2	Семинарские/практические занятия	-	-	
1.3	Лабораторные занятия	36	36	
2	**Самостоятельная работа**	**90**	**90**	
3	**Курсовой проект**		**КП**	
4	**Промежуточная аттестация**			
	Экзамен	**Экзамен**	**Экзамен**	
	Итого:	**144**	144	

3.2 Тематический план изучения дисциплины

3.2.1 Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1.1	Тема 1. Основы оптимизации в игровой разработке	16	2		4		10
1.2	Тема 2. Профилирование и анализ производительности	16	2		4		10
1.3	Тема 3. Оптимизация графики и рендеринга	16	2		4		10
1.4	Тема 4. Оптимизация звука и аудио	16	2		4		10
1.5	Тема 5. Оптимизация уровней и сцен	16	2		4		10
1.6	Тема 6. Оптимизация сетевой работы	16	2		4		10

1.7	Тема 7. Оптимизация для мобильных и встраиваемых устройств	16	2		4		10
1.8	Тема 8. Многозадачность и параллелизм	16	2		4		10
1.9	Тема 9. Оценка и тестирование оптимизации	16	2		4		10
Итого		**144**	**18**	**-**	**36**		**90**

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Основы оптимизации в игровой разработке

- Ключевые термины: производительность, узкие места, алгоритмы оптимизации, оптимизация кода, оптимизация ресурсов.
- Студенты изучат основные принципы оптимизации в игровой разработке и научатся выявлять и устранять узкие места для улучшения производительности игр.

Тема 2. Профилирование и анализ производительности

- Ключевые термины: CPU и GPU профилирование, бенчмаркинг, анализ использования ресурсов.
- Студенты научатся использовать инструменты для профилирования и анализа производительности игровых приложений, чтобы определить проблемные участки кода.

Тема 3. Оптимизация графики и рендеринга

- Ключевые термины: LOD (уровни детализации), шейдеры, оптимизация текстур.
- Студенты изучат методы оптимизации для графических компонентов игры, включая работу с уровнями детализации и создание эффективных шейдеров.

Тема 4. Оптимизация звука и аудио

- Ключевые термины: сжатие аудио, потоковая передача, 3D звук.
- Студенты освоят техники оптимизации аудио-компонентов игр, включая сжатие и оптимизацию передачи аудио данных.

Тема 5. Оптимизация уровней и сцен

- Ключевые термины: загрузка сцен, управление памятью, оптимизация объектов.
- Студенты научатся оптимизировать структуру уровней и сцен в играх для уменьшения нагрузки на ресурсы.

Тема 6. Оптимизация сетевой работы

- Ключевые термины: лаг, сетевой код, прогнозирование движения.
- Студенты изучат методы оптимизации сетевого взаимодействия в многопользовательских играх для улучшения игрового опыта игроков.

Тема 7. Оптимизация для мобильных и встраиваемых устройств

- Ключевые термины: мобильные платформы, ограниченные ресурсы, эффективное использование энергии.
- Студенты научатся адаптировать игровые проекты для работы на мобильных устройствах с ограниченными ресурсами.

Тема 8. Многозадачность и параллелизм

- Ключевые термины: потоки выполнения, распараллеливание, многозадачность.
- Студенты узнают, как оптимизировать игровой код для эффективной многозадачной обработки и использования многопоточности.

Тема 9. Оценка и тестирование оптимизации

- Ключевые термины: тестирование производительности, сравнительные тесты, профессиональное тестирование.

- Студенты научатся проводить тестирование и оценку эффективности оптимизаций в игровых проектах для обеспечения высокого качества и производительности игр.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Лабораторные занятия

Лабораторная работа №1. Введение в оптимизацию игровых проектов

Лабораторная работа №2. Идентификация узких мест в игровом коде

Лабораторная работа №3. Профилирование производительности игровых приложений

Лабораторная работа №4. Анализ использования ресурсов в игровом проекте

Лабораторная работа №5. Оптимизация работы с текстурами

Лабораторная работа №6. Улучшение производительности рендеринга с помощью шейдеров

Лабораторная работа №7. Оптимизация потоковой передачи аудио

Лабораторная работа №8. Сжатие и оптимизация аудио-ресурсов в игре

Лабораторная работа №9. Управление памятью и оптимизация загрузки сцен

Лабораторная работа №10. Оптимизация работы с объектами в уровнях игры

Лабораторная работа №11. Оптимизация сетевых протоколов в многопользовательских играх

Лабораторная работа №12. Прогнозирование движения и снижение лага

Лабораторная работа №13. Адаптация игрового кода для мобильных платформ

Лабораторная работа №14. Оптимизация энергопотребления игровых приложений

Лабораторная работа №15. Распараллеливание игровых вычислений

Лабораторная работа №16. Оптимизация для многозадачной обработки

Лабораторная работа №17. Тестирование производительности оптимизированных игровых проектов

Лабораторная работа №18. Сравнительный анализ эффективности оптимизаций

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовая работа по дисциплине «Методы оптимизации игровых проектов» предусматривается учебным планом и предоставляет обучающимся возможность выбрать одну из предложенных тем или предложить свою собственную, согласовав ее с преподавателем. Курсовая работа в этой дисциплине представляет собой самостоятельное исследование или практический проект, в рамках которого студент должен продемонстрировать умение применять методы оптимизации к конкретной задаче в игровой разработке. Темы:

- Оптимизация игрового движка: анализ и оптимизация работы основных игровых систем.
- Оптимизация многопользовательских игр: уменьшение задержек и повышение отзывчивости.
- Оптимизация графического рендеринга для VR-игр.
- Оптимизация аудио-движка: уменьшение нагрузки на процессор.
- Оптимизация загрузки уровней и сцен в игре.
- Оптимизация для мобильных устройств: адаптация игры под разные платформы.
- Оптимизация работы сетевого кода в играх с большим числом игроков.
- Оптимизация искусственного интеллекта: улучшение производительности агентов в игре.

- Оптимизация физического движка: снижение вычислительных нагрузок.
- Оптимизация работы с текстурами и моделями в игровых ресурсах.
- Оптимизация для работы в реальном времени: уменьшение задержек в виртуальной реальности.
- Оптимизация веб-игр: снижение времени загрузки и улучшение производительности в браузере.
- Оптимизация работы с эффектами частиц и спецэффектами в игре.
- Оптимизация для игр на консолях: учет особенностей аппаратной конфигурации.
- Оптимизация для игр на платформе iOS: оптимизация под iPhone и iPad.
- Оптимизация для игр на платформе Android: адаптация к разнообразным устройствам.
- Оптимизация работы с библиотеками и сторонними плагинами.
- Оптимизация для использования в облачных играх: снижение задержек в облачных вычислениях.
- Оптимизация процесса сборки и развертывания игры.
- Оптимизация безопасности игровых проектов: предотвращение уязвимостей.
- Оптимизация использования памяти в играх с большим объемом контента.
- Оптимизация работы с многозадачностью и потоками выполнения.
- Оптимизация производительности на графических картах разных производителей.
- Оптимизация процесса обновления игры и патчей.
- Оптимизация для игр с большим числом одновременных объектов и NPC.

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень магистратуры) по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 926 (в редакции приказа от 26 ноября 2020 г. №1456);
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;
4. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;
5. Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. № 885/390;
6. Академический учебный план Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии Профиль: программное обеспечение игровой компьютерной индустрии Форма обучения: очная;
7. Устав и локальные нормативные акты Московского Политеха.

4.2 Основная литература

1. Дикинсон, К. Оптимизация игр в Unity 5 / К. Дикинсон. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 306 с. — ISBN 978-5-97060-432-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/90109

2. Корнилов, А. В. Unity. Полное руководство / А. В. Корнилов. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2020. — 432 с. — ISBN 978-5-94387-795-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/175394
3. Торн, А. Основы анимации в Unity / А. Торн ; перевод с английского Р. Рагимова. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 176 с. — ISBN 978-5-97060-377-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/73075

4.3 Дополнительная литература

1. Ларкович, С. Н. Справочник UNITY. Кратко, быстро, под рукой : справочник / С. Н. Ларкович. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-94387-667-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/175387

4.4 Электронные образовательные ресурсы

ЭОР не предусмотрен.

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Visual Studio
2. Visual Studio Code
3. Модульная платформа .NET

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. https://urait.ru/
2. https://www.iprbookshop.ru/
3. https://e.lanbook.com/

5 Материально-техническое обеспечение

Лекционные занятия должны проводиться в специализированных аудиториях с комплектом мультимедийного оборудования и/или доской для записей материалов. Число рабочих мест в аудитории должно быть достаточным для обеспечения индивидуальной работы студентов.

Лабораторные работы должны проводиться в специализированных лабораториях, оборудованных необходимыми компьютерами и программным обеспечением. Число рабочих мест в аудитории должно быть достаточным для обеспечения индивидуальной работы студентов.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

1. При подготовке к занятиям следует предварительно проработать материал занятия, предусмотрев его подачу точно в отведенное для этого время занятия. Следует подготовить необходимые материалы – теоретические сведения, задачи и др. При

проведении занятия следует контролировать подачу материала и решение заданий с учетом учебного времени, отведенного для занятия.

2. При проверке работ и отчетов следует учитывать не только правильность выполнения заданий, но и оптимальность выбранных методов решения, правильность выполнения всех его шагов.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины осуществляется в строгом соответствии с целевой установкой в тесной взаимосвязи с учебным планом.

В процессе самостоятельной работы студенты закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторных занятий, готовятся к промежуточной аттестации, а также самостоятельно изучают отдельные темы учебной программы.

На занятиях студентов, в том числе предполагающих практическую деятельность, осуществляется закрепление полученных, в том числе и в процессе самостоятельной работы, знаний. Особое внимание обращается на развитие умений и навыков установления связи положений теории с профессиональной деятельностью будущего специалиста.

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально. Контроль самостоятельной работы организуется в двух формах:

- самоконтроль и самооценка студента;
- контроль со стороны преподавателей (текущий и промежуточный).

Текущий контроль осуществляется на аудиторных занятиях, промежуточный контроль осуществляется на экзамене в письменной (устной) форме.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность компетенций;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ: ЭКЗАМЕН.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине согласно полученному заданию с достижением порогового значения оценки.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении к рабочей программе.

Шкала оценивания	Описание

Отлично	Среднее значение для всех формируемых на момент проведения аттестации уровней компетенций – 5. Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Среднее значение для всех формируемых на момент проведения аттестации уровней компетенций – 4. Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Среднее значение для всех формируемых на момент проведения аттестации уровней компетенций – 3. Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не достигнуто пороговое значение хотя бы для одного уровня формируемых на момент проведения аттестации компетенций. Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

ПК-5. Способен поддерживать эффективную работу баз данных, обеспечивающих функционирование информационных систем в организации.				
Показатель:	**Критерии оценивания**			
	Допороговое значение	**Пороговое значение**		
	2	**3**	**4**	**5**
ЗНАЕТ – см. п. 1 рабочей программы дисциплины	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие указанных в п.1. знаний.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие указанных в п.1. знаний. Допускаются значительные ошибки, проявляется	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие указанных в п.1. знаний. Но допускаются незначительные ошибки, неточности,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие указанных в п.1. знаний. Свободно оперирует приобретенными знаниями.

		недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	затруднения при аналитических операциях.	
УМЕЕТ – см. п. 1 рабочей программы дисциплины	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени демонстрирует указанные в п.1. умения.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие указанные в п.1. умений. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие указанные в п.1. умений. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие указанные в п.1. умений. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
ВЛАДЕЕТ – см. п. 1 рабочей программы дисциплины	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет указанными в п. 1 индикаторами.	Обучающийся в неполном объеме владеет указанными в п. 1 индикаторами. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся	Обучающийся частично владеет указанными в п. 1 индикаторами. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях,	Обучающийся в полном объеме владеет указанными в п. 1 индикаторами. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

		испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Промежуточная аттестация

1. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ДИСЦИПЛИНЕ

1. Что такое оптимизация в контексте игровой разработки?
2. Почему оптимизация игровых проектов важна?
3. Какие основные категории ресурсов можно оптимизировать в играх?
4. Что такое профилирование производительности игрового приложения?
5. Какие инструменты используются для профилирования производительности?
6. Какие методы анализа производительности игры вы знаете?
7. Какие стратегии оптимизации графики могут быть применены в играх?
8. Что такое уровни детализации (LOD) в контексте оптимизации графики?
9. Какие методы оптимизации аудио-компонентов игры существуют?
10. Что такое сжатие аудио и в чем заключаются его преимущества?
11. Какие методы оптимизации загрузки сцен и уровней в игре можно применить?
12. Какие особенности оптимизации игр для мобильных устройств?
13. Какие методы оптимизации сетевой работы в многопользовательских играх существуют?
14. Что такое лаг и как его можно снизить в многопользовательских играх?
15. Какие аспекты оптимизации необходимо учитывать при разработке игр для разных платформ?
16. Какие техники оптимизации могут быть применены к искусственному интеллекту в играх?
17. Каким образом можно оптимизировать физический движок в игре?
18. Какие методы оптимизации текстур и моделей используются в играх?
19. Какие особенности оптимизации игр в виртуальной реальности?
20. Какие методы оптимизации могут быть применены к веб-играм?
21. Какие инструменты и методы используются для оценки производительности игровых проектов?
22. Как можно оптимизировать использование памяти в играх?
23. Каким образом производится оптимизация многозадачности и параллелизма в играх?
24. Какие стратегии оптимизации производительности на графических картах существуют?
25. Какие аспекты оптимизации игр на консолях следует учитывать?
26. Какие методы оптимизации могут быть использованы при обновлении игры и внедрении патчей?
27. Какие техники оптимизации могут быть применены к играм с большим числом одновременных объектов?
28. Какие средства и методы могут помочь в оптимизации безопасности игровых проектов?
29. Какие аспекты оптимизации необходимо учитывать при разработке облачных игр?