

УДК 004.925

*Романюк О. Н., д-р. техн. наук, професор,
завідувач кафедри програмного забезпечення,
Ковтун Б. В.,
студент кафедри програмного забезпечення
Вінницький національний технічний університет*

ВИКОРИСТАННЯ МОРФОЛОГІЧНОГО АНТИАЛІАЙЗИНГУ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ЗОБРАЖЕНЬ

Антиаліайзинг [1-6] – це техніка комп'ютерної графіки, що намагається мінімізувати небажані нерівні обриси об'єктів, які виникають через обмежену роздільну здатність у 3D-візуалізаторах, шляхом згладжування цих ліній. Вперше ця технологія була застосована в 1972 в Массачусетському технологічному інституті.

Раніше для реалізації антиаліайзингу використовували методи MSAA [6] (Multisampling Antialiasing) і SSAA [5-6] (Supersampling Antialiasing). Насправді ці два методи забезпечують найкращу точність серед всіх сучасних алгоритмів антиаліайзингу. При суперсемплінгу збільшується зображення, а потім зменшується його дискретизація до потрібної точності. При мультисемплінгу використовується подібне рішення. У цьому методі кожен семпл дублюється на основі визначеного коефіцієнту. Для роботи цих алгоритмів потрібні досить потужні графічні карти. Тому потрібні нові методи антиаліайзингу. Одним з сучасних алгоритмів антиаліайзингу є морфологічний антиаліайзинг (MLAA).

MLAA [6] намагається оцінити покриття вихідної геометрії. Для точної растеризації згладженого трикутника необхідно обчислити площу покриття кожного пікселя всередині трикутника, щоб правильним чином змішати його з фоном. MLAA працює з зображенням без згладжування, а потім повертає процес назад, векторизуючи силуети, щоб обчислити покриті ними площі. Оскільки фон після растеризації дізнатися не можна, MLAA потім змішує його з «сусідом», припускаючи, що його значення близьке до значення вихідного фону. Алгоритм розпізнає межу (за допомогою інформації про колір або завдяки глибині), а потім виявляє в них конкретні патерни. Згладжування забезпечується інтелектуальним змішуванням пікселів в контурах. MLAA має реалізацію на DirectX 10 і Mono Game (XNA). Він реалізований в такій грі, як Fable II. Розробники MLAA пізніше розробили SMAA, або Enhanced Subpixel Morphological Antialiasing (вдосконалене субпіксельне морфологічне згладжування).

SMAA забезпечує надійне розпізнавання контурів, а також простий і ефективний метод обробки гострих геометричних елементів.

SMAA [6] побудований на конвеєрі MLAA і покращує кожен його етап. Зокрема, розпізнавання меж покращено завдяки використанню інформації про колір разом з адаптацією локального контрасту для створення більш чітких країв. Метод розширює кількість патернів, використовуваних для збереження різких геометричних елементів і діагоналей. Він показує, як морфологічне згладжування можна точно скомбінувати з мультісемплінгом або суперсемплінгом і тимчасовою репроекцією.

Висновки. Морфологічний антиаліайзинг (MLAA) і покращена версія SMAA Enhanced Subpixel Morphological Antialiasing (вдосконалене субпіксельне морфологічне згладжування) є сучасними алгоритмами згладжування. Вони широко використовуються в комп'ютерній графіці, зокрема, в комп'ютерних іграх. Морфологічний антиаліайзинг є компромісом між якістю вихідного зображення та швидкістю роботи алгоритму.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Романюк О.Н. Методи та засоби антиаліайзингу контурів об'єктів у системах комп'ютерної графіки [Текст] / О. Н. Романюк, М. С. Курінний; Вінницький національний технічний ун-т. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006. – 164 с.

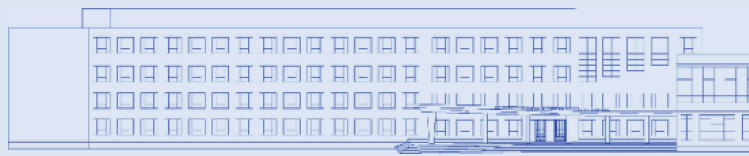
2. Романюк О.Н. Метод антиаліайзингу зображень відрізків прямих з використанням додаткових оцінювальних функцій/ О.Н. Романюк , О.В. Мельник, О.В. Романюк // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах № 2, 2014, – С. 210-214.

3. Романюк О. Н. Математичні моделі пікселів для задач антиаліайзингу / О. Н. Романюк, М. С. Курінний // Вісник Житомирського інженерно-технологічного інституту. – 2002. – №3. – С. 35–47.

4. Романюк О. Н. Ефективний алгоритм антиаліайзингу векторних границь багатокутника // О. Н. Романюк., М. С. Курінний // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах: Збірник наукових праць. – 2002. – С. 105–109.

5. Антиаліайзинг [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/>

6. Алгоритми антиаліайзингу [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://habr.com/ru/post/440428/>



Міністерство освіти і науки України
Державний університет «Житомирська політехніка»
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут» ім. І. Сікорського
Інституту кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України,
Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України
Житомирський державний університет ім. Івана Франка,
Житомирський військовий інститут імені С.П. Корольова
Shantou University (Китайська Народна Республіка)
Luleå university of technology (Королівство Швеція)
Politechnika Opolska (Poland)
Warsaw University of Technology (Poland)
Технічний університет (Чеська Республіка)
Технічний університет (Республіка Болгарія)
Університет країни Басків (Іспанія)
Віденський технічний університет (Австрія)

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

XII Міжнародної науково-технічної конференції

Інформаційно-комп'ютерні технології – 2021 (ІКТ-2021)

м. Житомир, 01-03 квітня 2021 р.

Житомир
2021

УДК 004
ББК 32.97
Т11

Рекомендовано до друку Вченою радою Державного університету «Житомирська політехніка» (протокол № 5 від 20 квітня 2021 р.)

Т11 **Тези** доповідей XII Міжнародної науково-технічної конференції «Інформаційно-комп'ютерні технології – 2021 (ІКТ-2021)», м. Житомир, 01 - 03 квітня 2021 р. – Житомир: Житомирська політехніка, 2021. – 205 с.

Представлено доповіді учасників XII Міжнародної науково-технічної конференції «Інформаційно-комп'ютерні технології – 2021 (ІКТ-2021)». Наведено аналіз та результати досліджень сучасних проблем інформаційних технологій, математичного моделювання та розробки програмного забезпечення, комп'ютерної інженерії та кібербезпеки, інформаційних систем, телекомунікацій, інформаційних технологій в медицині, використання інформаційно-комунікаційних технологій в освіті, цифрової обробки сигналів, комп'ютерно-інтегрованих технологій, приладобудування.

УДК 004
ББК 32.97

	жителів невеликих міст питною водою в екстремальних випадках	
Мельников О. Ю.	Об'єктно-орієнтоване проектування програмного забезпечення для автоматизованого складання розкладу занять з урахуванням умов закладу вищої освіти	23
Пількевич І. А., Токар А. М., Лобода Р. І.	Апаратно-програмний комплекс оцінювання сенсомоторних реакцій операторів безпілотних літальних апаратів	25
Романюк О. Н., Чан А. Л. В., Денисюк А. В.	Аналіз моделі Лебедева для аналітично-сіткової апроксимації BRDF	27
Ліщинська Л. Б.	Використання CASE-засобів для керування вимогами до програмних систем	29
Романюк О. Н., Ковтун Б. В.	Використання морфологічного антиаліаїзингу для покращення якості зображень	31
Хошаба О. М., Войтко В. В., Штокал С. С.	Розробка засобів програмного додатку для розпізнавання обличчя людини	33
Войтко В. В., Ставицький П. В.	Особливості використання комбінованого методу синтезу й аналізу музичних композицій	35
Плечистий Д. Д., Морозов А. В., Локтікова Т. М.	Метод локальних послідовностей у задачі пошуку маршруту Комівояжера	37
Зайченко Ю. П., Малежик П. М., Кязимов Т. Г., Гасанов А. С.	Комбинированный критерий качества и его использование при прогнозировании макроэкономических показателей	39
Секція 2. КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ ТА КІБЕРБЕЗПЕКА		
Дубина О. Ф., Дацюк А. О.	Інформаційна безпека в системах охоронного відеоспостереження	41
Єгоров С. В., Шкварницька Т. Ю.	Аналіз вірусних програм методами зворотньої інженерії	43

Наукове видання

**Тези доповідей
XII Міжнародної науково-технічної
конференції «Інформаційно-комп'ютерні
технології – 2021 (ІКТ-2021)»**

Автори несуть повну відповідальність за зміст поданих тез конференцій.

Відповідальний за випуск:

Надія ЛОБАНЧИКОВА