

для налаштування дотичних перетворень простору та передачі необхідних даних фрагментному шейдеру. Фрагментний шейдер, у свою чергу, динамічно налаштовує кількість шарів дискретизації на основі кута огляду та складності текстури. Цей підхід забезпечує надійну основу для реалістичного текстурювання поверхні в реальному часі та забезпечує переконливий ефект глибини, який може динамічно адаптуватися до умов сцени.

Список використаних джерел

1. Романюк, О. Н. Комп'ютерна графіка [Електронний ресурс] : електронний навч. посіб. / О. Н. Романюк, О. В. Романюк, Р. Ю. Чехмestрук. – Вінниця : ВНТУ, 2023. – 147 с.
2. Войтко В. В. Аналіз основних підходів до формування шорстких поверхонь / В. В. Войтко, О. В. Романюк, В. О. Денисюк // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2007. – № 2. – С. 119–124.
3. Ковальчук С. І., Романюк О. В. Методи імітації нерівностей на поверхні графічних об'єктів при накладанні текстур : Матеріали LIII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ – Вінниця : ВНТУ, 2024. – URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fitki/all-fitki-2024/paper/view/20168>.
4. Ковальчук С.І., Романюк О.В. Напрямки удосконалення методу parallax occlusion mapping : Комп'ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації – 2024 / Матеріали IV Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів і студентів – Одеса: Видавництво ОНТУ, 2024. с. 383-385.
5. What is a Vertex Shader in OpenGL? : веб-сайт. URL: <https://www.haroldserrano.com/blog/what-is-a-vertex-shader-in-opengl>.
6. Texture – OpenGL 4 Reference Pages : веб-сайт. URL: <https://registry.khronos.org/OpenGL-Refpages/gl4/html/texture.xhtml>.

**КОЖЕМ'ЯКО Андрій,
ФЕДОРИШИН Олексій,**

Вінницький національний технічний університет

ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННІ ДЕТЕКТОРИ ДИМУ З МІКРОПРОЦЕСОРНОЮ ОБРОБКОЮ: ПІДХОДИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ В СИСТЕМАХ ПРОТИПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

Анотація: В доповіді розглядається вдосконалення оптико-електронних детекторів диму шляхом впровадження мікропроцесорної обробки сигналів для зменшення хибних тривог та покращення їх ефективності в складних умовах експлуатації. Запропонований підхід дозволяє підвищити надійність роботи систем протипожежного захисту в промисловості, та побуті.

Ключові слова: оптико-електронний детектор диму, мікропроцесорна обробка, протипожежна система, адаптивний алгоритм, хибні тривоги.

Оптико-електронні детектори диму є важливою складовою сучасних протипожежних систем. Їх використання дозволяє своєчасно виявляти загрозу загоряння [1]. Однак у складних умовах експлуатації, таких як високий рівень запиленості, ефективність детекторів може знижуватися, що підвищує ймовірність хибних спрацювань. Вдосконалення таких пристроїв за допомогою мікропроцесорної обробки сигналів є актуальним завданням для підвищення безпеки в промисловості, та побуті.

Існуючі оптико-електронні детектори потребують адаптації для роботи в складних умовах. Сучасні технології мікропроцесорної обробки можуть забезпечити більш точне виявлення загроз за рахунок адаптивних алгоритмів, що дозволяє знизити кількість хибних тривог і підвищити надійність системи [3]. Крім того, мікропроцесорні технології забезпечують можливість використання різноманітних алгоритмів від простих до передових таких як:

- 1) Алгоритм порівняння сигналів – порівняння рівнів отриманого сигналу з еталонним;
- 2) Алгоритми фільтрації сигналів – фільтрування отриманого сигналу для зменшення кількості хибних тривог;
- 3) Алгоритм самонавчання – алгоритми що дозволяють системі адаптуватися до змін у навколишньому середовищі або зміни параметрів датчика з часом;

- 4) Алгоритми інтеграції даних - Інтеграція даних з кількох сенсорів, дозволяє більш точно верифікувати пожежу при використанні 2х або більше різноманітних сенсорів (температури, сенсора чадного газу (CO)).

Саме ці алгоритми дозволяючи створювати більш сучасні та надійні системи для моніторингу і контролю задимлення та пожежі [2].

Дослідження в області оптико-електронних детекторів зосереджені на методах розсіювання та поглинання світла. Зокрема, роботи вказують на можливість ефективного використання цих методів у детекторах для комерційних та промислових об'єктів [1]. Проте потребують подальшого розвитку підходи до підвищення їхньої ефективності в умовах підвищеної запиленості, температурних коливань та шумів.

Метою дослідження є розробка адаптивних алгоритмів для мікропроцесорної обробки сигналів в оптико-електронних детекторах диму, здатних функціонувати в умовах складних експлуатаційних факторів з мінімальною ймовірністю хибних спрацювань.

Методи фільтрації сигналів, як, наприклад, цифрові фільтри низьких частот, дозволяють виключити короткочасні сплески сигналу, викликані випадковими факторами, і зосередитися на тривалих змінах інтенсивності світла, що є характерними для справжнього задимлення. Крім того, технології самонавчання можуть аналізувати зміни в умовах навколишнього середовища та адаптуватися до них, знижуючи кількість хибних тривог і підвищуючи точність сповіщення про справжні загрози. Інтеграція даних з кількох сенсорів також є важливим аспектом. Сучасні системи виявлення диму можуть використовувати одночасно кілька типів датчиків, наприклад, оптико-електронні та температурні або додатково детектор чадного газу який в будь-якому випадку присутній на ранніх стадіях пожежі. Це дозволяє порівнювати інформацію з різних джерел, зменшуючи ймовірність помилок. Якщо сигнал від одного датчика викликає підозру, але не підтверджується іншими сенсорами, система може затримати сповіщення або провести додатковий аналіз.

Розроблені алгоритми дозволяють підвищити надійність роботи оптико-електронних детекторів диму. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на інтеграцію цієї системи в багатоканальні мережі протипожежного захисту, що забезпечить кращу координацію між компонентами системи.

Список використаних джерел:

1. Петров В. В., Оптико-електронні методи виявлення диму: аналіз технологій. – Київ: Наукова думка, 2020.
2. Сидоренко М. М., Адаптивні алгоритми обробки сигналів у протипожежних системах. – Харків: Промінь, 2019.
3. Іваненко О. О., Мікропроцесорні технології у системах безпеки. – Львів: Техніка, 2021.

КОЛОСУНОВА Т.І.

Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського

МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФУНКЦІЙ В СТАРШІЙ ШКОЛІ

Анотація: У статті розглянуто методичні можливості використання візуалізації функцій, зокрема за допомогою графічного калькулятора GeoGebra, для поглиблення розуміння учнями старшої школи властивостей степеневих функцій. Показано важливість візуального представлення математичних понять та демонстрація, як за допомогою GeoGebra можна досліджувати зміни графіків функцій при зміні параметрів. Крім того, в статті розглядається використання ментальних карт для систематизації знань про тригонометричні та логарифмічні функції.

Ключові слова: GeoGebra, MindMaster, Mapify, ментальні карти, функції, візуалізація, дослідження, навчання, математика.

Annotation: The article examines the methodical possibilities of using the visualization of functions, in particular with the help of the GeoGebra graphic calculator, to deepen the understanding of high school students of the properties of power functions. The importance of visual presentation of mathematical concepts is shown and a demonstration of how GeoGebra can be used to study changes in graphs of functions when parameters are changed. In addition, the article considers the use of mind maps to systematize knowledge about trigonometric and logarithmic functions.

Keywords: GeoGebra, MindMaster, Mapify, mind maps, functions, visualization, research, learning,