



Матеріали IV Міжнародної науково-технічної конференції

АВТОМАТИЗАЦІЯ, ЕЛЕКТРОНІКА, ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ: ОСВІТА, НАУКА, ПРАКТИКА

Харків
2022



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»



МАТЕРІАЛИ
IV Міжнародної
науково-технічної конференції

АВТОМАТИЗАЦІЯ, ЕЛЕКТРОНІКА,
ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ
ТЕХНОЛОГІЇ: ОСВІТА, НАУКА, ПРАКТИКА

1-2 грудня 2022 р.

м. Харків, 2022

*Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»
Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського «ХАІ»
Харківський національний університет радіоелектроніки
Національний науковий центр «Інститут метрології»
Технічний університет-Софія
Магдебурський університет ім. Отто фон Геріке
Ганноверський університет ім. Лейбніца
Університет Любляни
Талліннський технологічний університет
Вроцлавський політехнічний університет*

**АВТОМАТИЗАЦІЯ, ЕЛЕКТРОНІКА,
ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ:
ОСВІТА, НАУКА, ПРАКТИКА**

Матеріали IV Міжнародної
науково-технічної конференції

01-02 грудня 2022 р.

м. Харків

2022

ПЛЕНАРНЕ ЗАСІДАННЯ

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО 3D-КОНТЕНТУ

Аврунін О.Г., Носова Я.В., Селіванова К.Г., Грохова Г.П., Прісич О.Ю.
*Харківський національний університет радіоелектроніки, проспект
Науки, 14, Харків, Email: info@nure.ua*

Сучасні тривалі виклики для освітнього процесу, які спочатку були спричинені пандемією коронавірусу, а потім повномасштабною війною, потребують розвитку технологій та підходів дистанційного навчання. В таких умовах не тільки допоміжний, а і основний навчальний контент повинен надаватись у он-лайн форматі. Особливо це критично для технічних та медичних спеціальностей, якісна підготовка фахівців у яких потребує набуття певних практичних навичок і від надбання яких безпосередньо залежить компетентність випускника [1, 2]. Частково цю проблему допомагає вирішити створення навчальних відеоматеріалів, комп'ютерне моделювання лабораторного обладнання та проведення експерименту у віртуальних середовищах [3, 4]. Але широке впровадження дистанційної форми навчання та подальший розвиток технічних засобів віртуальної та доповненої реальності вимагає більш досконаліх підходів, зокрема використання панорамного та 3D-відеоконтенту, що здатні викликати ефект присутності [4, 5]. Такі підходи дозволяють створити відчуття глибини зоровим апаратом людини та відчуття відстані, яке притаманно стерео зору і створювати додаткове уявлення щодо реально-досліджуваних об'єктів в різних сферах діяльності.

Якісний 3D-контент дозволяє створення стереопар для формування повної просторової картини реального середовища. Це може бути складна лабораторна установка, наприклад, з біохімічних досліджень, медичний тренінговий симулятор, мікроконтролерна роботизована система, біомедичне обладнання, спортивно-тренувальне середовище та інше. Розвитий стереозір людини дозволяє за рахунок занурення у віртуальне середовище отримати з такого контенту додаткову інформацію щодо глибини простору та забезпечити розширене уявлення про реальні процеси, що відбуваються при проведенні різних досліджень. Саме для забезпечення реалістичності необхідно створювати умови 3для D-відеозйомки з відповідними параметрами, які залежать від об'єкту та характеристик об'єктивів і стереобазі. Головними умовами при цьому є надання загального високого розрізнення (сумарного у форматі 4K, або FullHD для кожного кадру зі стереопари) та деталізації об'єкту зйомки з урахуванням фокусної відстані об'єктивів. З урахуванням того, що для стререозйомки найбільш часто використовуються ширококутні об'єктиви з малими

фокусними відстанями, доцільно центральні об'єкти середовища розташовувати на відстані приблизно $1,5 \div 2$ м від стерео камери. Так, можливо уникнути геометричних спотворень від ширококутних об'єктивів та забезпечити високу деталізацію центрального об'єкту. Крім того, потрібно враховувати, що просторове розрізнення по глибині спадає пропорційно квадрату величини дистанції від камери і на відстані 2 м складає біля 1 см. Стереобазу в більшості випадках (якщо метою не є надання підвищеної пластики зображень) доцільно вибрати 6,5 см, яка відповідає усередненій відстані між очами людини. Окремим завданням є розкадрування та надання субтитрів, які не викликали би подвоєння зображення тексту при перегляді.

Отриманий 3D-відеоконтент можливо розміщувати на відповідних кафедральних Youtube-каналах та переглядати як у звичайних гарнітурах віртуальної реальності, так і з використанням простих VR-окулярів для смартфонів. Перегляд такого контенту дозволяє збільшити реалістичність відеоматеріалів за рахунок стереоскопічного сприйняття глибини простору та підвищити інтерес сучасного студента за рахунок більш унікального та запам'ятовуючого контенту. Перспективою роботи є розробка методичних рекомендацій для можливого забезпечення 3D-контентом навчальних дисциплін, пов'язаних з використанням складного лабораторного обладнання, та підвищення інтерактивності таких навчальних матеріалів для активізації участі роботи студентів.

Література:

1. Семенець В., Каук В., Аврунін О. Впровадження технологій дистанційного навчання у навчальний процес. *Вища школа*. № 5. 2009. С.40-57.
2. Avrunin O., Sakalo S., Semenec V., Development of up-to-date laboratory base for microprocessor systems investigation, 2009 19th International Crimean Conference Microwave & Telecommunication Technology, Sevastopol, 2009, pp. 301-302.
3. Аврунін О.Г., Аверьянова Л.А., Бых А.И., Головенко В.М., Скляр О.И. Методика создания виртуальных средств имитации работы рентгеновского компьютерного томографа. *Техническая электродинамика*. Тем. Вып. Т.5. Киев, 2007. С. 105–110.
4. Аврунін О.Г., Грохова Г.П., Прісич О.Ю. та ін. Можливості 3D-контенту при фізичній реабілітації в дистанційному режимі Реабілітація та протезування/ортезування XXI століття. *Проблематика, перспективи та міжнародні стандарти відновлення рухової активності* : Матеріали науково-практ. конф. з міжнародною участю. Харків: УкрНДІпротезування, 2021. С. 143-145.
5. Тимкович М. Ю. Носова Я. В., Аврунін О. Г., Тимкович М. Ю. Можливості відеотехнологій для дистанційної освіти. *Інформатика, управління та штучний інтелект* : тези восьмої міжнародної науково-технічної конференції. Харків: НТУ "ХПІ". 2021. С. 130.