

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу

Денісова Ростислава Віталійовича

на тему «Система розпізнавання об'єктів і голосового сповіщення для людей з вадами зору на основі нейронних мереж та мікроконтролерів»,

представлену на здобуття ступеня доктора філософії

в галузі знань 17 «Електроніка та телекомунікації»

за спеціальністю 171 «Електроніка»

Актуальність теми дисертації.

Системи розпізнавання об'єктів з голосовими підказками (аудіо інтерфейсом) широко використовуються в різних галузях життєдіяльності людини. Однією з таких галузей застосування – це використання системи для підтримки пересування на вулиці мегаполісу людей, які мають вади зору. В цьому плані, потрібно мати електронний пристрій, який з одного боку є простим за функціональним призначенням, а з іншого боку – він має характеризуватись високою автономністю роботи та швидкодією, щодо розпізнавання категорій об'єктів у незнайомому для спеціальних категорій користувачів просторі. Зрозуміло, було б додатковою перевагою, якби б розроблена система розпізнавання уміла б виправляти помилки визначення об'єктів. Існуючі технічні рішення нажалі в переважній більшості не мають україномовний інтерфейс, або цей інтерфейс дуже обмежений за видами об'єктів, і до того визначаються тим, що не враховується те, що слова різної довжини потребують різного часу на їх оголошення. Крім цього, може виникати проблема, яка полягає у незадовільному значенні, щодо частоти оновлення голосової інформації при розпізнаванні об'єктів. Тобто, підходить розроблення технічних систем з розпізнавання об'єктів на основі візуальної інформації в режимі реального часу, які не мають зазначені вище обмеження є цілком актуальними.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

- вперше запропоновано комбіновану адаптивну систему для людей з вадами зору та повною сліпотю, яка відрізняється від існуючих рішень

поєднанням розпізнавання об'єктів за допомогою нейронних мереж MobileNet на мікроконтролері та формуванням повідомлення про розпізнаний об'єкт за допомогою генеративної моделі мовлення, з урахуванням особливостей української мови та мовлення, а також швидкості реакції людини на голосову інформацію.

- вперше запропоновано метод попередньої обробки тренувальних даних, який полягає у видаленні надлишкової інформації з зображень та змішуванні необроблених та оброблених тренувальних даних для підвищення точності розпізнавання категорій об'єктів "door", "trees", "traffic lights", "crosswalk", "windows".

- вперше визначено умову застосування методу попередньої обробки для різних категорій об'єктів розпізнавання, яка полягає у порівнянні площі надлишкової інформації з корисною інформацією в межах кадру.

Наукові дослідження були виконані здобувачем на кафедрі Акустичних та мультимедійних електричних систем КПІ ім. Ігоря Сікорського в рамках держбюджетної НДР № 2704-п "Генезис мінно-вибухових травм і розробка мобільного електроакустичного апарату для діагностики і лікування ушкоджень слуху військовослужбовців" під керівництвом доцента кафедри акустичних та мультимедійних електронних систем, к.т.н. Поповича Павла Васильовича.

Отже, в дисертаційній роботі поставлене наукове завдання щодо розроблення системи розпізнавання об'єктів з підтримкою голосового сповіщення для забезпечення покращення орієнтації у просторі, та підвищення рівня мобільності категорії людей з вадами зору виконано повністю, здобувач повною мірою оволодів методологією наукової діяльності.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності.

За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Денісова Р.В. повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 171 «Електроніка» та напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми «Електроніка».

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям розроблення електронних засобів розпізнавання об'єктів у просторі з інтелектуальними властивостями голосової ідентифікації їх приналежності до певних категорій.

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадиння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Денісова Ростислава Віталійовича є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів фальсифікації, компіляції,

фабрикації, плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело.

Мова та стиль викладення результатів.

Дисертаційна робота написана українською мовою.

Робота вирізняється доступністю викладення основних положень, стиль мовлення є науковим з використанням стандартної термінології, яка прийнята в галузі електроніки та мікропроцесорної техніки.

Дисертація складається з вступу, чотирьох розділів, висновків, списку літератури. Робота містить 81 рисунок та 2 таблиці. Загальний обсяг дисертації складає 139 сторінок.

У вступі сформульовано актуальність роботи, її мета та завдання. Додатково визначено об'єкт і предмет дослідження. Окремо наведено положення наукової новизни і практична значимість одержаних результатів роботи.

В першому розділі дисертації визначено класичні етапи та методи, які характеризують алгоритми розпізнавання об'єктів. Наведена роль та практична доцільність використання нейронних мережі для вирішення задач розпізнавання об'єктів. Додатково наведені формули, які пояснюють різні види сегментації об'єктів на зображенні на основі класифікації останніх за визначеними категоріями. В окремій частині розділу представлено існуючі технічні рішення розробок подібних систем з підтримкою штучного інтелекту та зазначено їх обмеження з точки зору практики.

Другий розділ роботи розкриває особливості вибору мікроконтролерів для систем розпізнавання об'єктів. Наведено різні програмні додатки, які визначено в ролі генератора тексту в українську мову, з подальшою можливістю завантаження результатів перетворення на мікроконтролер.

В третьому розділі дисертації наведено порівняльний аналіз основного обладнання за комплектуючими для створення системи розпізнавання об'єктів для їх використання людьми з вадами зору.

Четвертий розділ дисертації визначає практичні результати дослідження і детально описує різні параметри розробленої системи розпізнавання, зокрема наведено оцінки роботи цієї системи на основі аналізу візуального розподілу результатів з використанням різного апаратного забезпечення. Додатково проведена перевірка точності функціонування цієї системи для різних обраних категорій.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи.

Наукові результати дисертації висвітлені у 3 наукових публікаціях здобувача, серед яких: 3 статті у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України. Також результати дисертації були апробовані на 1 науковій фаховій конференції.

Таким чином, наукові результати описані в дисертаційній роботі повністю висвітлені у наукових публікаціях здобувача.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

1. В наведеному переліку скорочень та умовних позначень дисертації бажано, у списку, використані скорочення відокремлювати розділовими знаками. Це саме стосується і основної практичної частини роботи (стор. 87,88, 91).

2. В пункті 3.5 роботи, для порівняння автором обрано три різних типи мікроконтролерів, і в цьому плані доцільно було в наприкінці третього розділу або у висновках зазначити, який з трьох типів мікроконтролерів є найкращим технічним рішенням в системі розпізнавання об'єктів з голосовим помічником для людей з вадами зору.

3. Пункт 4.3 роботи, де описано в текстовій формі, зовнішній вигляд розробленої автором системи розпізнавання, доцільно було б доповнити графічним зображенням системи.

Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними і не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість результатів та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Висновок про дисертаційну роботу.

Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Денісова Ростислава Віталійовича на тему «Система розпізнавання об'єктів і голосового сповіщення для людей з вадами зору на основі нейронних мереж та мікроконтролерів» виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням, сукупність теоретичних та практичних результатів якого розв'язує наукове завдання, що має істотне значення для галузі знань «Електроніка та телекомунікації». Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства

України, що передбачені в п.6 – 9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Здобувач Денісов Ростислав Віталійович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 17 «Електроніка та телекомунікації» за спеціальністю 171 «Електроніка».

Рецензент:

Доцент кафедри акустичних та
мультимедійних електронних систем
КПІ ім. Ігоря Сікорського
к.т.н., доцент



« ____ »

20

року

