

**Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Інститут комп'ютерної інженерії, автоматизації,
робототехніки та програмування ім.П.Н.Платонова**

**«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2023»**

***МАТЕРІАЛИ
XVI МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ***



19 - 20 ЖОВТНЯ 2023 р.

м.ОДЕСА

Ministry of education and science of ukraine
Odessa national university of technology
P.N. Platonov Institute of computer engineering, automation,
robotics and programming

**«INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION– 2023»**

***PROCEEDINGS
OF THE XVI INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL
CONFERENCE***



OCTOBER 19 - 20, 2023

ODESSA

ПРЕЗИДІЯ ТА ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ
PRESIDIUM AND ORGANIZING COMMITTEE OF THE CONFERENCE

ГОЛОВА ПРЕЗИДІЇ
CHAIRMAN OF THE PRESIDIUМ

Сгоров Б.В., Президент ОНТУ, академік НААН України, д.т.н., професор

ЧЛЕНИ ПРЕЗИДІЇ
MEMBERS OF THE PRESIDIUМ

Іванченкова Л.В., Ректор ОНТУ, д.е.н., професор

Поварова Н.М., проректор з наукової роботи, к.т.н., доцент

ГОЛОВА ОРГКОМІТЕТУ
CHAIRMAN OF THE ORGANIZING COMMITTEE

Котлик С.В. – директор навчально-наукового інституту комп'ютерної інженерії, автоматизації, робототехніки та програмування ОНТУ, к.т.н., доц.

ЗАСТУПНИК ГОЛОВИ ОРГКОМІТЕТУ
DEPUTY CHAIRMAN OF THE ORGANIZING COMMITTEE

Хобін В.А. – д.т.н., професор кафедри АТПтаРС ОНТУ

ЧЛЕНИ ОРГКОМІТЕТУ
MEMBERS OF THE ORGANIZING COMMITTEE

Panagiotis Tzionas, prof. (Thessaloniki, Greece)

Qiang Huang, prof. (Los Angeles C.A., USA)

Yangmin Li, prof (Macao, China)

Артеменко С.В., проф., (Одеса, Україна)

Романюк О.Н., проф. (Вінниця, Україна)

Грабко В.В., проф. (Вінниця, Україна)

Жученко А.І., проф. (Київ, Україна)

Ладанюк А.П., проф. (Київ, Україна)

Лисенко В.Ф., проф. (Київ, Україна)

Любчик Л.М., проф. (Харків, Україна)

Палов І., проф. (Русе, Болгарія)

Стовкова В.Д., доц. (Тракия, Болгарія)

Суслов В., доц. (Кошалін, Польща)

Артем'єв П., проф. (Ольштин, Польща)

Судацевські В., доц. (Кишинів, Молдова)

Аманжолова С., доц. (Алмати, Казахстан)

Інформаційні технології і автоматизація – 2023 / Матеріали XVI міжнародної науково-практичної конференції. Одеса, 19-20 жовтня 2023 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2023 р. – 451 с.

Збірник включає матеріали доповідей учасників конференції, які об'єднані за тематичними напрямками конференції.

Збірник буде корисним як для фахівців і працівників фірм, зайнятих в області ІТ та автоматизації, так і для викладачів, магістрів і студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямками і спеціальностями програмного забезпечення, обчислювальної техніки і автоматизованих систем, прикладної математики та обробки інформації, буде корисним професіоналам з комп'ютерного моделювання та розробки комп'ютерних ігор.

Результати досліджень у збірнику представляють собою своєрідний зріз сучасного стану справ в перерахованих галузях знань, який може допомогти як фахівцям, так і студентам університетів скласти загальну картину розвитку інформаційних технологій та пов'язаних з ними питань.

Наукові праці згруповані за напрямками роботи конференції та наведені в алфавітному порядку прізвищ авторів.

Матеріали (тези доповідей) друкуються в авторській редакції. Відповідальність за якість та зміст публікацій несе автор.

Рекомендовано для публікації Вченою Радою Одеського національного технологічного університету від 20.10.2023 р., протокол № 5.

Матеріали подано українською та англійською мовами.
Редактор збірника Котлик С.В.

NETWORK. Orekhov S., Luchkovaha I., Tkachenko M. (National Technical University "Kharkiv Polytechnical Institute", Ukraine)	
HOUSE PRICE PREDICTION USING MACHINE LEARNING METHODS. Peretiatko O. (Lviv Polytechnic National University, Ukraine)	366
Розробка методів виявлення та уникнення перешкод для мобільних роботів на основі датчиків LiDAR і камер. Плохой О. С., Савінов В. Ю. (ЧНУ імені Петра Могили, Україна)	368
ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В РІЗНИХ СФЕРАХ ЖИТТЯ. Подольхов М.М., Удачина К.О. (Український державний університет науки і технологій, Україна)	370
ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ: МОЖЛИВОСТІ ТА ЗАГРОЗИ. Проценко Н.М., Черноног А.Ю. (Державний біотехнологічний університет, Україна)	372
USAGE OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS IN DENTAL PRACTICE OPTIMIZATION. Shabatura¹ Y.V., Rybak² V.R. ¹ (Hetman Petro Sahaidachnyi National Ground Forces Academy, Ukraine, ² Ukrainian National Forestry University, Ukraine)	375
РОЗРОБКА ІНТЕРФЕЙСУ СИСТЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ АГЕНТНИХ МОДЕЛЕЙ НА БАЗІ НАВЧАННЯ ІЗ ПІДКРПЛЕННЯМ. Ткачук І.В., Рудніченко М. Д. (Національний Університет «Одеська Політехніка», Україна)	377
ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ФІНАНСОВИХ РИНКІВ. Чайковський І. І. (Національний університет "Львівська політехніка", Україна)	379
ПОПЕРЕДНЯ ОБРОБКА ДАНИХ ПРИ ПОБУДОВІ ПОЯСНЕНЬ НА ОСНОВІ ЗВ'ЯЗКУ МІЖ ВХІДНИМИ ДАНИМИ ТА РІШЕННЯМ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ. Чалий Ч. Ф., Демент'єв А.М. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	382
ПРОЦЕСНИЙ ПІДХІД ДО АНАЛІЗУ ПРОВЕДЕНИХ ДІЙ ПРИ ПОБУДОВІ ПОЯСНЕНЬ В ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІЙ ІНФОРМАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ. Чалий С.Ф., Єрохін Д.О. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	385
ВИКОРИСТАННЯ КОНТРАФКТИВ ДЛЯ ПОБУДОВИ ПРИЧИННО-НАСЛІДКОВОГО ПРЕДСТАВЛЕННЯ ПОЯСНЕНЬ. Чалий С.Ф., Лещинський В. О. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	387
Огляд алгоритмічного та математичного апарату для побудови системи клієнтських програм лояльності. Шубович І.В. (Державний університет «Житомирська політехніка», Україна)	389
ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОМЕРЕЖЕВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ MOBILENETV2 ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ХВОРОБ РОСЛИН. Юшкевич Я.В., Селіванова А.В. (Одеський національний технічний університет, Україна)	391
РОЗДІЛ 8. КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ І WEB-ДИЗАЙН	393
CALCULATION OF THE RATING OF PLAYER INDICATORS TEAM GAME "CS:GO». Aitzhanov A., Kim Ye.R. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)	393
DEVELOPMENT OF COMPUTER GAMES FOR IN-DEPTH STUDY OF OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING. Pan A.A., Kim Ye.R. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)	396
FEATURES OF WEB GAME DEVELOPMENT IN THE GENRE OF VISUAL NOVELS. Saparov D., Kim Ye.R. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)	399
МЕТОДИ ТА ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ОБРОБЛЕННЯ ПОЛІГОНАЛЬНИХ МОДЕЛЕЙ АНІМАЦІЙНИХ ЗОБРАЖЕНЬ. М. Р. Базалицький, О. Н. Романюк, М. В. Павлович (Вінницький національний технічний університет, Україна)	402
ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ АДАПТИВНОЇ СКЛАДНОСТІ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ МАЙСТЕРНОСТІ ГРАВЦЯ У КОМП'ЮТЕРНИХ ІГРАХ. Доценко¹ Д. В., Романюк¹ О. Н., Шевчук² Р.П. (Вінницький національний технічний університет, Західноукраїнський національний університет, Україна)	405
КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ І МУЛЬТИМЕДІА: ПРОБЛЕМИ ДОВГОСТРОКОВОГО	406



Figure 4 – Moogie joyous



Figure 5 – Angry Moogie



Figure 6 – Moogie pensive

УДК 004.92

МЕТОДИ ТА ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ОБРОБЛЕННЯ ПОЛІГОНАЛЬНИХ МОДЕЛЕЙ АНІМАЦІЙНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

М. Р. Базалицький (stud.maksim.bazalytsky@vntu.edu.ua)

О. Н. Романюк(rom8591@gmail.com)

М. В. Павлович(maidaniuk2000@gmail.com)

Вінницький національний технічний університет (Україна)

Анотація

Розроблено метод створення анімації обличчя, використовуючи програмний код, записаний у текстовому файлі. Також було визначено, як швидко змінюється форма губ для відтворення імітації людської мови. Було проведено аналіз можливих мовних фонем англійської мови і методи їх об'єднання для створення ефекту руху поверхні губ людини.

Ключові слова: фонем, форми губ, полігональна модель, лінгвістичні вирази.

Abstract

A method of reproducing facial animation with the use of program code in a text file has been developed. The rate of change of the shape of the lip to transmit the imitation of human speech was determined. Possible linguistic phonemes of the English language and methods of their construction to simulate the movement of the surface of the human lips are analyzed.

Keywords: phonemes, lipsing, polygonal model, syllables.

Вступ

У сучасному світі існує потреба у швидкій анімації для створення повноцінного віртуального середовища. З метою автоматизації процесу анімації тривимірних персонажів у мультимедійних продуктах та підвищення якості анімаційної поверхні за допомогою заданих координатних точок, важливим є використання підходу, при якому програмний код реалізується через текстовий файл.

Метою роботи є підвищення загальної швидкості роботи з анімаційними зображеннями та точності формування полігональної поверхні.

Результати дослідження

Анімація руху губ в процесі відтворення мовлення є однією з найскладніших задач в області обробки обличчя в анімації. Це пояснюється тим, що мовлення включає велику кількість можливих комбінацій букв та звуків. Аніматори розбивають всі ці звуки на окремі фонемі, які, у свою чергу, піддаються зміні.

Ці фонемі в деталях розбиваються на різні форми губ, які використовуються для імітації руху губ людини під час мовлення. В залежності від рівня деталізації може бути від 4 до 15 різних видів таких форм губ. На практиці в системі імітації мовлення зазвичай використовують п'ятнадцять різних форм губ людини. Під час розмови людей, приголосні звуки можуть викликати рухи щелепи, які відкривають і закривають її, як це спостерігається у словах "барабан" чи "варан", де щелепа відкривається і закривається декілька разів. [2].



Рис. 1. Форми губ анімації 3D персонажа

Програмне забезпечення візуалізації роботи модулю є 3D-редактор MAYA [3]. Анімація об'єктів відтворюється завдяки вузловим анімаційним точкам, які зв'язані між собою на поверхні тривимірного об'єкту. Вузлова анімаційна точка при відносному зміщенні змушує слідкувати за собою інші сусідні вузлові точки (рис. 2) подібно до того, як частинки металу слідкують за магнітом [3].

Також важливим елементом в лицьовій анімації є час анімаційної зміни форми губ де кожний лінгвістичний склад слів відтворює приблизно 4-5 кадрів анімації. При цьому кожне слово додає два кадри паузи, а знаки пунктуації, такі як кома або крапка додають п'ять кадрів паузи [4].

Для реалізації відтворення правильних фонем в мові програмування Python було використано бібліотеку Natural Language Toolkit [4]:

```
def wordbreak(tmp, s):
    print (s)
    s = s.lower()
    if s in arpabet:
        return arpabet[s]
    middle = len(s)/2
    partition = sorted(list(range(len(s))), key=lambda x: (x-middle)**2-x)
    for i in partition:
        pre, suf = (s[:i], s[i:])
        if pre in arpabet and self.wordbreak(suf) is not None:
            return [x+y for x,y in iterprod(arpabet[pre], self.wordbreak(suf))]
    return None.
```

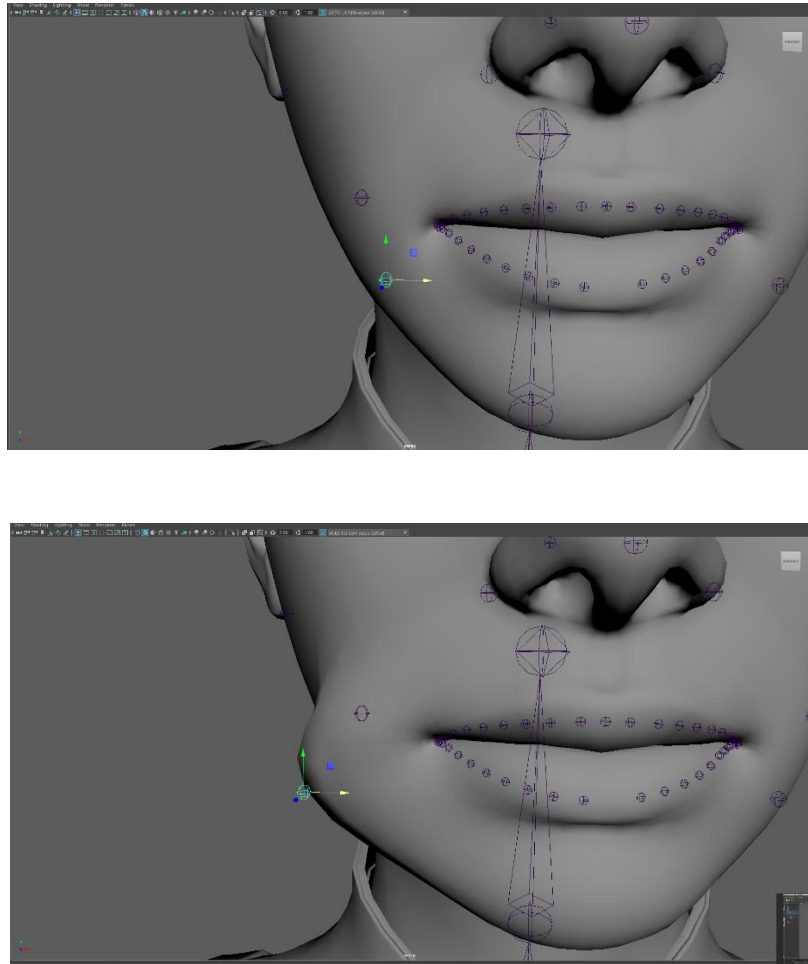


Рис. 2. вплив джойнту на геометрію моделі

У ній зібрані велика кількість слів на англійській та розбиття їх на окремі фонемі шляхом дерева рішень [4].

Висновки

Встановлено, що запропонований підхід лицьової анімації дозволяє підвищити загальну швидкість роботи з анімаційними зображеннями на автоматизованому рівні проектування. Також даний підхід підвищує точність анімаційної поверхні під час проектування по заданим поверхневим координатним точкам на 75%.

Список використаної літератури

1. Анімація обличчя [Електронний ресурс] // SE7EN.ws. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://se7en.ws/licevaya-animaciya-process-sozdaniya-vidy-i-fundament/>
2. Форми губ [Електронний ресурс] // iclone7. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.reallusion.com/iclone/lipsync-animation.html>.
3. Lipsync [Електронний ресурс] // вікіпедія. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: https://en.wikipedia.org/wiki/Lip_sync.
4. Natural Language Toolkit [Електронний ресурс] nltk.org. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.nltk.org/>

XVI МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

**«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2023»**

**19 - 20 ЖОВТНЯ 2023 р.
м.Одеса**

XVI INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE

**«INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION – 2023»**

**OCTOBER 19 - 20, 2023
Odessa**

Збірник включає доповіді учасників конференції. Тези доповідей публікуються у вигляді, в якому вони були подані авторами.

Відповідальність за зміст і форму подачі матеріалу несуть автори статей.

The collection includes reports of conference participants. Abstracts are published in the form in which they were submitted by the authors.

The authors of the articles are responsible for the content and form of submission of the material.

Редакційна колегія: Котлик С.В., Корнієнко Ю.К., Ломовцев П.Б.

Комп'ютерний набір і верстка: Соколова О.П.

Відповідальний за випуск: Котлик С.В.