

ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ ОБРОБЛЕННЯ ПОЛІГОНАЛЬНИХ МОДЕЛЕЙ АНІМАЦІЙНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблено метод відтворення ліцевої анімації з використанням програмного коду оформленого в текстовому файлі. Визначено швидкість зміни форми вуст для передачі імітації людської мови. Проаналізовано можливі лінгвістичні фонемні англійської мови, та способи їх зведення для імітації руху поверхні вуст людини.

Ключові слова: фонемні, форми людських вуст, 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, lepsing, polygonal model, syllables.

Вступ

На сьогоднішній день існує потреба в швидкій анімації для створення повноцінного віртуального оточення [1]. З метою автоматизації процесу анімації тривимірних персонажів у мультимедійних продуктах, а також для підвищення якості анімаційної поверхні по заданим поверхневим координатним точкам актуальним є використання підходу реалізації програмного коду на основі текстового файлу.

Метою дослідження є розробка програмного модулю оброблення полігональних моделей анімаційних зображень на основі платформи тривимірного анімаційного редактора MAYA.

Результати дослідження

Анімація вуст є однією із найскладніших частин роботи із ліцевою анімацією. Оскільки людська мова, що реалізується рухом вуст й відповідно має велику кількість комбінацій відносно їх розташування, тому аніматори розбили всі ці звуки на окремі фонемні, які мають змінювати одне одного. У свою чергу усі звуки були класифіковані за формою відносно положення вуст для передачі імітації мовлення. У залежності від деталізації та форм відносно розташування вуст загальна класифікація містить від 4 до 15 їх видів.

Для системи імітації мовлення достатньо використання п'ятнадцяти форм вуст людини. Під час людської розмови в різних словах зустрічається приголосна буква, що спонукає людську щелепу закриватися й відкриватися (рис. 1). Цей принцип помітний на таких загальноживаних словах як «барабан» чи «варан», де відкриття й закриття щелепи відбувається по три, чотири рази [2].



Рис. 1. Форми вуст під час анімації тривимірного 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 й інші сусідні вузлові точки (рис. 2) подібно до того, як частинки металу слідкують за магнітом [3].

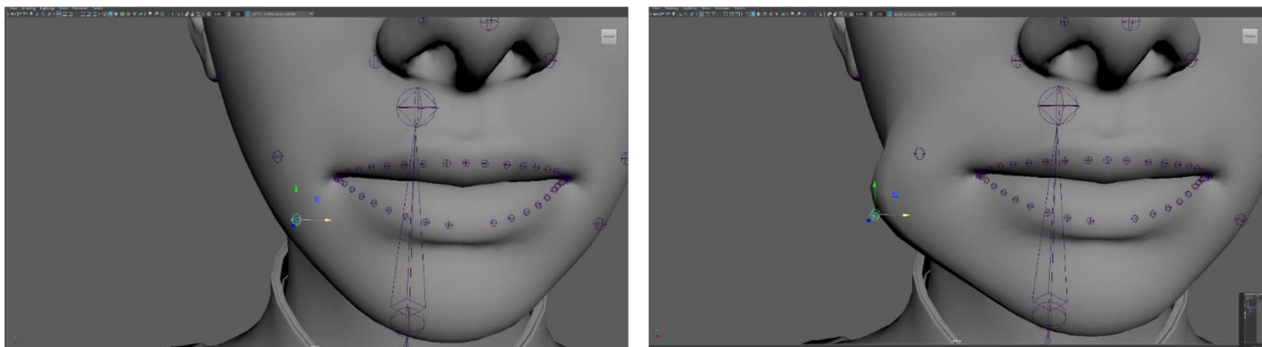


Рис. 2. Схема реалізації процесу слідкуючої деформації геометрії моделі

Також важливим елементом у лицьовій анімації є час анімаційної зміни форми вуст, де кожен 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 у 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.
```

База даних бібліотеки Natural Language Toolkit містить велику кількість слів на англійській мові, а також класифікацію на окремі фонемні шляхом дерева рішень [4].

Висновки

Встановлено, що запропонований підхід лицьової анімації дозволяє підвищити загальну швидкість роботи з анімаційними зображеннями на рівні 40% під час автоматизованого 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 вуст [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/>.

Базалицький Максим Романович – студент групи ЗКН-18б, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: stud.maksim.bazalytsky@vntu.edu.ua.

Іванчук Ярослав Володимирович – д-р техн. наук, доцент, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ivanchuck@ukr.net.

Bazalytskyi Maksym R. – student of group ЗКН-18b, Department of Computer Sciences, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: stud.maksim.bazalytsky@vntu.edu.ua.

Ivanchuk Yaroslav V. – Dr. Sc. (Eng.), Assistant Professor, Professor of Computer Sciences, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ivanchuck@ukr.net.