

### III. Узагальнений алгоритм перетворення зображень із заданою похибкою

У роботі показано, що похибка перетворення зображень складається з похибок перетворення контурів і областей відповідно:  $\Delta_I = \Delta_C + \Delta_O$ , причому  $\Delta_I \leq \Delta_m$ , де  $\Delta_m$  – максимальна похибка перетворення. Похибка перетворення контурів у свою чергу рівна:  $\Delta_C = \Delta_{C_2} + T^r \Delta_{C_1}$ , де  $\Delta_{C_1}$ ,  $\Delta_{C_2}$  – похибки апроксимації першого та другого контурів відповідно, а  $T^r$  – реальне перетворення між контурами. Похибка перетворення областей зображень рівна:  $\Delta_O = \Delta_{O_1} + \Delta_{O_2}$ , де  $\Delta_{O_1}$ ,  $\Delta_{O_2}$  – похибки відтворення скелетів областей першого та другого зображень.

Узагальнений алгоритм перетворення зображень із заданою похибкою виглядає так:

1. Задано максимальну похибку перетворення зображень  $\Delta_m$  і вхідні зображення  $Im_1$  та  $Im_2$ .
2. Вхідні зображення  $Im_1$  і  $Im_2$  представлено у вигляді  $Im_1 = C_1 \cup O_1$ ,  $Im_2 = C_2 \cup O_2$ , де  $C_1$ ,  $C_2$  – контури, а  $O_1$ ,  $O_2$  – внутрішні області зображень.
3. Похибку перетворення контурів обчислено на основі виразу:  $\Delta_C = \Delta_{C_2} + T^r \Delta_{C_1}$ .
4. Визначено скелети областей  $O_1$  і  $O_2$ :  $sk_1(O_1)$  і  $sk_2(O_2)$ .
5. Визначено похибку перетворення:  $\Delta_R = \Delta_{O_1} + \Delta_{O_2}$ .
6. Знайдено похибку перетворення зображень згідно виразу:  $\Delta_I = \Delta_C + \Delta_O$ .
7. У разі, коли похибка перетворення зображень  $\Delta_I > \Delta_m$ , зменшуємо похибки перетворень контурів  $\Delta_C$  і областей  $\Delta_O$  відповідно.

Проведено комп'ютерні експерименти розроблених алгоритмів перетворення зображень. Експерименти полягали у виконанні таких кроків: завантаження цитологічного зображення та проведення сегментації, виділення мікрооб'єктів, визначення контурної функції мікрооб'єктів, проведення апроксимації контурів мікрооб'єктів із заданою похибкою. У доповіді приведено результати експериментів, які показали, що похибка перетворення контурів визначається в основному похибками апроксимації контурів, а похибка перетворення областей зображень визначається похибками відтворення областей за допомогою їх скелетів.

### Висновок

У роботі досліджено похибку перетворення зображень і здійснено комп'ютерні експерименти перетворення цитологічних зображень.

### Список використаних джерел

1. Егорова О. В. Компьютерная микроскопия / О. В. Егорова, Е. И. Клыкова, В. Г. Пантелеев – М.: Техносфера, 2005. – 300 с.
2. Березский О. Н. Топологические методы и алгоритмы преобразования контуров и областей плоских изображений / О. Н. Березский // Проблемы управления и информатики. – 2010. – № 5. – С. 123–131.

УДК 004.925

## ПРОБЛЕМИ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ТРИВИМІРНИХ ГРАФІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ В РЕАЛЬНОМУ МАШТАБІ ЧАСУ

Кміть І.В., Ряпич Ю.Р.

*Тернопільський національний економічний університет, магістранти*

### I. Вступ

Сьогодні візуалізація тривимірних об'єктів в реальному масштабі часу є одним з пріоритетних напрямів досліджень при вирішенні широкого класу задач на основі комп'ютерних методів аналізу та обробки інформації. Це обумовлено потребою в адекватній візуалізації в таких важливих галузях сучасної науки і техніки як імітаційно - тренажерні комплекси управління складними динамічними системами та системи віртуальної реальності.

## **II. Мета роботи**

Метою роботи є аналіз проблем, що виникають при візуалізації тривимірних графічних об'єктів в реальному масштабі часу.

## **III. Проблеми візуалізації графічних об'єктів в реальному часі**

У системах реального часу найважливішою характеристикою якості є тимчасова ефективність процесу відображення інформації в залежності від обсягу даних, що візуалізуються. Відображення інформації, звичайно являє собою тривимірну сцену, що складається з безлічі різних об'єктів. З метою підвищення якості цього типу програмного забезпечення, розробники йдуть на нетривіальні способи збільшення часової ефективності алгоритмів візуалізації стосовно конкретних відображуваних даними. Ці алгоритми базуються на методах комп'ютерної геометрії та машинної графіки. Їх завданнями є відсікання невидимих частин і відображення потрібних об'єктів оптимальним чином. Для виконання цих операцій використовуються спеціальні структури даних для представлення тривимірних сцен в пам'яті комп'ютера.

Загальна продуктивність системи візуалізації, як правило, складається із сукупності алгоритмів відсікання невидимих частин і оптимізації кінцевої моделі виведених об'єктів для остаточної візуалізації.

Найбільшими проблемами алгоритмів візуалізації тривимірних зображень в реальному часі є: відсікання невидимих частин, розрахунок освітленості, вибір методів зафарбовування об'єктів, представлення великих обсягів даних в пам'яті комп'ютера, вибір або побудова оптимального рівня деталізації для відображуваних об'єктів, забезпечення безперервності поверхонь для об'єктів з полігональною структурою, побудова оптимальної послідовності видимих об'єктів для ефективного використання апаратного прискорення, оптимізація програмних рішень під сучасні апаратні засоби.

Для представлення трьохвимірних зображень в пам'яті комп'ютера не розроблено однозначно ефективних структур даних, які б дозволили їх візуалізувати в реальному часі. Це пов'язано з труднощами досягнення компромісу між способом стиснення даних сцени і їх ефективною організацією для використання апаратного прискорення візуалізації. Насамперед, це зауваження відноситься до ландшафтів. Однак для певних типів графічних об'єктів розроблено комерційні рішення, але вони не дозволяють працювати з фіксованим рівнем деталізації.

## **Висновок**

У роботі розглянуто основні проблеми візуалізації тривимірних графічних об'єктів в реальному часі.

## **Список використаних джерел**

1. Банковский Ю.М., Галактионов В.А. О некоторых фундаментальных проблемах компьютерной (машинной) графики // Информационные технологии и вычислительные системы, 2004. - т. 4, с. 3-24

УДК 004.8

## **ПОБУДОВА СИСТЕМИ РОЗПІЗНАВАННЯ ЗВУКІВ ЛЮДСЬКОЇ МОВИ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕЛ-ЧАСТОТНИХ КЕПСТРАЛЬНИХ КОЕФІЦІЄНТІВ**

**Кузнєцов Є.В.**

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка, студент*

## **I. Вступ**

Незважаючи на бурхливий розвиток обчислювальної техніки в останні роки, задача розпізнавання мови досі не може вважатися повністю розв'язаною. Більш того, її актуальність з плином часу лише збільшується. З зростанням складності приладів зростає і складність керування ними. У зв'язку з цим виникає потреба у використанні простіших методів керування. Одним із таких методів є голосове керування.

Для розпізнавання людської мови зазвичай використовують:

- динамічне програмування – часові динамічні алгоритми (Dynamic Time Warping);