

УДК 001+378  
ББК 72:74  
С56

*Утверждено к печати советом  
Хмельницкой областной организации СНИО Украины  
и президиумом Украинского Национального комитета IFToMM,  
протокол № 3 от 10.08.2017*

Представлены доклады XII Международной научной конференции “Современные достижения в науке и образовании”, проведенной в г. Нетания (Израиль) в 17–24 сентября 2017 г.

Рассмотрены проблемы образования, нанотехнологий, динамики и прочности механических систем, информатики и кибернетики, экономики и управления.

Материалы конференции опубликованы в авторской редакции.  
Для ученых, инженеров, работников и аспирантов ВНЗ.

#### **Редакционная коллегия:**

д. т. н. *Ройзман В. П.* (Украина), д-р *Прейгерман Л. М.* (Израиль),  
д. т. н. *Костюк Г. И.* (Украина), д. т. н. *Бубулис А.* (Литва),  
д. т. н. *Натриашвили Т. М.* (Грузия), д-р *Петрашек Я.* (Польша),  
д. т. н. *Коробко Е. В.* (Беларусь), д. т. н. *Силин Р. И.* (Украина)

**С56** **Современные** достижения в науке и образовании : сб. тр.  
XII Междунар. науч. конф., 17–24 сент. 2017 г., г. Нетания  
(Израиль). – Хмельницкий : ХНУ, 2017. – 169 с. (укр., рус., англ.).  
ISBN 978-966-330-296-6

Рассмотрены проблемы образования, динамики и прочности, материаловедения, нанотехнологий, экономики и управления.

Для научных и инженерных работников, специализирующихся в области изучения этих проблем.

---

Розглянуті проблеми освіти, динаміки і міцності, матеріалознавства,  
нанотехнологій, економіки та управління.

Для науковців та інженерних працівників, які спеціалізуються в  
області вивчення цих проблем.

**УДК 001+378**  
**ББК 72:74**

ISBN 978-966-330-296-6

© Авторы статей, 2017  
© ХНУ, оригинал-макет, 2017

## Література

1. Самсонов В. В. Деякі процедури системної оптимізації формування виробничої програми підприємства / В. В. Самсонов // Наукові праці НУХТ. – 2010. – № 33. – С. 84–87.
2. Самсонов В. В. Двухуровневый алгоритм задачи оптимизации производственной программы предприятия / В. В. Самсонов // Сборник трудов XXVI междунар. науч. тконф. “Математические методы в технике и технологиях”. – Київ : НТТУ “КПИ”, 2011. – Т. 2. – С. 19–21.

## ТЕХНОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ ПРАКТИЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ МОРФІНГУ

*Карташова Т. М.*

*Ltd “New west media”, Motion designer, Київ, Україна, e-mail: tartashova@ua.fm*

У теперішній час інформаційні технології все частіше використовуються, особливо в експериментальній психології, для роботи з зображеннями при вивченні психологічних особливостей людини по виразу його обличчя. На наш погляд, це обумовлено кількома причинами. З одного боку, спеціалізовані інформаційні технології – морфінг – дозволяють оперувати вихідним фотозображенням і створювати його нові модифікації, даючи можливість експериментатору синтезувати оригінальний вираз обличчя людини. Використання синтетичних фотозображень, розроблених за використанням морфінгу, при вивченні сприйняття психологічних особливостей людини по виразу його обличчя відкриває широкі можливості перед дослідниками. Морфінг (morphing) – технологія комп'ютерної графіки, що створює плавний перехідний ряд зображень від одного об'єкта до іншого. Сам термін походить від слова метаморфозінг – проведення перетворення, в якому один образ поступово перетворюється в інший. Даний метод вперше був використаний в 1990 році для створення спецефектів в кіноіндустрії. З тих пір морфірування зображень отримало широке застосування в різних областях діяльності людини. Слід зазначити, що термін “морфінг” походить від слова “metamorphose”, що означає “трансформуватися”, “видозмінюватися”. Найчастіше морфінг відноситься до техніки анімації, де один образ шляхом плавного переходу перетворюється в інший. Дуже часто також морфінгом називають ефект напливу, де перша сцена затемнюється, а друга проявляється і за декілька секунд повністю витісняє першу. Насправді, це зовсім різні речі, хоча ефект напливу слугував відправною точкою для ефекту морфінгу. На

відміну від напливу, справжній морфінг забезпечує відповідність характерних точок (тих, які найбільше привертають увагу) і контурів початкового та кінцевого зображень чи об'єктів. Для створення ефекту морфінгу використовуються як мінімум два зображення або об'єкти, на яких користувач задає опорні фігури або ключові точки, які допомагають виконати правильний морфінг, тобто створити проміжні зображення (інтерполюючи наявні дані). Існує ціла низка програм для морфінгу на персональних комп'ютерах, функціональне забезпечення дозволяє швидко створювати привабливі ефекти. Користуючись ними, за кілька хвилин можна зробити відеоролик, який перетворює образ маленької дитини в образ літньої людини, одну тварину в іншу, змінити марку автомобіля тощо. До того ж морфінг-роликом можна прикрасити скрінсейвери, Web-сторінки, рекламні та музичні кліпи, відеофільми, освітні та навчальні ролики, презентації, вітальні листівки тощо. Існує декілька типів морфінгу, серед яких можна виділити наступні: морфінг статичних зображень; морфінг відео кліпів; тривимірний морфінг. Загалом за способами завдання зображень комп'ютерну графіку можна розділити на дві категорії: 1) двомірну комп'ютерну графіку (2D), яка класифікується за типом представлення графічної інформації; зазвичай її поділяють на векторну, растрову і фрактальну; 2) тривимірну комп'ютерну графіку (3D), яка оперує з об'єктами в тривимірному просторі; в цьому випадку результати являють собою об'ємну картинку. Цей вид графіки широко використовується в створенні кінофільмів та комп'ютерних ігор і являє собою перспективне методичне спрямування, особливо у вивченні сприйняття виразів обличчя людини. Існує кілька різновидів морфінгу, в тому числі лінійний, сегментний і зважений.

Процедура лінійного морфінгу дозволяє з пари вихідних 2D-зображень А і В побудувати третє, що володіє властивостями кожного з вихідних зображень. Для вирішення цього завдання на вихідних зображеннях визначається набір взаємно відповідних ключових точок, що утворюють триангуляційну сітку. У разі коли вихідні зображення являють собою обличчя людей, ключові точки розставляються відповідно до їх анатомічних ознак, наприклад, відповідно до розташування очей, брів, рота, носа, вух тощо. На основі побудованої сітки розраховується відображення, що трансформує кожную клітинку сітки зображення А в відповідну клітинку сітки зображення В і таким чином перебудовується зображення А в зображення В, тобто кожній точці зображення А  $(x_1, y_1)$  можна поставити у відповідність точку зображення В  $(x_2, y_2)$ .

За допомогою рівнянь, що описують процес трансформації, розраховується позиція і яскравість точок проміжного зображення

(рис. 1). Морфінг фотозображень обличчя буде являти собою морф, що складається з 70 % зображення А і 30 % зображення В. В результаті при досить докладному наборі ключових точок процедура морфінгу дозволяє побудувати плавний перехідний ряд заданої довжини між А і В. Зважений морфінг дозволяє трансформувати одну базову модель у одразу дві морфінг-мішені. Головна перевага цієї технології полягає в можливості здійснення синхронізації руху губ людини як з промовою, так і з мімікою обличчя в цілому.

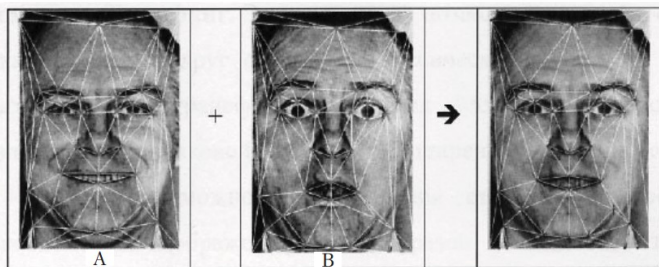


Рис. 1. Морфінг фотовідбитку обличчя

Розглянемо принципову відмінність зваженого морфінгу від інших його видів. Інструментарій зваженого морфінгу дозволяє для кожного цільового об'єкта встановлювати свої вагові коефіцієнти або відсоток морфінгу, створюючи таким чином безліч варіантів мішеней на основі декількох цільових об'єктів. Результат суміщення обох “портретів” представлено в колонці С (рис. 2).

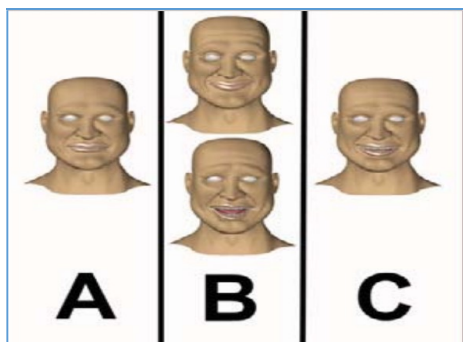


Рис. 2. Зважений морфінг

Якщо потрібно створення будь-яких інших варіантів зображення тієї ж людини, необхідно лише змінити процентне співвідношення “вкладень” різних морфінг-мішеней в остаточне зображення: 20/80, 60/40 тощо. Протягом багатьох років вчені не могли знайти відповіді на численні питання та відтворити в повному обсязі деталі знахідок.

Проте з появою комп'ютерної графіки вдалося вирішити численні проблеми. Палеонтологія використовує морфінг для відтворення

цілого образу за його частинами, наприклад, череп знайденої тварини за його зубами. Використання тривимірних зображень голови людини в психологічних дослідженнях вбачається вкрай перспективним напрямом, однак він стримується низкою факторів. Техніка, що дозволяє здійснювати безпосереднє 3D-сканування, є надто дорогою, а процедури реконструкції 3D-моделей голови за фотозображенням анфас і в профіль не дозволяють досягти портретної схожості з моделлю. Апробовані 3D-моделі голови людини з базовими експресіями на сьогодні відсутні, в той час як процедури накладення експресії на наявну 3D-модель, реалізовані в сучасних комп'ютерних програмах (Poser, 3D Me Now), призводять до видимих анатомічних спотворень. Можна припустити, що подальший прогрес в області вивчення сприйняття виразів обличчя буде пов'язаний з використанням анатомічно коректних 3D-моделей голови людини, що включають опис вісцерального черепа, що облягають його м'язові і шкіряні покриви.

Розглянуті методи комп'ютерної графіки значно полегшують вивчення психологічних особливостей і станів людини по виразу її обличчя. Моделювання необхідних виразів обличчя дозволяє виявляти нові закономірності процесу міжособистісного сприйняття.

З практичної точки зору розвиток комп'ютерної графіки стимулює появу більш адекватних і зручних методів реконструкції особи, які використовуються, наприклад, в криміналістиці, а також володіють можливістю маніпуляцій його частинами, змін співвідношень між ними, масштабних уточнень з метою створення більш реалістичного зображення особи.

## Література

1. Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество, культура / М. Кастельс ; пер. с англ. под науч. ред. О. И. Шкаратана. – Москва : ГУ ВШЭ, 2000. – 606 с.
2. Архангельская И. Б. Теория коммуникации в трудах Х.-А. Инниса и Г.-М. Маклюэна / И. Б. Архангельская // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. – 2007. – № 3. – С. 148–152.
3. 6 тенденций развития медиа по мнению Элвина Тоффлера [Электронный ресурс] / пер. с англ. В. Степанов // Исследования медийных экосистем в Институте журналистики БГУ. – 2011. – Режим доступа: <http://media-ecology.blogspot.com/2011/02/6.html#links>