

УДК 514.18

ДО ПИТАННЯ ПРО ТРИВИМІРНІ ГОЛОГРАМИ

Верещага В.М., д.т.н.,

*Мелітопольський державний педагогічний університет
імені Богдана Хмельницького*

Кучеренко В.В., к.т.н.,

Таврійський державний агротехнологічний університет (Мелітополь)

Лебідько О.С.

ДВНЗ «Запорізький національний університет»

Мелітопольська школа прикладної геометрії

Тел. (0619) 42-68-62

Анотація – у роботі розглядаються перспективи застосування геометричних методів моделювання у питаннях розвитку технологій передачі графічної інформації – тривимірних голограм.

Ключові слова – тривимірна голограма, геометричне моделювання, голографія .

Постановка проблеми. Голографія – отримання об'ємного зображення, заснованого на функціональній взаємодії світових хвиль [1]. Розрізняють декілька типів голограм:

- геліограма (деметалізована голограма) – найбільш поширений тип голограм, що являє собою тиснення на спеціальному матеріалі, хімічному або лазерне випаровування. Використовується для захисту товару від підробок (рис. 1).



Рис. 1. Приклад геліограми.

- двовимірна/тривимірна голограма – дво/тривимірна голограма складається з двох або більше поверхонь зображення, які створюють ефект перспективи (паралакс). Наразі, ця технологія набула значного поширення у кінематографії у, так званих, 3D-фільмах (рис. 2).

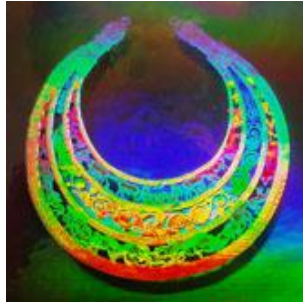


Рис. 2. Приклад дво/тривимірної голограми.

- тривимірна голограма - це набір технологій для точного запису, відтворення та зміни зображень тривимірних об'єктів. Для запису 3D-голограми необхідний реальний об'єкт або його модель в масштабі 1:1 (рис. 3).

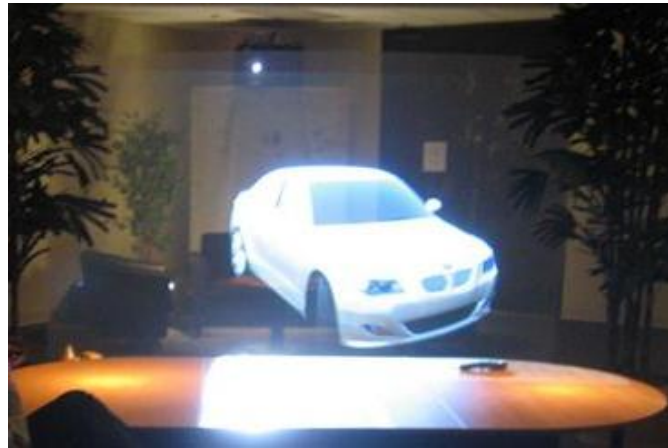


Рис. 3. Приклад тривимірної голограми

Тривимірна голограма відноситься до новітніх перспективних технологій передачі інформації, побудови додаткової та віртуальної реальності і тому це питання, на наш погляд, є актуальним і потребує детального вивчення з метою застосування у цих технологіях геометричних методів моделювання.

Аналіз останніх досліджень. Розробкою технології тривимірних голограм займаються як зарубіжні [2,3] так і вітчизняні вчені та компанії [4,5]. Але, на жаль, у процесі моделювання тривимірних об'єктів на базі тривимірних голограм, досліджених у розглянутих нами літературних джерелах, методи геометричного моделювання не розглядаються взагалі.

Формулювання цілей статті. Навести огляд технологій формування тривимірних голограм та навести найбільш важливі, на наш погляд, задачі, з точки зору геометричного моделювання, у цих технологіях.

Основна частина. Розглянемо декілька способів створення тривимірної голограми, від найпростіших (із застосуванням мобільного телефону) до високотехнологічних (на базі водяної пари).

На першому прикладі (рис. 4, 5) представлено найпростіший спосіб побудови голограми за допомогою мобільного телефону та підручних засобів.



Рис. 4. Створення голограми за допомогою мобільного телефону.

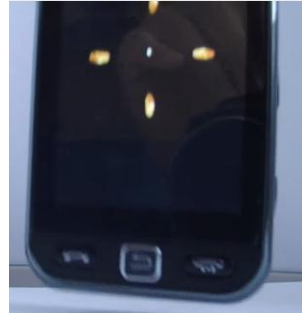


Рис. 5. Синхронізація проєкцій Зображення.

Коротка характеристика:

- розмір голограми – 1 см³;
- швидкість анімації – 5 кадрів\сек.

Другий спосіб (рис. 6,7) базується на використанні дзеркала, нахиленого під кутом 45°, що обертається на значній швидкості. Зображення, у даному випадку, проєцюється на дзеркало лише з однієї точки.

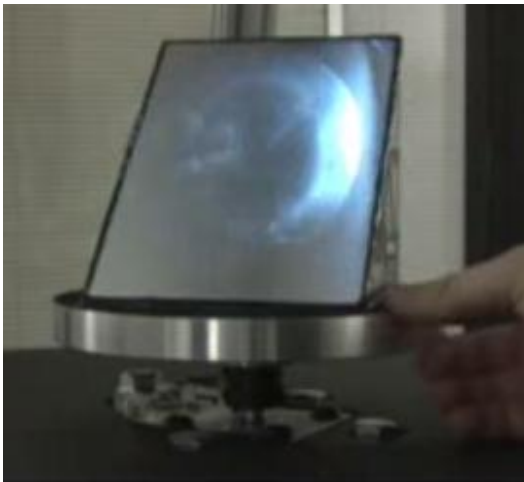


Рис. 6. Створення голограми за допомогою нахиленого дзеркала.

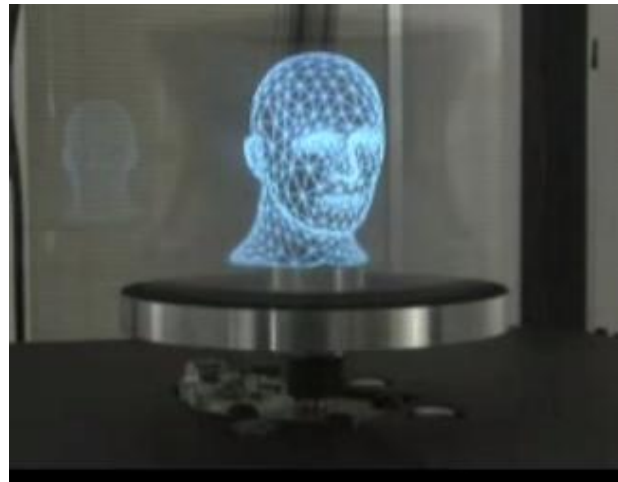


Рис. 7. Приклад тривимірної голограми для другого способу.

Коротка характеристика:

- розмір голограми – 13 см³;
- швидкість анімації – 20 кадрів\сек.

Третій спосіб (рис. 8) базується на використанні водяної пари на трьох проекторах, що одночасно проєціюють зображення.

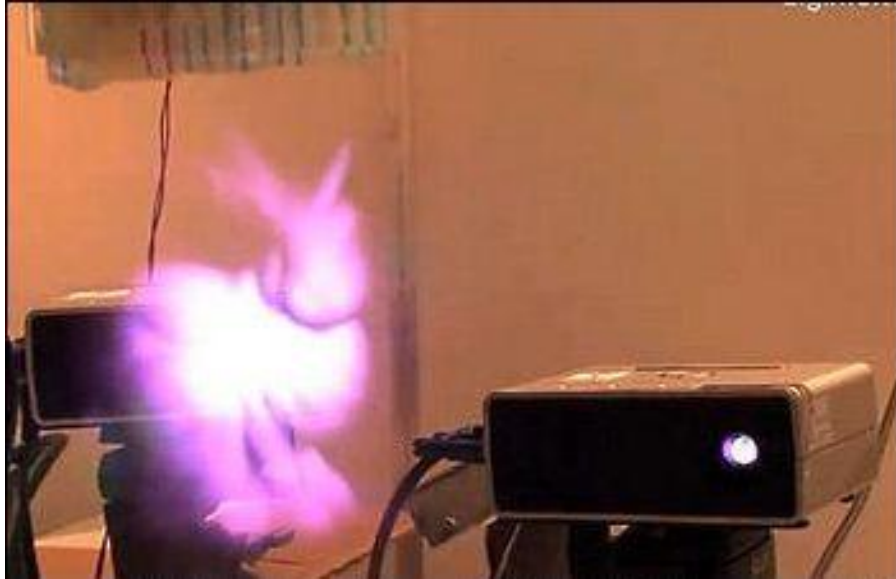


Рис. 8. Приклад голограми з використанням водяної пари.

Коротка характеристика:

- розмір голограми – до 300 см³;
- швидкість анімації – 24 кадрів\сек.

Кожний із розглянутих способів має як свої недоліки, так і свої переваги, але необхідно зауважити, що даний напрямок бурхливо розвивається та повсякчас з'являються нові способи побудови тривимірних голограм.

При цьому, кожному із розглянутих способів побудови тривимірних голограм притаманні низка проблем, з точки зору геометричного моделювання, зокрема синхронізації між різними проєкціями зображення, оптимізації розташування центрів проєціювання, масштабування зображень, їх переміщення, зміна ракурсів і таке інше.

Висновки. У роботі розглянуто сучасні способи створення тривимірних голограм, проведено їх аналіз та звернено увагу на загальні проблеми, притаманні всім наведеним способам. При цьому, звертається увага, що даний напрямок досліджень є досить цікавим та перспективним і потребує значної уваги з точки зору розробки способів геометричного моделювання.

Література

1. Ожегов С.И. Толковый словарь русского языка / С.И. Ожегов, Н.Ю. Шведова. – М.: Азбуковник, 1992. – 994 с.
2. Zebra Imaging. [Електроний ресурс]. Режим доступу – <http://www.zebraimaging.com>.

3. *Leith E. N.* and Upatnieks J. Wavefront reconstruction with diffused illumination and three-dimensional objects / E.N. Leith, J. Upatniek. // Journ. Opt. Soc. Amer., 1964. – Vol. 54. – 1295 p.
4. *Владимиров Д.А.* Оптимизация записи голограмм на аддитивно окрашенных кристаллах КС1 / Д.А. Владимиров, В.Е. Мандель, А.Ю. Попов [и др.] // Оптика и спектроскопия. – 2005. – Т.99, № 1. – С. 147-150.
5. Пат. 89422 Україна, МПК7 G03H 1/20, G02B 27/22, G03H 1/00. Тривимірна голограма та спосіб її створення / Сябер В.І., Твердохліб І.В., Івановський А.А. та ін. (Україна) ; заявник та патенто-власник ТОВ "Спеціалізоване підприємство "Голографія". - опубл. 25.01.2010, Бюл. № 2. – 8с.

К ВОПРОСУ О ТРЕХМЕРНЫХ ГОЛОГРАММАХ

В.М. Верещага, В.В. Кучеренко, А.С. Лебидько

Аннотация – в работе рассматриваются перспективы применения геометрических методов моделирования в вопросах развития технологий передачи графической информации – трехмерных голограмм.

SOME QUESTIONS ABOUT THREE DIMENSIONAL HOLOGRAMS

V. Vereschaga, V. Kucherenko, A. Lebidko

Summary

In this paper we consider promising applications of geometric modeling techniques in the development of technologies for transmitting graphical information - three-dimensional holograms.