

Єршова В., студ., Струтинський В.Б.д.т.н., професор
Національний технічний університет України "КПІ ім. Ігоря Сікорського"

ПРИНЦИП РОБОТИ 3-D СКАНЕРІВ, ПОРІВННЯ ВИБІРКОВИХ ПРИБОРІВ

Є багато різних пристроїв, які можна назвати 3D сканером. Будь-який пристрій, який вимірює фізичний світ за допомогою лазерів, світла або рентгенівських променів і створює щільні хмари точок можна розглядати як 3-D сканер.

На сьогоднішній день існує декілька методів трьохвимірного сканування, які визначають види цих пристроїв (рис.1). Перший – контактний, в основі якого лежить безпосередньо контакт сканера з досліджуваним об'єктом. Другий – безконтактний. Саме цей варіант взаємодії вважається найбільш перспективним, оскільки дозволяє створювати 3D- візуалізацію тих моделей, котрі знаходяться в тяжко доступних місцях (пам'ятники, статуї, ювелірні прикраси тощо).

В свою чергу, безконтактні 3-D сканери діляться на два типи :

- активні(випромінюють на предмет хвилі, після чого аналізують відбите випромінювання);
- пасивні (нічого не випромінюють, а тільки аналізують зовнішнє випромінювання).

Які бувають 3D сканери?



Рис.1 Види 3D сканерів

Принцип роботи лазерного 3D сканера

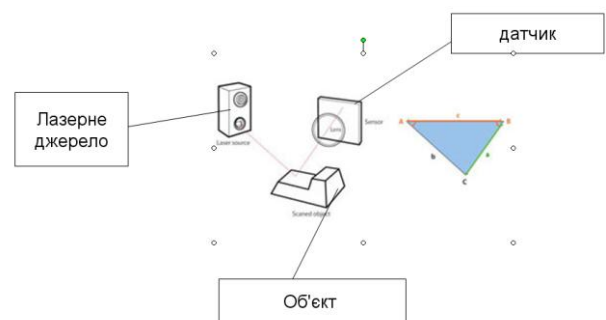


Рис.2 Триангуляційний метод

Лазерні сканери використовують лінію лазера або одну лазерну точку для сканування об'єкту (рис.2). Датчик піднімає лазерний промінь, який відбивається від об'єкта, і використовуючи тригонометричні розрахунки, система обчислює відстань від об'єкта до сканера. Відстань між лазерним джерелом і датчиком відома, як і кут між лазером та датчиком. У міру того як лазерний промінь відбивається від перевіреного об'єкта, система може розпізнати, на який кут вона повертається до датчика, а отже, і відстань від джерела лазерного випромінювання до поверхні об'єкту.

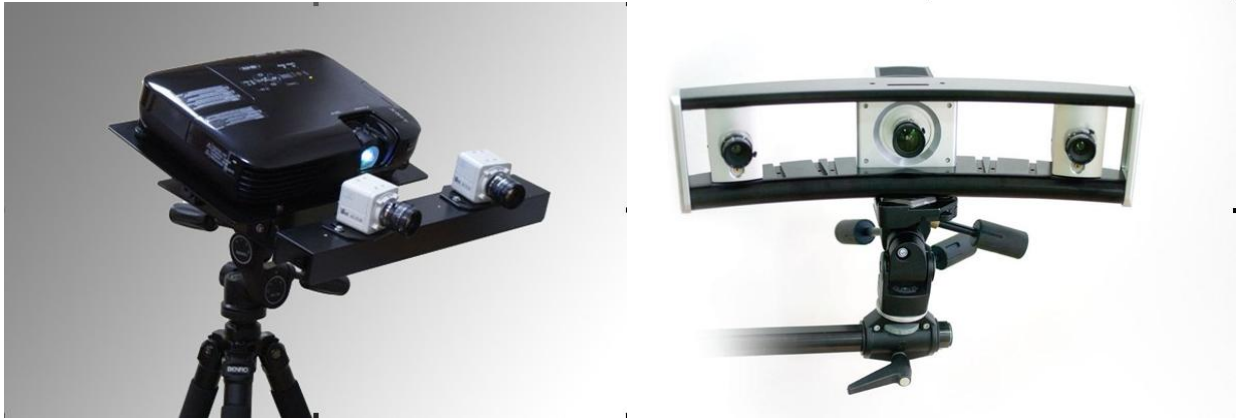


Рис.3,4 3D сканери з двома камерами та проектором

RangeVision Scanner (рис.3) - 3D сканер, який працює на основі структурованого освітлення. Основні елементи: дві камери і LCD-проектор. Основний плюс - це здатність сканувати як малі (до 10см), так і великі (до 2-3м) об'єкти.

Solutionix Rexscan 320 (рис.4) – 3D сканер який працює по принципу оптичної тріангуляції. Основні елементи: дві стереофотокамери та DLP-проектор. Основний плюс – швидкість і точність сканування об'єкта.



Рис.5 Контактний 3D сканер

Roland MDX-20 (рис.5) – унікальний тим, що суміщає фрезерну машину і 3D сканер.

При встановленні сканувальної головки ця машина здатна оцифровувати трьохвимірні об'єкти за контактним принципом за допомогою п'єзо-сенсорів.

Табл. 1

Порівняльна таблиця характеристик 3Д сканерів

	RangeVision Scanner	Solutionix Rexcan 320	Roland MDX-20
<i>Тип</i>	безконтактний	безконтактний	контактний
<i>Область сканування (мм)</i>	133*100*100	80*42*40	200*150*60
<i>Принцип сканування</i>	структуроване світло	оптична триангуляція	активний п'єзосенсор
<i>Якість зображення</i>	1.3-5 Мпікс	0.8-2 Мпікс	-
<i>Точність сканування</i>	0.03-0.4 мм	0.04-0.48 мм	0.05-0.5 мм
<i>Швидкість сканування</i>	7-15 мм/с	5-13 мм/с	4-15 мм/с
<i>ОС</i>	Windows 7/8 32/64 bit	Windows XP/7 32/64 bit	Windows XP/7 32/64 bit
<i>Вихідний формат</i>	.STL	.STL	.STL/.3DMF/.BMP
<i>Джерело світла</i>	галогенна лампа	галогенна лампа	-

Проаналізувавши дані 3Д сканери, можна дійти висновку,- що характеристики оптичного перевищують характеристики контактного 3Д сканера, проте поступаються в області сканування. Всі вони розроблені під різні операційні системи, та доступні до загального вжитку.