

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA
Universitatea Tehnică a Moldovei
Facultatea Calculatoare Informatică și Microelectronică
Departamentul Ingineria Software și Automatică

Admis la susținere
Șef de departament:
Fiodorov I. dr., conf. univ.

”___” _____ 2021

Perspective și utilizarea tehnologiei de scanare 3D

Teza de master

Studentă: _____ **Reabinina Alisa, TI-201M**

Conducător: _____ **Romanenko Alexandr, dr., conf. univ.**

Consultant: _____ **Cojocarui Svetlana, lect. univ.**

Chișinău, 2022

АННОТАЦИЯ

Работа включает в себя: 3 главы, 8 рисунков, 3 таблицы, 11 библиографических источников.

Ключевые-слова: 3D сканирование, 3D сканнер, 3D матрица, полигональные модели, координатная сетка, технология сглаживания.

Цель работы: целью этого дипломного проекта является анализ технологии трехмерного сканирования для определения ее положения на текущем рынке, определения ее потенциального вектора развития и дальнейшие перспективы.

Общие задачи: так как эта работа выполняется совместно с другим студентом группы, основной акцент данного документа будет сосредоточен на рыночных потребностях и запросах рынка, на развитии с момента появления технологии вплоть до текущего времени, а также попытка спрогнозировать будущий вектор развития ее на рынке.

Предмет исследования: предметом исследования дипломной работы является анализ запросов рынка технологии трехмерного сканирования, изучение потребностей в прошлом, в настоящем и в будущем времени.

Дипломная работа состоит из введения, трех глав, заключения и библиографии.

Глава I описывает принципы работы технологии трехмерного сканирования.

Глава II посвящена разбору и анализу существующих решений на рынке.

Глава III состоит из анализа рынка трехмерных сканнеров.

В **Заключении** отмечается, что основная цель проекта была достигнута, описаны полученные выводы, ценность и значимость работы.

REZUMAT

Lucrarea cuprinde: 3 capitole, 8 figuri, 3 tabele, 11 surse bibliografice.

Cuvinte cheie: scanare 3D, scanner 3D, matrice 3D, modele poligonale, grilă de coordonate, tehnologie anti-aliasing.

Scopul muncii: scopul acestui proiect de diplomă este de a analiza tehnologia scanării tridimensionale pentru a determina poziția acesteia pe piața actuală, a determina potențialul său vector de dezvoltare și perspectivele ulterioare.

Sarcini generale: întrucât această lucrare se desfășoară împreună cu un alt student al grupului, accentul principal al acestui document va fi axat pe nevoile pieței și pe cerințele pieței, pe dezvoltarea din momentul apariției tehnologiei până în momentul actual, precum și pe o încercare de a prezice viitorul vector al dezvoltării sale pe piață.

Subiectul cercetării: subiectul cercetării tezei este analiza cerințelor pieței pentru tehnologia de scanare 3D, studiul nevoilor în trecut, în prezent și în viitor.

Teza constă dintr-o introducere, trei capitole, o concluzie și o bibliografie.

Capitolul I descrie cum funcționează tehnologia de scanare 3D.

Capitolul II constă într-o analiză și analiză a soluțiilor existente pe piață.

Capitolul III constă într-o analiză a pieței scannerelor 3D.

Concluzia notează că scopul principal al proiectului a fost atins, sunt descrise constatările, valoarea și semnificația lucrării.

ABSTRACT

The work includes: 3 chapters, 8 figures, 3 tables, 11 bibliographic sources.

Key words: 3D scanning, 3D scanner, 3D matrix, polygonal models, coordinate grid, anti-aliasing technology.

Purpose of work: the purpose of this diploma project is to analyze the technology of three-dimensional scanning to determine its position in the current market, determine its potential vector of development and further prospects.

General tasks: since this work is carried out in conjunction with another student of the group, the main focus of this document will be focused on market needs and market demands, on the development from the moment the technology appeared until the current time, as well as an attempt to predict the future vector of its development in the market.

Subject of research: the subject of research of the thesis is the analysis of market demands for 3D scanning technology, the study of needs in the past, in the present and in the future.

Thesis consists of an introduction, three chapters, a conclusion and a bibliography.

Chapter I describes how 3D scanning technology works.

Chapter II consists of an analysis and analysis of existing solutions on the market.

Chapter III consists of an analysis of the 3D scanner market.

The **Conclusion** notes that the main goal of the project has been achieved, the findings, the value and significance of the work are described.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ	8
1.1 Важность и описание предметной области.....	8
1.2 Основные понятия технологии 3D сканирования.....	9
1.3. Принципы работы технологии трехмерного сканирования.....	11
1.4 Преимущества и недостатки трехмерных сканеров	17
1.5 Области применения технологии 3D сканирования.....	18
2 ПОДРОБНЫЙ АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ 3D ТЕХНОЛОГИЙ	22
2.1 Разбор случаев применения в обратной разработке в области автомобилестроения.....	22
2.2 Разбор случаев применения 3D технологии в медицине при создании протезов.....	27
2.3 Разбор случаев применения 3D сканирования при создании видеоигр и моделировании архитектурных объектов.....	28
3 АНАЛИЗ ВЕКТОРА РАЗВИТИЯ РЫНКА ТРЕХМЕРНЫХ СКАНЕРОВ	33
3.1 Анализ рынка трехмерных сканеров.....	33
3.2 Прогнозирование о развитии рынка 3D-сканеров	37
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	39
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	40

ВВЕДЕНИЕ

Трехмерное сканирование нельзя назвать просто «потенциально востребованной технологией будущего», так как она уже стала неотъемлемой частью многих сфер в качестве инструмента для решения множества проблем с максимальной эффективностью и высочайшим уровнем качества. Эта технология давно существует, однако, только в течение последних 10 лет она получила технологический рывок, а также значительно расширила область применения.

Сегодняшнее поколение профессиональных решений для трехмерной оцифровки, включая сканеры на основе структурированной подсветки, лазерные сканеры и ПО, неразрывно связаны с достижениями в сфере компьютерных технологий. Всевозможные сферы уже используют эту технологию в кинематографе, в обработке информации, для искусственного интеллекта, в военной промышленности, медицине, искусстве, в играх, в виртуальной реальности и еще во многих других сферах.

Рынок всегда стремится к росту и к сокращению издержек, а эта технология как раз позволяет этого добиться за счет обработки информации в нужном формате данных. Для анализа объекта теперь можно не привлекать множество специалистов, хороший трехмерный сканер сможет передать так много информации с такой скоростью и качеством, что даже десятки специалистов не смогут составить ему конкуренцию.

Определение маршрутов в сложной замкнутой или плохо видимой местности также можно реализовать с помощью пары дронов разных типов под нужные ситуации, которые смогут создать трехмерную и достаточно точную карту в кратчайшие сроки.

При создании спецэффектов для кинематографа часто используются решения на основе технологии трехмерного сканирования, чтобы перенести игру актеров на виртуальных персонажей, которые будут поражать своей реалистичностью. Причем эти решения могут быть использованы не только для персонажей, но также для воссоздания окружения, которое в реальной жизни технически сложно реализуемо. Множество картин использовали эту технологию, причем настолько искусно, что вряд ли можно было заметить разницу с реальными декорациями и людьми. Вышеперечисленное подчеркивает важность и актуальность работы по исследованию в данной области.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Что такое 3D сканирование [online]. 3D Device [citat 10.02.2018]. Режим доступа: <https://3ddevice.com.ua/faq-voprosy-i-otvety-o-3d-printerakh/3d-skanirovanie-obektov/>
2. 3D сканирование и 3D моделирование [online]. Марийские 3D-технологии [citat 05.12.19]. Режим доступа: https://mar3dt.ru/services/3d_modelirovanie_i_3d_skanirovanie/3d_skanirovanie/
3. Все о 3D сканерах: от разновидности до применения [online]. Can-touch, инженерно-производственная компания [citat 15.07.2014]. Режим доступа: <https://can-touch.ru/vse-o-3d-skanerax/>
4. Триангуляционный лазерный сканер – Все о 3D-сканерах: от разновидностей до применения [online]. Саргострой [citat 01.04.2017]. Режим доступа: <https://sargorstroy.ru/raznoe-2/triangulyacionnyj-lazernyj-skaner-vse-o-3d-skanerax-ot-raznovidnostej-do-primeneniya.html>
5. Обзор: времяпролетные 3D-сканеры [online]. Top 3D shop [citat 03.10.2019]. Режим доступа: <https://top3dshop.ru/blog/obzor-vremjaproletnye-3d-skanery.html#lazernye-impulsnye-3d-skanery>
6. КИВОЛЯ, Наталья. Для чего применяются 3D-сканеры? [online]. Artec 3D [citat 10.06. 2019]. Режим доступа: <https://www.artec3d.com/ru/learning-center/what-are-3d-scanners-used-for>
7. КОЛЕ, Жан. Как усовершенствовать гоночный болид F3 с помощью Artec Leo [online]. Artec 3D [citat 13.08.2017]. Режим доступа: <https://www.artec3d.com/ru/cases/boosting-performance-of-race-car>
8. ПЕРЕРА, Лоретта Мари. Artec Space Spider помогает создавать тюнингованные запчасти для винтажных гоночных автомобилей [online]. Artec 3D [citat 04.05.2018]. Режим доступа: <https://www.artec3d.com/ru/cases/ruffian-cars>
9. Области применения 3D-сканирования Artec [online]. Artec 3D [citat 27.05.2016]. Режим доступа: <https://www.artec3d.com/ru/cases>
10. 3D laser scanning used in gaming [online]. Arrival 3D [citat 07.11.2021]. Режим доступа: <https://arrival3d.com/3d-laser-scanning-used-in-gaming/>
11. The Future of the 3D Scanners Industry [online]. Globe news wire [citat 01.04.2020]. Режим доступа:

<https://www.globenewswire.com/news-release/2020/04/01/2009804/0/en/The-Future-of-the-3D-Scanners-Industry-2020-2025-3D-Scanning-Technology-Gains-Prominence-for-Inspection-Quality-Control-Applications.html>