

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Місце автомобільного транспорту в транспортному комплексі України. Проблеми перспективи розвитку підприємництва: Збірник і матеріалів ІХ Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 85-річчю ХНАДУ, 27 листопада 2015 р. Х.: ФОП Крамаренко Ю.М., Шевченко І.Ю. 2015. С. 105-106.
2. Про автомобільний транспорт : Закон України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2344-14>
3. Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 30 травня 2018 р. № 430-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-p>
4. Транспорт України – 2020 : статистичний збірник. К. : Державна служба статистики України, 2021. 116 с.

РОМАНЮК О. Н.,

БОБКО О. Л.,

МЕЛЬНИК А. В.,

Вінницький національний технічний університет

ШЕВЧУК Р.П.

Західноукраїнський національний університет

ХМАРНІ СЕРВІСИ ДЛЯ РЕНДЕРИНГУ ТРИВИМІРНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Анотація Проаналізовано хмарні сервіси для задач рендерингу. Наведено характеристики найпоширеніших хмарних технологій

Ключові слова: рендеринг, хмарні сервіси, хмарні технології

Для рендерингу тривимірних зображень використовуються різні хмарні платформи, кожна з яких пропонує свої інструменти та можливості. Ось деякі популярні хмарні сервіси для рендерингу:

Amazon Web Services (AWS) надає потужні обчислювальні ресурси для рендерингу проектів у галузі 3D-моделювання та відео. Google Cloud Platform – це Платформа від Google, яка пропонує високопродуктивні обчислювальні машини, які можна масштабувати для великих рендерингових проектів, включаючи підтримку GPU. Microsoft Azure пропонує потужні віртуальні машини з підтримкою GPU, які підходять для рендерингу відео, графіки та інших вимогливих до ресурсів задач. Autodesk Render Cloud – це спеціалізований сервіс для користувачів Autodesk для рендерингу 3D-проектів. Дозволяє використовувати хмарні ресурси для збільшення швидкості рендерингу. Blender Cloud пропонує хмарний сервіс, який підтримує зберігання, обмін та рендеринг проектів в Blender, включаючи доступ до колекції активів і тренувальних матеріалів. Chaos Cloud рендеринговий сервіс від розробників V-Ray, який дозволяє користувачам легко надсилати свої сцени на рендеринг у хмарі, автоматизуючи багато налаштувань і оптимізацій.

Розглянемо ці сервіси більш детально.

Amazon Web Services (AWS) — це хмарна платформа від компанії Amazon, яка надає широкий спектр обчислювальних ресурсів та послуг в Інтернеті. AWS дозволяє користувачам запускати веб-додатки, зберігати дані, управляти базами даних, а також забезпечує інструменти для машинного навчання, штучного інтелекту, інтернету речей (IoT), та багато інших технологій. Серед основних послуг AWS можна виділити: EC2 (Elastic Compute Cloud) — сервіс, що дозволяє користувачам запускати віртуальні сервери з різноманітними конфігураціями обчислювальних ресурсів; S3 (Simple Storage Service) — сервіс для зберігання даних, який пропонує надійність, масштабованість і доступність інформації; RDS (Relational Database Service) — хмарний сервіс для роботи з реляційними базами даних, який спрощує налаштування, експлуатацію та масштабування баз даних; Lambda — платформа для запуску коду без необхідності управління серверами, що дозволяє виконувати код у відповідь на події з інших AWS сервісів.

AWS пропонує гнучкість і масштабованість, що дозволяє підприємствам та розробникам адаптувати сервіси під свої потреби, оптимізуючи витрати і ефективність обчислень. Це одна з найпопулярніших хмарних платформ у світі, яка пропонує сотні послуг і функцій.

Google Cloud Platform (GCP) — це комплекс хмарних обчислювальних сервісів, які надає компанія Google. Ця платформа дозволяє розробникам і підприємствам використовувати інфраструктуру Google для створення, розгортання та масштабування додатків та веб-сайтів. Ось декілька ключових компонентів та сервісів, які пропонує Google Cloud Platform: Compute Engine — віртуальні машини, які можна масштабувати і налаштовувати відповідно до потреб користувача; App Engine — платформа як сервіс (PaaS), яка дозволяє розробникам швидко створювати та розгортати веб-додатки без необхідності управління інфраструктурою; Google Kubernetes Engine — керована середа для розгортання, масштабування та управління контейнерними додатками за допомогою Kubernetes; BigQuery — серверний сервіс для аналізу великих обсягів даних за допомогою SQL-подібних запитів; Cloud Storage — безпечне зберігання даних, яке забезпечує високу доступність та глобальне розподілення даних; Cloud SQL — хмарний сервіс для управління реляційними базами даних, який підтримує MySQL, PostgreSQL та SQL Server; Cloud Functions — сервіс, що дозволяє виконувати код у відповідь на події, що генеруються іншими сервісами Google або сторонніми джерелами.

Dropbox Paper — це хмарний інструмент для спільної роботи над документами, що пропонує користувачам спрощені можливості для написання текстів, створення презентацій та управління проектами. Цей сервіс дозволяє кільком користувачам одночасно редагувати документи, додавати коментарі, вставляти зображення, таблиці та медіафайли.

Хоча Paper включає деякі основні можливості форматування, такі як заголовки, списки та жирний текст, він призначений для того, щоб зосередитись на спільній роботі та спрощенні процесу написання, з мінімальним наголосом на складне форматування. Це робить його важливим інструментом для команд, які хочуть швидко створювати документи без потреби в глибокому форматуванні, яке часто потрібно в традиційних текстових редакторах.

Dropbox Paper також інтегрується з іншими сервісами Dropbox, що полегшує зберігання та спільний доступ до файлів в рамках одного робочого процесу.

Microsoft Azure — це хмарна платформа, яка надає широкий спектр послуг, включно з віртуальними машинами, веб-додатками, базами даних, зберіганням даних, аналітикою та інтелектуальними сервісами на основі штучного інтелекту. Azure дозволяє користувачам створювати, розгортати та керувати додатками через глобальну мережу центрів обробки даних.

Основні компоненти та сервіси Microsoft Azure включають: віртуальні машини (Virtual Machines) для розгортання та управління віртуальними машинами у хмарі; App Services- платформа для розгортання веб-додатків та мобільних блендів; Azure Cosmos DB-глобально розподілена база даних з мульти-модельним підходом; Azure Active Directory для управління ідентифікацією та доступом; Azure SQL Database-хмарна реляційна база даних як сервіс; Azure Storage: сервіс зберігання даних для сучасних додатків, який масштабується за потребою; Azure Kubernetes Service (AKS)- керування контейнеризованими додатками за допомогою Kubernetes.

Azure забезпечує гнучкість та масштабованість, які дозволяють користувачам оптимізувати витрати та збільшувати ефективність, використовуючи лише ті ресурси, які необхідні. Платформа відома своєю надійністю, безпекою та широкими можливостями інтеграції з іншими продуктами Microsoft.

Autodesk Render Cloud — це сервіс, який надає можливості хмарного рендерингу для користувачів програм Autodesk, таких як AutoCAD, Revit та 3ds Max. Ця платформа дозволяє архітекторам, інженерам та дизайнерам використовувати потужні обчислювальні ресурси у хмарі для створення високоякісних візуалізацій та анімацій без необхідності інвестування у власні високопродуктивні обчислювальні системи.

Сервіс Render Cloud відрізняється тим, що забезпечує: Швидкість: значне скорочення часу, необхідного для рендеринга складних сцен, завдяки масштабованій обчислювальній потужності; Доступність: можливість виконувати рендеринг з будь-якого місця, де є доступ до Інтернету; Ефективність: користувачі платять лише за обчислювальний час, який вони використовують, що оптимізує витрати на апаратне забезпечення.

Autodesk Render Cloud інтегрується безпосередньо з відповідними програмами Autodesk, спрощуючи процес перенесення проектів в хмару для рендеринга, та надає інструменти для управління та перегляду процесу рендеринга в реальному часі. Це робить його зручним рішенням для професіоналів у галузі дизайну та візуалізації, яким потрібні високоякісні візуальні результати.

Blender Cloud є хмарним сервісом, створеним для підтримки користувачів і розробників Blender, відомого відкритого програмного забезпечення для 3D-моделювання, анімації, рендерингу та

створення ігор. Цей сервіс пропонує ряд корисних інструментів та ресурсів, що сприяють спрощенню робочого процесу користувачів і розширенню їх можливостей використання Blender. Blender Cloud дозволяє користувачам зберігати свої проекти та файли у хмарі, що забезпечує легкий доступ до них з будь-якої точки світу та з будь-якого пристрою. Цей сервіс спрощує колаборативну роботу над проектами, дозволяючи кільком користувачам працювати разом над одним проектом в реальному часі. Blender Cloud пропонує доступ до обширної бібліотеки готових до використання активів, таких як моделі, текстури, матеріали та інші елементи, які можуть бути використані у власних проектах. Сервіс надає широкий спектр навчальних курсів, відео та інструкцій, які допомагають новачкам освоїти Blender і дозволяють досвідченим користувачам підвищити свої навички. Для більш швидкого та ефективного рендерингу великих або складних 3D-сцен Blender Cloud надає послуги віддаленого рендерингу, які використовують потужні сервери для обробки. Інтеграція хмарного сервісу з настільними версіями Blender спрощує управління проектами та обмін файлами між хмарним середовищем та локальними комп'ютерами. Blender Cloud є важливим ресурсом для спільноти Blender, пропонуючи інструменти та послуги, які значно розширюють можливості стандартного програмного забезпечення і сприяють більш ефективному та творчому використанню 3D-технологій.

Ці сервіси використовують хмарні технології для надання масштабованих, гнучких та потужних ресурсів для обробки складних і ресурсомістких рендерингових задач.

Список використаних джерел

1. Романюк О. Н., Завальнюк Є. К., Романюк О. В., Стахов О. Я., Шевчук Р. П. Використання хмарних технологій при рендерингу тривимірних графічних зображень. Scientific Multidisciplinary Monograph «Prospects for the development of modern science»: collective monograph / ed. by V. Krasnopolskyi, R. Kalko. Shawnee. 2024. Pp. 81-94.
2. Романюк О. Н., Павлов С. В., Бобко О. Л., Завальнюк Є. К., Решетнік О. О. Аналіз великих даних у комп'ютерній графіці. Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. 2024. № 1(47). С. 50–57.
3. Белоус В. О. Дослідження хмарного рендерингу проектів блендери / В. О. Белоус, Ю. К. Корнієнко // Стан, досягнення та перспективи інформаційних систем і технологій: матеріали XXIII Всеукр. наук.-техн. конф. молодих вчених, аспірантів та студентів, Одеса, 20–21 квіт. 2023 р. / Одес. нац. технол. ун-т. – Одеса, 2023. – С. 201-202: рис. – Бібліогр.: 3 назв.
4. S. Hillaire, “Physically based sky, atmosphere and cloud rendering in frostbite,” in ACM SIGGRAPH, 2016, pp. 1–62/
5. Zhao X, Zhang B W, Wu J J, et al. Relationship-based point cloud completion [J]. IEEE transactions on visualization and computer graphics, 2022, 28 (12): 4940–4950. DOI: 10.1109/TVCG.2021.3109392
6. javaheri a, brites c, pereira f, et al. Point cloud rendering after coding: impacts on subjective and objective quality [J]. IEEE transactions on multimedia, 2021, 23: 4049–4064. DOI: 10.1109/TMM.2020.3037481
7. Dumic E, Battisti F, Carli M, et al. Point cloud visualization methods: a study on subjective preferences [C]//The 28th European Signal Processing Conference. IEEE, 2020: 595–599

**РОМАНЮК О. Н.,
НОВОСЕЛЬЦЕВ О. О.,
МЕЛЬНИК А. В.,
МАЙДАНЮК В. П.**

**Вінницький національний технічний університет
ШЕВЧУК Р.П.
Західноукраїнський національний університет**

АНАЛІЗ НАЙПОПУЛЯРНІШИХ ПАКЕТІВ ПРИКЛАДНИХ ПРОГРАММ ДЛЯ ТЕКСТУРУВАННЯ В ГАЛУЗІ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ

*Анотація. Проаналізовано найпопулярніші пакети прикладних програм для текстурування
Ключові слова: рендеринг, текстурування, пакети прикладних програм, HDRI-карти*

Текстурування [1-12] дозволяє додати детальність та реалістичність до тривимірних моделей і сцен.