

The promise of mHealth is profound and urgently needed. Its solutions will be mainstreamed faster into health care product and service delivery when these issues are resolved.

ACKNOWLEDGEMENT

The authors wish to thank the American University of Culture & Education (AUCE) for supporting this work.

REFERENCES

1. D. A. & Ace Allen, 1995. Telemedicine Technology and Clinical Applications. *JAMA*, 273(6), pp. 483-488.
2. Weinstein, R. . S. et al., 2014. Telemedicine, Telehealth, and Mobile Health Applications That Work: Opportunities and Barriers. *The American Journal of Medicine*, 127(3), p. 183–187.

ОБРОБКА МЕДИЧНИХ ДАНИХ ПРИ ОБ'ЄМНІЙ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ

С.І. Вяткін, к.фіз.-мат.н, старший науковий співробітник

Інститут автоматичної і електрометрії СВ РАН

О.Н. Романюк, д.т.н., професор

М.Л. Нечипорук

Вінницький національний технічний університет

У медицині широке поширення отримав об'ємний рендеринг [1-3]. Технології, що забезпечують високопродуктивний рендеринг кадрів обмежені з точки зору розподільної здатності та якості інтерполяції. Високоякісні підходи рендеринга, наприклад, трасування променів рідко використовується в клінічній практиці. Іноді використовуються компромісні підходи для подолання цих проблем. Висока роздільна здатність візуалізації в реальному часі досягається, як тільки користувач припиняє маніпуляційні дії. Пропонується двоетапний процес. Використовуючи технології рендерингу в

реальному часі, апаратний прискорювач рендерингу, надає користувачеві можливість для перегляду та управління масивом даних об'єму в допустимій якості. Якщо необхідна більш висока якість зображення, то користувач може вибрати інший режим, використовуючи Volume Pro, і почати розрахунок рендеринга високої якості в програмному режимі. Таким чином, користувач може продовжити дослідження, поки розраховуються дані для високоякісної візуалізації. Через невеликі віконні представлення зображення користувач може бачити хід процесу рендеринга. Коли рендеринг закінчено, користувач може побачити високоякісні зображення.

Якщо для відображення масиву даних використовується об'ємний рендеринг, то необхідно визначити оптичні властивості, такі як колір і прозорість. При цьому використовується функція прозорості. При скануванні в комп'ютерній томографії (КТ) передавальна функція керує відображення прозоростей і кольору різних видів тканин.

Для МРТ різні ділянки діапазону інтенсивностей сигналу відображаються в кольорі з урахуванням прозорості. Візуально значимі зображення можуть бути створені за допомогою передавальних функцій. Оптимальна передавальна функція повинна бути обрана з потенційно нескінченної кількості можливих умов. Цей простір пошуку є широким. Використання технології VolumePro дозволяє отримати зворотній зв'язок в режимі реального часу для модифікації користувачем передавальної функції. Крім того, важливо надати користувачеві можливість зберігати функції, які він вважає корисними для своїх цілей.

Система візуалізації здатна використовувати передавальні функції для об'ємної візуалізації. Передавальні функції можна зберігати та повторно використовувати для інших масивів даних. Коли результати процесу сегментації повинні бути візуалізовані, різні функції передачі повинні бути спрямовані в ділянки, охоплені різними масками сегментації.

Користувач повинен підготувати візуалізацію до потреб діагностики. В першу чергу важливо інтегрувати можливість об'ємного ліплення. Користувачеві часто потрібне видалення елементів масиву даних обсягу, які

затемнюють вид на відповідні частини анатомії пацієнта. Найпростіший підхід полягає в застосуванні кліпувальних площин. При використанні інтерактивного відображення бажано мати кліпувальні площини, які видаляють всі значення даних від однієї зі сторін площини, які можна розташувати, переміщаючи мишу. Спеціальні кліпувальні площини можна забезпечити для вибіркового видалення даних залежно від наявності масок сегментації.

Важливим для об'ємної візуалізації є визначення проекції максимальної інтенсивності (MIP). Метод часто застосовується для діагностики кровоносних структур. Розрахунок MIP-зображень був досить трудомістким, що перешкоджало інтерактивному застосуванню цього інструменту. Анімації розраховувалися в режимі офф-лайн, що давало користувачеві бачити структуру 3D судини, але не допускало маніпуляції після розрахунку, якщо, наприклад, важлива деталь не було чітко видно при анімації. З розвитком оптимізованих методів програмного забезпечення та устаткування, користувач отримав можливість повороту, масштабування та панорамування у реальному часі при пошуку структури діагностичної значущості. Додатково були розроблені різні варіації класичного методу MIP. Слід зазначити, що через особливості техніки рендеринга інформації про глибину відсутня. Але при анімації потрібно отримати 3D-зображення структур. 3D-форма не може бути отримана з нерухомих зображень. Об'єкти, розташовані далі від точки огляду відображаються темнішим кольором, тим самим вводиться третій вимір навіть у фотознімок.

Інший підхід до подолання цієї проблеми називається локальним MIP. При такому підході максимум уздовж оглядового променя відображається тільки для локального максимуму, який зустрічається першим, що призводить до більш темних кордонів вигнутих предметів. Ці темні границі вказують на конфігурацію, що перекривається, в напрямку перегляду. Таким чином вводиться 3D інформація при візуалізації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Wójcik Waldemar. Information Technology in Medical Diagnostics / Waldemar Wójcik, Andrzej Smolarz, Olexandr Romanyuk and others. July 11, 2017 by CRC Press . — 210 p.
2. Павлов С. В. Многоуровневая объемная визуализация для медицинских приложений / С. В. Павлов, С. И. Вяткин, С. О. Романюк // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія : Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка. - 2018. - № 1. - С. 55-62.
3. Романюк, О.Н. Особенности технологий 3D-биопринтингу / О.Н. Романюк, В.М. Чорний // Інформатика, математика, автоматика : матеріали та програма науково-технічної конференції, м. Суми, 18-22 квітня 2016 р. . - С. 74.

MODERN TECHNOLOGIES FOR COLLECTION AND PROCESSING OF A GREAT AMOUNT OF BIG DATA

В.В. Голян, к.т.н., доцент

Н.В. Голян, к.т.н., доцент

Харківський національний університет радіоелектроніки

Modern technologies for collection and processing of a great amount of Big Data datasets using the Apache Spark framework are investigated. They provide for modeling of the ecological situation in the rainiest regions of the world, which helps to prevent emergencies and reduces their material and social consequences.

Big Data, Apache Spark, volume, variety, velocity, value, systems of environmental monitoring, business analysts

I. INTRODUCTION

Since the problem of conservation the environment is a problem of the international character, one of the main goals of a regional government is to improve the level of environmental safety si region [1-2], which causes the need to prevent emergencies and reduce their economic and social consequences.

II. THE PURPOSE AND OBJECTIVES OF THE STUDY