

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет информационных технологий и робототехники
Кафедра «Программное обеспечение информационных систем и технологий»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой


(подпись) Ю.В.Полозков

« 01 » 06 2023 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

«Прикладное высокопроизводительное программное обеспечение для
графического процессора»

Специальность 1-40 01 01 «Программное обеспечение информационных технологий»

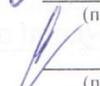
Специализация 1-40 01 01 05 «Управление качеством и тестирование программного обеспечения»

Обучающийся
группы 10701119


19.05.23
(подпись, дата)

А.Д. Якубов

Руководитель


24.05.23
(подпись, дата)

А.А. Прихожий

Консультанты:

по компьютерному проектированию


24.05.23
(подпись, дата)

А.А. Прихожий

по разделу «Охрана труда»


19.05.23 г.
(подпись, дата)

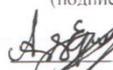
А.М. Лазаренков

по разделу «Экономика»


22.05.23
(подпись, дата)

Н.В. Комина

Ответственный за нормоконтроль


31.05.23
(подпись, дата)

А.В. Ермоленков

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка – 84 страниц;

графическая часть – 11 листов;

магнитные (цифровые) носители – 0 единиц.

Минск 2023

РЕФЕРАТ

ПРИКЛАДНОЕ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ГРАФИЧЕСКОГО ПРОЦЕССОРА

Объектом разработки является блочный алгоритм Флойда-Уоршелла на графическом процессоре.

Цель проекта – повышение производительности алгоритма поиска кратчайших путей графа.

В процессе работы были выполнены разработки, связанные с оптимизацией используемой памяти, разделением данных между мультипроцессорами, а также с использованием технологии CUDA. В результате выполнения данных разработок удалось значительно повысить производительность алгоритма поиска кратчайших путей на графе с использованием GPU. Это открывает возможности для эффективного решения сложных задач в области графов и оптимизации, а также для применения данного алгоритма в различных областях, требующих обработки больших объемов данных и поиска оптимальных путей.

В ходе дипломного проекта была изучена предметная область, а также принцип работы графического процессора.

Технико-экономическое обоснование разработки и использования программного модуля показало целесообразность его внедрения.

Областью возможного практического применения являются задачи маршрутизации, оптимизации сетей, транспортная логистика.

Студент-дипломник подтверждает, что приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние исследуемого процесса (разрабатываемого объекта), все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

Дипломный проект: 84с., 31 рис., 14 табл., 30 источников.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Прихожий, А.А. Распределенная и параллельная обработка данных. – Минск: БНТУ, 2016. – 90 с.
2. Prihozhy A.A. Optimization of data allocation in hierarchical memory for blocked shortest paths algorithms. System analysis and applied information science. – 2021, No. 3, pages 40–50.
3. Prihozhy A.A. Simulation of direct mapped, k-way and fully associative cache on all pairs shortest paths algorithms. System analysis and applied information science. – 2019, No. 4, pages 10–18.
4. Prihozhy A. A., Karasik O. N. Advanced heterogeneous block-parallel all-pairs shortest path algorithm. Proceedings of BSTU, issue 3, Physics and Mathematics. Informatics, 2023, no. 1 (266), pp. 77–83. DOI: 10.52065/2520-6141-2023-266-1-13.
5. Venkataraman, G. A Blocked All-Pairs Shortest Paths Algorithm / G. Venkataraman, S. Sahni, S. Mukhopadhyaya // Journal of Experimental Algorithmics (JEA), Vol 8, 2003, pp. 857–874
6. Park, J. S. Optimizing graph algorithms for improved cache performance / J. S. Park, M. Penner, and V. K. Prasanna // IEEE Trans. on Parallel and Distributed Systems, 2004, 15(9), pp. 769–782.
7. Albalawi, E. Task Level Parallelization of All Pair Shortest Path Algorithm in OpenMP 3.0 / E. Albalawi, P. Thulasiraman, R. Thulasiram // 2nd International Conference on Advances in Computer Science and Engineering (CSE 2013), 2013, Los Angeles, CA, July 1–2, 2013, pp. 109–112.
8. Tang, P. Rapid Development of Parallel Blocked All-Pairs Shortest Paths Code for Multi-Core Computers / P. Tang // IEEE SOUTHEASTCON 2014, pp. 1–7.
9. Прихожий, А.А. Разнородный блочный алгоритм поиска кратчайших путей между всеми парами вершин графа. – Минск: БНТУ, 2017. – 75 с.
10. Буза, М. К. Б90 Архитектура компьютеров: учебник / М. К. Буза. – Минск : Вышэйшая школа, 2015. – 414 с. : ил. ISBN 978-985-06-2652-3.
11. NVIDIA Corporation. CUDA C++ Programming Guide. – US, NVIDIA 2023. – 480 с.
12. Prihozhy A. A., Karasik O. N. Inference of shortest path algorithms with spatial and temporal locality for big data processing. BNTU, 2022. UDC [611.018.51+615.47]:612.086.2.
13. A. Prihozhy, E. Bezati, A.-H. Ab Rahman, M. Mattavelli. Synthesis and Optimization of Pipelines for HW Implementations of Dataflow Programs. IEEE Transactions on CAD, vol. 34, no. 10, pp. 1613–1626, 2015.
14. Prihozhy, A., Casale-Brunet, S., Bezati, E., M. Mattavelli. Pipeline Synthesis and Optimization from Branched Feedback Dataflow Programs. Journal of Signal Processing

- Systems, Springer Nature, 2020, Vol. 92, pages 1091–1099. <https://doi.org/10.1007/s11265-020-01568-5>.
15. A. Prihozhy, S. Casale-Brunet, E. Bezati and M. Mattavelli. Efficient Dynamic Optimization Heuristics for Dataflow Pipelines. IEEE International Workshop on Signal Processing Systems, IEEE, pp. 337- 342, October 2018.
 16. Prihozhy, A.A. Analysis, transformation and optimization for high performance parallel computing. Minsk: BNTU, 2019. – 229 p.
 17. Ben Lund, Justin W. Smith. A Multi-Stage CUDA Kernel for Floyd-Warshall. – University of Cincinnati, 2010. – 9 с.
 18. Prihozhy A. A., Karasik O. N. Tuning block-parallel all-pairs shortest path algorithm for efficient multi-core implementation. DOI: 10.21122/2309-4923-2022-3-57-65.
 19. Инструкция по бухгалтерскому учету основных средств, утвержденная постановлением Министерства финансов Республики Беларусь от 30 апреля 2012 г. №26.// Нац. реестр правовых актов РБ. – 2012. – № 8/ 26355.
 20. Инструкции по бухгалтерскому учету нематериальных активов, утвержденной постановлением Минфина РБ от 30.04.2012 № 25// Нац. реестр правовых актов РБ. – 2013. – № 8/27671
 21. Инструкция по бухгалтерскому учету запасов: постановление Министерства финансов Республики Беларусь: принято 12 ноября 2010 г. № 133 (в ред. постановления Минфина от 27.04.2011 N 25) //Нац. реестр правовых актов РБ. – 2011. - № 8/23181.
 22. Инструкция по бухгалтерскому учету доходов и расходов: постановление Министерства финансов Республики Беларусь: принято 30 сентября 2011 г. № 102(с последующими изменениями и дополнениями).
 23. Кодекс Республики Беларусь от 19.12.2002 п 166-з (ред. От 29.12.2020) "Налоговый кодекс Республики Беларусь (общая часть)".
 24. Кодекс Республики Беларусь от 29.12.2009 № 71-З (ред. от 15.01.2021) «Налоговый кодекс Республики Беларусь (Особенная часть)».
 25. Экономика предприятия промышленности: пособие для слушателей системы повышения квалификации и переподготовки кадров по экономическим специальностям / Л.М. Короткевич; БНТУ, Филиал БНТУ «Институт повышения квалификации и переподготовки кадров по новым направлениям развития техники, технологии и экономики БНТУ». – Минск: БНТУ, 2015. – 117 с.
 26. Трудовой кодекс Республики Беларусь от 26 июля 1999 г. № 296-з с изменениями и дополнениями [электронный ресурс]/ Принят Палатой представителей 8 июня 1999 года; одобрен Советом Республики 30 июня 1999 года. Режим доступа: <https://etalonline.by/document/?regnum=hk9900296>.

27. Экономика промышленного предприятия: учеб. пособие / И.М.Бабук, Т.А.Сахнович. – Минск: Новое знание: м.: ИНФРА-М,2013.- 439 с.: ил.- (Высшее образование).
28. Вершина Г.А. Охрана труда: учебник / Г.А. Вершина, А. М. Лазаренков, Мусаев М.Н.. — Минск: ИВЦ Минфина, 2022. — 584 с.
29. Лазаренков А.М. Охрана труда. Учебно-практическое пособие по расчетам в охране труда: электронное пособие / А.М. Лазаренков, Т.П. Кот, Е.В. Мордик, Л.П. Филянович. – Минск: Регистр. номер БНТУ/МТФ 35-42.2018. Зарегистрировано 04.05.2018. – 11,7 усл.эл.л.
30. Лазаренков А.М., Фасевич Ю.Н. / Электронное издание: Пожарная безопасность. Учебное пособие по дисциплине «Охрана труда». – Минск: Регистрационный номер БНТУ/МТФ 35-16.2019. Зарегистрировано 06.03.2019. – 14,5 усл.эл.л.

