

Оценка перспектив использования вычислительной техники с процессором Эльбрус-8С для решения задач робототехнического комплекса

Н.А. Бочаров

АО «МЦСТ», 117105, Москва, ул. Нагатинская, д. 1, стр.23

Микропроцессор (МП) «Эльбрус-8С» относится к пятому поколению VLIW-микропроцессоров с архитектурой «Эльбрус». Пиковая производительность МП «Эльбрус-8С» на операциях с одинарной и двойной точностью составляет 250 и 125 GFLOPS соответственно. Это в пять раз превышает вычислительную мощность ранее выпущенного четырехъядерного МП «Эльбрус-4С», дизайн которого был взят за основу [1].

В рамках общего комплекса работ, проводимых для оценки возможности использования вычислительных средств семейства «Эльбрус» и, в частности микропроцессора «Эльбрус-8С», при создании робототехнических комплексов, решались задачи моделирования движения робота и обработки системы стереозрения [2]. В первой задаче движение робота было сведено к поиску пути на графе и, соответственно, проведен анализ алгоритмов поиска пути на графе, разработана программа моделирующая поведение робота во время движения с учетом как характеристик робота, таких как, скорость, радиус поворота, радиус обнаружения препятствий, так и параметров местности, таких как проходимость местности и заранее неизвестные препятствия [3]. В ходе решения второй задачи разработана программа для моделирования виртуальной трехмерной среды с использованием набора базовых трехмерных моделей, таких как дерево, куст, холм, трава, человек, и т.д. Кроме того, разработана программа, реализующая алгоритм калибровки стереопары с использованием шахматного паттерна и алгоритм трехмерной реконструкции исходной сцены по паре изображений с правой и левой камер, причем в качестве входных изображений могут использоваться изображения, полученные как с реальной стереопары, так и с помощью разработанной программы моделирования трехмерной среды.

Было проведено сравнительное тестирование разработанных моделей на «Эльбрус-4С», «Эльбрус-8С» и «Intel Core i7 4700». На рисунках 1 и 2, соответственно, представлены зависимости времени построения графа проходимости и поиска пути роботом от количества узлов в графе. На рисунке 3 приведена диаграмма затрат времени на стереорекопструкцию по стереопаре изображений размером 640x480 пх.

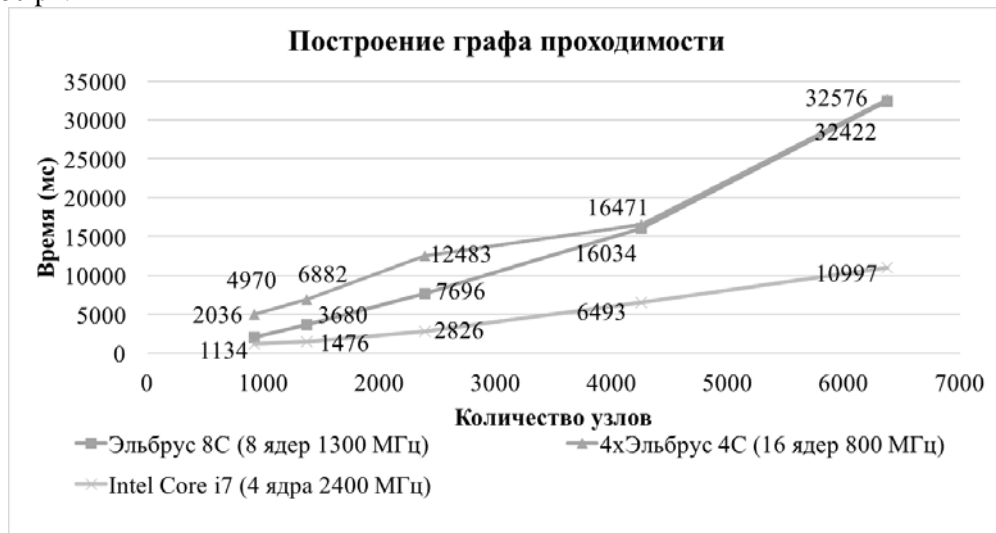


Рисунок 1. Зависимость времени построения графа проходимости от количества узлов в графе

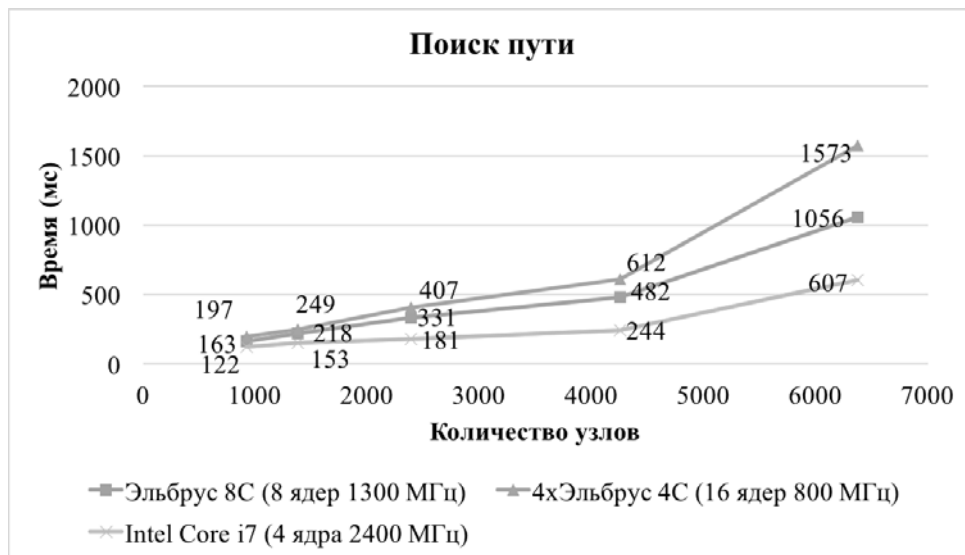


Рисунок 2. Зависимость времени поиска пути роботом от количества узлов в графе

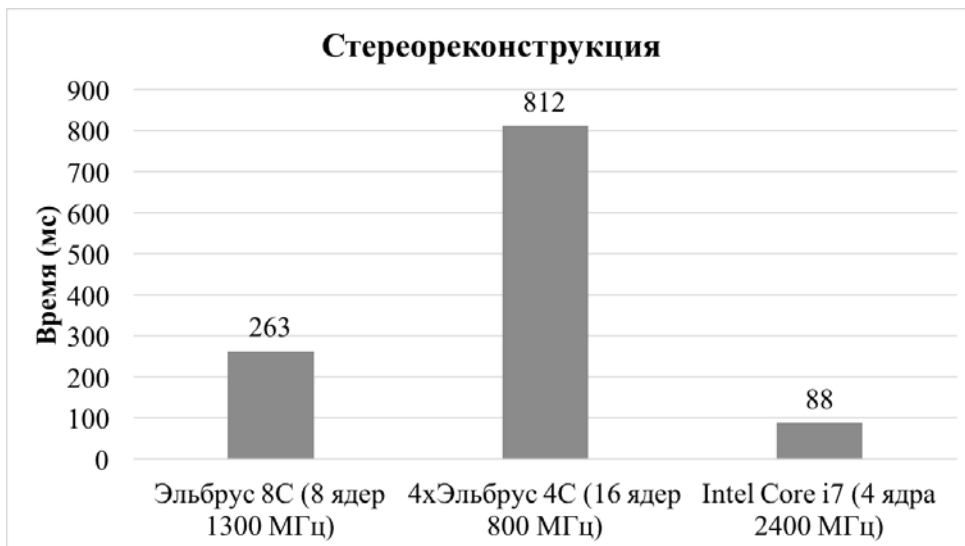


Рисунок 3. Затраты времени на стереореконструкцию по стереопаре

Проведенное моделирование показало возможность применения общего программного обеспечения и средств вычислительной техники на основе микропроцессора «Эльбрус-8С» для решения задач движения робота и обработки системы технического зрения.

Новизна данной работы заключается в следующих положениях и результатах: разработаны тестовые программы для моделирования задач движения робота и системы стереозрения, получены временные характеристики для процессора «Эльбрус-8С».

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект №17-29-03297).

Литература

1. Д.М. Альфонсо, Р.В. Деменко, А.С. Кожин, Е.С. Кожин, Р.Е. Колычев, В.О. Костенко, Н.Ю. Поляков, Е.В. Смирнова, Д.А. Смирнов, П.А. Смольянов, В.В. Тихорский. Микроархитектура восьмиядерного универсального микропроцессора «Эльбрус-8С» // Вопросы радиоэлектроники. 2016. Т. 4. № 3. С. 6–13.
2. Бочаров Н.А., Сапачев И.Д., Парамонов Н.Б. Макеты задач робототехнических комплексов на языке Java в среде ОС «Эльбрус» // Москва: Наноиндустрия. Спецвыпуск 2017(74) Издательство «Техносфера» С. 122-127.
3. Бочаров Н.А., Парамонов Н.Б., Сапачев И.Д. Реализация алгоритмов группового управления на языке Java в среде ОС «Эльбрус» // Современные информационные технологии и ИТ-образование, 2016, Том 12, № 1, С. 108-115