

Рейтинг Mobile Linpack: основные тенденции

О.О. Ячник¹, Д.А. Никитенко², С.И. Соболев²

Факультет ВМК МГУ имени М.В.Ломоносова¹, НИВЦ МГУ имени М.В.Ломоносова²

Тест производительности Linpack[1], в основе которого лежит решение системы линейных алгебраических уравнений, широко известен по своей обширной истории применения в области суперкомпьютерных систем. Так, на его принципиальной основе с 1993 года формируется Мировой рейтинг Top500[2], с 2004 года – рейтинг Top50 [3] самых производительных систем России и СНГ, ряд других региональных рейтингов [4-5]. Несмотря на все имеющиеся на текущий момент недостатки, прежде всего, слабое соответствие алгоритмам, заложенным в большинстве реальных приложений, результаты теста, выраженные во Flop/s (число операций с плавающей точкой в секунду), остаются общепринятым стандартом измерения производительности вычислительных систем, что и является главным достоинством теста на данный момент.

Современные мобильные платформы унаследовали те же принципы параллельной обработки данных, которые использовались и используются при построении высокопроизводительных систем: многоядерность и многопоточность, использование специализированных ускорителей и так далее.

В 2014 году командой авторов была предложена первая реализация теста Linpack для мобильных платформ с целью определения тенденций и особенностей данного сегмента относительно производительности и эффективности в тех же единицах измерения, что и для традиционных вычислительных платформ. На первом этапе была реализована параллельная версия для ОС Android. Для второй наиболее распространенной мобильной ОС iOS, была разработана базовая последовательная реализация. С 2015 года мобильные приложения доступны в магазинах приложений соответствующих платформ. За 4 года существования проекта была накоплена богатая база с результатами, насчитывающая более 18000 записей, каждой из которых соответствует успешный запуск теста Linpack на некотором мобильном устройстве.

В рамках данной работы приводятся результаты анализа накопленных данных с целью определения основных тенденций в сегменте мобильных устройств, а также определения перспектив развития самого рейтинга. Исходные данные находятся под управлением СУБД MySQL, анализ основывался на формировании соответствующих SQL запросов и последующей их обработке для удобства восприятия – выбор диаграмм и т.п.

На первом этапе анализа была проведена оценка пригодности данных для построения выборок, в ходе которой выявлены некоторые несущественные артефакты, не влияющие на возможность проведения анализа, такие как некоторые неточности в версиях используемой ОС.

Анализ накопленных данных проводился по ряду направлений и показал следующее.

Количество и регулярность запусков

С момента представления рейтинга на крупнейшей в Европе конференции серии ISC (International Supercomputing Conference) в 2015 году установился достаточно постоянный темп запусков — от 400 до 600 в месяц без явных провалов. Имеют место периоды повышенной активности, соответствующие периодам проведения суперкомпьютерных конференций и мероприятий, в рамках которых аудитория приглашалась к участию в рейтинге.

Мобильные платформы

Подавляющее число запусков осуществлено на Android. Во многом это определено наличием только последовательной реализации для iOS. Вместе с тем это соответствует и гипотезе о составе целевой аудитории, предпочитающей более гибко настраиваемые устройства.

Рост производительности

Сам темп роста производительности характерен для всей вычислительной области. Обращает внимание низкое значение худших результатов, что определяется значительным числом запусков без оптимизации параметров запуска под особенности устройства.

Многоядерность и оснащенность памятью

Как и во всей области, наблюдается увеличение числа процессорных ядер. Вместе с тем, рост объема оперативной памяти носит несколько иной характер, что позволяет говорить об общей тенденции к использованию более легковесных ядер.

Основные производители

Исключая из рассмотрения виртуальные машины, а также устройства Apple на iOS по причине недоступности последовательной версии теста, таким образом, ограничиваясь ОС Android, наблюдается лидерство Samsung по числу запусков. Скачкообразно на второе место с 2016 года вышел Huawei. Уверенный рост числа запусков наблюдается на устройствах Xiaomi.

Выводы

К рейтингу имеется интерес, наблюдается устоявшийся темп запусков. Однако за последний год наблюдается некоторый незначительный спад активности. Анализ результатов запусков демонстрирует различные тенденции, но в текущей версии механизма поддержки рейтинга отсутствуют средства автоматизированного построения статистики.

Это приводит к выводам, что имеет место необходимость и целесообразность:

- дальнейшего развития рейтинга в целом;
- создания параллельной реализации для iOS;
- обеспечения поддержки встроенных ускорителей в программной реализации;
- организации фильтра, исключающего виртуальные машины;
- развития технологической основы рейтинга, в том числе создание встроенного инструмента работы со статистикой на сайте рейтинга.

Все указанные результаты будут использованы для определения направлений развития рейтинга, соответствующей его модернизации и расширения функциональных возможностей.

Литература

1. Dongarra, J.J., Luszczek, P., Petitet, A.: The LINPACK Benchmark: past, present and future. *Concurrency Computat.: Pract. Exper.* 15 (2003), 803–820.
2. TOP500 Supercomputer Site [Электронный ресурс].
URL: <http://www.top500.org> (дата обращения: 01.08.2018).
3. Top50 суперкомпьютеров России и СНГ [Электронный ресурс].
URL: <http://top50.supercomputers.ru> (дата обращения: 01.08.2018).
4. Top Supercomputers India [Электронный ресурс].
URL: <http://topsupercomputers-india.iisc.ernet.in> (дата обращения: 01.08.2018).
5. The Irish Supercomputer List [Электронный ресурс].
URL: <http://www.irishsupercomputerlist.org> (дата обращения: 01.08.2018).
6. Mobile Linpack: Rank Your Mobile Device [Электронный ресурс].
URL: <http://linpack.hpc.msu.ru> (дата обращения: 01.08.2018).