

УДК 004.31

Сивуля В.В. – ст.гр.СНм-61; Матійчук Л.П. – к.е.н., доцент

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

МЕХАНІЗМИ ОБМЕЖЕННЯ ПОТУЖНОСТІ

UDC 004.31

Syvulia V.; Matiychuk L. Ph.D., Assoc. Prof.

POWER LIMITING MECHANISMS

Firestarter [1] – це повносистемний стрес-тест, який націлений на високе енергоспоживання пам'яті, процесора та прискорювачів графічного процесора. Щоб пристосуватись до архітектури Skylake, представлено інструкції AVX-512 для Firestarter, додано 512-бітові інструкції широкої трансляції та змінено параметри доступу до пам'яті. Для порівняння використовується Linpack та стрес-тест mprime1. Для всіх трьох робочих навантажень порівнюється частота основного циклу та споживання електроенергії змінного струму, а також їхні зміни в порівнянні з повним виконанням, і все це було записано з lo2s [2].

Linpack складається з змінних фаз обчислень та синхронізації [1]. Стабільне пікове споживання енергії досягається лише на етапах обчислення, тоді як споживання енергії під час синхронізації зменшується до <430 Вт. Кожного разу, коли починається фаза обчислень, спостерігається стрибок до 665 Вт. Під час обчислювальних фаз споживання енергії в середньому становить 620 Вт з деяким шумом від 573 Вт до 664 Вт з вимірними інтервалами 50 мс. Ефективні частоти ядра варіюються між потоками та часом в межах обчислювальних фаз від 2,6 ГГц до 3,2 ГГц, залишаючись стабільними на рівні 3,7 ГГц протягом фаз синхронізації.

Firestarter виконує постійне навантаження, що призводить до великого енергоспоживання та низької частоти ядра. Спостерігається збільшення споживання енергії з 625 Вт до 629 Вт протягом перших 7 хвилин, ймовірно, спричинене вирівнюванням температури. Пізніше потужність залишається від 627 Вт до 631 Вт, тоді як частота різнилась між двома пакетами на рівні 2,55 ГГц / 2,67 ГГц. Firestarter не досягає середнього рівня потужності mprime, але запускає значно нижчу частоту. Firestarter слід розширити для використання як AVX-512, так і 256-бітового AVX.

Механізми енергоефективності суттєво впливають на стрес-тести процесорів. Firestarter використовує потужність пакета для основних частот 2,4 ГГц або вище. Залежно від основної частоти, наявні бюджети зміщуються до неточних. Mprime досягає заданого TDP на більш високих частотах, близько номінальних 3,0 ГГц. Навіть якщо частота нечітких частот фіксується за допомогою MSR 0x620, а специфікації дозволяють натомість знизити частоти ядра: досягнуто обмеження потужності, процесор знижує частоту. На процесорах Haswell-EP відключення турбомеханізму під час обмежених робочих навантажень може збільшити частоти ядра. Згідно з вимірами на платформі Skylake-SP, цей ефект виникає при запиті частоти нижче від 2,9 ГГц.

Література.

1. D. Hackenberg, R. Oldenburg, D. Molka, and R. Schöne, "Introducing Firestarter: A processor stress test utility," in International Green Computing Conference (IGCC), 2013, DOI: <http://dx.doi.org/10.1109/IGCC.2013.6604507>.
2. T. Ilsche, R. Schöne, M. Bielert, A. Gocht, and D. Hackenberg, "lo2s – Multi-core System and Application Performance Analysis for Linux," in IEEE International Conference on Cluster Computing (CLUSTER), 2017, DOI: 10.1109/CLUSTER.2017.116.