

Instituto Tecnológico de Costa Rica
Arquitectura de Computadores I
Taller 1

Prof. Luis Alberto Chavarría Zamora
Estudiante: José Fabián Mendoza Mata
Carné: 2018319699

Métricas y Ensamblador

Investigación:

Pregunta 1: Basado en este [paper](#) explique y contraste las principales leyes de escalabilidad vigentes a la fecha (apartado 1.1 Laws of Scalability).

Ley de Amdahl:

Se propone que la escalabilidad en rendimiento de un sistema de largo N está delimitada y que el sistema se satura en un valor del inverso de σ (tiempo destinado a una parte del sistema para realizar una tarea) [1], además propone que el incremento en rendimiento es alto para un N de valor bajo y una saturación en valores de N altos. La fórmula que describe esta ley se muestra en la siguiente fórmula:

$$S_{thruput}(N) = \frac{N}{1 + \sigma(N - 1)}$$

Ley de Gustafson:

Indica que la escalabilidad en rendimiento de un sistema no está delimitada de ninguna forma respecto a la cantidad N , por lo cual esto implicaría un crecimiento continuo del rendimiento del sistema si se aumenta el parámetro N , además propone que el impacto de σ en el sistema decrece mientras más alto sea N . La fórmula que describe este comportamiento se muestra a continuación:

$$S_{thruput}(N) = N + (1 - N)\sigma$$

Ley de Gunther:

En esta ley se implica que un sistema el cual cueta con un valor de recursos críticos N_c , al trabajar con un valor N más alto que el valor de N_c , perjudica el rendimiento del sistema completo, por lo cual se propuso un modelo para poder encontrar el valor óptimo de N_c para el sistema, la fórmula de esta ley sería la siguiente:

$$S_{thruput}(N) = \frac{N}{1 + \sigma(N - 1) + kN(N - 1)}$$

Donde σ indica el tiempo de cola para procesar una tarea en varios recursos y k el costo en tiempo para coordinar varias unidades de procesamiento [1].

Se puede notar que en esta ley al utilizar $k = 0$, se obtiene la ley de Amdahl y al utilizar $k = 0$ y $\sigma = 0$, se obtiene un crecimiento en rendimiento lineal similar a la ley de Gustansof.

Pregunta 2. Basado en el suite de punto flotante de [SPEC \(Standard Performance Evaluation Corporation\)](#) y explique tres de esos benchmarks (indique lo que realiza y lo qué mide o su propósito y objetivo).

SPEC CPU 2017: Contiene una cantidad de suites estandarizadas para la industria las cuales tienen el propósito de medir y comparar el rendimiento en cálculos intensos, procesador estresado, rendimiento en el subsistema de memoria y rendimiento del compilador de un sistema.

Todo lo anterior corresponde a una prueba hacia un usuario real de una aplicación.

SPECstorage Solution 2020: Suite que sirve para medir el rendimiento y la velocidad de respuesta para un servidor de archivos, además provee una solución para comparar el rendimiento para diferentes plataformas.

SPECvirt Datacenter 2021: Es un benchmark de ulti-host que utiliza cargas de trabajo tanto simuladas como reales para medir el rendimiento de varias soluciones virtualizadas y los entornos en que estas soluciones se manejan.

Pregunta 3. Explique en qué consiste el benchmark [CoreMark](#), interprete los resultados de la tabla 3 de este enlace.

Se utilizan los benchmarks para medir la cantidad de instrucciones RISC-V equivalentes para completar cierta cantidad de instrucciones ARMv6-M, y se obtiene una proporción de conversión al leer la interpretación binaria, luego de optimizar banderas y luego de optimizar el Branch y banderas.

Al optimizar las banderas y el Branch como se muestra en la Tabla 3 [2], se obtiene una proporción de conversión más baja lo cual indica que se tienen que leer menos instrucciones lo que mejora el rendimiento comparado al utilizar las instrucciones directamente generadas por el compilador, así como utilizando el binario del código.

Referencias:

[1] H. Hamann and A. Reina, *“Scalability in computing and robotics”*, IEEE Transactions on Computers, vol. 71, no. 6, pp. 1453–1465, 2021.

[2] Y. Cheng, L. Huang, Y. Cui, S. Ma, Y. Wang, and B. Sui, *“Efficient multiple-isa embedded processor core design based on risc-v”*, 2020.