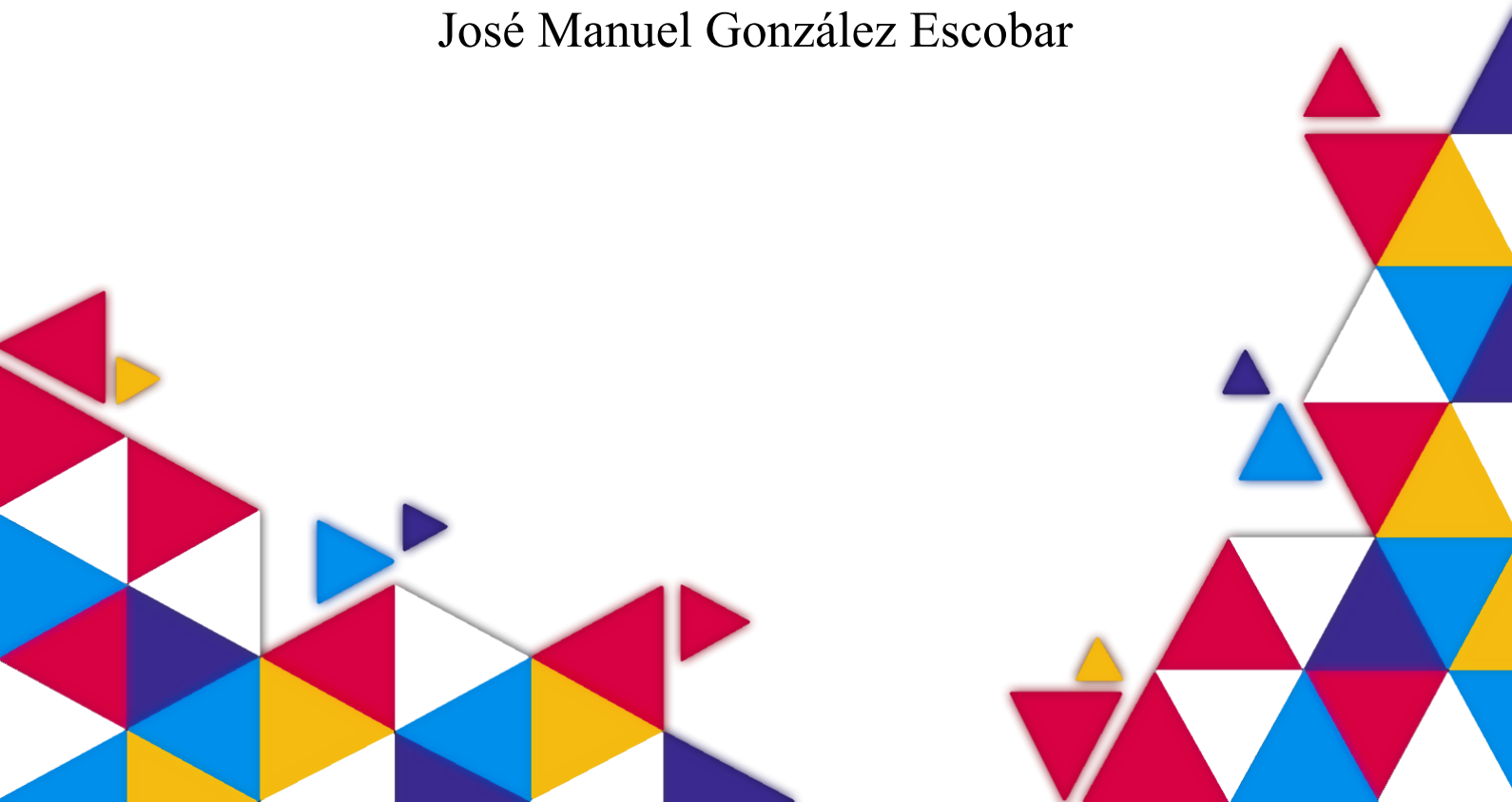


P4: Programas y benchmarks para análisis de rendimiento de los computadores

Arquitectura Avanzada de Procesadores

José Manuel González Escobar



INTRODUCCIÓN:

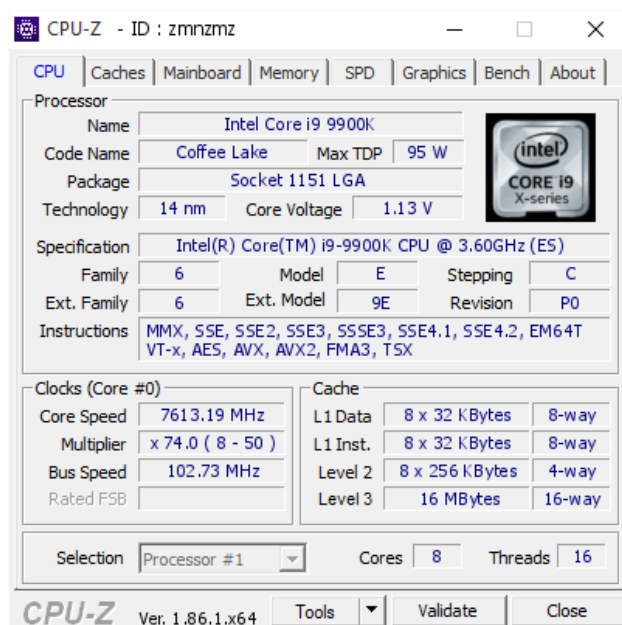
Las pruebas de rendimiento o "benchmark" son técnicas utilizadas para estimar el rendimiento de equipos informáticos o sus componentes, como CPU, GPU, RAM y unidades de almacenamiento. Estos programas ofrecen resultados comparativos y detalles completos de la máquina o componentes, útiles para actualizar equipos. También sirven para verificar el funcionamiento de componentes, detectar errores y evaluar necesidades de refrigeración y potencia.

PROGRAMAS PARA EL ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO:

Existen diversos tipos de pruebas de rendimiento, como las sintéticas que miden componentes específicos, las de bajo y alto nivel, las generales que simulan cargas de trabajo reales, y otras que evalúan el rendimiento en redes, consumo de energía y estándares ambientales. Es importante recordar que estas pruebas no son definitivas en términos de rendimiento, ya que son solo una aproximación.

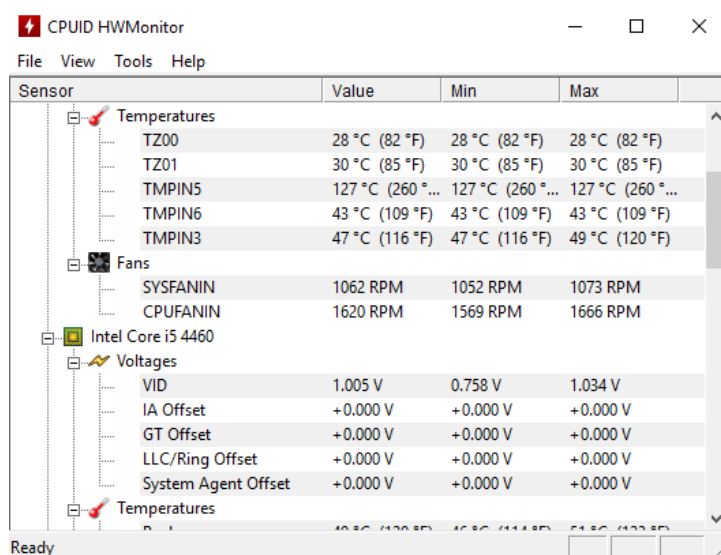
CPU-Z

Es una referencia en este tipo de programas, proporcionando información detallada del procesador, placa base, chipset, RAM y gráficos. Ofrece comparativas de rendimiento de la CPU y cuenta con un programa para subir resultados a Internet y generar un archivo TXT con la información. Además, tiene versiones generales y personalizadas para placas base ASUS, GIGABYTE o MSI.



HWMONITOR

Proporciona información sobre la marca y modelo de los componentes de hardware de un PC, con especial énfasis en monitorizar en tiempo real aspectos como el consumo de energía, velocidades de los ventiladores, porcentaje de utilización, frecuencias de trabajo y temperatura. Puede leer sensores térmicos de las CPUs modernas, la temperatura de los discos duros a través de SMART y la temperatura de la tarjeta de vídeo.

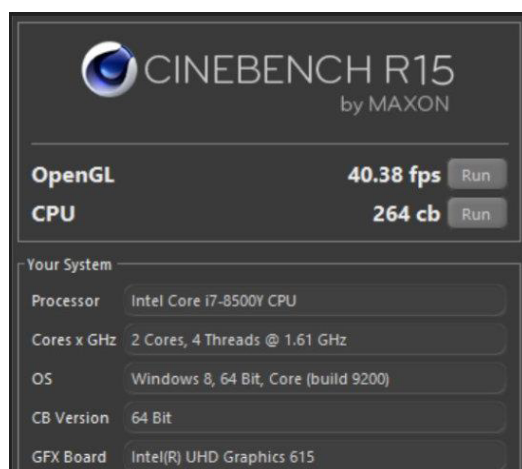


The screenshot shows the CPUID HWMonitor application window. It has a menu bar with 'File', 'View', 'Tools', and 'Help'. Below the menu is a table of sensors. The table has columns for 'Sensor', 'Value', 'Min', and 'Max'. The sensors are categorized into Temperatures, Fans, Intel Core i5 4460, Voltages, and another Temperatures section at the bottom.

Sensor	Value	Min	Max
Temperatures			
TZ00	28 °C (82 °F)	28 °C (82 °F)	28 °C (82 °F)
TZ01	30 °C (85 °F)	30 °C (85 °F)	30 °C (85 °F)
TMPIN5	127 °C (260 °F)	127 °C (260 °F)	127 °C (260 °F)
TMPIN6	43 °C (109 °F)	43 °C (109 °F)	43 °C (109 °F)
TMPIN3	47 °C (116 °F)	47 °C (116 °F)	49 °C (120 °F)
Fans			
SYSFANIN	1062 RPM	1052 RPM	1073 RPM
CPUFANIN	1620 RPM	1569 RPM	1666 RPM
Intel Core i5 4460			
Voltages			
VID	1.005 V	0.758 V	1.034 V
IA Offset	+0.000 V	+0.000 V	+0.000 V
GT Offset	+0.000 V	+0.000 V	+0.000 V
LLC/Ring Offset	+0.000 V	+0.000 V	+0.000 V
System Agent Offset	+0.000 V	+0.000 V	+0.000 V
Temperatures			

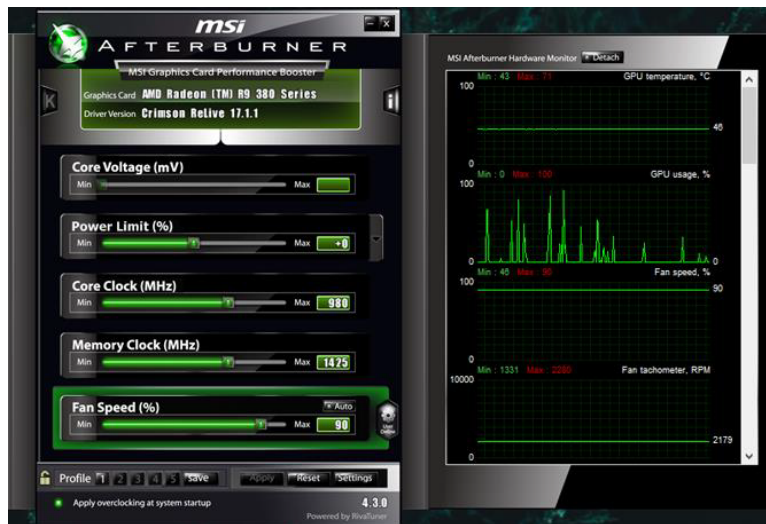
CineBench

Ofrece uno de los puntos de referencia de CPU más completos y confiables entre los benchmark gratuitos. Proporciona un punto de referencia del mundo real que incluye tareas comunes de un usuario en una escena compleja de Cinema 4D para medir el rendimiento del sistema y compararlo con otras pruebas del mundo real. El benchmark prueba todos los núcleos de procesador disponibles y lo califica con una puntuación, donde una puntuación mayor indica mayor potencia.



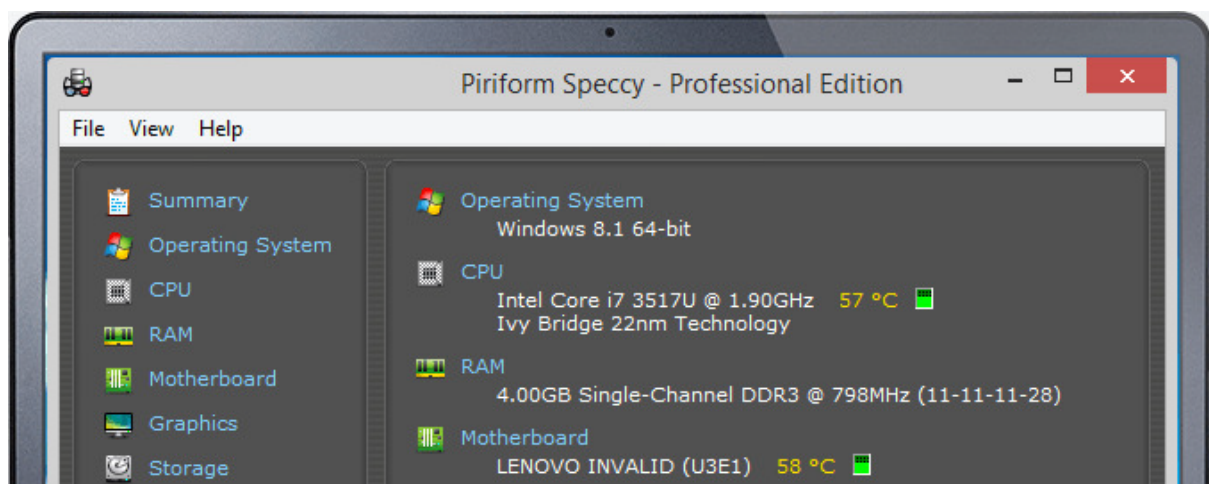
MSI Afterburner

Probablemente sea la herramienta de overclocking de tarjetas gráficas más reconocida y ampliamente utilizada. Ofrece control completo, descripción detallada del hardware, personalización de perfiles, evaluación comparativa y grabación de vídeos. Realiza un seguimiento de parámetros como velocidad del reloj, temperatura, uso de RAM, velocidad del ventilador y uso de la CPU. Desarrollada por ingenieros de MSI, es gratuita y compatible con distintos modelos de tarjetas gráficas de cualquier fabricante. La última versión incluye OC Scanner, una función de overclocking automatizada para tarjetas gráficas de la serie RTX 20 de NVIDIA.



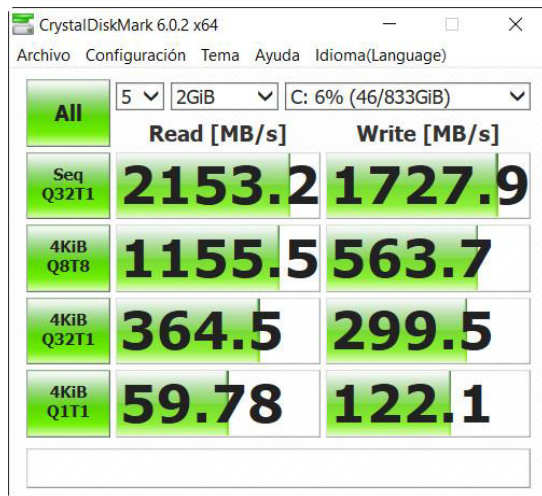
Speccy

Es muy popular entre la comunidad de jugadores debido a su interfaz clara que muestra información detallada de todos los componentes de un PC. Permite guardar los resultados de escaneo como instantánea, XML o archivo de texto para compartir en Internet o con soporte técnico.



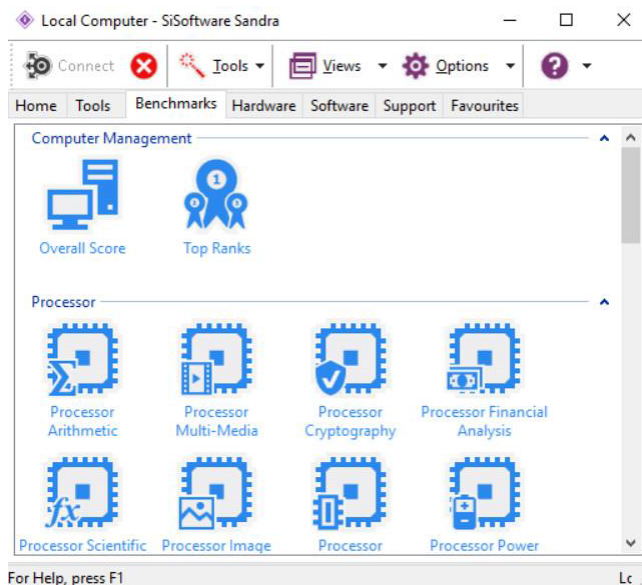
CrystalDiskMark

Evalúa el rendimiento de unidades de almacenamiento, especialmente para discos duros o SSDs. Muestra resultados de transferencia de datos lectura/escritura en Mbytes por segundo y tiene una interfaz muy sencilla. Es gratuito, de código abierto y ofrece el código fuente.



SiSoftware Sandra Lite

Proporciona un conjunto completo de pruebas dirigido a usuarios con profundo conocimiento del funcionamiento interno de sus computadoras, así como a empresas que necesitan realizar análisis detallados en múltiples equipos.



Fraps

Es una aplicación de Windows que evalúa el rendimiento en FPS de juegos que utilizan tecnologías gráficas DirectX 12 y OpenGL. Muestra en pantalla los fotogramas por segundo en tiempo real, permite crear puntos de referencia personalizados, medir los FPS entre dos puntos y guardar estadísticas en el disco para revisiones y aplicaciones propias. También se puede utilizar para capturas y grabación de juegos.



MemTest86

No es una herramienta de prueba convencional, pero es una de las mejores para verificar el estado de la memoria RAM. Esencial para cualquier computadora, la memoria RAM puede causar errores aleatorios cuando falla. La herramienta Memtest86 se graba en un pendrive USB y se ejecuta desde allí, escaneando automáticamente la memoria RAM en busca de problemas.

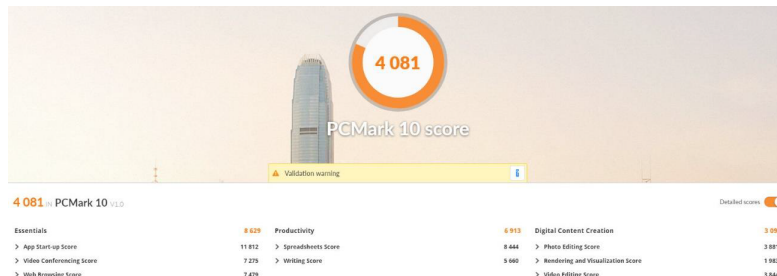
```
Memtest86 v4.3.7      Intel Core i5-4250U @ 1.30GHz
CPU Clk : 1919 MHz      : Pass 49% *****
L1 Cache: 64K 144495 MB/s : Test 99% *****
L2 Cache: 256K 44857 MB/s : Test #8 [Random number sequence]
L3 Cache: 3872K 363538 MB/s : Testing: 1024K - 1024M 1023M of 1024M
Memory : 1024M 19937 MB/s : Pattern: fcf47fa2
-----
CPU: 0                  : CPUs_Found: 1    CPU_Mask: ffffffff
State: /                : CPUs_Started: 1  CPUs_Active: 1
-----
Time 0:15:46  Iterations: 24  AdrsMode:64Bit  Pass: 1  Errors: 0

Pass complete, no errors, press Esc to exit

(ESC)exit (c)configuration (Space)scroll_lock (Enter)scroll_unlock
```

FutureMark Suite

Es una referencia en suites completas que ofrece aplicaciones como PCMark para medir el rendimiento en tareas de productividad, 3DMark para evaluar el rendimiento de tarjetas gráficas y VRMark para probar dispositivos de realidad virtual. Compatible con Windows, iOS y Android, ofrece opciones de pago y benchmarks gratuitos como 3DMark Basic Edition, equipado con el TimeX de referencia de DirectX 12, adecuado para evaluar la GPU del usuario promedio.



BENCHMARKS PARA ANALIZAR EL RENDIMIENTO

Hyperfine

Es una herramienta de evaluación comparativa de línea de comandos, multiplataforma, de código abierto, gratuita y escrita en Rust. Algunas de sus características incluyen análisis estadístico en múltiples ejecuciones, soporte para comandos de shell arbitrarios, retroalimentación constante sobre el progreso del benchmark, detección de valores atípicos estadísticos, benchmarks parametrizados y exportación de resultados a varios formatos como CSV, JSON y Markdown.

```
sk@ubuntu: ~$ hyperfine 'ls -al'
Benchmark #1: ls -al
Time (mean ± σ):      3.2 ms ± 0.4 ms    [User: 2.3 ms, System: 0.8 ms]
Range (min ... max):  2.8 ms ... 5.7 ms

Warning: Command took less than 5 ms to complete. Results might be inaccurate.
sk@ubuntu: ~$
```

Winsat.exe

Es una herramienta basada en línea de comandos que permite generar un informe completo sobre el rendimiento real del equipo y todos sus componentes. La sintaxis de Winsat es WINSAT <nombre de evaluación> [modificadores]. La evaluación FORMAL ejecuta el conjunto completo de evaluaciones, mientras que también es posible ejecutar cada una de las evaluaciones de forma individual por separado, como dwm para el Administrador de ventanas de escritorio, cpu para la CPU, mem para la memoria del sistema, disk para el dispositivo de almacenamiento, media para la evaluación de medios, mfmedia basada en Media Foundation y features para la evaluación de características del equipo.


```
Administrator: C:\Windows\System32\cmd.exe
C:\Windows\system32>winsat disk
Windows System Assessment Tool
> Running: Feature Enumeration ''
> Run Time 00:00:00.00
> Running: Storage Assessment '-seq -read -n 0'
> Run Time 00:00:11.25
> Running: Storage Assessment '-ran -read -n 0'
> Run Time 00:00:10.86
> Running: Storage Assessment '-scen 2009 -drive C:'
> Run Time 00:01:40.02
> Running: Storage Assessment '-seq -write -drive C:'
> Run Time 00:00:11.94
> Running: Storage Assessment '-flush -drive C: -seq'
> Run Time 00:00:07.78
> Running: Storage Assessment '-flush -drive C: -ran'
> Run Time 00:00:17.41
> Running: Storage Assessment '-hybrid -ran -read -n 0 -ransize 4096'
NU Cache not present.
> Run Time 00:00:00.33
> Running: Storage Assessment '-hybrid -ran -read -n 0 -ransize 16384'
NU Cache not present.
> Run Time 00:00:00.03
> Disk Sequential 64.0 Read          92.78 MB/s          6.4
> Disk Random 16.0 Read              1.60 MB/s          4.0
> Responsiveness: Average IO Rate    6.55 ms/IO          4.7
> Responsiveness: Grouped IOs        13.55 units         6.4
> Responsiveness: Long IOs           35.83 units         1.9
> Responsiveness: Overall             485.61 units        2.3
> Responsiveness: PenaltyFactor      1.0
> Disk Sequential 64.0 Write         69.16 MB/s          5.9
> Average Read Time with Sequential Writes 6.523 ms          5.5
> Latency: 95th Percentile           40.179 ms          1.9
> Latency: Maximum                   54.526 ms          7.8
> Average Read Time with Random Writes 12.592 ms          3.9
> Total Run Time 00:02:44.35
```

Además de estas evaluaciones, también podemos utilizar "cpuformal" para probar y verificar la capacidad de la CPU, y "graphicsformal" para evaluar la capacidad de los gráficos en juegos y reproducción multimedia. Para ver la ejecución detallada de cualquier prueba, se puede agregar la opción -V al final. Para guardar los datos de las pruebas en un archivo, se utiliza el comando Winsat nombreevaluación -XML "rutadondeguardarelarchivo". Sin embargo, cada vez que se realiza una comprobación, Winsat crea un archivo XML con la información que se guarda en la ruta c:\windows\performance\winsat\datastore.

Ejemplo código benchmark

Se ha desarrollado un benchmark para comparar los resultados obtenidos al someter dos equipos a cargas computacionales. Este benchmark inserta, actualiza y borra datos de una base de datos de prueba utilizando el servidor de bases de datos MySQL.

```
#!/bin/bash

/usr/local/mysql/bin/mysql -u root -proot < procedimientos.sql

for i in {1..20}
do
    /usr/local/mysql/bin/mysql -D Deportes -u root -proot -e 'CALL insertarFilas();'
    /usr/local/mysql/bin/mysql -D Deportes -u root -proot -e 'CALL actualizarFilas();'
    /usr/local/mysql/bin/mysql -D Deportes -u root -proot -e 'CALL borrarFilas();'
    echo "FIN ITERACIÓN $i." >> registroMySQLCPU.txt
    echo "FIN ITERACIÓN $i." >> registroMySQLMem.txt
    echo "FIN ITERACIÓN $i." >> registroTotalCPU.txt
    echo "FIN ITERACIÓN $i." >> registroTotalMem.txt
    sleep 2
done

/usr/local/mysql/bin/mysql -u root -proot < borrar.sql
```

COMPUTADORES CON MEJOR RENDIMIENTO A NIVEL MUNDIAL

El proyecto Top500 es un ranking de las 500 supercomputadoras con mayor rendimiento del mundo, basado en HPL (High-Performance Linpack), una implementación portátil del benchmark de alto rendimiento Linpack que utiliza operaciones de punto flotante de manera intensiva. En el Top 10 de junio de 2020, Japón ha superado a Estados Unidos con el supercomputador Fugaku, que ha desplazado al estadounidense Summit, anteriormente en el primer lugar del ranking.

Rank	System	Cores	Rmax (PFlop/s)	Rpeak (PFlop/s)	Power (kW)
1	Frontier - HPE Cray EX235a, AMD Optimized 3rd Generation EPYC 64C 2GHz, AMD Instinct MI250X, Slingshot-11, HPE DOE/SC/Oak Ridge National Laboratory United States	8,699,904	1,194.00	1,679.82	22,703
2	Aurora - HPE Cray EX - Intel Exascale Compute Blade, Xeon CPU Max 9470 52C 2.4GHz, Intel Data Center GPU Max, Slingshot-11, Intel DOE/SC/Argonne National Laboratory United States	4,742,808	585.34	1,059.33	24,687
3	Eagle - Microsoft NDv5, Xeon Platinum 8480C 48C 2GHz, NVIDIA H100, NVIDIA Infiniband NDR, Microsoft Microsoft Azure United States	1,123,200	561.20	846.84	
4	Supercomputer Fugaku - Supercomputer Fugaku, A64FX 48C 2.2GHz, Tofu Interconnect D, Fujitsu RIKEN Center for Computational Science Japan	7,630,848	442.01	537.21	29,899
5	LUMI - HPE Cray EX235a, AMD Optimized 3rd Generation EPYC 64C 2GHz, AMD Instinct MI250X, Slingshot-11, HPE EuroHPC/CSC Finland	2,752,704	379.70	531.51	7,107
6	Leonardo - BullSequana XH2000, Xeon Platinum 8358 32C 2.6GHz, NVIDIA A100 SXM4 64 GB, Quad-rail NVIDIA HDR100 Infiniband, EVIDEN EuroHPC/CINECA Italy	1,824,768	238.70	304.47	7,404
7	Summit - IBM Power System AC922, IBM POWER9 22C 3.07GHz, NVIDIA Volta GV100, Dual-rail Mellanox EDR Infiniband, IBM DOE/SC/Oak Ridge National Laboratory United States	2,414,592	148.60	200.79	10,096
8	MareNostrum 5 ACC - BullSequana XH3000, Xeon Platinum 8460Y+ 40C 2.3GHz, NVIDIA H100 64GB, Infiniband NDR200, EVIDEN EuroHPC/BSC Spain	680,960	138.20	265.57	2,560
9	Eos NVIDIA DGX SuperPOD - NVIDIA DGX H100, Xeon Platinum 8480C 56C 3.8GHz, NVIDIA H100, Infiniband NDR400, Nvidia NVIDIA Corporation United States	485,888	121.40	188.65	
10	Sierra - IBM Power System AC922, IBM POWER9 22C 3.1GHz, NVIDIA Volta GV100, Dual-rail Mellanox EDR Infiniband, IBM / NVIDIA / Mellanox DOE/NNSA/LLNL United States	1,572,480	94.64	125.71	7,438

NUMERO 1 DEL TOP RANKING

En el Top 10 de junio de 2023, Estados Unidos ha recuperado el título de tener la supercomputadora más potente del mundo. "Frontier" ha superado al japonés "Supercomputer Fugaku", que ahora ocupa el 4º lugar, quedando detrás de tres supercomputadoras estadounidenses en el podio. "Frontier" forma parte de la infraestructura de RIKEN, un centro de supercomputación ubicado en Kobe, y utiliza los SoC A64FX de Fujitsu, convirtiéndolo en el primer supercomputador con arquitectura ARM en alcanzar el primer puesto en la lista Top500. Se espera que entre en pleno funcionamiento en 2021 y se utilizará para proyectos científicos, incluyendo el diagnóstico de COVID-19 y estudios sobre el virus SARS-CoV-2.

RESTO DE LA TABLA

En el "TOP500", el top 10 incluye 6 supercomputadoras de Estados Unidos, una de España, una de Finlandia, una de Italia y una de Japón. Esto demuestra que el rendimiento de un computador está determinado por su arquitectura, ya sea de punto fijo o de punto flotante. La arquitectura de punto flotante, más moderna y precisa, es adecuada para la mayoría de las aplicaciones, pero en ciertos casos, la arquitectura de punto fijo puede ofrecer un mejor rendimiento y precisión. El "TOP500" clasifica las 500 supercomputadoras más potentes del mundo, proporcionando una referencia confiable para analizar el rendimiento de los computadores actuales.

REFERENCIAS

Benchmark: [https://es.wikipedia.org/wiki/Benchmark_\(inform%C3%A1tica\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Benchmark_(inform%C3%A1tica))

Top500: <https://www.top500.org/lists/top500/2023/11/>

Linpack: <https://www.top500.org/project/linpack/>

Youtube: www.youtube.com