

Performanță software

Stress testing & profilers



George Popa
Gemini Solutions

Cuprins:

- Performanță software
- Performanță hardware - supercomputers
- Performanța aplicațiilor web, desktop, mobile
- Stress testing - benchmarking
- Profilers

Performanță software

Definiție

Capacitatea unui sistem software de a executa sarcinile pentru care a fost proiectat, în timpul și condițiile de lucru prestabilite.



Caracteristici

Corectitudinea și coerența rezultatelor unui program software nu sunt suficiente pentru a asigura utilitatea programului;

Sistemul software implementat întrunește un set de condiții de lucru optime, ce includ capacitate de procesare, timpi de execuție sau medii de execuție, cunoscute de către utilizatori.

Determinarea performanței unui sistem / aplicații

Când este un sistem sau o aplicație performantă?

Își îndeplinește rolul pentru care a fost proiectat;

Face față cerințelor uzuale dar și în scenarii defavorabile, sau situații excepționale posibile;

Capabil să anticipeze cerințe viitoare, ținând cont de evoluția naturală a sistemelor hardware și software, pentru o perioadă consistentă de timp.

Main features of Apple II (1977) - 1299 USD:

CPU - MOS 6502, 1 MHz.

Memory - 4K, expandable to 48K.

Bus - Apple II bus, 8 slots.

Operating System - Apple DOS.

Programming Language - Built-in BASIC (Beginner's All Symbolic Instruction Code).

Display Monitor - Text with 40 characters by 24 lines; Graphics with 280x192 dots in 4 color or 40x48 dots in 16 color.



<http://www.herongyang.com/Computer-History/Apple-II-The-First-Personal-Computer.html>

Performanta hardware

Sisteme distribuite ce inglobeaza puterea de calcul a mai multor calculatoare obisnuite aflate in aceeasi retea / Internet. Acestea executa task-uri individuale simple al caror rezultat poate fi combinat in scopul finalizarii unei sarcini complicate.

Clustere de calculatoare / supercomputers - sisteme dedicate, instalate in aceeasi locatie, ce pot lucra impreuna pentru a executa task-uri in paralel.



Performanta hardware

Criterii de performanta hardware:

Floating point operations per second (FLOPS), utilizat de TOP500, (max. astazi 93.015 PFLOPS)

FLOPS per watt - eficienta energetica, utilizat de Green500

Traversed edges per second (TEPS) - descrie capacitatea de comunicare si procesare a clusterelor de calculatoare, utilizate de Graph500.

TOP500 supercomputers

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Sunway TaihuLight (CHI) | - 93.0 PFLOPS - industria petroliera |
| 2. Tianhe-2 (CHI)
guvernamentale | - 33.8 PFLOPS - simulare, aplicatii |
| 3. Titan (USA) | - 17.5 PFLOPS - cercetare stiintifica |
| 4. IBM Sequoia (USA) | - 17.1 PFLOPS - |
| 5. Cori (USA)
energetica | - 14.0 |



Performanta vs. utilitate

Capabilitate

Sisteme ultraperformante, capabile sa execute sarcini imposibile altor sisteme obisnuite

Capacitate

Optimizarea costurilor prin executia uneia sau mai multor sarcini in cel mai scurt timp / cu cat mai putine resurse

Scopurile sistemelor performante:

Predictia cutremurelor, predictia vremii, aplicatii nucleare, criptologie, industria petrolului, energetica, astronomie, cercetare stiintifica, sah... etc.

Criterii de masurare a performatei aplicatiilor

- Capacitate de procesare a sarcinilor (workload)
- Viteza de procesare a sarcinilor (throughput)
- Resurse consumate (memorie, CPU, network, disk I/O, ...etc.)
- Overhead elemente de securitate

În măsura în care elementele de performanță definite explicit în cerințele proiectului nu au fost îndeplinite, acestea constituie defecte.

Criterii de performanta

Aplicatii web:

Timp de raspuns mediu (ms)

Timp de raspuns in incarcare maxima (ms)

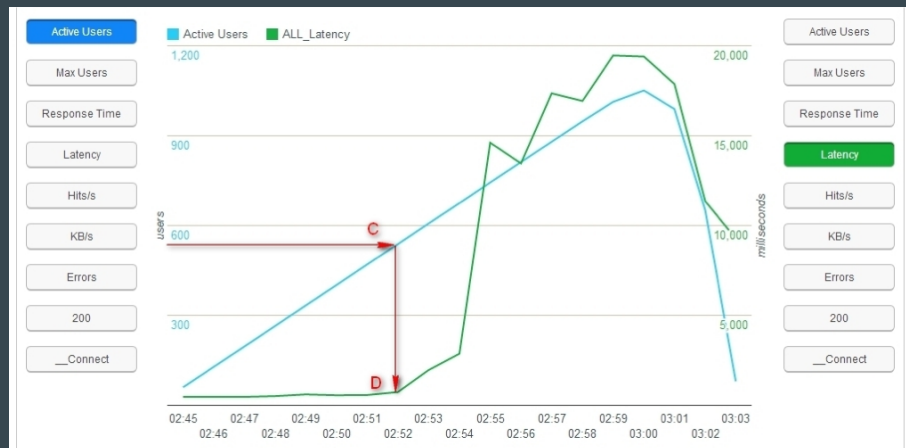
Rata erorilor (procentul de erori din totalul de cereri)

Utilizatori concurenti

Cereri concurente (req / sec)

Capacitate (throughput) - cantitatea de sarcini procesate in unitatea de timp

Numarul de utilizatori activi



Criterii de performanta

Aplicatii desktop:

Cerinte hardware;

Timpi de executie;

FPS (Frames per second);

Gaming:

Retention - numarul de utilizatori ce se intorc la aplicatie dupa primul contact;

Conversion - numarul de utilizatori ce investesc bani dupa versiunea demo;

CPI (cost per install)



Criterii de performanta - aplicatii mobile

Metrice de performanta:

Numarul de blocari ale aplicatiei

Latenta in utilizare (client / network / server)

Incarcarea serverului in perioade critice

Erori de retea / Internet

Metrice utilizatori:

Utilizatori totali / activi / conectati

Metrice dispozitive / sisteme de operare mobile



Criterii de performanta - aplicatii mobile

Metriци de angajament:

Lungime medie a sesiunii de lucru

Intervalul mediu dintre sesiuni

Rata de retentie (majoritatea aplicatiilor sunt folosite doar o singura data dupa instalare)

Metriци de business:

Costul aplicatiei, cost per tranzactie

Rata de abandon a clientilor platitori

The mother of all metrics:



Clasificare teste de performanță - benchmarks

- În funcție de workload:
 - Load testing - testare în condiții uzuale de lucru
 - Stress testing - testare în condiții maxime suportate
 - Spike testing - observare comportament în condițiile creșterilor bruște de workload
(<http://bacalaureat.edu.ro/2015/>)
- În funcție de timpi de execuție:
 - Timpi individuali de răspuns
 - server, client, rețea
 - Concurența / throughput
- În funcție de resursele consumate:
 - Teste relative la mediul de execuție planificat.



Instrumente de testare a performantei software

Clasificare instrumente de testare performanță:

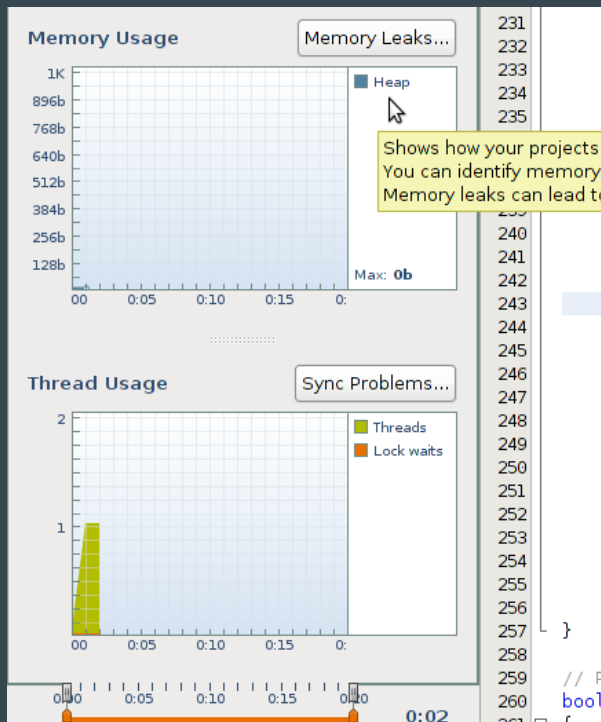
- Instrumente de stress testing
 - Apache JMeter - <http://jmeter.apache.org/>
 - LoadRunner - <http://learnloadrunner.com/>
 - Visual Studio - [https://msdn.microsoft.com/library/dd293540\(v=vs.110\).aspx](https://msdn.microsoft.com/library/dd293540(v=vs.110).aspx)
- Profilere
 - NetBeans Profiler - <https://profiler.netbeans.org/>
 - Chrome Inspector - <https://developer.chrome.com/devtools>
 - JProfiler - <https://www.ej-technologies.com/products/jprofiler/overview.html>
 - JetBrains dotTrace - <https://www.jetbrains.com/profiler/>



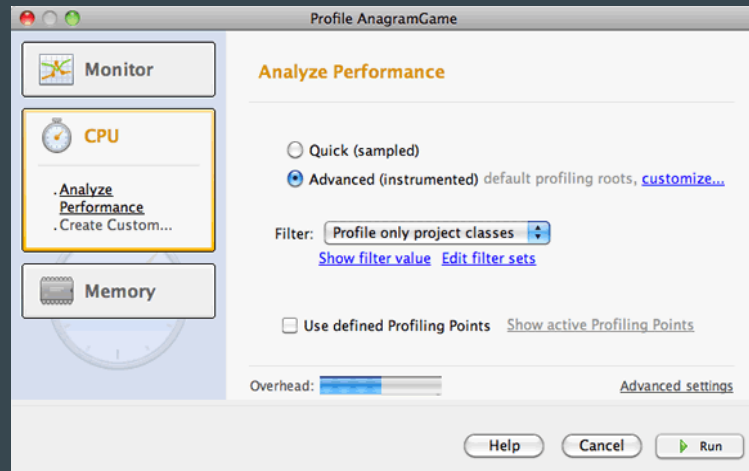
Medii de testare

- Desktop
- Web
- Mobile

Eclipse / NetBeans Java Profiler



- Timp de executie
- Memorie ocupata
- Utilizare CPU
- Obiecte instantiate
- Stiva de a



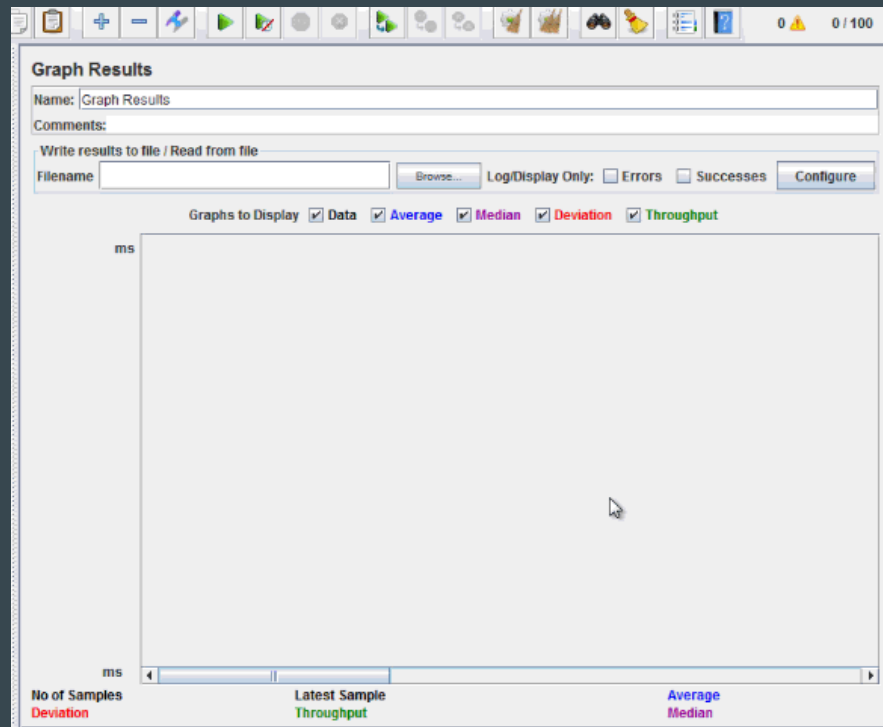
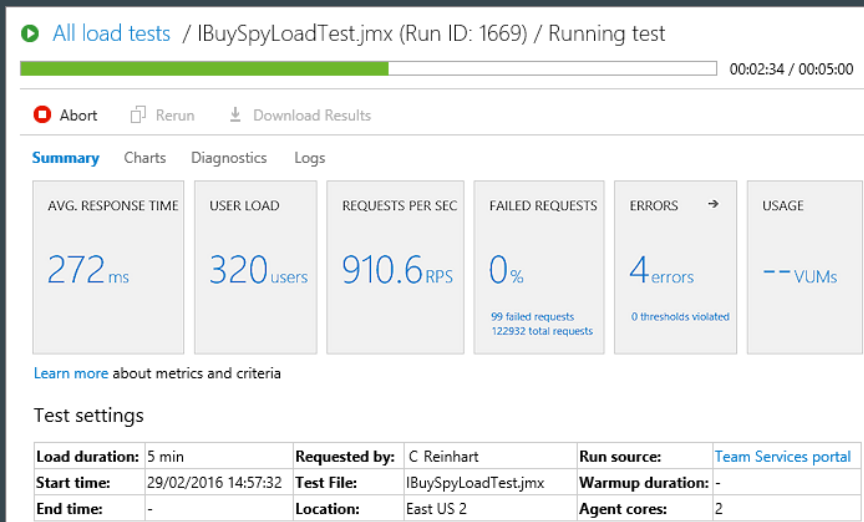
The screenshot shows the 'Java2Demo7' window in Eclipse. The 'Profile' tab is active, displaying a call stack for the 'AWT-EventQueue-0' thread. The table below shows the total time and CPU time for each method call.

Name	Total Time	Total Time (CPU)
java.awt.EventQueue-0	39,706 ms (100%)	1,324 ms (100%)
java.awt.EventQueue-0.run()	39,706 ms (100%)	1,324 ms (100%)
java.awt.EventQueue-0.pumpEvents (java.awt.Con)	39,706 ms (100%)	1,324 ms (100%)
java.awt.EventQueue-0.pumpEvents (int, java.a	39,706 ms (100%)	1,324 ms (100%)
java.awt.EventQueue-0.pumpEventsForHie	39,706 ms (100%)	1,324 ms (100%)
Self time	0.0 ms (0%)	0.0 ms (0%)
Self time	0.0 ms (0%)	0.0 ms (0%)
Self time	0.0 ms (0%)	0.0 ms (0%)
Intro	38,835 ms (100%)	984 ms (100%)
TimerQueue	38,526 ms (100%)	1.88 ms (100%)

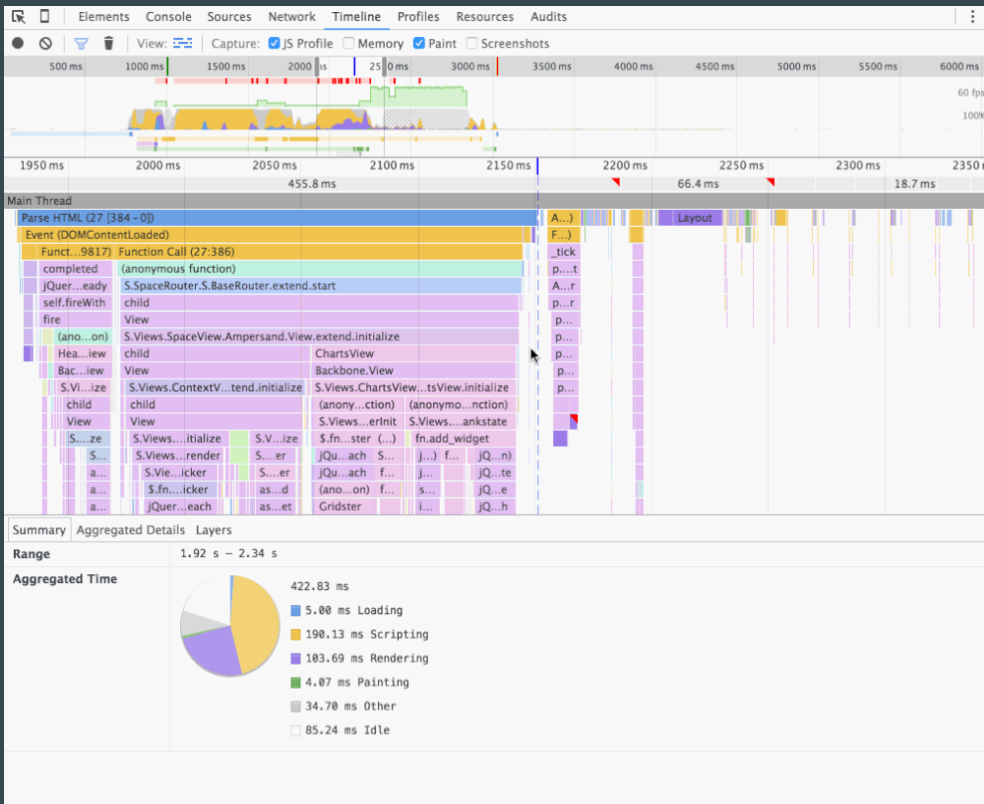
Apache JMeter

Aplicatii web - server side

Metrici web (response time, throughput, concurrent users)



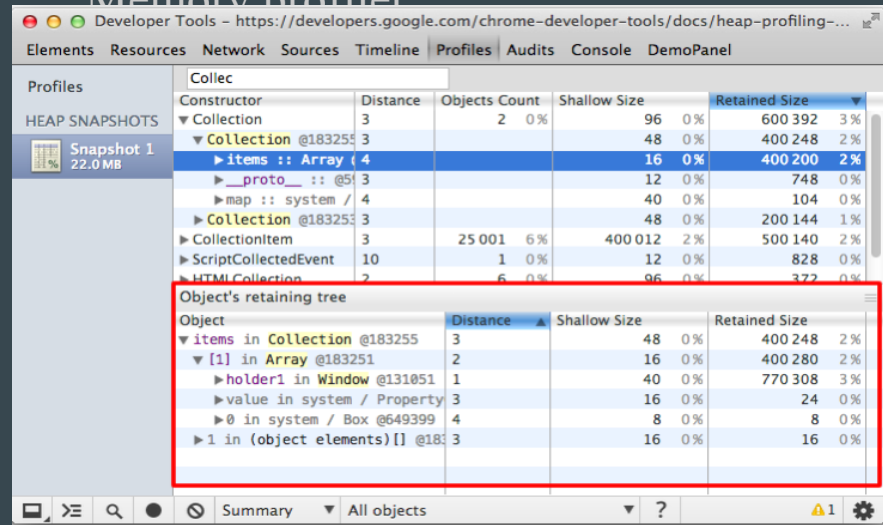
Chrome Inspector



Aplicatii web - client side

Timeline profiler

Memory profiler



Vă mulțumesc!

Întrebări?