

Wirtualizacja systemów i sieci komputerowych – laboratorium

Ćwiczenie 2: Badanie kosztów środowiska z maszynami wirtualnymi

Celem ćwiczenia jest wykorzystanie wybranych narzędzi do testowania środowiska wirtualizacyjnego VirtualBox lub KVM (zalecane kontynuacja ćwiczenia, prawa roota) oraz badaniu kosztów systemu gospodarza. Utworzeniu obrazu systemu gościa, zwirtualizowanego systemu operacyjnego np. Linux.

Ćwiczenie wykonuje w zakresie takim jaki nam pozwala czas na zajęciach, można je rozbić na dwa zajęcia (laboratorium 2 i 3) tak, aby przedstawić pełny zestaw wyników.

Benchmarki są to programy przeznaczone do testowania wydajności komputera. Pozwalają one sprawdzić szybkość posiadanego peceta oraz porównać z wynikami osiąganymi przez innych użytkowników na różnych konfiguracjach sprzętowych. Benchmarki pobierane i instalowane są na bardzo dużej liczbie komputerów, bo w dzisiejszych czasach praktycznie każdy użytkownik chce sprawdzić wydajność procesora (CPU), układu karty graficznej (GPU) oraz prędkość odczytu i zapisu danych na dyskach twardych HDD, jak i pamięciach masowych SSD.

Dla systemu operacyjnego Windows do testów proponowane oprogramowanie:

1. **„SiSoftware Sandra** oferuje bardzo dużą ilość testów i informacji. Podaje dane na temat procesora, twardego dysku, pamięci RAM, karty dźwiękowej i graficznej. Informuje o wersji systemu operacyjnego, zainstalowanych aktualizacjach i dodatkach. Program przeprowadza testy zainstalowanych komponentów oraz porównuje ich wydajność z innymi dostępnymi na rynku.”
<https://sisoftware-sandra.softonic.pl/>
2. **„NovaBench** jest aplikacją przeznaczoną do wykonywania testów wydajności głównych komponentów komputera. Możemy dzięki tej aplikacji sprawdzić wydajność procesora, wykorzystanie pamięci operacyjnej (RAM), sprawdzić kartę graficzną oraz dysk twardy. Testy wykonywane są za pomocą benchmarków, a na ich końcu użytkownik otrzymuje raport z wynikami. Wśród testów oferowanych przez NovaBench znajdują się między innymi renderowanie scen 3D oraz generowanie MD5.” <http://www.computerworld.pl/ftp/novabench.html>
3. **„HD_Speed** narzędzie do testowania wydajności dysków twardych, różnego rodzaju napędów optycznych (CD i DVD), a także kart pamięci itp. Poprzez symulację zapisu

i\lub odczytu pozwala ono oszacować realną szybkość transferu danych osiąganą przez testowane urządzenie.”

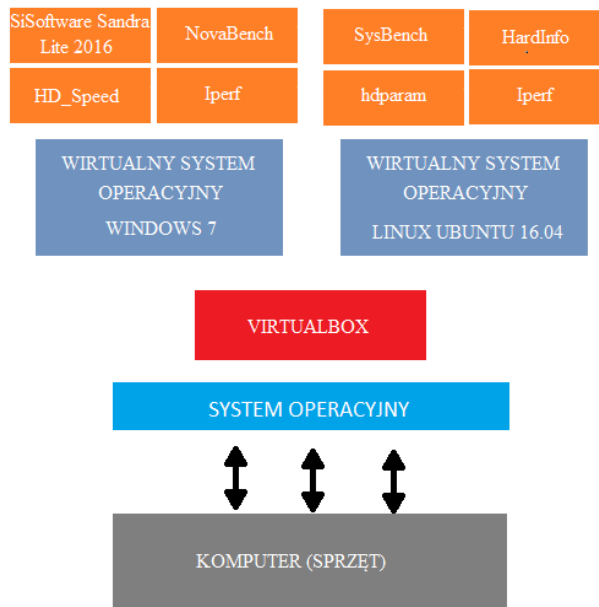
<https://www.dobreprogramy.pl/HDSpeed,Program,Windows,35266.html>

Dla systemu operacyjnego Linux proponowane benchmarki:

1. **CPU-Z** jest oprogramowaniem służącym do zbierania informacji na temat głównych komponentów systemu, w tym:
 - Procesorów,
 - Pamięci,
 - Płyty głównej.
2. **Stress-ng** jest oprogramowaniem, które umożliwia wykonanie testów wydajnościowych procesora.
3. **Sysbench** to aplikacja, za pomocą której szybko przetestujemy podstawowe parametry komputera/serwera:
 - Procesor (CPU)
 - Pamięć RAM
 - System plików (transfer I/O)
 - Bazę danych (OLTP)
4. **HardInfo** jest małą aplikacją, która wyświetla informacje o sprzęcie i systemie operacyjnym. Dodatkowo pozwala także przeprowadzać proste testy diagnostyczne, dzięki którym zbadamy wydajność i stabilność komputera.
5. **„hdparm** - program pracujący pod konsolą dla systemów operacyjnych Linux, który pozwala sprawdzać oraz ustawiać parametry pracy dysków twardych. Program obsługuje dyski PATA, SATA, SAS i poprzez SAT (SCSI-ATA Command Translation) niektóre dyski USB. Polecenie hdparm jest podstawową metodą wpływania na wydajność pracy HDD bez konieczności kompilacji jądra systemu. Użycie go z nieodpowiednimi parametrami może spowodować, że dostęp do danych może stać się niemożliwy. Hdparm jest wolnym oprogramowaniem dostępnym na licencji BSD, instalowanym w podstawowych konfiguracjach dystrybucji Linuksa.”

Zadania do wykonania

Realizacja zadania jako wirtualizacja na poziomie aplikacji została przedstawiona na rysunku 1 ze środowiskiem wirtualizacyjnym VirtualBox.



Rys. 1 Środowisko wirtualizacyjne VirtualBox

1. Badanie kosztów środowiska gospodarza w oparciu o zintegrowany np. w każdym systemie Windows program „perfmon.exe”. Jest to rozszerzona wersja monitora systemu umożliwiająca analizę bieżącego zużycia danych zasobów systemowych i sprzętowych w określonym czasie oraz zapis w formie pliku „.html”.
 - Obciążenie procesora przez proces maszyny wirtualnej (1, 2, więcej maszyn)
 - Wykorzystanie pamięci RAM
2. Zbadać virtualne maszyny z systemami operacyjnymi Linux lub Windows..
3. Na każdej maszynie wirtualnej należy zainstalować odpowiednie benchmarki dedykowane dla systemu. Testowane będą podzespoły komputera takie jak (procesor, pamięć RAM, dysk twardy).
4. Testy należy przeprowadzić dla możliwości technicznych urządzeń (liczby możliwych uruchomionych maszyn). Należy określić zmianę wydajności środowiska wirtualizacyjnego w stosunku do uruchomionych jednocześnie instancji.
5. Przedstawić i omówić wyniki testów.

Dodatek

Test Procesor (Windows 7 lub 10)

Oprogramowanie: SiSoftware Sandra Lite

1. **Processor Arithmetic** – badanie wydajności procesora pod kątem obliczeń arytmetycznych oraz zmiennoprzecinkowych.

Interpretacja wyników: (większy wynik = lepsza wydajność).

- Aggregate Performance –łączna wydajność procesora. Wyrażona w jednostce [GOPS] – Giga Operations Per Second

- Dhrystone (Integer/Long) – wydajność procesora podczas wykonywania operacji na liczbach stałoprzecinkowych. Wyrażona w jednostce [GIPS] – Giga Instructions Per Second
 - Whetstone (Single-float/Double-float) – wydajność procesora podczas wykonywania operacji na liczbach zmiennoprzecinkowych. Wyrażona w jednostce [GFLOPS] – Giga Float Operations Per Second
2. **Processor Mult-Media** – badanie wydajności procesora pod kątem przetwarzania multimediów.
 3. **Processor Cryptography** – badanie wydajności procesora pod kątem operacji kryptograficznych, szyfrowania/deszyfrowania oraz hashowania.
 4. **Processor Financial Analysis** – badanie wydajności procesora pod kątem wykonywania złożonych operacji związanych z różnymi metodami opcji wyceny. Algorytmy użyte do badania to: metoda Blacka-Scholesa, dwumianowy model wyceny oraz metoda Monte Carlo.
 5. **Processor Image Processing** – badanie wydajności procesora pod kątem przetwarzania obrazów cyfrowych. Operacje związane z przetwarzaniem obrazów, które oferuje powyższe badanie to: rozmazanie, wyostanie, wykrywanie krawędzi, redukcja szumów oraz zjawisko dyfuzji

Test Pamięć (Windows 7 lub 10)

Oprogramowanie: SiSoftware Sandra Lite

1. **Memory Bandwidth** – badanie przepustowości pamięci RAM. Interpretacja wyników (większy wynik = lepsza wydajność)
2. **Memory Latency** – opóźnienie w czasie dostępu do pamięci RAM. Interpretacja wyników: (mniejszy wynik = lepsza wydajność)
3. **Cache Bandwidth** – badanie wydajności pamięci cache procesora (pamięci podręcznej). Interpretacja wyników: (większy wynik = lepsza wydajność)
4. **Cache Memory Bandwidth** – łączna wydajność pamięci cache
 - L1 (1st Level) Data Cache – wydajność pamięci 1-go poziomu
 - L2 (2nd Level) Data Cache – wydajność pamięci 2-go poziomu
 - L3 (3rd Level) Data Cache – wydajność 3-go poziomu

Oprogramowanie: Novabench

- **RAM Transfer Speed** – prędkość transferu pamięci RAM

Test Dysk (Windows 7 lub 10)

Oprogramowanie: SiSoftware Sandra Lite

- **Filesystems** – badanie wydajności systemu plików. Interpretacja wyników: (większy wynik = lepsza wydajność)
 - **Drive Score** – zintegrowana wydajność zapisu oraz odczytu danych z dysku
 - **Sequential Read Bandwidth** – wydajność odczytu danych z dysku
 - **Sequential Write Bandwidth** – wydajność zapisu danych z dysku.
- **Random Access Time** – czas dostępu do losowych danych na dysku. Interpretacja wyników: (mniejszy wynik = lepsza wydajność)

Oprogramowanie: Novabench

- **Drive Write Speed** – prędkość zapisu na dysk. Interpretacja wyników: (większy wynik = lepsza wydajność)

Oprogramowanie: HD_Speed

- **Drive Read Speed** – prędkość odczytu z dysku. Interpretacja wyników: (większy wynik = lepsza wydajność)

Test Procesor (Linux Ubuntu 16.04)

Oprogramowanie: Sysbench

- Test wydajności procesora polega na sprawdzeniu, czy liczby z podanych zakresów są liczbami pierwszymi. Wynikiem końcowym jest całkowity czas wykonania algorytmu wyrażony w sekundach.
 - **CPU-Max-Prime=10000** (zakres liczb = 10000)
 - **CPU-Max-Prime=20000** (zakres liczb = 20000)
 - **CPU-Max-Prime=50000** (zakres liczb = 50000)

Interpretacja wyników: (mniejszy wynik = lepsza wydajność)

Oprogramowanie: Hardinfo (wybrać algorytmy)

- Wynikiem końcowym jest całkowity czas wykonania algorytmu wyrażony w sekundach.
 - **Blowfish**
 - **Ciąg Fibonacciego**
 - **CryptoHash**

- **N-Queens (algorytm n-królowych)**
- **FPU FFT (szybka transformacja Fouriera)**
- **FPU Raytracing (śledzenie promieni)**

Interpretacja wyników: (mniejszy wynik = lepsza wydajność)

Test Pamięć (Linux Ubuntu 16.04)

Oprogramowanie: Sysbench 0.4.12

- **RAM Transfer Speed** – prędkość transferu pamięci RAM. Interpretacja wyników: (większy wynik = lepsza wydajność)

Oprogramowanie: dd Interpretacja wyników: (większy wynik = lepsza wydajność)

- **Write to RAM** – prędkość zapisu danych do pamięci RAM.
- **Read from RAM** – prędkość odczytu danych z pamięci RAM

Test Dysk (Linux Ubuntu 16.04)

Oprogramowanie: hdparm

- **Drive Read Speed** – prędkość odczytu z dysku. Interpretacja wyników: (większy wynik = lepsza wydajność)