2. Środowiska wirtualne

Środowisko wirtualne (ang. **Virtual Environments**, VE) to oprogramowanie symulujące działanie sprzętu komputerowego. W odróżnieniu od tradycyjnych systemów fizycznych umożliwia ono jednoczesne funkcjonowanie wielu niezależnych systemów operacyjnych lub aplikacji na jednej maszynie [1]. Działają one niezależnie od fizycznej struktury sprzętu. Tworzenie środowisk wirtualnych możliwe jest dzięki wykorzystaniu technologii wirtualizacji. Jest to technologia, wykorzystująca środowisko logiczne do przekroczenia fizycznych ograniczeń sprzętowych [2].

Podstawowym elementem środowisk wirtualnych jest maszyna wirtualna (ang. **Virtual Machine**, VM). Jest to aplikacja, wykonujące program tak, jakby była fizycznym urządzeniem, więc można byłoby powiedzieć, że jest to „komputer”, działający wewnątrz fizycznego komputera. Aplikacja VM (nazywana „gościem”) uruchamia swój własny system operacyjny na rzeczywistej maszynie (zwanej „gospodarzem”). Wirtualny system operacyjny może być dowolny, np. Windows lub MacOS, i nie jest ograniczony do jednego systemu operacyjnego na maszynie gospodarza [3]. Każda maszyna wirtualna działa niezależnie i nie ma wpływu na działanie innych VM-ów.

2.1. Charakterystyka wirtualizacji

Wirtualizacja to technologia umożliwiająca tworzenie wielu odizolowanych środowisk komputerowych – zwanych maszynami wirtualnymi (VM) – na jednym fizycznym urządzeniu. Dzięki warstwie pośredniczącej, zwanej hipernadzorcą (**hypervisor**), każda maszyna wirtualna może działać jak odrębny komputer z własnym systemem operacyjnym i aplikacjami, niezależnie od innych instancji. To podejście pozwala na efektywne wykorzystanie zasobów sprzętowych, zwiększenie skalowalności, uproszczenie zarządzania oraz ograniczenie kosztów operacyjnych [4].

Hipernadzorca (hypervisor) to oprogramowanie, które umożliwia tworzenie i zarządzanie maszynami wirtualnymi poprzez oddzielenie systemów operacyjnych gości od fizycznej infrastruktury sprzętowej. W zależności od sposobu działania, wyróżniamy dwa główne typy:

* natywny (bare-metal) – działa bezpośrednio na sprzęcie, bez potrzeby instalowania systemu operacyjnego gospodarza. Przykładowo: Microsoft Hyper-V,
* hostowany – funkcjonuje jako aplikacja zainstalowana w ramach istniejącego systemu operacyjnego. Przykładowo: VirtualBox, VMware Workstation.

Dodatkowo, hypervisory można klasyfikować ze względu na sposób wirtualizacji:

* Pełna wirtualizacja – system gościa działa bez konieczności modyfikacji, nieświadomy, że funkcjonuje w środowisku wirtualnym, jest w pełni niezależny.
* Wirtualizacja wspierana sprzętowo – wykorzystuje specjalne funkcje procesora, takie jak Intel VT-x czy AMD-V, w celu optymalizacji pracy maszyn wirtualnych.
* Parawirtualizacja – wymaga modyfikacji systemu gościa, który jest świadomy, że działa w środowisku wirtualnym i potrafi efektywnie współpracować z hipernadzorcą [5].

Bibliografia

[1] Virtualization Throughout the Software Lifecycle, Sarah N. Crutchfield

[2] Virtualization and Security Aspects: An Overview, Rui Filipe Pereira, Rui Miguel Silva & João Pedro Orvalho

[3] Virtualization and Forensics A Digital Forensic Investigator’s Guide to Virtual Environments

[4] VMware vSphere Essentials: A Practical Approach to vSphere Deployment and Management Luciano Patrão

[5] Optimal guest file system for type-2 hypervisorbased virtualization in Virtual box