

ANALIZA PORÓWNAWCZA EFEKTYWNOŚCI ZASTOSOWANIA WIRTUALIZACJI TECHNOLOGII INFORMATYCZNYCH W ORGANIZACJACH

#wirtualizacja #VirtualMachine #CloudComputing #GreenComputing #CSR #ESG #roiccalculator #roi #returnoninvestment #tco #totalcostofownership #DSR #DesignScienceResearch

Idea wirtualizacji, choć znana od kilku dziesięcioleci, do niedawna była w większości projektów transformacji cyfrowej przedsiębiorstw pomijana, zwłaszcza w obszarze optymalizacji wykorzystania sprzętu komputerowego.. Jednak w ciągu ostatnich kilkunastu lat, pojawiły się nowe wytyczne dla oprogramowania, które do prawidłowego działania wymaga coraz większych zasobów pamięci i sprzętu informatycznego. Stąd wirtualizacja IT stała się ważną technologią na rynku usług teleinformatycznych.

Wirtualizacja to technologia, która w sposób diametralny zmienia sposób tworzenia i wykorzystywania środowiska informatycznego. Jest to metoda na uruchamianie wielu wirtualnych komputerów lub serwerów na jednej platformie sprzętowej, bez obaw, że awaria jednego wirtualnego komponentu spowoduje automatyczną awarię pozostałych. Opisywaną technologię łatwo zrozumieć na przykładzie wirtualnej maszyny VM (ang. Virtual Machine). Realizowana jest ona wtedy, gdy systemy operacyjny i aplikacje zostają połączone w różnych konfiguracjach w celu utworzenia wirtualnych maszyny wirtualnej, które są umieszczone na fizycznym serwerze, działającym niezależnie od VM. Zatem wirtualizacja zasobów informatycznych to trwałe rozdzielenie dwóch warstw każdego systemu komputerowego: warstwy sprzętu i warstwy systemu operacyjnego, na której zainstalowane są aplikacje – rezydujących osadzonych i pracujących działających w obrębie jednej maszyny cyfrowej. Oprócz starych istniejących komponentów dodatkem jest warstwa programowa zwana hipernadzorcą, hypervisorem lub monitorem maszyn wirtualnych VMM (ang. Virtual Machine Manager), implementująca funkcjonalność sprzętu – komputer w komputerze. Główną przesłanką idei wirtualizacji jest fakt, że zwykle obciążenie pracą aplikacjami wykorzystuje jedynie ułamek możliwości sprzętowych komputera lub serwera. Łącząc, wzajemnie uzupełniające się obciążenia pracą w zakresie przetwarzania danych i wykorzystania pamięci, można zredukować liczbę fizycznych maszyn niezbędnych do obsługi wykonywanych operacji biznesowych, zmniejszając tym samym zapotrzebowanie na przestrzeń, sprzęt oraz energię elektryczną wykorzystywaną do zasilania i chłodzenia zespołów serwerów. Opisywana technologia niesie ze sobą cały wachlarz zalet (takich jak redukcja kosztów, podniesiony poziom usług, czy wysoka elastyczność i skalowalność infrastruktury), jednak nie jest pozbawiona pewnych wad (potencjalna awaria serwera hosta). Dlatego też główny problem badawczy w niniejszej pracy doktorskiej został sformułowany w następujący sposób: „Jakie są korzyści i ograniczenia efektów wdrażania technologii wirtualizacji w środowisko informatyczne przedsiębiorstwa?”.

Głównym celem pracy doktorskiej jest opracowanie prototypu kalkulatora ROI/TCO do oceny efektywności zastosowania technologii wirtualizacji, jak również jego późniejsza praktyczna weryfikacja (w czasie warsztatu symulacyjnego), ewaluacja i walidacja w wybranych, badanych organizacjach.

Aby osiągnąć cel badawczy, wykorzystano metodykę badań projektowych DSR (ang. Design Science Research). DSR to podejście do badań naukowych zaproponowane przez A. Hevnera, które zakłada, że na podstawie wiedzy naukowej, wiedzy środowiska gospodarczego determinującego przedmiot badań, generowana jest nowa, oryginalna wiedza, uzupełniająca zasoby wiedzy uprzedniej, ale równocześnie mająca znaczenie i użyteczna dla przedstawicieli praktyki gospodarczej. W konsekwencji przyjęcia podejścia DSR, należy oczekiwać oryginalnego rozwiązania naukowego i narzędzia użytecznego dla

praktyków (tzw. artefaktu). Zatem DSR podejmuje praktyczne wyzwania, jednocześnie wnosząc wkład zarówno w praktykę, jak i teorię, zyskując w ten sposób coraz większe uznanie wśród badaczy systemów informatycznych. Metodyka DSR z powodzeniem jest również wykorzystywana do tworzenia projektów zapewniających najwyższą użyteczność w kontekście zarządzania procesami biznesowymi.

Dla osiągnięcia wskazanych w pracy celów poddano ponadto weryfikacji następującą hipotezę główną: „Wdrożenie technologii wirtualizacji zapewnia bardziej efektywne wykorzystanie zasobów informatycznych przedsiębiorstwa”. Hipoteza główna została uszczegółowiona w następujących hipotezach pomocniczych:

- H1. Kalkulatory ROI/TCO umożliwiają ocenę efektywności technologii wirtualizacji.
- H2. Technologia wirtualizacja działa w zgodzie z ideą Green Computing oraz jest częścią polityki CSR i pojęcia ESG.
- H3. Wirtualizacja jest wydajną metodą dostarczania usług w modelu Cloud Computing.

Rozprawa doktorska składa się z czterech rozdziałów. Rozdział pierwszy stanowi identyfikację i przybliża znaczenie współczesnych technologii informatycznych. W tej części pracy zostało przybliżone pojęcie technologii wirtualizacji wraz ze wskazaniem jej definicji i głównymi przesłankami. Ponadto poruszone zostały zagadnienia związane z modelem Green Computing i Cloud Computing. W przypadku „zielonego IT” przybliżone zostały główne założenia tej idei, przykłady ekologicznych rozwiązań oraz wskazanie dlaczego technologia wirtualizacji wpisuje się w ten trend. Część dotycząca CC to przede wszystkim opis modelu chmury obliczeniowej, przegląd dostępnych w literaturze definicji, rodzajów chmur oraz skatalogowanie usług z ich opisem i przykładami. Istotną częścią jest technologiczny aspekt CC, czyli opis wirtualizacji w kontekście chmury obliczeniowej.

Wprowadzenie w wirtualizację środowiska informatycznego to temat drugiego rozdziału. W tej części, poprzez historyczny wymiar oraz przegląd zagadnień związanych z tematem pracy, przedstawiono wirtualizację w dynamicznej infrastrukturze IT. Ponadto dokonano przeglądu klasyfikacji typów architektury, wraz ze wskazaniem własnego podziału oraz skatalogowano dostępne rozwiązania wirtualizacyjne. Zostały także wskazane zastosowania wirtualizacji – serwer, desktop, aplikacja, prezentacja (interfejs), pamięć i sieć – wraz z ich opisem., jak Tam również przedstawiono dostępne w literaturze teorie wdrażania rozwiązań wirtualizacyjnych. Rozdział zakończono prognozą rynku rozwoju technologii wirtualizacji.

Trzeci rozdział to przedstawienie technologii w ujęciu ekonomicznym. Ekonomiczny Taki wymiar wirtualizacji został wskazany dzięki omówieniu analizy ROI/TCO, a także technologii w kontekście polityki CSR i pojęcia ESG. W tym rozdziale zostały szczegółowo przedstawione wskaźniki ROI i TCO, jak również klasyfikacje kosztów wdrażania. Ponadto w tej części zdefiniowany został kalkulator wraz ze wskazaniem konkretnych narzędzi, które będą w dalszej części pracy analizowane i porównywane.

Opis metody badawczej DSR, analiza porównawcza kalkulatorów ROI/TCO oraz studium pięciu przypadków zawarto w czwartym, empirycznym rozdziale. W części tej najpierw została opisana linia badań, a następnie zgodnie z przyjętą linią szczegółowo omówione zostały kalkulatory ROI/TCO. W kolejnych podrozdziałach opisana została organizacja badań empirycznych, próba badawcza, jak również krótka charakterystyka badanych przedsiębiorstw. Wnioski z przeprowadzonych wywiadów zostały podzielone na 4 obszary: ocenę znajomości pojęcia wirtualizacji i jej stopnia zastosowania, ocenę znajomości pojęcia idei Green Computing, CSR oraz ESG i ich zastosowania, ocenę znajomości pojęcia Cloud Computing i jej zastosowania oraz ocenę efektów wdrożenia rozwiązań wirtualizacyjnych.

Na podstawie wniosków z przeprowadzonych badań stworzony i opisany został artefakt, czyli prototyp kalkulatora ROI/TCO, który później został poddany ewaluacji i walidacji. Zatem dwukrotnie dokonana została analiza porównawcza efektywności zastosowania technologii wirtualizacji w wybranych organizacjach: na stworzonym prototypie kalkulatora ROI/TCO, a następnie na jego ulepszonej wersji. Cała linia badań, zgodnie z DSR, zakończy się opracowaniem implikacji teoretycznych i praktycznych, z zakresu efektywności technologii wirtualizacji.

Dysertacja została zakończona podsumowaniem zawierającym wnioski, które zostały oparte o przeprowadzone w ramach niniejszej pracy badania naukowe zgodne z DRS i przyjętą przez autorkę linią badań przegląd literatury oraz wyniki badań studialnych i empirycznych przeprowadzonych w planowanej rozprawie doktorskiej. W końcowej części pracy zamieszczono również bibliografię, netografię oraz spis rysunków, tabel i formularz wywiadu.