



Chmura obliczeniowa

Autorski: Greg Boss, Padma Malladi, Dennis Quan, Linda Leggregni, Harold Hall,
Kierownictwo

Kontakt: Dennis Quan Organizacja: Rozwiązania
o wysokiej wydajności na żądanie (HiPODS)

Adres internetowy: www.ibm.com/developerworks/websphere/zones/hipods/

Data: 8 października

Status: 2007 Wersja 1.0

Streszczenie: W artykule opisano chmurę obliczeniową, platformę obliczeniową dla Internetu nowej generacji. W artykule zdefiniowano chmury, wyjaśniono korzyści biznesowe wynikające z przetwarzania w chmurze oraz zarysowano architekturę chmury i jej główne komponenty. Czytelnicy dowiedzą się, jak firma może wykorzystać przetwarzanie w chmurze do wspierania innowacji i obniżania kosztów IT. Opisano wdrożenie rozwiązań chmurowych firmy IBM.

Aby otrzymać informacje o przyszłych warsztatach i seminariach dotyczących tego rozwiązania, wyślij wiadomość e-mail na adres hipods@us.ibm.com.

Streszczenie dla kierownictwa

Innowacje są niezbędne, aby stawić czoła nieuniknionej fali zmian. Rzeczywiście, powodzenie transformacji IBM w działalność na żądanie zależy od znalezienia właściwej równowagi między produktywnością, współpracą i innowacjami, aby osiągnąć trwałą, organiczny wzrost przychodów i rentowności.

Przedsiębiorstwa dążą do obniżenia kosztów przetwarzania danych. Wiele firm zaczyna od konsolidacji swoich operacji IT, a później wprowadza technologie wirtualizacji. Przetwarzanie w chmurze przenosi te kroki na nowy poziom i pozwala organizacji na dalszą redukcję kosztów poprzez lepsze wykorzystanie, zmniejszenie kosztów administracyjnych i infrastruktury oraz szybsze cykle wdrożeniowe. Chmura jest następną platformą generacji zapewniająca dynamiczne pule zasobów, wirtualizację i wysoką dostępność.

Przetwarzanie w chmurze opisuje zarówno platformę, jak i rodzaj aplikacji. Platforma przetwarzania w chmurze dynamicznie udostępnia, konfiguruje, rekonfiguruje i wycofuje obsługę serwerów w razie potrzeby. Aplikacje w chmurze to aplikacje rozszerzone tak, aby były dostępne przez Internet. Te aplikacje w chmurze korzystają z dużych centrów danych i wydajnych serwerów, na których znajdują się aplikacje internetowe i usługi internetowe.

Infrastruktura przetwarzania w chmurze przyspiesza i sprzyja wdrażaniu innowacji. Przedsiębiorstwa coraz częściej stawiają innowacje na pierwszym miejscu. Zdają sobie sprawę, że muszą szukać nowych pomysłów i odblokowywać nowe źródła wartości. Kierując się presją cięcia kosztów i rozwoju — jednocześnie — zdają sobie sprawę, że nie można odnieść sukcesu, po prostu robiąc te same rzeczy lepiej. Wiedzą, że muszą robić nowe rzeczy, które przyniosą lepsze rezultaty.

Przetwarzanie w chmurze umożliwia innowacje. Zmniejsza potrzebę innowatorów w zakresie znajdowania zasobów do opracowywania, testowania i udostępniania swoich innowacji społeczności użytkowników. Innowatorzy mogą skupić się na innowacjach, a nie na logistyce polegającej na wyszukiwaniu zasobów i zarządzaniu nimi, które umożliwiają innowację. Przetwarzanie w chmurze pomaga jak najwcześniej wykorzystać innowacje, aby zapewnić wartość biznesową IBM i jego klientom.

Wspieranie innowacji wymaga niespotykanej dotąd elastyczności i szybkości reagowania. Przedsiębiorstwo powinno zapewniać ekosystem, w którym innowatorom nie przeszkadzają nadmierne procesy, zasady i ograniczenia zasobów. W tym kontekście usługa przetwarzania w chmurze jest koniecznością. Obejmuje zautomatyzowane ramy, które mogą szybko i tanio świadczyć standardowe usługi.

Infrastruktura przetwarzania w chmurze pozwala przedsiębiorstwom na bardziej efektywne wykorzystanie inwestycji w sprzęt IT i oprogramowanie. Przetwarzanie

w chmurze zwiększa rentowność poprzez poprawę wykorzystania zasobów. Łączenie zasobów w duże chmury obniża koszty i zwiększa wykorzystanie, dostarczając zasoby tylko tak długo, jak są one potrzebne. Przetwarzanie w chmurze pozwala osobom, zespołom i organizacjom usprawnić procesy zaopatrzenia i wyeliminować potrzebę powielania niektórych umiejętności administracyjnych związanych z instalacją, konfiguracją i wsparciem.

W artykule przedstawiono wartość wdrożenia chmury obliczeniowej. W artykule zdefiniowano chmury, wyjaśniono korzyści biznesowe wynikające z przetwarzania w chmurze oraz zarysowano architekturę chmury i jej główne komponenty. Czytelnicy dowiedzą się, jak firma może wykorzystać przetwarzanie w chmurze do wspierania innowacji i obniżania kosztów IT.

Zawartość

Streszczenie wykonawcze	2	Spis treści.....	3	Co to jest chmura?.....	4
Definicja	4	Korzyści	4	Scenariusze użycia.....	5
Architektura	6	Udostępnianie i zarządzanie chmurą.....	7	Automatyczne udostępnianie	7
Rezerwacja i planowanie	8	Zarządzanie zmianą	8	Monitorowanie.....	10
Otwarte źródło	12	Wirtualizacja	12	Architektura pamięci masowej w chmurze	13
Pilotaż innowacji w chmurze	14	Zakończenie.....	15	Referencje...	16
Podziękowania	16	Uwagi	17		

Co to jest chmura?

Przetwarzanie w chmurze to termin używany do opisu zarówno platformy, jak i rodzaju aplikacji. Platforma przetwarzania w chmurze dynamicznie udostępnia, konfiguruje, rekonfiguruje i wycofuje obsługę serwerów w razie potrzeby. Serwerami w chmurze mogą być maszyny fizyczne lub maszyny wirtualne. Zaawansowane chmury zazwyczaj obejmują inne zasoby obliczeniowe, takie jak sieci pamięci masowej (SAN), sprzęt sieciowy, zapórę sieciową i inne urządzenia zabezpieczające.

Przetwarzanie w chmurze opisuje także aplikacje rozszerzone tak, aby były dostępne przez Internet. Te aplikacje w chmurze korzystają z dużych centrów danych i wydajnych serwerów, na których znajdują się aplikacje internetowe i usługi internetowe. Dostęp do aplikacji w chmurze może uzyskać każdy, kto ma odpowiednie łącze internetowe i standardową przeglądarkę.

Definicja

Chmura to pula zwirtualizowanych zasobów komputera. Chmura może:

- Hostować różnorodne obciążenia, w tym wsadowe zadania zaplecza i interaktywne aplikacje przeznaczone dla użytkownika.
- Umożliwiać

- szybkie wdrażanie i skalowanie obciążeń poprzez szybkie udostępnianie maszyn wirtualnych lub maszyn fizycznych.
- Wsparcie nadmiarowe,

- samoodtworzące się, wysoce skalowalne modele programistyczne, które umożliwiają odzyskiwanie obciążeń po wielu nieuniknionych awariach sprzętu/oprogramowania
- Monitoruj

wykorzystanie zasobów w czasie rzeczywistym, aby w razie potrzeby umożliwić ponowne zrównoważenie alokacji

Środowiska przetwarzania w chmurze obsługują przetwarzanie gridowe, szybko udostępniając fizyczne i wirtualne serwery, na których mogą działać aplikacje gridowe. Przetwarzania w chmurze nie należy mylić z przetwarzaniem sieciowym. Przetwarzanie siatkowe polega na podzieleniu dużego zadania na wiele mniejszych zadań, które działają równolegle na oddzielnych serwerach. Siatki wymagają wielu komputerów, zazwyczaj tysięcy, i powszechnie korzystają z serwerów, komputerów stacjonarnych i laptopów.

Chmury obsługują także środowiska inne niż grid, takie jak trójwarstwowa architektura internetowa obsługująca aplikacje standardowe lub Web 2.0. Chmura to coś więcej niż zbiór zasobów komputera, ponieważ chmura zapewnia mechanizm zarządzania tymi zasobami. Zarządzanie obejmuje udostępnianie, żądania zmian, ponowne tworzenie obrazu, równoważenie obciążenia, wycofywanie obsługi i monitorowanie.

Korzyści

Infrastruktura przetwarzania w chmurze może umożliwić przedsiębiorstwom bardziej efektywne wykorzystanie inwestycji w sprzęt IT i oprogramowanie. Robią to poprzez przełamanie barier fizycznych właściwych dla izolowanych systemów i automatyzację zarządzania grupą systemów jako pojedynczym podmiotem.

Przetwarzanie w chmurze jest przykładem ostatecznie zwirtualizowanego systemu i naturalną ewolucją centrów danych, które wykorzystują zautomatyzowane zarządzanie systemami, równoważenie obciążenia i technologie wirtualizacji.

Infrastruktura chmurowa może być opłacalnym modelem świadczenia usług informacyjnych, zmniejszającym złożoność zarządzania IT, promującym innowacje i zwiększającym responsywność poprzez równoważenie obciążenia pracą w czasie rzeczywistym.

Chmura umożliwia szybkie uruchamianie aplikacji Web 2.0 i skalowanie aplikacji w miarę potrzeb, w razie potrzeby. Platforma obsługuje tradycyjne aplikacje oparte na stosie Java™ i Linux, Apache, MySQL, PHP (LAMP), a także nowe architektury, takie jak MapReduce

oraz Google File System, które umożliwiają natychmiastowe skalowanie aplikacji na tysiącach serwerów.

Duże ilości zasobów komputerowych w postaci maszyn wirtualnych Xen można udostępnić nowym aplikacjom w ciągu kilku minut, a nie dni czy tygodni. Programiści mogą uzyskać dostęp do tych zasobów za pośrednictwem portalu i natychmiast je wykorzystać. Dostępnych jest kilka produktów zapewniających możliwości maszyn wirtualnych, w tym produkty zastrzeżone, takie jak VMware, oraz alternatywy typu open source, takie jak XEN. W artykule opisano zastosowanie wirtualizacji XEN.

Wielu klientów jest zainteresowanych infrastrukturami chmurowymi, które mają służyć jako platformy innowacji, szczególnie w krajach, które chcą wspierać rozwój wysoko wykwalifikowanej siły roboczej korzystającej z zaawansowanych technologii. Chcą zapewnić startupom i organizacjom badawczym środowisko wymiany pomysłów oraz możliwość szybkiego opracowywania i wdrażania nowych prototypów produktów.

W rzeczywistości HiPODS hostuje portal innowacji IBM w zvirtualizowanej infrastrukturze chmurowej w naszym laboratorium w Dolinie Krzemowej od prawie dwóch lat. Jednocześnie mamy ponad siedemdziesiąt aktywnych innowacji, a każda innowacja trwa średnio sześć miesięcy. 50% tych innowacji to projekty Web 2.0 (wyszukiwanie, współpraca i sieci społecznościowe), a 27% przekształca się w produkty lub rozwiązania.

Nasz sukces z portalem innowacji został udokumentowany w artykule z okładki Business Week z 20 sierpnia na temat globalnej współpracy.

Scenariusze użycia

Przetwarzanie w chmurze może odgrywać znaczącą rolę w różnych obszarach, w tym w wewnętrznych programach pilotażowych, innowacjach, światach wirtualnych, e-biznesie, sieciach społecznościowych i wyszukiwaniu. Tutaj podsumowujemy kilka podstawowych, ale ważnych scenariuszy użytkowania, które podkreślają szeroki i głęboki wpływ, jaki przetwarzanie w chmurze może mieć na przedsiębiorstwo.

Innowacje wewnętrzne

Innowatorzy żądają zasobów online za pośrednictwem prostego interfejsu internetowego. Określają żądane daty rozpoczęcia i zakończenia programu pilotażowego. Administrator zasobów chmury zatwierdza lub odrzuca żądanie. Po zatwierdzeniu chmura udostępnia serwery. Innowator ma zasoby dostępne do wykorzystania w ciągu kilku minut lub godziny, w zależności od rodzaju zasobu, o który poproszono.

Wirtualne światy

Wirtualne światy wymagają znacznych ilości mocy obliczeniowej, zwłaszcza gdy te wirtualne przestrzenie stają się duże lub loguje się coraz więcej użytkowników. Gry online dla wielu graczy (MMPOG) są dobrym przykładem znacznie dużych światów wirtualnych. Kilka komercyjnych wirtualnych światów ma aż dziewięć milionów zarejestrowanych użytkowników oraz setki i tysiące serwerów obsługujących te środowiska.

Firma hostująca wirtualny świat mogłaby posiadać monitory działające w czasie rzeczywistym, pokazujące poziom wykorzystania aktualnej infrastruktury lub średni czas reakcji klientów w dowolnej „diedzinnie” wirtualnego świata. Dziedziny to dowolne obszary w wirtualnym świecie, które obsługują określony podzbiór ludzi lub podzbiór świata. Firma odkrywa, że wykorzystanie dziedziny A znacznie wzrosło, a czasy reakcji maleją, podczas gdy wykorzystanie dziedziny S i Z spadło. Firma inicjuje żądanie przywrócenia równowagi w chmurze w celu wyrejestrowania pięciu serwerów z domen S i Z i udostępnienia dziesięciu serwerów w Dziedzinnie A. Po kilku minutach dziesięć serwerów zostaje przeniesionych bez przerw dla jakichkolwiek użytkowników w dowolnej z domen, a czas reakcji dla dziedziny A powrócił do akceptowalnego poziomu. Dzięki ponownemu wykorzystaniu firma osiągnęła znaczne oszczędności kosztów

niewykorzystanego sprzętu, utrzymywał wysoki poziom zadowolenia klientów, unikał wezwań użytkowników do pomocy technicznej i wykonywał w ciągu kilku minut czynności, które wcześniej zajmowały dni lub tygodnie.

e-biznes

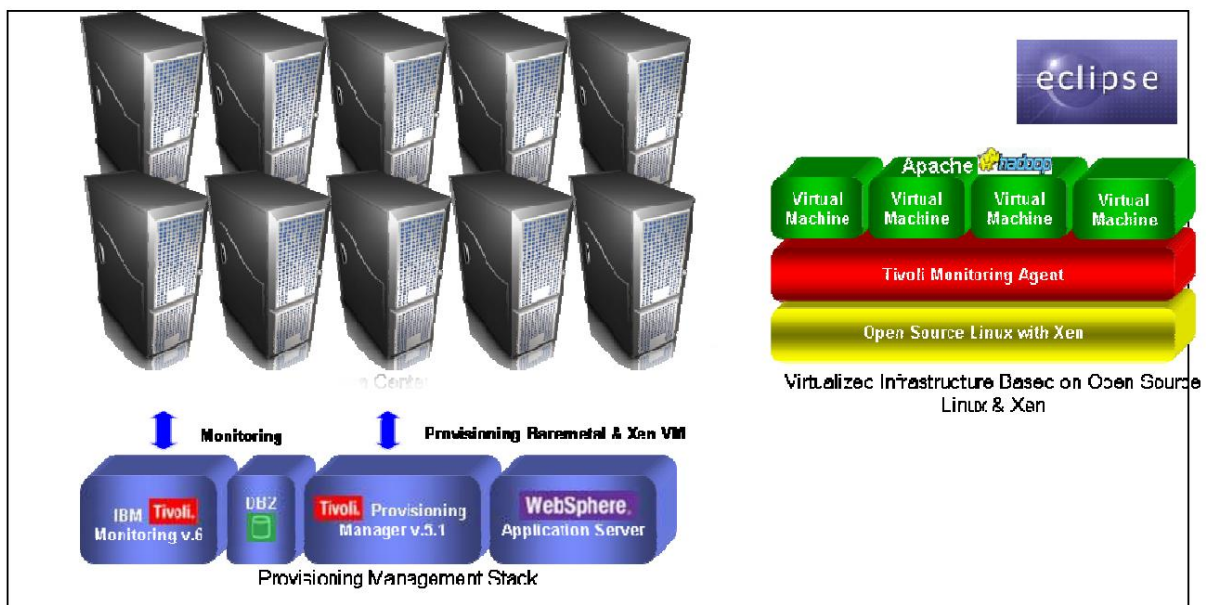
W e-biznesie skalowalność można osiągnąć udostępniając nowe serwery w miarę potrzeb. Na przykład w szczycie sezonu zakupowego można udostępnić więcej serwerów wirtualnych, które zaspokoją duże zapotrzebowanie klientów. W innym przykładzie firma może doświadczać dużego obciążenia pracą w weekendy lub wieczory, w przeciwieństwie do wczesnych poranków i dni powszednich. Jeśli firma dysponuje znacznie dużą chmurą, może zaplanować udostępnianie zasobów komputerowych każdego wieczoru, weekendu lub w szczycie sezonu. W miarę rozwoju chmury pojawia się więcej możliwości osiągnięcia wydajności. Inny aspekt tego scenariusza polega na zastosowaniu zasad biznesowych w celu podjęcia decyzji, które aplikacje otrzymają wyższe priorytety, a co za tym idzie – więcej zasobów obliczeniowych. Aplikacje generujące dochód mogą być oceniane wyżej niż projekty pilotażowe w zakresie badań i rozwoju lub innowacji. IBM od kilku miesięcy prowadzi infrastrukturę chmurową, która odpowiednio i automatycznie dostosowuje zasoby komputera zgodnie z polityką biznesową.

Osobiste hobby

Innowacja nie jest już koncepcją opracowaną i posiadaną przez firmy i przedsiębiorstwa. Staje się popularny na poziomie indywidualnym i coraz więcej osób wymyśla innowacje. Osoby te mogą żądać serwerów z chmury, aby pracować nad swoimi innowacjami.

Architektura

Rysunek 1 ilustruje architekturę wysokiego poziomu platformy przetwarzania w chmurze. Składa się z centrum danych, IBM® Tivoli® Provisioning Manager, IBM® Tivoli® Monitoring, IBM® Serwer aplikacji Websphere®, IBM® DB2® i komponenty wirtualizacji. Ten diagram architektury koncentruje się na rdzeniu platformy przetwarzania w chmurze; nie dotyczy interfejsu użytkownika.



Rysunek 1. Architektura chmury wysokiego poziomu

Tivoli Provisioning Manager automatyzuje tworzenie obrazów, wdrażanie, instalację i konfigurację systemów operacyjnych Microsoft Windows i Linux, a także instalację/konfigurację dowolnego stosu oprogramowania wymaganego przez użytkownika.

Tivoli Provisioning Manager używa serwera Websphere Application Server do komunikowania stanu udostępniania i dostępności zasobów w centrum danych, planowania udostępniania i usuwania zasobów oraz rezerwowania zasobów do wykorzystania w przyszłości.

W wyniku udostępniania tworzone są maszyny wirtualne przy użyciu hiperwizora XEN lub maszyny fizyczne przy użyciu Menedżera instalacji sieciowej, Menedżera wdrażania zdalnego lub Menedżera systemów klastrów, w zależności od systemu operacyjnego i platformy.

Serwer IBM Tivoli Monitoring Server monitoruje stan (procesor, dysk i pamięć) serwerów udostępnianych przez Tivoli Provisioning Manager.

DB2 to serwer bazy danych używany przez program Tivoli Provisioning Manager do przechowywania danych zasobów.

Agenci IBM Tivoli Monitoring zainstalowani na maszynach wirtualnych i fizycznych komunikują się z serwerem Tivoli Monitoring w celu sprawdzenia stanu maszyn wirtualnych i zapewnienia go użytkownikowi.

Platforma przetwarzania w chmurze ma dwa interfejsy użytkownika do udostępniania serwerów.

- Jeden interfejs jest bogaty w funkcje — w pełni wyposażony w pakiet produktów WebSphere — i stosunkowo bardziej zaangażowany z punktu widzenia procesu. Aby uzyskać więcej informacji na temat tego interfejsu, zobacz Udostępnianie i zarządzanie chmurą.
- Jeden interfejs udostępnia podstawowe ekrany umożliwiające składanie żądań udostępnienia.

Wszystkie żądania są obsługiwane przez komponenty Web2.0 wdrożone na serwerze WebSphere Application Server. Żądania są przekazywane do programu Tivoli Provisioning Manager w celu udostępnienia/wyrejestrowania serwerów.

Udostępnianie i zarządzanie chmurą

Automatyczne udostępnianie Podstawową

funkcjonalnością chmury jest jej zdolność do automatycznego udostępniania serwerów innowatorom oraz umożliwiania innowatorom, administratorom i innym osobom korzystania z tej funkcji za pomocą interfejsu internetowego.

Interfejs oparty na rolach eliminuje złożoność programów IBM Tivoli Provisioning Manager, Remote Deployment Manager, Network Installation Manager, języka wykonywania procesów biznesowych (BPEL) i usług WWW.

Zazwyczaj zespół pilotażowy potrzebuje od czterech do dwunastu tygodni na zidentyfikowanie, zakup i zbudowanie infrastruktury pilotażowej oraz dodatkowy czas na zbudowanie stosu oprogramowania zgodnego z zabezpieczeniami, aby programiści mogli rozpocząć tworzenie lub wdrażanie aplikacji i kodu. Chmura zapewnia platformę i ofertę, które skracają proces wejścia na pokład do około jednej godziny.

Osiągamy to za pośrednictwem portalu internetowego opartego na rolach, który umożliwia innowatorom wypełnienie formularza definiującego platformę sprzętową, procesor, pamięć, pamięć masową, system operacyjny, oprogramowanie pośrednie oraz członków zespołu i powiązane role. Ten proces trwa około pięciu minut. Po przesłaniu żądania za pośrednictwem portalu administrator chmury zostaje powiadomiony i loguje się, aby zatwierdzić, zmodyfikować i/lub

odrzuć prośbę. Po zatwierdzeniu system rozpoczyna proces obejmujący usługi WWW, Tivoli Provisioning Manager i opcjonalnie IBM Tivoli Security Compliance Manager, BPEL, IBM® Menedżer obciążenia przedsiębiorstwa i menedżer wdrażania zdalnego/zarządzanie systemami klastrowymi/menedżer instalacji sieciowej do budowy serwerów. Proces ten jest w pełni automatyczny i trwa około godziny.

Wartość posiadania w pełni zautomatyzowanego procesu dostarczania, który jest zgodny z bezpieczeństwem i automatycznie dostosowywany do potrzeb innowatorów, przejawia się w skróconym czasie wprowadzania technologii i innowacji, oszczędnościach w pracy związanej z projektowaniem, zamawianiem i budowaniem platform sprzętu i oprogramowania oraz w unikaniu kosztów w większym wykorzystaniu i ponownym wykorzystaniu istniejących zasoby.

Rezerwacja i planowanie W środowisku takim

jak chmura kluczowa jest umiejętność zrozumienia, jaka jest Twoja obecna i przyszła zdolność do obsługi klientów. Bez tej wiedzy nie można dokładnie przewidzieć, ilu klientów można obsłużyć, ani nie można zapewnić stałego przepływu innowacji. Z tego powodu projekty nie mogą wejść do chmury bez uzgodnionej daty końcowej. Ta data, będąca częścią umowy (zatwierdzony wniosek o zasoby), stanowi zachętę dla zespołu projektowego do agresywnej pracy, aby osiągnąć swój cel lub ryzykować usunięcie przydzielonych zasobów. Umowne daty końcowe umożliwiają także administratorom chmury dokładne planowanie zasobów na przyszłe daty.

W tym celu chmura wymaga również umownej daty rozpoczęcia, aby można było zarezerwować zasoby na przyszły czas. Daty rozpoczęcia kontraktów dają innowatorom dokładne oczekiwanie, kiedy otrzymają zatwierdzone zasoby. System rezerwacji w chmurze zapewnia system kontroli i równowagi, dzięki któremu nie można zatwierdzać nowych rezerwacji dla zasobów, które nie istnieją lub które zostały już zatwierdzone na określony przedział czasowy.

Zarządzanie zmianami Przedłużanie

kontraktów Podobnie jak w

przypadku większości innowacji, projekty, programy pilotażowe i prototypy często zawierają nieznane elementy związane z opóźnieniami w rozwoju, nowymi wymaganiami i finansowaniem. Niewiadome czasami utrudniają dotrzymanie umownego terminu końcowego, zwłaszcza jeśli termin końcowy został uzgodniony na kilka miesięcy przed opóźnieniami w projekcie. Z tego powodu chmura umożliwia innowatorom wnioskowanie o przedłużenie pierwotnej daty zakończenia umowy.

Uprawnieni członkowie projektu mogą zalogować się do portalu w chmurze i poprosić o przedłużenie daty zakończenia umowy (patrz rysunek 2). To żądanie jest oceniane przez administratora chmury zarówno pod kątem pojemności zasobów, jak i uzasadnienia biznesowego. Dostępność zasobów jest ujawniana administratorowi za pośrednictwem portalu w chmurze. Uzasadnienie biznesowe to zadanie ludzkie, które odpowiada temu samemu etapowi zatwierdzania BPEL.

Po złożeniu wniosku o przedłużenie umowy administrator może zalogować się do interfejsu internetowego i wyświetlić żądanie. Po zatwierdzeniu nowego terminu następuje wykonanie odpowiedniego zadania BPEL i aktualizacja umowy o nowy termin. Wprowadzono okres karencji, dzięki czemu przy każdym wdrożeniu Chmury można zdefiniować kilkudniowy lub tygodniowy bufor na koniec projektu. Pozwala to na elastyczność w zatwierdzaniu wniosków o niewielkie przedłużenie umowy, przy jednoczesnym zachowaniu zorganizowanego środowiska, które ułatwia długoterminowe zarządzanie zasobami.

Project Name:	XL Software
State:	Active
Status:	Service Provision Completed
Request Date:	09-10-2007
Start Date:	06-13-2007
End Date:	02-05-2008 extend to: <input type="text"/>  Extend contract date










Rysunek 2. Zmiana daty zakończenia

Zmiana umów

Chmura obejmuje wiele rodzajów innowacyjnych projektów pilotażowych i prototypów i została specjalnie zaprojektowana tak, aby była jak najbardziej elastyczna i dostosowana do potrzeb. Nierzadko zdarza się, że ryzykowny program pilotażowy korzystający z nowych lub nieprzetestowanych technologii musi wyczyścić serwer i zacząć od nowa lub w niektórych przypadkach odkryć w trakcie procesu, że potrzebuje dodatkowego oprogramowania pośredniczącego lub alternatywnego systemu operacyjnego. Chmura może zaspokoić tę potrzebę dzięki funkcji zmiany umowy.

Umowa zmiany jest na tyle elastyczna, że umożliwia innowatorowi dodanie komponentu oprogramowania lub rozpoczęcie od nowa. Umożliwia także innowatorowi dodawanie lub usuwanie serwerów do istniejącego projektu lub umowy, a w odpowiednich systemach sprzętowych, takich jak IBM System p™ lub Xen, umożliwia innowatorowi zwiększanie lub zmniejszanie ilości pamięci RAM lub pamięci masowej przypisanej do jednej lub większej liczby partycji LPAR lub wirtualnych maszyny. Umowa zmiany jest zautomatyzowana i niesie ze sobą wszystkie zalety świadczenia usług w chmurze: nie wymaga ręcznego wsparcia administracyjnego, jest przeprowadzana w ciągu godziny lub krócej, można o nią wystąpić w dowolnym momencie i ma interfejs poprzez portal w chmurze.

Rysunek 3 przedstawia interfejs, którego używa innowator, aby rozpocząć składanie wniosku o zmianę umowy.

Project Name: XL Software									
General info		Server info	Pricing info	Contacts	History				
Server Type	Serial Number	Host Name	Port Number	IP Address	No. of CPUs	CPU Speed(MHz)	Memory(GB)	Storage(GB)	Priority
pSeries P595 LPAR		tdlpl31		XXXXXXXXXX	4.0	1130	2	100	Gold
	Software Name	Software Type	Comments	Monitoring Status					
	AIX 5.3	OS		CPU Memory Disk					
				  					
Server Type	Serial Number	Host Name	Port Number	IP Address	No. of CPUs	CPU Speed(MHz)	Memory(GB)	Storage(GB)	Priority
pSeries P595 LPAR		tdlpl43		XXXXXXXXXX	4.0	1130	2	25	Gold
	Software Name	Software Type	Comments	Monitoring Status					
	AIX 5.3	OS		CPU Memory Disk					
				  					
Server Type	Serial Number	Host Name	Port Number	IP Address	No. of CPUs	CPU Speed(MHz)	Memory(GB)	Storage(GB)	Priority
pSeries P595 LPAR		tdlpl19		XXXXXXXXXX	4.0	1130	2	100	Gold
	Software Name	Software Type	Comments	Monitoring Status					
	AIX 5.3	OS		CPU Memory Disk					
				  					
Manage Servers					Set Monitoring Thresholds				

Rysunek 3. Interfejs umożliwiający rozpoczęcie procesu kontraktu zmiany

Innowator może wybrać:

- Usuń serwer • Dodaj oprogramowanie do serwera •

Utwórz ponownie obraz serwera z nowym systemem operacyjnym

- Zmień przydział pamięci lub miejsca na serwerze • Dodaj serwer

Interfejs chmury jest dynamiczny i zmienia się, oferując funkcje dostępne w zależności od wybranego zadania. Zobacz rysunek 4. Wszystkie zmiany mogą podlegać procesowi BPEL, który wymaga zatwierdzenia przez administratora. Po zweryfikowaniu rezerwacji (jeśli zostaną dodane nowe serwery) i zatwierdzeniu, żądanie umowy o zmianę zostanie wykonane za pośrednictwem programu Tivoli Provisioning Manager, a wywołania usług sieciowych zostaną wysłane do konsoli zarządzania sprzętem (HMC) (jeśli wymagane są zmiany w pamięci lub pamięci masowej). Lekka implementacja chmury może zrezygnować z wdrożenia BPEL i działać bez etapu zatwierdzania. W tej sytuacji dostęp do interfejsu sieciowego mają zazwyczaj tylko administratorzy.

The screenshot shows the IBM Tivoli Provisioning Manager interface. At the top is a navigation bar with tabs: Welcome, My Tasks, New Order, Projects, Reports, Management>>, Dashboard, Monitoring, and Logout. Below the navigation bar, a message reads: "Please choose any required server modifications and/or deletions".

The interface displays two server configurations:

- Server 1:**
 - Type: pSeries P595 LPAR
 - No. of CPUs: 4 x 1130 Mhz
 - Memory (GB): 4
 - Storage (GB): 25
 - Software Name: AIX 5.3
 - Software Type: OS
 - Comments: ITUAM Server
 - Actions: No Change, Delete Server, Change Software / Re-imag, Change Mem/Storage
- Server 2:**
 - Type: xSeries x336 2 x 1130 Mhz
 - Operating System: Linux RedHat ES V4.0-X336
 - Memory (GB): 4
 - Storage (GB): 72
 - Comments: Reporting and Management Server
 - Middleware:
 - ☐ DB2 Server V8.2 For Linux
 - ☐ DB2 Client V8.2 For Linux
 - ☐ WebSphere Application Server V6.0 For Linux
 - ☐ WebSphere Application Server V6.1 For Linux
 - Actions: No Change, Delete Server, Change Software / Re-imag

At the bottom, there is a checkbox labeled "I want to add servers to this contract" which is checked. Below this are three buttons: Prev, Cancel, and Next.

Rysunek 4. Interfejs do zmiany umowy

Monitorowanie

Chmury zazwyczaj posiadają znaczną liczbę serwerów. W miarę wzrostu liczby zasobów chmury monitorowanie staje się wymogiem krytycznym. Chmura zawiera funkcje monitorowania obu rozwiązań pojedyncze serwery i kolekcje serwerów.

Monitorowanie odbywa się za pomocą programu IBM® Tivoli® Monitoring. Wiąże się to z instalacją agenta IBM Tivoli Monitoring na każdym serwerze w chmurze i skonfigurowaniem serwera IBM Tivoli Monitoring. Agenci zbierają informacje z zasobu chmurowego i okresowo przesyłają je do monitorującej hurtowni danych, którą jest baza danych IBM® DB/2®. Serwer monitorowania składa się z trzech komponentów; IBM® Tivoli® Enterprise Monitoring, IBM® Tivoli® Enterprise Portal i hurtownia danych.

Jak pokazano na rysunku 5, szczegółowe informacje na temat każdego monitorowanego zasobu można przeglądać w portalach Tivoli Enterprise i można je w pełni zintegrować z portalem w chmurze.

Name	State	Status	Start Date	End Date	Submitter	Customer	Health C M D
TDIL Support Server	Active	Deploy Successful	09-10-2007	12-31-2008	Greg Boss The Man	HiPODS	<div><div></div><div></div><div></div></div>
SOAR	Completed	Service Deprovision Completed	01-11-2006	09-14-2007	Greg Boss	Bruce Besch	<div><div></div><div></div><div></div></div>
ADAPT	Active	Deploy Successful	11-06-2006	03-07-2008	Chris Wyble	ADAPT	<div><div></div><div></div><div></div></div>
Avatar Service Framework	Active	Deploy Successful	09-06-2007	03-04-2008	Milton Bonilla	IBM Internal, Virtual World, Avatar Service	<div><div></div><div></div><div></div></div>
windows-2003-sp2-test1	Completed	Service Deprovision Completed	09-04-2007	09-11-2007	hdil hdil	rpatnani@us.ibm.com	<div><div></div><div></div><div></div></div>
GTO - VBO	Active	Deploy Successful	07-02-2007	12-14-2007	Gregory Vilshansky	IBM Sales Learning	<div><div></div><div></div><div></div></div>
test	Completed	Service Deprovision Completed	08-29-2007	09-05-2007	Milton Bonilla	test	<div><div></div><div></div><div></div></div>
PassItOn	Active	Deploy Successful	10-05-2006	01-18-2008	Chris Wyble	PassItOn	<div><div></div><div></div><div></div></div>
Client Information Project	Active	Deploy Successful	03-30-2006	01-25-2008	Pandya Aroop	CIO	<div><div></div><div></div><div></div></div>

Rysunek 5. Portlet Projekty przedstawiający wszystkie umowy

Informacje podsumowujące dotyczące kondycji serwera można wyświetlić bezpośrednio z portalu w chmurze.

Rysunek 6 przedstawia podsumowanie informacji o procesorze, pamięci i dysku, które są konsolidowane na poziomie projektu lub pilotażu, gdzie projekt może zawierać więcej niż jeden serwer lub zasób.

Project Name: Avatar Service Framework								
General info	Server info	Pricing info	Contacts	History				
Server Type	Serial Number	Host Name	Port Number	IP Address	No. of CPUs	CPU Speed (MHz)	Memory (GB)	
pSeries P595 LPAR		tdilpl45		9.30.14.219	4.0	1130	2	
Software Name		Software Type	Comments	Monitoring Status				
DB2 Server V8.2 For Linux-RedHat		middleware						
WebSphere Application Server V6.1 For Linux-RedHat		middleware						
RedHat Linux 4 - pSeries		OS						
				<div>CPU</div> <div>Memory</div> <div>Disk</div>				

Rysunek 6. Składnik kontraktu dotyczący informacji o serwerze

Dodatkowe szczegóły serwera dotyczące każdego projektu lub pilotażu są również zintegrowane z interfejsem portalu i są pokazane na rysunku 6. Tutaj innowatorzy mogą się zalogować, aby zobaczyć podsumowanie informacji o stanie każdego ze swoich serwerów.

Innowatorzy i administratorzy odnoszą znaczne korzyści dzięki udostępnieniu podsumowania i szczegółowych informacji dotyczących monitorowania za pośrednictwem interfejsu internetowego chmury. Problemy z siecią, problemy z wydajnością i wydajnością można szybko zweryfikować i skorygować, korzystając z funkcji monitorowania chmury. Szczegółową analizę i rozwiązanie problemu można również dodać, przeglądając historyczne wykresy i wykresy udostępnione innowatorom i administratorom.

Open source

Rozwiązania typu open source odegrały ważną rolę w rozwoju chmury. W szczególności kilka projektów stworzyło podstawy dla powszechnych usług w chmurze, takich jak wirtualizacja i przetwarzanie równoległe. Xen to implementacja maszyny wirtualnej typu open source, która umożliwia maszynom fizycznym hostowanie wielu kopii systemów operacyjnych. Xen jest używany w chmurze do reprezentowania maszyn jako obrazów wirtualnych, które można łatwo i wielokrotnie udostępniać i wyrejestrowywać.

Hadoop, obecnie dostępny na licencji Apache, to platforma typu open source do uruchamiania aplikacji do przetwarzania dużych danych w klastrze. Umożliwia tworzenie i wykonywanie aplikacji z wykorzystaniem paradygmatu programowania MapReduce firmy Google, który dzieli aplikację na małe fragmenty pracy, które można wykonać na dowolnym węźle klastra. W przejrzysty sposób wspiera także niezawodność i migrację danych poprzez wykorzystanie rozproszonego systemu plików. Korzystając z Hadoop, chmura może uruchamiać równoległe aplikacje na ogromnym zbiorze danych w rozsądnym czasie, umożliwiając usługi wymagające dużej mocy obliczeniowej, takie jak wydajne pobieranie informacji, dostosowywanie sesji użytkowników na podstawie przeszłej historii lub generowanie wyników na podstawie metody Monte Carlo (probabilistycznej). algorytmy.

Wirtualizacja

Wirtualizacja w chmurze może być realizowana na dwóch poziomach. Pierwsza dotyczy warstwy sprzętowej. Korzystanie ze sprzętu takiego jak IBM System p™ umożliwia innowatorom zamawianie zwirtualizowanych, dynamicznych partycji LPAR z systemami operacyjnymi IBM® AIX® lub Linux. Zasobami procesora partycji LPAR najlepiej zarządza program IBM® Enterprise Workload Manager. Enterprise Workload Manager monitoruje zapotrzebowanie i wykorzystanie procesora oraz wykorzystuje zasady biznesowe do określenia, ile zasobów procesora jest przypisanych do każdej partycji LPAR. System p ma możliwość mikropartycjonowania, która umożliwia systemowi przypisanie części procesorów do partycji LPAR. Częściowy procesor może być tak szczegółowy jak 1/10 fizycznego procesora.

Mikropartycjonowanie w połączeniu z możliwościami dynamicznego równoważenia obciążenia programu Enterprise Workload Manager udostępnia innowatorom potężną zwirtualizowaną infrastrukturę. W tym środowisku projekty pilotażowe i prototypy są zazwyczaj wykorzystywane w niewielkim stopniu na początku cyklu życia. Na etapie uruchamiania użycie procesora jest generalnie niższe, ponieważ zazwyczaj wymaga więcej pracy programistycznej i mniej wczesnych użytkowników lub użytkowników pilotażowych. Jednocześnie inne, bardziej dojrzałe projekty pilotażowe i prototypy mogą mieć setki lub tysiące wczesnych użytkowników, którzy uzyskują dostęp do serwerów. W związku z tym serwery te mogą przyjmować duże obciążenia w określonych porach dnia lub w dniach tygodnia i wtedy właśnie Enterprise Workload Manager dynamicznie przydziela zasoby procesora partycjom LPAR, które ich potrzebują.

Drugie wdrożenie wirtualizacji następuje w warstwie oprogramowania. W tym przypadku technologie takie jak Xen mogą zapewnić ogromne korzyści środowisku chmurowemu. Nasze obecne wdrożenia chmury obsługują w szczególności Xen, ale platforma pozwala także na inne technologie wirtualizacji oprogramowania, takie jak produkt ESX firmy VMware.

Wirtualizacja oprogramowania wiąże się z instalacją hypervisora na serwerze fizycznym IBM System x lub IBM System p. Hiperwizor obsługuje wiele „gości” systemów operacyjnych i zapewnia warstwę wirtualizacji, dzięki czemu każdy system operacyjny gościa znajduje się na tym samym sprzęcie fizycznym bez znajomości innych systemów operacyjnych gościa. Każdy system operacyjny gościa jest fizycznie chroniony przed innymi systemami operacyjnymi i nie mają na niego wpływu problemy z niestabilnością lub konfiguracją innych systemów operacyjnych.

Wirtualizacja oprogramowania umożliwia pełne wykorzystanie niewykorzystanych serwerów, co pozwala firmie zaoszczędzić znaczne koszty sprzętu i konserwacji. Model wirtualizacji Xen zapewnia znaczące korzyści:

- Wirtualna relokacja: umożliwia systemowi zarządzania chmurą dynamiczną relokację maszyn wirtualnych (systemów operacyjnych gościa) w ciągu kilku sekund, bez przestoju.
- Natychmiastowa archiwizacja: umożliwia chmurze przełączenie nieużywanego serwera w tryb offline bez żadnych negatywnych skutków. Później tę samą maszynę wirtualną można przywrócić i włączyć w tryb online w ciągu kilku sekund.
- Natychmiastowe przywracanie równowagi: umożliwia przeniesienie używanych maszyn wirtualnych do chmury fizycznej maszyny posiadające niewykorzystane zasoby (pamięć, procesor, dysk).
- Natychmiastowe wdrożenie: pozwala chmurze na uruchomienie serwera wirtualnego w ciągu kilku sekund. Dodatkowe konfiguracje lub udostępnianie oprogramowania pośredniego i aplikacji mogą wymagać dodatkowego czasu w zależności od implementacji.

Aby możliwe było wykorzystanie niektórych korzyści związanych z wirtualizacją oprogramowania, należy zastosować architekturę pamięci masowej opartą na sieci SAN.

Ta dynamiczna alokacja zasobów i duża liczba aktywnych programów pilotażowych umożliwiają niezwykle efektywne wykorzystanie zasobów w chmurze. Środowisko niewirtualizowane może równie dobrze obsłużyć mniej niż połowę liczby projektów w przypadku zwirtualizowanej chmury.

Architektura pamięci masowej w chmurze

Architektura pamięci masowej w chmurze obejmuje możliwości systemu plików Google wraz z zaletami sieci pamięci masowej (SAN). Każda z technik może być stosowana samodzielnie lub obie mogą być stosowane razem, w zależności od potrzeb.

Obliczenia bez danych są równie rzadkie, jak dane bez obliczeń. Ważne jest połączenie danych i mocy komputera. Moc komputera często mierzy się szybkością cyklu procesora. Szybkość komputera musi również uwzględniać liczbę procesorów. Ważna może być zarówno liczba procesorów w ramach SMP, jak i liczba w klastrze.

Jeśli chodzi o pamięć dyskową, często podstawową miarą jest ilość wolnego miejsca. Ważna jest liczba gigabajtów lub terabajtów potrzebnych danych. Często jednak ważniejsze są szybkości dostępu.

Możliwość odczytu jedynie sześćdziesięciu megabajtów na sekundę może ograniczyć możliwości przetwarzania poniżej możliwości komputera. Poszczególne dyski mają ograniczenia dotyczące szybkości przetwarzania danych. Pojedynczy komputer może mieć wiele dysków lub w przypadku systemu plików SAN mieć możliwość dostępu do danych przez sieć. Zatem rozmieszczenie danych może być ważnym czynnikiem w osiągnięciu wysokich szybkości dostępu do danych. Może być pożądane rozproszenie danych na wiele węzłów komputerowych lub w celu uzyskania optymalnej wydajności może być wymagane umieszczenie wszystkich danych w jednym węźle.

Struktury plików Google można używać w środowisku chmurowym. Kiedy jest używany, wykorzystuje dyski znajdujące się wewnątrz maszyn wraz z siecią, aby zapewnić nadmiarowy współdzielony system plików. Może to zwiększyć całkowitą prędkość przetwarzania danych, gdy dane i moc obliczeniowa zostaną efektywnie rozłożone.

System plików Google jest częścią architektury pamięci masowej, ale nie jest uważany za architekturę SAN. Architektura SAN opiera się na adapterze innym niż Ethernet w węzłach komputera i ma sieć podobną do sieci Ethernet, która może następnie obsługiwać różne urządzenia SAN.

Zwykle pojedyncza maszyna ma zarówno moc komputera, jak i dyski. Stosunek pojemności dysku do możliwości komputera jest dość statyczny. Dzięki systemowi plików Google moc komputera pojedynczego węzła można wykorzystać w przypadku bardzo dużych danych, uzyskując dostęp do danych przez sieć i umieszczając je na dysku lokalnym. Alternatywnie, jeśli problem nadaje się do dystrybucji, można wykorzystać wiele węzłów komputerowych, umożliwiając zaangażowanie również ich dysków.

Dzięki sieci SAN możemy zasadniczo zmienić stosunek mocy komputera do możliwości dysku. Pojedynczy klient SAN może połączyć się z ogromną ilością danych i uzyskać do niego szybki dostęp. Gdy potrzebna jest większa moc komputera, można dodać więcej maszyn. Jeśli potrzebne są większe możliwości we/wy, można dodać więcej urządzeń SAN. Każda zdolność jest niezależna od drugiej.

Szybki zapis to funkcja dostępna w wielu urządzeniach SAN. Normalne zapisy na dysku nie są zakończone, dopóki dane nie zostaną zapisane na dysku, co wiąże się z obracaniem dysku i potencjalnie przesuwaniem głowic. W przypadku szybkiego zapisu zapis kończy się, gdy dane dotrą do pamięci urządzenia SAN, na długo przed zapisaniem ich na dysk. Niektóre aplikacje osiągną znaczny wzrost wydajności dzięki szybkiemu zapisowi, jeśli sieć SAN to zaimplementuje.

Kopia Flash to funkcja natychmiastowego kopiowania dostępna w niektórych urządzeniach SAN. W rzeczywistości kopiowanie danych może zająć trochę czasu, ale urządzenie SAN może dokończyć kopiowanie fizyczne po skopiowaniu logicznym. Możliwość tworzenia kopii jest niezbędna w każdej architekturze pamięci masowej. Często kopie są wykorzystywane do celów takich jak tworzenie kopii zapasowych lub umożliwienie przetwarzania równoległego bez rywalizacji. Dzięki możliwościom kopiowania flash z sieci SAN wydajność kopii może zostać znacznie poprawiona.

Współużytkowane systemy plików nie są częścią architektury SAN, ale można je zaimplementować na wierzchu sieci SAN. Niektóre techniki odzyskiwania, takie jak HACMP, opierają się na technologii SAN, aby umożliwić przełączanie awaryjne. Chociaż system plików Google zapewnia podobne możliwości, nie jest obecnie zintegrowany z większością technik przełączania awaryjnego.

Pilotowanie innowacji w chmurze Wiele firm tworzy

inicjatywy innowacyjne i programy finansowania w celu rozwijania procesów innowacyjnych. Ponieważ innowacja jest tematem ewoluującym, liderzy zespołów często nie wiedzą, od czego zacząć. Najczęściej patrzą na tradycyjne lub istniejące narzędzia współpracy, aby spróbować spełnić wymagania dotyczące wspólnych innowacji. Dzięki licznym kontaktom z klientami IBM odkrył, że same narzędzia do współpracy nie przyniosą pożądanych rezultatów tak skutecznie, jak posiadanie ustrukturyzowanej platformy i programu innowacji.

IBM rozwiązał ten problem, opracowując kompleksową platformę innowacji o nazwie Innovation Factory.

Fabryka Innowacji usuwa większość barier napotykanych przez innowatorów, łącząc narzędzia do współpracy, technologie wyszukiwania i tagowania, a także narzędzia do tworzenia witryn w jednym, ujednoliconym portalu.

Ten typ platformy innowacji umożliwia wprowadzanie innowacji poprzez stworzenie struktury wokół procesu innowacji i zapewnienie innowatorom i wczesnym użytkownikom narzędzi do publikowania, eksperymentowania, przekazywania informacji zwrotnych i ulepszania innowacji. Fabryka Innowacji stanowi doskonałe uzupełnienie przetwarzania w chmurze, ponieważ innowatorzy udostępniający nowe programy pilotażowe i technologie zwykle potrzebują serwerów lub innych zasobów obliczeniowych, w których mogą opracowywać, testować i udostępniać te usługi i aplikacje pierwszym użytkownikom.

Łącząc przetwarzanie w chmurze i Innovation Factory lub jakąkolwiek inną już używaną platformę innowacji, firma może skorzystać z kompletnego rozwiązania, które zapewnia zarówno fizyczny komputer,

zasobów i procesu innowacyjnego w połączeniu z narzędziami współpracy. Dodanie przetwarzania w chmurze do istniejącego procesu innowacji firmy skraca czas potrzebny na opracowanie i dostarczenie produktu, zmniejsza barierę wejścia i zmniejsza koszty związane z zaopatrzeniem, konfiguracją, zarządzaniem i ponownym wykorzystaniem zasobów fizycznych.

Przetwarzanie w chmurze powinno być częścią każdego procesu innowacji, gdy do pilotażowych innowacji potrzebne są zasoby komputera fizycznego lub wirtualnego.

Przegląd rozwiązania IBM Innovation Factory jest dostępny w białej księdze HiPODS IBM Innovation Factory (patrz www.ibm.com/developerworks/websphere/zones/hipods/). Opisuje ona kluczowe komponenty Fabryki Innowacji.

Wniosek

Na dzisiejszym globalnym, konkurencyjnym rynku firmy muszą wprowadzać innowacje i maksymalnie wykorzystywać swoje zasoby, aby odnieść sukces. Wymaga to udostępnienia swoim pracownikom, partnerom biznesowym i użytkownikom platform i narzędzi współpracy promujących innowacje. Infrastruktury przetwarzania w chmurze to platformy nowej generacji, które mogą zapewnić ogromną wartość firmom dowolnej wielkości. Mogą pomóc firmom w efektywniejszym wykorzystaniu inwestycji w sprzęt i oprogramowanie IT oraz zapewnić środki przyspieszające wdrażanie innowacji. Przetwarzanie w chmurze zwiększa rentowność poprzez poprawę wykorzystania zasobów. Koszty są obniżane poprzez dostarczanie odpowiednich zasobów tylko na czas, w którym są one potrzebne. Przetwarzanie w chmurze umożliwiło zespołom i organizacjom usprawnienie długotrwałych procesów zakupowych.

Przetwarzanie w chmurze umożliwia innowację, łagodząc potrzebę innowatorów w zakresie znajdowania zasobów do opracowywania, testowania i udostępniania swoich innowacji społeczności użytkowników. Innowatorzy mogą skupić się na innowacjach, a nie na logistyce polegającej na wyszukiwaniu zasobów i zarządzaniu nimi, które umożliwiają innowację. Połączenie przetwarzania w chmurze z IBM Innovation Factory zapewnia kompleksowe środowisko współpracy, które może przekształcić organizacje w potęgę innowacji.

IBM jest liderem w dziedzinie przetwarzania w chmurze i innowacyjnych technologii. IBM wykorzystuje te technologie wewnętrznie do promowania innowacji za pośrednictwem własnego portalu innowacji, Programu wdrażania technologii (TAP). Dzięki programowi TAP pracownicy IBM mogli szybko pozyskać zasoby obliczeniowe. Dzięki temu w IBM pojawiły się setki innowacyjnych pomysłów.

IBM może pomóc swoim klientom i partnerom osiągnąć to samo w ramach hostowanego ekosystemu lub rozwiązania instalowanego lokalnie.

Bibliografia

Wszystkie oficjalne dokumenty dotyczące HiPODS

można znaleźć pod adresem www.ibm.com/developerworks/websphere/zones/hipods/library.html

Szczególnie interesujące są artykuły dotyczące innowacji i współpracy:

- Fabryka Innowacji: Zintegrowane rozwiązanie przyspieszające innowacje (październik 2007) • Przedstawiamy HiGIG: Globalna siatka innowacji HiPODS (sierpień 2006)

Podziękowanie

Wyrażamy uznanie dla głównych zwolenników i autorów tej publikacji:

- Sponsor wykonawczy: Willy Chiu • Rada ds. architektury HiPODS pod przewodnictwem Dennisa Quana • Zespół ds. rozwiązań inkubacyjnych będący właścicielem strategii w chmurze pod przewodnictwem Jose Vargasa • Zespół Innovation Factory pod przewodnictwem Jeffa Coveyduca • Współautorzy białej książki: Greg Boss, Catherine Cuong Diepa, Harolda Halla, Susan Holic, Eugene Hung, Linda Leggregni, Padma Malladi, Dennis Quan, John Reif i Jose Vargas

Uwagi

Znaki towarowe

Poniżej znajdują się znaki towarowe lub zastrzeżone znaki towarowe International Business Machines Korporacja w Stanach Zjednoczonych i innych krajach lub w obu krajach:

IBM, logo IBM, AIX, DB2, pSeries, System p, System x, Tivoli, WebSphere, xSeries

Java oraz wszystkie znaki towarowe i logo związane z językiem Java są znakami towarowymi lub zastrzeżonymi znakami towarowymi firmy Sun Microsystems, Inc. w Stanach Zjednoczonych i innych krajach.

Microsoft, Windows, Windows NT i logo Windows są znakami towarowymi firmy Microsoft Corporation w Stanach Zjednoczonych i innych krajach.

Linux jest znakiem towarowym Linusa Torvaldsa w Stanach Zjednoczonych i innych krajach.

Inne nazwy firm, produktów i usług mogą być znakami towarowymi lub znakami usługowymi innych osób.

Uwaga specjalna

Informacje zawarte w tym dokumencie nie zostały poddane żadnemu formalnemu testowi IBM i są rozpowszechniane w stanie, w jakim się znajdują. Wykorzystanie tych informacji lub wdrożenie którejkolwiek z tych technik leży w gestii klienta i zależy od jego zdolności do oceny i zintegrowania ich ze środowiskiem operacyjnym klienta. Chociaż IBM mógł sprawdzić każdy element pod kątem dokładności w określonej sytuacji, nie ma gwarancji, że takie same lub podobne wyniki zostaną uzyskane gdzie indziej. Każdy, kto próbuje dostosować te techniki do własnego środowiska, robi to na własne ryzyko.

Chociaż IBM mógł sprawdzić każdy element pod kątem dokładności w określonej sytuacji, IBM nie udziela żadnej gwarancji ani rękojmi żadnemu użytkownikowi, że takie same lub podobne wyniki zostaną uzyskane gdzie indziej.

Każda osoba próbująca dostosować techniki zawarte w tym dokumencie do własnego środowiska (środowisk) robi to na własne ryzyko. Wszelkie dane dotyczące wydajności zawarte w tym dokumencie zostały określone w różnych kontrolowanych środowiskach laboratoryjnych i służą wyłącznie celom referencyjnym.

Klienci nie powinni dostosowywać tych wskaźników wydajności do własnych środowisk jako standardów wydajności systemu. Wyniki, które można uzyskać w innych środowiskach operacyjnych, mogą się znacznie różnić. Użytkownicy tego dokumentu powinni zweryfikować dane mające zastosowanie w ich konkretnym środowisku.