

# Oracle Database 10g: przełom w technologii baz danych

*Andrew J. Mendelsohn*

Oracle Database 10g to pierwsza baza danych zaprojektowana z myślą o przetwarzaniu danych przedsiębiorstwa w sieci grid. Oracle Database 10g pozwala obniżyć koszty IT, jednocześnie zapewniając najwyższą jakość obsługi. Dzięki tej bazie systemy informatyczne mogą szybko reagować na zmieniające się potrzeby firmy, przy jednoczesnym znacznym zmniejszeniu związanego z nimi ryzyka. Co jednak najważniejsze, Oracle Database 10g jest łatwa do wdrożenia i zarządzania.

## WYZWANIA STOJĄCE PRZED SYSTEMAMI INFORMATYCZNYMI

Z różnych przyczyn większość przedsiębiorstw każdemu ze swoich głównych systemów aplikacyjnych przydziela odrębną pamięć masową i oddzielne serwery. Tradycyjnie uważa się, że dzięki segregacji systemów – poprzez powiązanie ich z odrębnym sprzętem i oprogramowaniem – łatwiej jest każdy z nich wdrożyć. W efekcie takiego postępowania każde przedsiębiorstwo musi pielęgnować wiele systemów, co oznacza znacznie wyższe koszty, a także większe ryzyko awarii ze względu na dużą liczbę punktów narażonych na uszkodzenie.

Co więcej, poszczególne systemy są tak rozbudowywane, by były w stanie zapewnić obsługę szczytowego obciążenia. Ponieważ jednak trudno jest przesuwać zasoby z jednego systemu do drugiego, przedsiębiorstwa nie wykorzystują w pełni posiadanej pamięci masowej i procesorów. Analitycy oceniają, że obecnie pamięć masowa jest wykorzystywana zazwyczaj w 50%, a procesory w 15-20%.

To niepełne wykorzystanie zasobów nasila się jeszcze bardziej na skutek stałego wzrostu wymagań użytkowników. Efekt końcowy, to nie tylko wyższe koszty, ale także coraz bardziej złożona infrastruktura, zmniejszająca zdolność systemów informatycznych do zaspokajania szybko zmieniających się potrzeb firmy.

## ROZWIĄZANIE

Rozwiązaniem tych problemów jest technologia przetwarzania danych przedsiębiorstwa w sieci grid (*Enterprise Grid Computing*). Koncepcja tego typu przetwarzania zakłada połączenie modułowych systemów pamięci masowej i serwerów w duże pule zasobów. Przy tego typu architekturze każdy nowy system może szybko uzyskać potrzebne mu zasoby z takiej właśnie puli komponentów.

Nie jest również konieczna rozbudowa systemów w celu obsłużenia szczytowych obciążeń, gdyż w razie potrzeby można z łatwością dodać lub realokować potrzebną moc obliczeniową z pul zasobów.

Przetwarzanie danych przedsiębiorstwa w sieci grid pozwala znacznie obniżyć koszty, i to na wiele sposobów. Między innymi maleją koszty sprzętu dzięki możliwości wykorzystania niedrogich komponentów oraz znacznego zwiększenia stopnia wykorzystania zasobów. Istnieją także duże możliwości obniżania kosztów robocizny, gdyż każdy system można stworzyć według tych samych wzorców, a scentralizowane zarządzanie oraz narzędzia administracyjne zmniejszają nakład pracy związany z konserwacją i monitorowaniem systemów. Dzięki większej efektywności systemy informatyczne mogą szybciej reagować na zmieniające się potrzeby firmy. Znacznie maleje również poziom ryzyka ogólnego.

## WYDAJNA PAMIĘĆ MASOWA DO PRZECHOWYWANIA WSZYSTKICH DANYCH PRZEDSIĘBIORSTWA

W przypadku baz danych jednym z najważniejszych zasobów jest pamięć masowa. W dzisiejszych standardowych środowiskach rozmieszczenie danych w pamięci dyskowej w taki sposób, by zapewniona była maksymalna przepustowość, może być procesem bardzo czasochłonnym. Co więcej, trzeba go powtarzać za każdym razem, gdy zajdzie potrzeba dodania się lub usunięcia dysków z obszaru pamięci masowej przeznaczonej do obsługi bazy danych. Funkcja **Automatic Storage Management** (ASM – automatyczne zarządzanie pamięcią masową) udostępniana przez bazę danych Oracle Database 10g ułatwia realizację tych zadań. Pozwala bazie danych bezpośrednio zarządzać

dyskami, eliminuje także konieczność zarządzania przez system plików i menedżer woluminów zarówno plikami danych, jak i plikami dziennika. ASM automatycznie realizuje striping danych z bazy na wszystkie dostępne dyski, zapewniając maksymalną przepustowość operacji wejścia-wyjścia bez jakichkolwiek związanych z tym kosztów zarządzania. Automatyczny striping jest również realizowany w przypadku dodawania i usuwania dysków. Dzięki opcjonalnej funkcji tworzenia kopii lustrzanych zapewniono większą dostępność danych, a dyski można dodawać i usuwać podczas pracy systemu. Wyeliminowano też ryzyko utraty danych na skutek błędu człowieka, gdyż funkcja ASM obsługuje proces usuwania plików, które nie wchodzą już w skład bazy danych. Co więcej, ASM automatycznie wykrywa „punkty zapalne” (hot spots) i, aby zlikwidować związane z nimi niebezpieczeństwo, odpowiednio zmienia rozmieszczenie danych. Funkcja ASM pozwala obniżyć koszty, gdyż doskonale współpracuje z niedrogą, modułową pamięcią masową. Dzięki funkcji ASM pamięć masowa leżąca u podstaw funkcjonowania bazy danych Oracle Database 10g jest szybka, niedroga i łatwa w zarządzaniu.

Podczas gdy funkcja ASM zarządza wszystkimi dyskami użytkownika, baza danych Oracle Database 10g zarządza jego wszystkimi danymi – kontaktami, wiadomościami e-mail, dokumentami, danymi multimedialnymi, danymi w formacie XML oraz przestrzennymi. Rozszerzono możliwości bazy Oracle Database 10g w zakresie obsługi danych XML, koncentrując się na efektywnym zarządzaniu dużą ich ilością. Dane XML można teraz przechowywać bezpośrednio w bazie danych, charakteryzującej się wydajnością i skalowalnością, typową dla baz korporacyjnych. Zapewniono również obsługę dodatkowych rodzimych typów interMedia. Usunięto ograniczenie maksymalnego rozmiaru danych typu LOB (*Large Object* – duży obiekt) przechowywanych w bazie danych, który do tej pory wynosił 4 GB. Zwiększono go do 128 terabajtów, umożliwiając zapisywanie w bazie danych większych dokumentów multimedialnych.

Na skutek konsolidacji baz danych, która towarzyszy środowisku przetwarzania danych przedsiębiorstwa w sieci grid, istnieje stale rosnące zapotrzebowanie na obsługę coraz większych baz danych. Oracle Database 10g z nawiązką zaspokaja wszelkie potrzeby w zakresie pojemności, zapewniając obsługę **Bardzo Dużych Baz Danych** (*Ultra Large Database* – ULDB), których rozmiar może teraz sięgać nawet milionów terabajtów (eksabajtów). Górna granica rozmiaru bazy danych została podniesiona dzięki wprowadzeniu ultradużych plików (pliki terabajtowe), kolumn typu LOB o nieograniczonym rozmiarze (terabajty), a także dzięki ułatwiającym zarządzanie funkcjom modułu **Automated Storage Management**, automatycznemu zarządzaniu przestrzenią dyskową i nowemu obszarowi odtwarzania (*recovery area*).

Aby ułatwić użytkownikom migrację do środowiska przetwarzania danych przedsiębiorstwa w sieci grid, baza danych Oracle Database 10g umożliwia bardzo szybkie przenoszenie danych z jednej bazy do drugiej, niezależnie od zastosowanych platform i wersji baz danych. **Przenośne przestrzenie tabel** (*transportable tablespace*) pozwalają przenosić dane na poziomie plików danych, umożliwiając szybkie przeprowadzenie tych operacji praktycznie na zasadzie „podłącz i pracuj” – sprzyja to osiągnięciu najwyższej wydajności. Przenośne przestrzenie tabel mogą być teraz stosowane na różnych platformach. Umożliwia to m.in. migrację bazy danych na nową platformę z szybkością typową dla transferu plików.

Kolejna nowa funkcja udostępniana przez bazę danych Oracle Database 10g to Oracle **Data Pump**. Zapewnia ona szybkie, równoległe, masowe przenoszenie danych i metadanych znajdujących się w bazie Oracle między różnymi platformami i wersjami bazy. Zadania funkcji Data Pump mogą być wykonywane bezpośrednio poprzez sieć lub dysk, a jeśli z jakiegoś względu ich realizacja zostanie przerwana, można ją podjąć ponownie w późniejszym czasie, bez utraty jakichkolwiek danych.

W porównaniu z poprzednimi wersjami bazy danych Oracle znacznie zwiększono (1,5-10-krotnie) wydajność jednowątkowych operacji importu i eksportu. Można ją też automatycznie skalować, zwiększając liczbę dostępnych procesorów.

### **OPTYMALNE WYKORZYSTANIE ZASOBÓW**

Jak już wspomniano, istota podejścia zastosowanego w ramach technologii przetwarzania danych przedsiębiorstwa w sieci grid sprowadza się do tworzenia dużych pul serwerów oraz dynamicznego przydzielania ich systemom, odpowiednio do bieżących potrzeb. Ze ściśle technicznego punktu widzenia takie rozwiązanie nie musi powodować wzrostu wydajności. Z perspektywy ekonomicznej wydajność uzyskana przez użytkowników będzie jednak wyższa. Dysponując takimi samymi zasobami, użytkownicy mają dostęp do wyższej wydajności, gdyż – zależnie od priorytetów lub potrzeb firmy – zasoby mogą być udostępniane właściwej w danej sytuacji aplikacji.

Wyjątkowy charakter pod względem możliwości udostępniania serwerów ma również technologia Oracle **Real Application Clusters (RAC)**. Jest to jedyna technologia bazy danych, która umożliwia obsługę i skalowanie obciążeń wszystkich aplikacji w klastrze serwerów.

Oracle Database 10g ułatwia zarządzanie bazą danych działającą w klastrze dzięki dwóm głównym nowym możliwościom – funkcji **Automatic Service Provisioning** (automatyczne świadczenie usług) oraz zintegrowanemu **oprogramowaniu do obsługi klastrów (clusterware)**. Funkcja Automatic Service Provisioning umożliwia bezobsługowe przydzielanie i realokację serwerów w celu obsługi bieżących obciążeń (usług). Aplikacje klientów, które logują się zgłaszając potrzebę skorzystania z usług, są automatycznie kierowane do odpowiedniego serwera o najmniejszym obciążeniu. W przypadku awarii któregoś z nich następuje ponowny przydział sprawnych serwerów do usług. Wprowadzenie zintegrowanego oprogramowania do obsługi klastrów ułatwiło korzystanie z technologii RAC, eliminując potrzebę zakupu, instalacji, konfigurowania i obsługi oprogramowania *clusterware* pochodzącego od innych producentów. Dodawanie i usuwanie serwerów z klastra RAC jest łatwe i może być przeprowadzone podczas pracy systemu. RAC jest jedyną technologią bazy danych, która realnie zapewnia tego typu elastyczność, co ma podstawowe znaczenie przy wdrażaniu technologii sieci grid. W sierpniu 2003 r. klastry w technologii RAC były już wdrożone w ponad 500 systemach eksploatacyjnych.

### **NAJWYŻSZA JAKOŚĆ USŁUG**

Baza danych Oracle Database 10g stanowi kolejny duży krok w kierunku zwiększenia skuteczności funkcji zapewniających wysoką dostępność systemu, choć już wcześniej bazy danych Oracle zajmowały pod tym względem czołową pozycję na rynku. Stało się to możliwe dzięki kompleksowej obsłudze funkcji umożliwiających minimalizację lub nawet wyeliminowanie wszystkich skutków przestojów, zarówno nieplanowanych, jak i planowanych.

Baza danych Oracle Database 10g zabezpiecza przed skutkami nieplanowanych przestojów spowodowanych zarówno awarią komputerów, jak i błędami w danych. Technologia Real Application Clusters zapewnia ochronę przed awarią węzła sieci grid dzięki automatycznemu przełączaniu węzłów i redystrybucji obciążenia w czasie.

W bazie danych Oracle Database 10g zastosowano rozwiązanie, które dzięki efektywnemu wykorzystaniu niedrogich dysków umożliwia szybkie odtworzenie systemu po jakimkolwiek uszkodzeniu danych. Moduł Automatic Storage Management tworzy kopie lustrzane całych dysków, doskonale współpracując przy tym z niedrogimi dyskami. Dzięki zastosowaniu tzw. grup awaryjnych (*failure group*) zapobiega nawet najmniejszym awariom.

Za najczęstszą przyczynę przestojów uważa się na ogół błędy człowieka. Baza danych Oracle Database 10g jest wersją przełomową pod względem korygowania tego typu błędów, oferującą bardzo rozbudowane **możliwości przywracania (flashback)**. Funkcja ta umożliwia administratorowi „cofnięcie” zmian dokonanych w bazie danych. Może ono dotyczyć jednego wiersza, transakcji, tabeli, a nawet całej bazy danych. Przywrócenie stanu sprzed błędu popełnionego przed chwilą zajmuje zaledwie kilka minut; nie trzeba przy tym odtwarzać danych z kopii zapasowej i ponownie wykonywać operacji, które miały miejsce po jej utworzeniu (*roll forward*).

W bazie danych Oracle Database 10g rozbudowano ponadto funkcję **Hardware Assisted Resilient Data (HARD)**, po raz pierwszy wprowadzoną w bazie danych Oracle Database 9i w wersji 2. Funkcja ta zapobiega powstawaniu uszkodzeń na ścieżce wejścia-wyjścia między bazą danych a pamięcią masową. Sprawdzane są wszystkie pliki bazy danych, a funkcja HARD jest automatycznie wywoływana przez moduł ASM. Funkcja automatycznej archiwizacji i odtwarzania może obsługiwać obszar odtwarzania (recovery area) znajdujący się na dysku, na bieżąco odnawiany (rolled-forward) poprzez aktualizowanie tylko tych bloków, które zmieniły się od czasu utworzenia ostatniej kopii zapasowej. Obszar odtwarzania stanowi znacznie szybszą i bardziej niezawodną metodę archiwizacji i odtwarzania danych w porównaniu z tradycyjnymi metodami opartymi na taśmach. Taka możliwość bardzo szybkiego odtworzenia systemu po awarii nośnika zapewnia w rezultacie znacznie wyższy poziom dostępności systemu.

Funkcja **Data Guard**, po raz pierwszy udostępniona w bazie danych Oracle Database 8i, zapewnia ochronę przed awariami, utrzymując zapasowe bazy danych w stanie gotowości. W Oracle Database 10g funkcję tę rozbudowano, wprowadzając opcjonalną możliwość kompresji i szyfrowania zapisów w dzienniku oraz obsługę dodatkowych typów danych w trybie Apply SQL.

W celu zapewnienia ochrony przed skutkami planowanych przestojów w bazie danych Oracle Database 10g dodano funkcję umożliwiającą wprowadzanie zmian w definicjach tabel i indeksów bez przerywania pracy systemu.

Wprowadzono przy tym rozszerzenia, które umożliwiają redefiniowanie tabel bez unieważniania procedur składowanych. Problem instalowania uaktualnień, jednej z głównych przyczyn planowanych przestojów, rozwiązano w bazie danych Oracle Database 10g poprzez dodanie obsługi tego procesu w czasie pracy systemu (*rolling upgrade*). Możliwość ta obejmuje zarówno sprzęt i system operacyjny, jak i wersje bazy danych.

Wdrożenie technologii przetwarzania danych przedsiębiorstwa w sieci grid zagwarantuje użytkownikom wyższą wydajność systemu. Można ją osiągnąć wykorzystując te same zasoby co dotychczas, gdyż teraz mogą być one udostępniane tej aplikacji, która – zgodnie z bieżącymi priorytetami i potrzebami firmy – najbardziej ich potrzebuje. Dzięki wprowadzeniu nowych funkcji zapewniających wysoką wydajność oraz udoskonaleniom w samej bazie danych, Oracle Database 10g nadal zajmuje czołową pozycję pod względem wydajności. Jednocześnie zestaw platform obsługiwanych przez bazę Oracle rozszerzono o 64-bitowe wersje systemów operacyjnych Windows i Linux.

Na uwagę zasługuje również fakt wprowadzenia **nowego kompilatora języka PL/SQL**, który umożliwia efektywną, bieżącą optymalizację programów napisanych w tym języku, wykonujących intensywne obliczenia. Uzyskana wydajność jest mniej więcej dwukrotnie wyższa od oferowanej przez bazę danych Oracle Database 9i w wersji 2.

Baza danych Oracle Database 10g – podobnie jak jej poprzedniczki – zapewnia najwyższy poziom bezpieczeństwa. Dzięki możliwości integracji z nową, oferowaną przez firmę Oracle infrastrukturą **Identity Management**, zapewniono kompleksowe zarządzanie tożsamością, zarządzanie dostępem oraz funkcje wymuszające przestrzeganie zasad bezpieczeństwa. Administratorzy mogą m.in. powierzyć użytkownikom zarządzanie ich hasłami dostępu do bazy danych. Przynosi to korzyści zarówno firmie, w postaci obniżenia kosztów administrowania hasłami, jak i użytkownikom, którzy muszą teraz pamiętać tylko jedno hasło. Aplikacje współpracujące z infrastrukturą Oracle Identity Management mogą korzystać z funkcji bezpieczeństwa oferowanych przez bazę danych Oracle Database 10g, takich jak **Fine Grained Audit** oraz funkcje standardowe **Auditing**, **Virtual Private Database** i **Oracle Label Security**.

### **ŁATWOŚĆ ZARZĄDZANIA**

Koszty zarządzania są jednym z głównych elementów całkowitego kosztu posiadania systemu informatycznego. Jedną z najistotniejszych zalet bazy danych Oracle Database 10g jest znaczne obniżenie kosztów zarządzania wdrażaniem i pielęgnacją rozwiązań opartych na systemie Oracle. Funkcja **Grid Control** udostępniana przez konsolę Oracle Enterprise Manager kompleksowo zarządza eksploatacją sieci grid, realizując takie zadania, jak zarządzanie całym oprogramowaniem, świadczenie usług na rzecz użytkowników, tworzenie kopii baz danych i zarządzanie programami korygującymi. Oracle Enterprise Manager może nawet monitorować wydajność wszystkich aplikacji z punktu widzenia poszczególnych użytkowników.

Również w samej bazie danych Oracle Database 10g wprowadzono wiele udoskonaleń, które upraszczają i automatyzują wszelkie zadania związane z zarządzaniem bazą danych w trakcie całego cyklu jej eksploatacji.

W Oracle Database 10g znacznie uproszczono instalację i konfigurowanie bazy danych. Instalacja przebiega szybciej i jest znacznie mniej skomplikowana. Bazę danych Oracle Database 10g można zainstalować z jednego dysku CD, który zawiera pliki binarne systemu w wersji dla użytkowników indywidualnych (*Personal*), standardowej (*Standard*) oraz korporacyjnej (*Enterprise*), a także skonfigurowaną fabrycznie pustą bazę danych. Proces instalacji bazy danych Oracle Database 10g rozszerzono o kontrolę warunków wstępnych, pozwalającą upewnić się, że w systemie docelowym zainstalowano wymagane programy korygujące oraz odpowiednią pamięć operacyjną i procesor. Bazę danych Oracle Database 10g można zainstalować i odinstalować w trybie automatycznym, nie wymagającym interakcji z użytkownikiem (*silent mode*).

Zdecydowanie zmniejszono liczbę niezbędnych **parametrów początkowych**. Na przykład, administrator bazy danych musi teraz w całej bazie ustawić tylko dwa parametry dotyczące wielkości pamięci operacyjnej: rozmiar pamięci przeznaczonej do wykonywania poleceń języka SQL (PGA – *Private Global Area*) oraz pamięci współużytkowanej (SGA – *Shared Global Area*). Większość klientów, którzy wdrożą u siebie bazę danych Oracle Database 10g, będzie musiała ustawić jedynie 28 podstawowych parametrów początkowych. W bazie danych Oracle Database 10g udoskonalono również funkcje automatycznego zarządzania przestrzenią dyskową – w celu wyeliminowania fragmentacji segmentów wprowadzono funkcję zwiększającą upakowanie segmentów podczas pracy systemu.

Aby jeszcze bardziej ułatwić bieżące zarządzanie, Oracle Database 10g automatycznie diagnozuje wydajność bazy danych i generuje zalecenia co do jej dostrajania. W bazie tej wprowadzono moduł **Automatic Workload Repository** (AWR), który okresowo zbiera i zapamiętuje dane na temat aktywności i obciążenia systemu. Dane te są następnie analizowane przez nowy, wyspecjalizowany mechanizm diagnostyczny **Automatic Database Diagnostics Monitor** (ADDM). Jednym z obszarów badanych przez moduł ADDM są najtrudniejsze w obsłudze, czyli angażujące najwięcej zasobów, instrukcje w języku SQL. Każda zidentyfikowana instrukcja tego typu jest przekazywana przez ADDM do nowego modułu **SQL Tuning Advisor**, który doradza, jak zwiększyć wydajność wykonania danej instrukcji. Porady te mają postać co najmniej jednego zalecenia wraz z uzasadnieniem oraz oceną korzyści, jakich można się spodziewać po ich wdrożeniu. W modułach ADDM i SQL Tuning Advisor, stanowiących element głównego mechanizmu obsługującego bazę danych, zawarto całą specjalistyczną wiedzę inżynierów ds. wydajności z firmy Oracle. Moduły te mogą przynieść natychmiastowe korzyści każdej aplikacji, także oprogramowaniu pochodzącemu od niezależnych producentów, gdyż wygenerowane przez nie zalecenia są wdrażane niezależnie od aplikacji. Za przykład sytuacji, w której wdrożenie zaleceń przynosi znaczne korzyści biznesowe, może posłużyć przypadek, gdy instrukcja SQL wydana w aplikacji producenta niezależnego jest wykonywana nieoptymalnie na skutek dużej ilości lub niejednorodności danych klienta. Tradycyjne metody strojenia takiej instrukcji byłyby bardzo czasochłonne, gdyż wymagałyby przygotowania i wykonania testów oraz opracowania i zainstalowania programu korygującego podczas następnej konserwacji systemu. Przy pracy z modułami ADDM i SQL Tuning Advisor zalecenia umożliwiające wydajniejsze wykonywanie instrukcji SQL są automatycznie przedstawiane administratorowi bazy danych, który musi tylko wyrazić zgodę na ich przebiegające w tle, niewidoczne dla użytkownika wdrożenie.

### **TWORZENIE APLIKACJI**

Aplikacje działające w infrastrukturze sieci grid komunikują się zazwyczaj za pośrednictwem zwykłych usług internetowych (*Web services*). Baza danych Oracle Database 10g może działać zarówno jako dostawca tych usług, jak i ich odbiorca. Baza ta została również wyposażona we własne zaawansowane **narzędzie programistyczne HTML DB**. Jest to udostępniane na zasadach hostingu środowisko dla użytkowników nie będących programistami, które umożliwia tworzenie aplikacji internetowych wykorzystujących bazy danych. Środowisko umożliwia osiągnięcie podobnej produktywności, jak w przypadku baz danych na komputerach biurkowych, ale aplikacje te wdraża się przy użyciu bazy danych Oracle. Informatycy mogą bez problemu udostępniać środowisko HTML DB tym działom firmy, których pracownicy nie potrafią programować w systemie Oracle.

### **HURTOWNIE DANYCH**

Baza danych Oracle Database 10g oferuje także rozszerzone możliwości w zakresie **obsługi hurtowni danych oraz analizy danych biznesowych** (*business intelligence*). Pozwalają one jeszcze bardziej obniżyć całkowity koszt posiadania systemu, jednocześnie umożliwiając użytkownikom lepsze wykorzystywanie zgromadzonych danych oraz udostępnianie ich w czasie rzeczywistym.

W bazie danych Oracle Database 10g dokonano również dalszej konsolidacji i integracji tradycyjnie odrębnych systemów analizy danych biznesowych w jeden spójny mechanizm. Maksymalny rozmiar bazy danych zwiększono do poziomu milionów terabajtów.

Aplikacje analityczne można konsolidować z aplikacjami transakcyjnymi, które do zarządzania alokacją zasobów wykorzystują udostępniane przez Real Application Clusters funkcje automatycznego świadczenia usług. Konsolidacja ta oznacza, że analizę można przeprowadzać bezpośrednio na danych operacyjnych, a wykorzystanie zasobów zwiększyć do maksimum dzięki bieżącemu przydzielaniu serwerów do obciążeń, w miarę zmieniających się potrzeb firmy.

Korzyści, jakie firma czerpie z posiadanych danych, wzrosły także dzięki możliwości wykonywania na nich jeszcze bardziej różnorodnych operacji analitycznych za pomocą rozbudowanych funkcji analitycznych OLAP, graficznemu interfejsowi użytkownika (GUI) służącemu do eksploracji danych oraz nowemu modelowi SQL. Model SQL pozwala traktować wyniki zapytania jako zbiory wielowymiarowych tablic, względem których budowane są zaawansowane, powiązane ze sobą formuły. Formuły te można wykorzystywać w złożonych aplikacjach wymagających realizacji dużych ilości obliczeń numerycznych – takich jak aplikacje do opracowywania budżetów i prognoz – bez potrzeby pobierania danych do arkusza kalkulacyjnego lub wykonywania złożonych operacji złączenia (*join*) czy sumy zbiorów (*union*).

Idea obsługi hurtowni danych w czasie rzeczywistym (*Real Time Warehousing*) jest realizowana poprzez konsolidację funkcji analizy danych biznesowych z aplikacjami operacyjnymi lub poprzez nowe możliwości rejestrowania zmian zachodzących w danych, oparte na technologii Oracle Streams. Dzięki zintegrowanemu przetwarzaniu ETL (*Extraction, Transformation and Loading data* – pobieranie, transformacja i ładowanie danych), technologia ta zapewnia systematyczne rejestrowanie napływających danych z małym lub zerowym opóźnieniem.

## **MODUŁY I FUNKCJE UŻYTKOWE**

### **OBSEUGA SZYBKIEJ SIECI INFINIBAND**

Baza danych Oracle Database 10g została poszerzona o funkcje, które gwarantują lepszą wydajność i skalowalność w przypadku wchodzących na rynek szybkich magistral, jak np. Infiniband. Użytkownik może wykorzystać Infiniband do komunikacji w całej sieci. Rozwiązanie takie oferuje wiele korzyści:

- Infiniband zapewnia wielokrotnie większą wydajność niż sieć Gigabit Ethernet. Niewielkie opóźnienia oraz duża przepustowość technologii Infiniband czynią z niej doskonałe rozwiązanie do łączenia klastrów.
- Istnieje możliwość zastosowania jednej infrastruktury sieciowej do komunikacji pomiędzy różnymi serwerami oraz pomiędzy serwerami a urządzeniami pamięci masowej. Pozwoli to uprościć schemat okablowania w centrum przetwarzania danych.
- Dzięki uproszczonej infrastrukturze sieciowej użytkownicy korzystają z jednej płyty interfejsu magistrali sieciowej, co znacznie ułatwia udostępnianie sieci.

Aplikacja Oracle Database 10g umożliwia zastosowanie technologii Infiniband do komunikacji pomiędzy serwerem aplikacji a serwerem bazy danych, pomiędzy serwerami w działającej w klastrze bazie danych oraz pomiędzy serwerem i systemem pamięci masowej. Zapewnia to ogólną poprawę wydajności oraz zwiększa elastyczność centrum przetwarzania danych.

### **REZONANS**

Rewolucyjną cechą aplikacji Oracle Database 10g jest rezonans. Użytkownik definiuje swój klaster – czyli zbiór serwerów zgrupowanych (połączonych w klaster) za pomocą oprogramowania Oracle Portable Clusterware. Mogą Państwo uruchomić wiele baz danych w tym samym klastrze oraz dla każdej z nich określić inne zasady świadczenia usług. Rezonans oznacza, że liczba serwerów w danym klastrze, na których pracują poszczególne bazy danych, dynamicznie rośnie lub maleje, tak aby sprostać zakładanemu poziomowi usług. Proces ten przebiega bez żadnej interwencji użytkownika.

Proszę sobie wyobrazić duży klaster z wieloma bazami danych. Żeby zarządzać nim ręcznie, musieliby Państwo nieustannie monitorować obciążenie każdej bazy i samodzielnie likwidować lub tworzyć dodatkowe jej instancje. Realizacja polecenia zamknięcia mogłaby potrwać bardzo długo, gdy wybrana instancja bazy danych obsługiwałaby akurat aktywne sesje. Aplikacja Oracle Database 10g bierze na siebie wszystkie te zadania. Nieustannie monitoruje obciążenie i kiedy zachodzi potrzeba zamknięcia instancji, automatycznie przenosi aktywne sesje do innych działających instancji bazy danych. Podobnie rzecz się ma w przypadku tworzenia dodatkowej instancji – aplikacja automatycznie równoważy obciążenie pomiędzy wszystkimi instancjami bazy danych.

### **ORACLE SCHEDULER**

W Oracle Database 10g wprowadzono nowy moduł Oracle Scheduler, oferujący rozbudowane możliwości tworzenia harmonogramów i przeprowadzania zadań biznesowych i informatycznych w sieci grid. Użytkownik może rozłożyć obciążenie bazy danych w pewnym okresie czasu, aby lepiej wykorzystać dostępne zasoby. Może definiować zadania w postaci procedur składowanych lub zadań zewnętrznych, takich jak programy w języku C lub Java. Użytkownik sam określa harmonogram, a następnie przypisuje do niego zadania. Może zdefiniować dowolnie skomplikowany harmonogram. Użytkownik może również łączyć zadania w klasy zadań, co upraszcza zarządzanie nimi i nadawanie im priorytetów. Przy pomocy menedżera zasobów Oracle Resource Manager można swobodnie określać plany zasobów, a następnie przypisywać je do wspomnianych klas zadań. Rzecz jasna, w miarę upływu czasu plany zasobów można dowolnie zmieniać. Przykładowo, można wskazać, że zadanie ładowania hurtowni danych ma charakter krytyczny poza godzinami największego obciążenia, ale w godzinach szczytu powinno zejść na drugi plan.

## **SAMOZARZĄDZANIE**

Nowe funkcje samo zarządzania, jakie udostępnia Oracle Database 10g, stanowią ogromny krok w kierunku pełnej samodzielności bazy danych Oracle. Oracle Database 10g zawiera inteligentny program monitorujący bazę danych, który rejestruje wszystkie aspekty jej wydajności. Na podstawie tych informacji aplikacja automatycznego zarządzania pamięcią Oracle Database Automatic Memory Management dynamicznie przydziela pamięć poszczególnym składnikom bazy danych. Funkcje automatycznego zarządzania stanem (health) bazy samoczynnie generują alarmy dotyczące różnych aspektów jej działania, dzięki czemu administratorom łatwiej jest ją monitorować. Funkcja automatycznego zarządzania pamięcią masową (ASM) gwarantuje samoczynne udostępnianie pamięci masowej i równowagę jej wykorzystania.

## **ENTERPRISE USER SECURITY**

Aplikacja Enterprise User Security centralizuje zarządzanie uprawnieniami i przywilejami użytkowników w postaci katalogu. Dzięki temu pozwala uniknąć konieczności tworzenia kont tego samego użytkownika w każdej bazie danych w sieci grid. Użytkownik zarejestrowany w katalogu może uwierzytelnić się i uzyskać dostęp do wszystkich baz danych znajdujących się w domenie przedsiębiorstwa, w zależności od swoich uprawnień i przywilejów zapisanych w katalogu.

Baza Oracle Database 10g umożliwia zapisanie certyfikatu SSL na karcie procesorowej, pozwalając użytkownikowi na dostęp do sieci grid z wielu różnych miejsc. Oracle Database 10g została również wyposażona w mechanizm Oracle Certificate Authority, upraszczający przyznawanie certyfikatów użytkownikom sieci grid.

## **VIRTUAL PRIVATE DATABASE (VPD)**

VPD stanowi metodę wymuszanej przez serwer drobiazgowej kontroli dostępu oraz udostępnia bezpieczny kontekst aplikacyjny, który – użyty w otoczeniu sieci grid – pozwala wielu klientom, partnerom lub działom korzystającym z tej samej bazy danych na bezpieczny dostęp do danych o charakterze krytycznym. VPD umożliwia kontrolowany dostęp do danych przechowywanych w jednej bazie danych zarówno użytkownikom, jak i klientom, zapewniając jednocześnie fizyczne odseparowanie danych. W celu uruchomienia VPD należy skojarzyć jedną lub więcej reguł bezpieczeństwa z tabelami lub widokami; baza Oracle Database 10g, umożliwia również przypisanie reguły bezpieczeństwa kolumnom tabeli.

## **PODSUMOWANIE**

Oracle Database 10g to pierwsza baza danych zaprojektowana z myślą o technologii przetwarzania danych przedsiębiorstwa w sieci grid. Baza Oracle Database 10g zapewnia użytkownikom elastyczność niezbędną podczas wdrażania tej technologii, nawet przy wykorzystaniu niedrogich serwerów i dysków. Znaczne uproszczenie zarządzania bazą danych Oracle Database 10g pozwala także zdecydowanie obniżyć koszty, zapewniając jednocześnie najwyższą jakość usług. Oracle Database 10g oferuje podwójne korzyści, zwiększając szybkość reagowania systemów informatycznych na zmiany zachodzące w środowisku firmy, a jednocześnie zmniejszając ryzyko dzięki niższym kosztom, większej skalowalności i przewidywalności oraz najwyższemu poziomowi dostępności.

*Andrew J. Mendelsohn jest dyrektorem działu baz danych i serwerów aplikacji w Korporacji Oracle; piastuje stanowisko Senior Vice President*