

## **Rozproszone i obiektowe systemy baz danych**

### **Opis zadania laboratoryjnego ART**

Przedstawić opis oraz przykłady ilustrujące sposób działania wybranych mechanizmów fragmentacji, przetwarzania i sterowania przepływem danych w rozproszonych i obiektowych systemach baz danych (np. fragmentacja pozioma, pionowa, mieszana, replikacja danych, transakcje rozproszone, przetwarzanie z wykorzystaniem strumieni, równoważenie obciążenia, i inne). W opracowaniach wykorzystać przykłady działające w najbardziej popularnych systemach baz danych: MySQL, MS SQL Server, PostgreSQL, Oracle, Db4o, ObjectStore.

#### **Zadania projektowe**

Dla wybranego mechanizmu przedstawić:

- Opis teoretyczny ilustrowany przykładami; ocena: do 3.5;
- Przykład praktyczny, wykorzystujący kilka instancji baz danych zarządzanych przez jeden serwer bazodanowy; ocena: do 4.0;
- Przykład praktyczny, wykorzystujący kilka instancji baz danych, z których każda jest zarządzana przez osobny serwer bazodanowy; środowisko rozproszonej bazy danych może składać się z serwerów tego samego typu (homogeniczne) lub różnych typów (heterogeniczne); system rozproszony skonfigurować, np. z wykorzystaniem maszyn wirtualnych (VirtualBox, Virtual PC, i innych) lub kilku instancji serwerów bazodanowych na jednej maszynie fizycznej, lub z użyciem kilku maszyn fizycznych; ocena: do 5.5.

Przykłady mogą być uruchamiane z wykorzystaniem narzędzi udostępnianych przez środowisko bazodanowe lub z poziomu własnej, prostej aplikacji.

#### **Wybrane mechanizmy przetwarzania rozproszonego**

- 1) Fragmentacja pozioma, pionowa lub mieszana; ilustracja rozpraszania oraz scalania danych.
- 2) Replikacja danych i/lub operacji DML (MySQL, Oracle), replikacja procedur i innych obiektów bazy danych (MS SQL Server, Oracle); replikacja migawkowa, transakcyjna i łączona (MS SQL Server); zaawansowane systemy replikacji, np. master-slave (MySQL), multimaster, hybrydowa (Oracle); konfigurowanie oraz przykłady działania.
- 3) Strumienie replikacji (np. Oracle streams); konfigurowanie oraz przykłady działania.
- 4) Transakcje rozproszone; tryby blokowania dostępu do obiektów danych, tryby pracy transakcji; konfigurowanie oraz przykłady działania.
- 5) Rozpraszanie danych i równoważenie obciążenia w systemach klastrowych; konfigurowanie oraz przykłady działania.

**Przedstawić podczas laboratorium i wysłać na maila osoby prowadzącej zajęcia (*robert.wojcik@pwr.wroc.pl*) finalne sprawozdanie z projektu, które powinno zawierać następujące elementy.**

1. Stronę tytułową.
2. Spis treści (zobacz przykład na stronie WWW).
3. Cel i zakres projektu.
4. Opis działania systemu. Funkcje systemu.
5. Założenia przyjęte podczas realizacji, np. rodzaj klienta, architektura wykorzystywanych baz danych (jednorodny - homogeniczny, niejednorodny – heterogeniczny systemy baz danych; obiektowe, obiektowo-relacyjne, relacyjne bazy danych), sposób rozproszenia danych (fragmentacja, replikacja), mechanizmy przetwarzania danych (transakcje, strumienie).
6. Wykorzystywane środowiska, serwery baz danych, metody, narzędzia, technologie projektowania oraz implementacji systemu (np. język specyfikacji UML, wzorce projektowe, stosowane narzędzia wspomagające projektowanie).
7. Modele koncepcyjne i modele fizyczne rozproszonych baz danych. Schemat globalny bazy danych, schematy lokacji lokalnych.
8. Strukturę systemu i schemat komunikacji w rozproszonym systemie baz danych. Metody integracji rozproszonych baz danych (np. linki), protokoły komunikacyjne.
9. Sposoby dostępu do baz danych (przetwarzanie transakcyjne, perspektywy, warstwa pośrednicząca, funkcje API, serwery aplikacji) oraz wykorzystane mechanizmy bezpieczeństwa.
10. Przykłady implementacyjne.
11. Ocenę wydajności (czasy przetwarzania zapytań, stopień obciążenia systemu, itp.)
12. Sposób uruchamiania i testowania aplikacji.
13. Podsumowanie – wnioski, właściwości wykorzystywanych technologii i metod dostępu.
14. Wykorzystane pozycje literaturowe.

## **Literatura**

- [1] Fowler M., Rice D., Foemmel M., Heatt E., Mee R., Stafford R., Architektura systemów zarządzania przedsiębiorstwem. Wzorce projektowe, Helion, Gliwice, 2005.
- [2] Wrembel R., Bębel B., Oracle. Projektowanie rozproszonych baz danych, Helion, Gliwice, 2003.
- [3] Date C. J., Wprowadzenie do systemów baz danych, WNT, Warszawa, 2000.
- [4] Beynon-Davies P., Systemy baz danych, WNT, Warszawa, 2000.
- [5] Coulouris G., Dollimore J., Kindberg T., Systemy rozproszone - podstawy i projektowanie, WNT, Warszawa, 1998.
- [6] Banachowski L., Bazy danych - tworzenie aplikacji, Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa, 1998.
- [7] Henderson K., Bazy danych w architekturze klient/serwer, Wydawnictwo Robomatic, 1997.
- [8] Silberschatz A., Peterson J. L., Galvin P. B., Podstawy systemów operacyjnych, WNT, Warszawa, 1993.
- [9] Schneier B., Kryptografia dla praktyków - protokoły, algorytmy i programy źródłowe w języku C, WNT, Warszawa, 1995.
- [10] Bell D., Grimson J., Distributed Database Systems, Addison Wesley, 1992.
- [11] Ozsu T. M., Valduriez P., Principles of Distributed Database Systems, Prentice Hall, 1999.
- [12] Kim W., Wprowadzenie do obiektowych baz danych, WNT, Warszawa, 1996.
- [13] Harrington J.L., Obiektowe bazy danych dla każdego, MIKOM, Warszawa, 2001.
- [14] Strona internetowa: <http://www.db4o.com>
- [15] Strona internetowa: <http://wazniak.mimuw.edu.pl/index.php> - systemy rozproszone, zaawansowane systemy baz danych, 5-10-2012.