

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

### **Opis zadania laboratoryjnego**

Dany jest zbiór baz danych { B1, B2, ..., BN } rozproszonych w węzłach sieci komputerowej. Spełnione są następujące założenia:

- dostęp do każdej bazy danych jest możliwy za pośrednictwem serwera zarządzającego bazą danych (np. MySQL, Sybase, Oracle, MS SQL Server, Db4o, ObjectStore, Objectivity/DB) i/lub z wykorzystaniem serwera aplikacji (np. JBoss, Glassfish), oraz innych technologii umożliwiających projektowanie wielowarstwowych aplikacji rozproszonych (np. ODBC, JDBC, CORBA, DCOM, MS .NET, ADO, PHP, ASP, JSP, Windows Forms, Windows Presentation Foundation (WPF), Windows Communication Foundation (WCF), Windows Identity Foundation (WIF));
- rozproszona i/lub obiektowa baza danych jest kolekcją baz danych a nie kolekcją plików;
- bazy danych integruje odpowiedni system zarządzania, mechanizmy dostępu do zdalnych danych, np. łączniki, migawki, perspektywy, replikacje, transakcje, oraz specjalizowane oprogramowanie sieciowe i obiektowe.

Opracować aplikację umożliwiającą dostęp do rozproszonych baz danych, a także odczyt oraz modyfikację odpowiednich informacji w bazach w zależności od zastosowania (np. wyprowadzanie informacji o stanie bankomatów, magazynów, zasobów książkowych, wypożyczalni płyt, połączeniach komunikacyjnych, ofertach biur podróży, dostępności pokoi hotelowych, biletów, itp.). W szczególności dane mogą być publikowane na stronach internetowych, udostępniane przez aplikacje lub usługi sieciowe.

**Przedstawić podczas laboratorium i wysłać na maila osoby prowadzącej zajęcia opis wstępnych założeń projektowych (wzór na stronie WWW; termin: 3-4 laboratorium).**

**Przedstawić podczas laboratorium i wysłać na maila osoby prowadzącej zajęcia 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 (jednorodne - homogeniczne, niejednorodne – heterogeniczne 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.

## Przykładowe tematy

- Rozproszona (obiektowa, relacyjna) baza danych połączeń kolejowych, autobusowych, lotniczych.
- System obsługi bankomatów, kas biletowych, itp.
- System monitorowania ofert hoteli, schronisk, biur podróży.
- System monitorowania stanu magazynów, hurtowni, urzędzeń.
- Rozproszona baza danych wypożyczalni samochodów, książek, kaset DVD.
- System zdalnego rozliczania stanu liczników wody, energii cieplnej, elektrycznej, czasu pracy stacji roboczych.
- System zakupów internetowych.
- Metody dostępu do rozproszonych baz danych z poziomu stron WWW.
- Metody dostępu do rozproszonych (obiektowych) baz danych z wykorzystaniem technologii komponentowych (np. COM, CORBA, EJB), języków skryptowych (np. PHP, ASP, JSP, JAVA, SQL).
- Testowanie mechanizmu replikacji w środowisku Sybase, Oracle, MS SQL Server, Db4o.
- Testowanie przetwarzania transakcyjnego, mechanizmu strumieni w rozproszonych systemach baz danych.
- Techniki integracji rozproszonych źródeł danych.
- Projektowanie „przeźroczystego” dostępu do rozproszonych (obiektowych, relacyjnych) baz danych.
- Testowanie metod, algorytmów, protokołów uwierzytelniania dostępu oraz bezpiecznej komunikacji w rozproszonych (obiektowych, relacyjnych) bazach danych.

## 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.