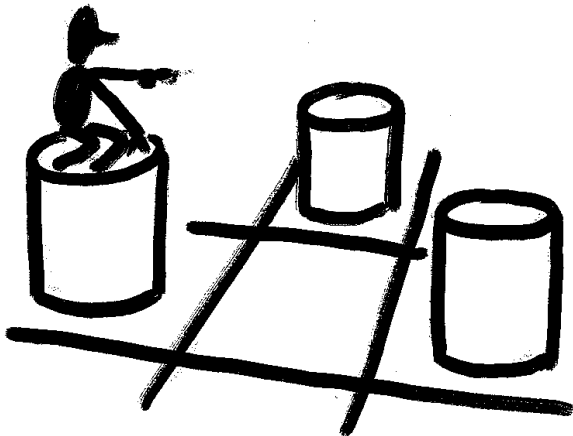


ZARZĄDZANIE SYSTEMAMI BAZ DANYCH



*Agnieszka Landowska
Grzegorz Gołaszewski
Krzysztof Goczyła*

*Katedra Inżynierii Oprogramowania
Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki
Politechnika Gdańska*

`{nailie, grzo, kris}@eti.pg.gda.pl`

Materiały pomocnicze do wykładu
z Zarządzania systemami baz danych na WETI PG.
Ich lektura nie zastępuje obecności na wykładzie.
Wykorzystanie materiałów w innym celu oraz ich
rozpowszechnianie jest zabronione.

Pojęcia związane z bazami danych - przypomnienie

- **Baza danych**

Zbiór powiązanych ze sobą logicznie danych, zorganizowany zgodnie z określonym **modelem danych**.

- **System baz danych**

Wiele baz danych zarządzanych przez jeden system komputerowy

- **System zarządzania bazami danych** (DBMS, *Database Management System*)

Oprogramowanie zarządzające systemem baz danych

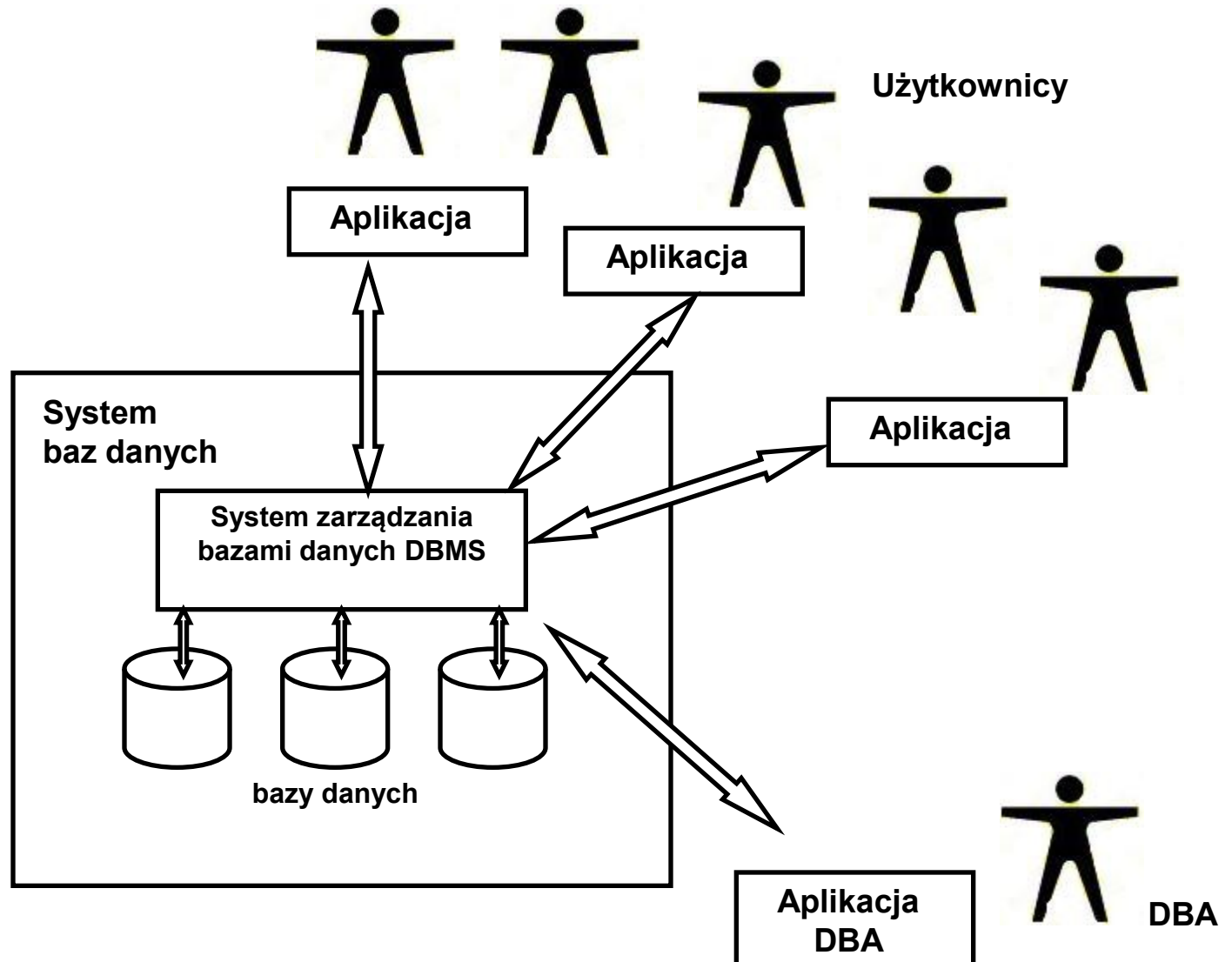
- **Administrator baz danych** (DBA, *Database Administrator*)

Osoba (zespół) zarządzający systemem baz danych

Baza danych jest zarządzana przez system komputerowy (sprzęt i oprogramowanie), który powinien wypełniać następujące funkcje:

- trwałe i niezawodne przechowywanie dużych ilości informacji
- efektywny dostęp do żądanych informacji
- możliwość modyfikowania informacji
- zagwarantowanie logicznej spójności (integralności) informacji
- ochrona informacji

Pojęcia związane z bazą danych



Co to jest DBMS (SZBD)?

- DataBase Management System / System Zarządzania Bazami Danych – program lub zbiór programów pośredniczący (zawsze!) w dostępie do baz danych w systemie baz danych
- Rolą DBMS jest izolowanie aplikacji korzystających z danych od fizycznej reprezentacji tych danych
 - Model danych
 - Słownik danych
 - Język opisu danych
- Zalety DBMS:
 - Zwartość: uproszczenie przeszukiwania dużych wolumenów danych
 - Szybkość: szybsze i prostsze wyszukiwanie oraz modyfikacja danych
 - Mniejsza pracochłonność: DBMS eliminuje ręczne operowanie na zbiorach danych, np. na plikach
 - Aktualność: zmiany mogą być wprowadzane szybko i są natychmiast widoczne dla pozostałych użytkowników danych

Funkcje DBMS

- **Realizacja operacji dostępu** do danych na poziomie fizycznym (algorytmy dostępu, struktury danych itp.)
- **Zapewnienie integralności danych** (przetwarzanie transakcyjne, kontrola ograniczeń nałożonych na dane itp.)
- **Obsługa współbieżności** (rozstrzyganie konfliktów przy próbach jednoczesnego dostępu do tych samych danych)
- **Ochrona danych** (kontrola uprawnień do wykonywania określonych operacji przez określonych użytkowników)
- **Odtwarzanie po awariach** (restart, przywracanie danych z kopii zapasowych)
- **Śledzenie operacji** dokonywanych na bazie danych (efektywność, bezpieczeństwo, niezawodność, ...)
- **Obsługa rozproszenia** (jeśli jedna baza danych fizycznie jest umieszczona na różnych systemach komputerowych)
- **Obsługa przetwarzania równoległego** (jeśli zapytanie użytkownika skierowane do bazy danych może być realizowane równocześnie przez kilka procesorów)

Udziałowcy baz danych

- Role użytkowników baz danych:
 - użytkownicy interakcyjni
 - programiści aplikacji
 - administratorzy danych
 - administratorzy systemów baz danych DBA
 - projektanci baz danych
 - analitycy systemowi
- Role powiązane:
 - administratorzy systemów komputerowych i administratorzy sieci
 - twórcy systemów SZBD
 - projektanci narzędzi programistycznych

Administrator bazy danych

Administrator bazy danych (DataBase Administrator) -
osoba sprawująca kontrolę nad dostępem do bazy danych
i nad jej funkcjonowaniem.

Zadania DBA

- udzielanie użytkownikom i grupom użytkowników uprawnień dostępu do bazy danych (uprawnienia do tworzenia obiektów bazy danych, ich pobierania i modyfikowania, ...)
- monitorowanie wydajności bazy danych
- definiowanie strategii archiwizowania i odtwarzania danych po awariach
- uruchamianie nowych strategii dostępu do danych
- ...

Czym zarządzać? Systemem baz danych:

- Serwerem/ serwerami baz danych
- DBMS (niekoniecznie jednym) i jego instancjami
- Dostępem (siecią) do serwerów i DBMS
- Bazami danych na poziomie logicznym (użytkownika)
- Fizycznymi strukturami składowania danych

Zadania administratora – narzędzia

Narzędzia do dyspozycji DBA

- program do ładowania bazy danych z plików zewnętrznych
- programy do archiwizacji danych
- programy do przywracania danych z archiwum
- programy do zbierania statystyk i ich analizowania
- procedury definiowania użytkowników i grup użytkowników
- programy do operowania na *słowniku danych*
- programy do analizowania dziennika bazy danych (*logu*)
- ...

Zadania administratora

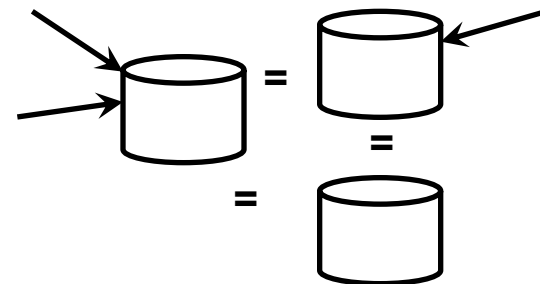
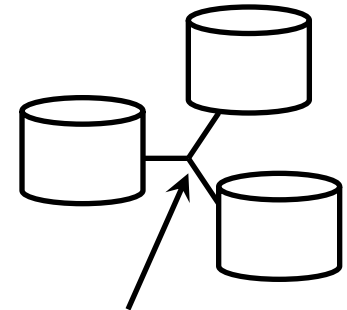
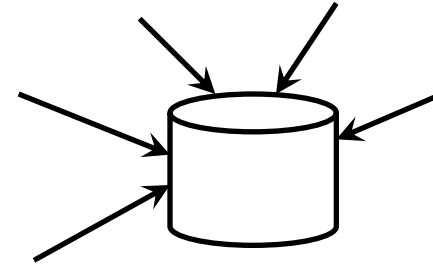
- **Jednorazowe:**
 - Instalacja DBMS (ocena sprzętu, planowanie baz danych)
 - Zakładanie baz danych (logicznych)
 - Konfiguracja środowiska sieciowego
- **Okazjonalne:**
 - Aktualizacja DBMS
 - Migracja bazy danych, DBMS, danych
 - Odtwarzania baz danych/ danych/ serwerów po awariach
- **Stałe (na żądanie):**
 - Uruchamianie i zamykanie baz danych
 - Zarządzanie użytkownikami
 - Zarządzanie polityką bezpieczeństwa, niezawodności i wydajności
 - Bieżące zarządzanie serwerem
 - Rozwiązywanie problemów użytkowników
- **Okresowe:**
 - Archiwizacja
 - Replikacja
 - Monitorowanie i strojenie wydajności

Zasady administrowania

Automatyzacja

Rodzaje baz danych

- Model danych
 - Relacyjny
 - Obiektowy
 - Obiektowo-relacyjny
 - Semistrukuralny (XML)
 - sieciowy, hierarchiczny – dawniej
- Liczba węzłów
 - Scentralizowana baza danych
 - Rozproszona baza danych
 - Replikowana baza danych



Przykłady DBMS

- Komercyjne
 - Oracle – wersje 9i, 10g, 11g, 2013: 12c
 - Microsoft – Access, SQL Server 2000, SQL Server 2005, SQL Server 2008
 - IBM - DB2, Informix
 - Sybase – Adaptive Server
 - PSC - Progress (4GL)
- Niekomercyjne
 - MySQL
 - PostgreSQL
 - FireBird
 - Derby (IBM)
 - Ingres
 - SQLite
- Obiektowe
 - eXcelon – ObjectStore
 - Objectivity
 - Versant

DBMS - porównanie

| | Windows | Linux | Unix | Mac OS X |
|---------------|---------|-------|------|----------|
| MySQL | x | x | x | x |
| PostgreSQL | x | x | x | x |
| Firebird | x | x | x | x |
| Ingres | x | x | x | x |
| Informix | x | x | x | |
| IBM DB2 | x | x | x | |
| MS SQL Server | x | | | |
| Oracle | x | x | x | |

| | SQL | wersja SQL |
|---------------|-----|--------------------------|
| MySQL | x | SQL-2003 |
| PostgreSQL | x | SQL-92, SQL-99, SQL-2003 |
| Firebird | x | SQL-92, SQL-99, SQL-2003 |
| Ingres | x | SQL-99 |
| Informix | x | SQL-99 |
| IBM DB2 | x | SQL-99 |
| MS SQL Server | x | SQL-99 |
| Oracle | x | SQL-99, SQL-2003 |

DBMS – udział w rynku

282 systems in ranking, September 2015

| Rank | | | DBMS | Database Model | Score | | |
|----------|----------|----------|----------------------|-------------------|----------|----------|----------|
| Sep 2015 | Aug 2015 | Sep 2014 | | | Sep 2015 | Aug 2015 | Sep 2014 |
| 1. | 1. | 1. | Oracle | Relational DBMS | 1463.37 | +10.35 | -3.53 |
| 2. | 2. | 2. | MySQL | Relational DBMS | 1277.75 | -14.28 | -19.39 |
| 3. | 3. | 3. | Microsoft SQL Server | Relational DBMS | 1097.83 | -10.83 | -111.04 |
| 4. | 4. | ↑ 5. | MongoDB + | Document store | 300.57 | +5.91 | +59.58 |
| 5. | 5. | ↓ 4. | PostgreSQL | Relational DBMS | 286.18 | +4.31 | +30.38 |
| 6. | 6. | 6. | DB2 | Relational DBMS | 209.14 | +7.91 | +12.11 |
| 7. | 7. | 7. | Microsoft Access | Relational DBMS | 146.00 | +1.79 | +5.52 |
| 8. | 8. | ↑ 9. | Cassandra + | Wide column store | 127.60 | +13.60 | +39.74 |
| 9. | 9. | ↓ 8. | SQLite | Relational DBMS | 107.66 | +1.84 | +15.04 |
| 10. | 10. | ↑ 12. | Redis + | Key-value store | 100.65 | +1.85 | +26.05 |
| 11. | 11. | ↓ 10. | SAP Adaptive Server | Relational DBMS | 86.52 | +1.41 | +1.10 |
| 12. | 12. | ↓ 11. | Solr | Search engine | 81.94 | +0.04 | +6.17 |
| 13. | 13. | 13. | Teradata | Relational DBMS | 74.27 | +0.68 | +8.11 |
| 14. | 14. | ↑ 16. | Elasticsearch | Search engine | 71.55 | +1.91 | +30.03 |
| 15. | 15. | 15. | HBase | Wide column store | 59.03 | -0.92 | +14.00 |

• Source: <http://db-engines.com/en/ranking>

Treść wykładu

1. Wprowadzenie - pojęcia, zadania administratora, cele i przedmiot administrowania
2. Przegląd DBMS, porównanie, wykorzystanie
3. Wprowadzenie do Oracle – wersje, role, słownik
4. SQL i PL/SQL, procedury składowane i wyzwalacze
5. Bezpieczeństwo baz danych i danych
6. Niezawodność baz danych
7. Archiwizacja i replikacja
8. Wydajność baz danych
9. Modele awarii i naprawy
10. Rozproszone bazy danych

Oracle 9i

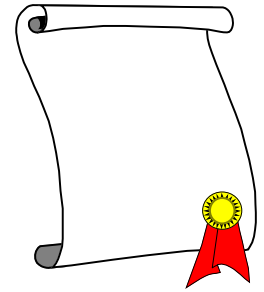
Oracle 10g

Oracle 11g

Oracle 12c

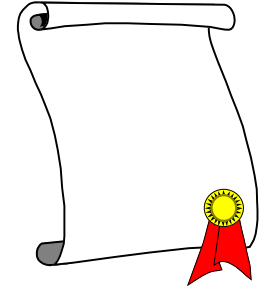
Zasady administrowania

Wybrana literatura



- Książki
 - Christian Antognini, "Troubleshooting Oracle Performance", Apress 2008
 - Elke Phelps, Paul Jackson, "Oracle Applications DBA Field Guide", Apress 2006
 - Sam R. Alapati, "Expert Oracle Database 11g Administration", Apress 2009
 - Ron Ben Natan, "HOWTO Secure and Audit Oracle 10g and 11g", Taylor & Francis Group 2009
- Artykuły
 - Software 2.0 Extra! Oracle, nr 13/2005 (artykuły str. 8, 10, 12 – instalacja, 18 – architektura, 30 – wydajność, 46 – Flashback)
- Materiały Polish Oracle User Group (PLOUG) www.ploug.org.pl
 - materiały z VI Szkoły PLOUG. Podstawy administrowania, Poznań, 2008
 - XI Seminarium PLOUG, 22 czerwca 2005, Warszawa
Serwer bazy danych Oracle 10g w architekturach o podwyższonej niezawodności
 - X Seminarium PLOUG, 27 maja 2005, Warszawa
Praktyczne aspekty bezpieczeństwa produktów Oracle
 - IX Seminarium PLOUG, 11 maja 2004, Warszawa
Zabezpieczanie instalacji i aplikacji Oracle
 - VI Seminarium PLOUG, 15 stycznia 2003, Warszawa
Oracle: narzędzia i metody strojenia wydajności bazy danych
- Fora i listy dyskusyjne
 - rozwiązywanie szczegółowych zadań
 - rozwiązywanie problemów

Wybrana literatura



- Dokumentacja Oracle – 10g, 11g, 12c
 - Podstawy administracji:
 - Oracle Database 2 Day DBA, 10g (2005)
 - Administrator's Guide
 - Concepts
 - Error Messages
 - **SQL i PL/SQL:**
 - SQL Reference
 - SQL*Plus Quick Reference
 - SQL*Plus User's Guide and Reference
 - PL/SQL User's Guide and Reference
 - PL/SQL Packages and Types Reference
 - **Instalacja:**
 - Universal Installer and OPatch User's Guide for Windows and UNIX
 - **Bezpieczeństwo:**
 - Security Guide
 - Advanced Security Administrator's Guide
 - **Niezawodność:**
 - Backup and Recovery Basics
 - Backup and Recovery Advanced User's Guide
 - Recovery Manager Quick Start Guide
 - Recovery Manager Reference
 - **Wydajność:**
 - Performance Tuning Guide