

MODELE BAZ DANYCH

BAZA DANYCH

- Zbiór danych opisujący pewien wybrany fragment rzeczywistości będziemy nazywać bazą danych.

OBSZAR ANALIZY

- Bazy danych reprezentują jakiś określony fragment rzeczywistości.
Fragment ten w teorii baz danych nazywa się **obszarem analizy** (ang. Universe Of Discourse, UOD).

CECHY BAZ DANYCH

- Trwałość danych
- Rozmiar wolumenu danych
- Złożoność danych
- **Niezależność danych**
- **Ochrona danych (autoryzacja dostępu)**
- **Integralność danych (spójność)**
- **Efektywne przetwarzanie danych**
- **Współdzielenie danych (współbieżność)**
- **Abstrakcja danych**

NIEZALEŻNOŚĆ DANYCH

- Dane i procesy działające na bazie danych powinny być od siebie niezależne.

OCHRONA DANYCH

- Bezpieczeństwo danych – system bazy danych oferuje mechanizmy kontroli dostępu do danych w sposób umożliwiający użytkowanie danych wyłącznie przez uprawnionych do tego użytkowników.

INTEGRALNOŚĆ DANYCH

- Opiera się na połączeniu trzech koncepcji: dokładność (accuracy), prawdziwość (correctness), oraz aktualność (validity).
- Spójność danych. Ochrona integralności zapobiega przypadkowemu zniekształceniu danych podczas odczytu, zapisu, transmisji lub magazynowania.

INTEGRALNOŚĆ DANYCH

- Zgodność z rzeczywistością. Jeśli dane w rzeczywistości ulegną zmianie to w bazie danych również.
- Odporność na anomalie będące wynikiem współbieżności dostępu do bazy.
- Odporność na błędy użytkowników.

INTEGRALNOŚĆ DANYCH

- Odporność na błędy, awarie i inne anomalie wynikające z zawodności środowiska sprzętowo-programowego.

EFEKTYWNE PRZETWARZANIE DANYCH

- Efektywne metody dostępu do danych.
- Optymalizacja metod dostępu do danych.
- Niezależność aplikacji od fizycznych metod dostępu.

WSPÓŁDZIELENIE DANYCH

- Poszczególne fragmenty danych mogą być używane przez kilku użytkowników jednocześnie (**dostęp współbieżny**).
- W takim przypadku mogą pojawiać się konflikty w dostępie do danych. Baza musi zapewnić poprawne rozwiązywanie tych konfliktów.

ABSTRAKCJA DANYCH

- Dane opisują tylko istotne aspekty obiektów świata rzeczywistego.

JEDNOSTKA DANYCH

- Jednostka danych, jest symbolem, którego używamy, aby reprezentować jakąś rzecz. Aby fakty były użyteczne, muszą zostać **zinterpretowane**.
- Bazę danych możemy uważać za zbiór danych (faktów), których zadaniem jest reprezentowanie określonego UOD.

INTERPRETACJA DANYCH

- Dane zinterpretowane to **informacje**. Natomiast informacje to dane w otoczeniu (kontekście) nadającym im znaczenie.
- Zbiór faktów lub temat obszaru analizy tworzą bazę danych. Zazwyczaj fakty negatywne, np. które przedmioty nie są zaliczane przez studenta, nie są przechowywane.

STAN BAZY DANYCH

- W ściśle określonej chwili baza danych znajduje się w pewnym **stanie**. Stan oznacza zbiór faktów, które są prawdziwe w danej chwili. Dlatego też bazę danych uważamy za bazę faktów, która zmienia się w czasie.

CZĘŚCI SKŁADOWE BAZY DANYCH

- Baza danych składa się z części **intensjonalnej** oraz **ekstensjonalnej**.
- **Część intensjonalna** (schemat) bazy danych jest zbiorem definicji, które opisują strukturę danych.
- Z kolei **część ekstensjonalna** jest łącznym zbiorem danych w bazie danych.

SZBD (DBMS)

- Do zapewniania obsługi baz danych wykorzystuje się systemy zarządzania bazami danych (SZBD ang. *Database Management System, DBMS*).

SZBD (DBMS)

- Program umożliwiający definiowanie, tworzenie, komunikowanie się z bazą danych, przetwarzanie baz danych jak również kontrolowanie dostępu do bazy danych.

SZBD (DBMS)

- SZBD obsługuje użytkowników bazy danych, umożliwiając im eksploatację oraz tworzenie baz danych.
- Tworzenie struktury bazy danych. By stworzyć i zaprojektować bazę danych, należy ją zdefiniować, a do tego konieczne jest określenie typów przechowywanych w niej danych.
- Istotną rolę odgrywa również wyznaczenie użytkowników oraz ich praw dostępu.

ZADANIA SZBD (DBMS)

- wykonywanie operacji CRUD (Create, Read, Update, Delete),
- obsługa zapytań (selekcjonowanie danych),
- generowanie raportów i zestawień,
- administracja bazą danych.

ZADANIA SZBD (DBMS)

- ochrona danych
- zapewnienie bezpieczeństwa danych
- zapewnienie wielodostępności
- zapewnienie integralności danych
- optymalizacja zapytań

CRUD

- Baza danych powinna zostać tak zaprojektowana, aby aktualizacja, usunięcie czy wprowadzenie nowych danych nie spowodowało utraty spójności. Spójność bazy danych to poprawność umieszczonych w niej informacji.

SELEKCJONOWANIE DANYCH

- Baza danych powinna mieć mechanizmy umożliwiające szybkie i sprawne selekcjonowanie danych. W relacyjnych bazach danych uzyskiwanie dostępu i selekcjonowanie nazywa się zapytaniami. Są to instrukcje napisane w języku SQL.

MODEL BAZY DANYCH

- Model pojęciowy – conceptualny, projektowanie conceptualne (model związków-encji, UML)
- Modele logiczne – implementacyjne, projektowanie logiczne (model hierarchiczny, relacyjny itd.)
- Modelowanie fizyczne

MODEL POJĘCIOWY

- Model pojęciowy – konceptualny ma za zadanie reprezentację obiektów w uniwersalnym modelu niezależnym od modelu implementacyjnego, czyli niezależnie od fizycznych rozważań (decydowania o zawartości tabel, typach danych i rodzajach powiązań).

MODEL POJĘCIOWY

- Projektowanie koncektualne rozpoczyna się od stworzenia modelu projektu – zamierzenia.
- Wśród modeli konceptualnych najpopularniejszymi są **model związków-encji** i **model UML**.

MODEL ZWIĄZKÓW-ENCJI

- Entity-relationship model – ER
- W tym modelu, obiekty świata rzeczywistego są reprezentowane za pomocą encji (ang. entities), a powiązania między obiektami - za pomocą związków pomiędzy encjami (ang. relationships).

MODEL ZWIĄZKÓW-ENCJI

- Model ER można przedstawić w wielu różnych notacjach graficznych. Najpopularniejszymi są tu notacja Chena i notacja Barkera (wykorzystywana w produktach Oracle).

ENCJA

- Encja reprezentuje zbiór obiektów opisany tymi samymi cechami (atrybutami, własnościami).
- Konkretny obiekt świata rzeczywistego jest reprezentowany jako wystąpienie encji (instancja encji).

Definicja pojęć potrzebnych do opisu związków:

Encja - reprezentuje zbiór obiektów opisany tymi samymi cechami (atrybutami, własnościami). Konkretny obiekt świata rzeczywistego jest reprezentowany jako wystąpienie encji (instancja encji). Np. OSOBA (której cechami jest wzrost, waga, płeć)

Relacja – tabela

Atrybut – kolumna relacji posiadająca identyfikator (nazwę)

Krotka – jeśli tabela spełnia wymogi relacji (jest relacją), a jej kolumny są atrybutami, to krotka jest jej wierszem (rekordem). Przechowuje stałe wartości o różnych typach danych.

Dziedzina – zbiór wartości, jakie może przyjąć atrybut krotki.

MODEL UML

- **Unified Modeling Language** - zunifikowany język modelowania
- Służy do opisywania-modelowania fragmentu istniejącej rzeczywistości.
- Model UML jest wypadkową wielu widoków różnych aspektów systemu.
- UML pozwala na **modelowanie obiektowe**.

OBIEKT

- Obiekt reprezentuje konkretny element świata posiadający pewne cechy i oferujący pewne usługi.

LOGICZNY MODEL BAZY DANYCH

- Projektowanie logiczne to proces konstrukcji modelu danych opisujący relacje, organizację plików, indeksy, dostęp do danych, ograniczenia, reguły integralności i stosowanie środków bezpieczeństwa.

LOGICZNY MODEL BAZY DANYCH

- Logiczny model danych to zintegrowany zbiór zasad opisujących dane, relacje, powiązania (stosunki) pomiędzy danymi, dozwolone operacje i ograniczenia nakładane na dane i operacje.

LOGICZNY MODEL BAZY DANYCH

- Model danych jest próbą reprezentacji świata realnego i występujących w nim obiektów, zdarzeń oraz związków zachodzących między nimi.

LOGICZNY MODEL BAZY DANYCH

Model można opisać jako konstrukcję składającą się z trzech komponentów:

- **części strukturalnej** – składającej się z reguł określających budowę bazy danych;
- **części manipulacyjnej** – określającej, które operacje (transakcje) aktualizacji, pobierania i zmiany struktury można wykonywać na danych;
- **części zawierającej reguły integralności** – gwarantującej stabilność działania systemu.

JEDNORODNY MODEL DANYCH

- Model jednorodny – to model, w którym wszystkie dane są umieszczone w jednej tabeli, jednym arkuszu (kostce analitycznej). Przykładem takiego modelu jest książka telefoniczna.

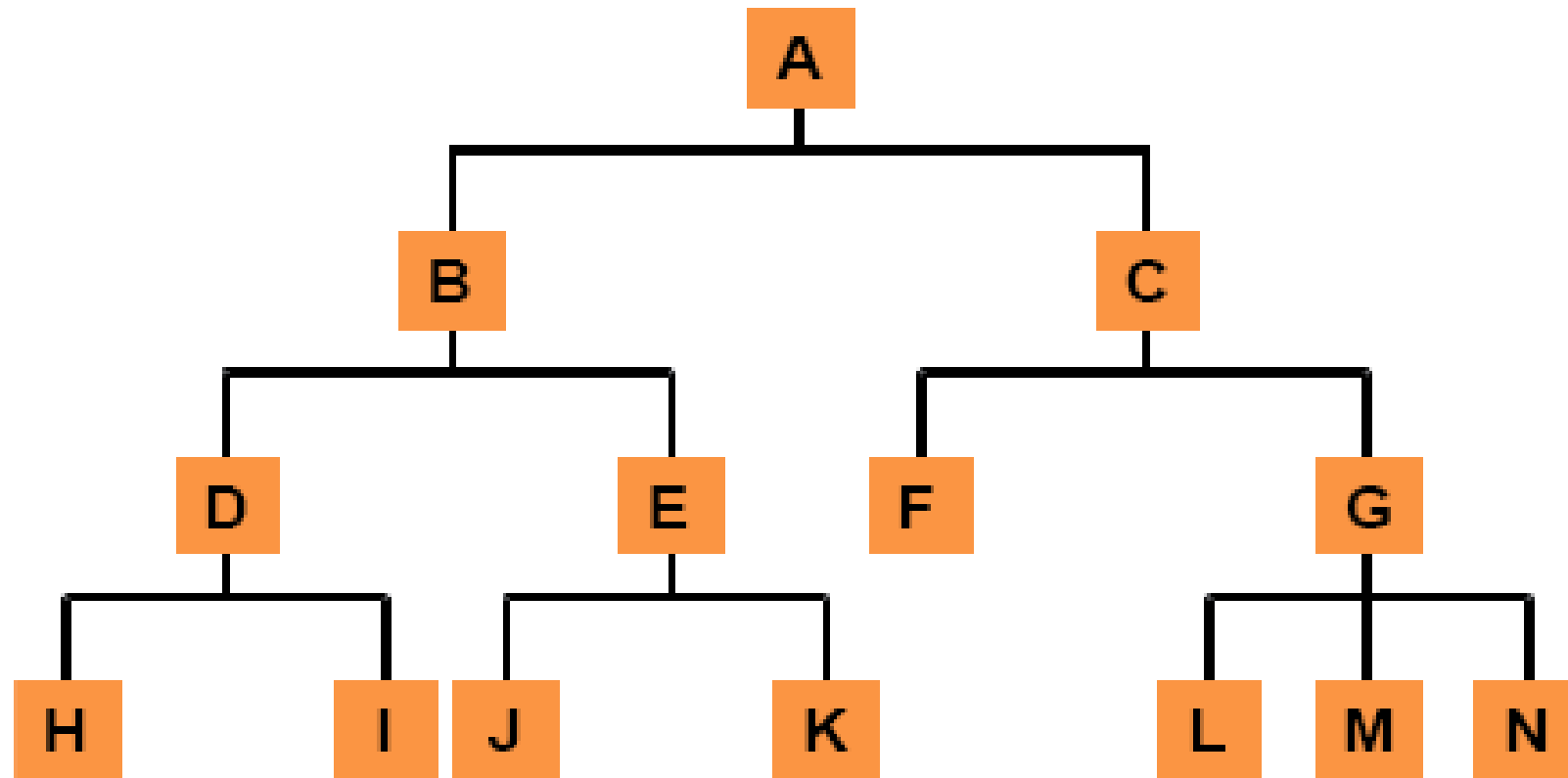
JEDNORODNY MODEL DANYCH

- Cechuje go łatwość i szybkość odczytywania danych. Jego wadą jest duża liczba duplikatów i tym samym zwiększyć zużycie zasobów komputera. Dane w modelu jednorodnym nie zawsze będą łatwe do odnalezienia.

HIERARCHICZNY MODEL DANYCH

- Hierarchiczny model bazy danych pod względem modelu przypomina strukturę odwróconego drzewa:
 - jeden korzeń (tabela nadrzędna)
 - synowie (tabele podrzędne).

HIERARCHICZNY MODEL DANYCH



HIERARCHICZNY MODEL DANYCH

- Każdy rekord (z wyjątkiem głównego, który jest na szczycie) powiązany jest z jednym rekordem nadrzędnym. Model hierarchiczny opiera się zatem na dwóch strukturach danych – typach rekordów i związkach nadrzędny-podrzędny. Powiązanie nadrzędny-podrzędny to związek „jeden do wielu” pomiędzy dwoma typami rekordów.

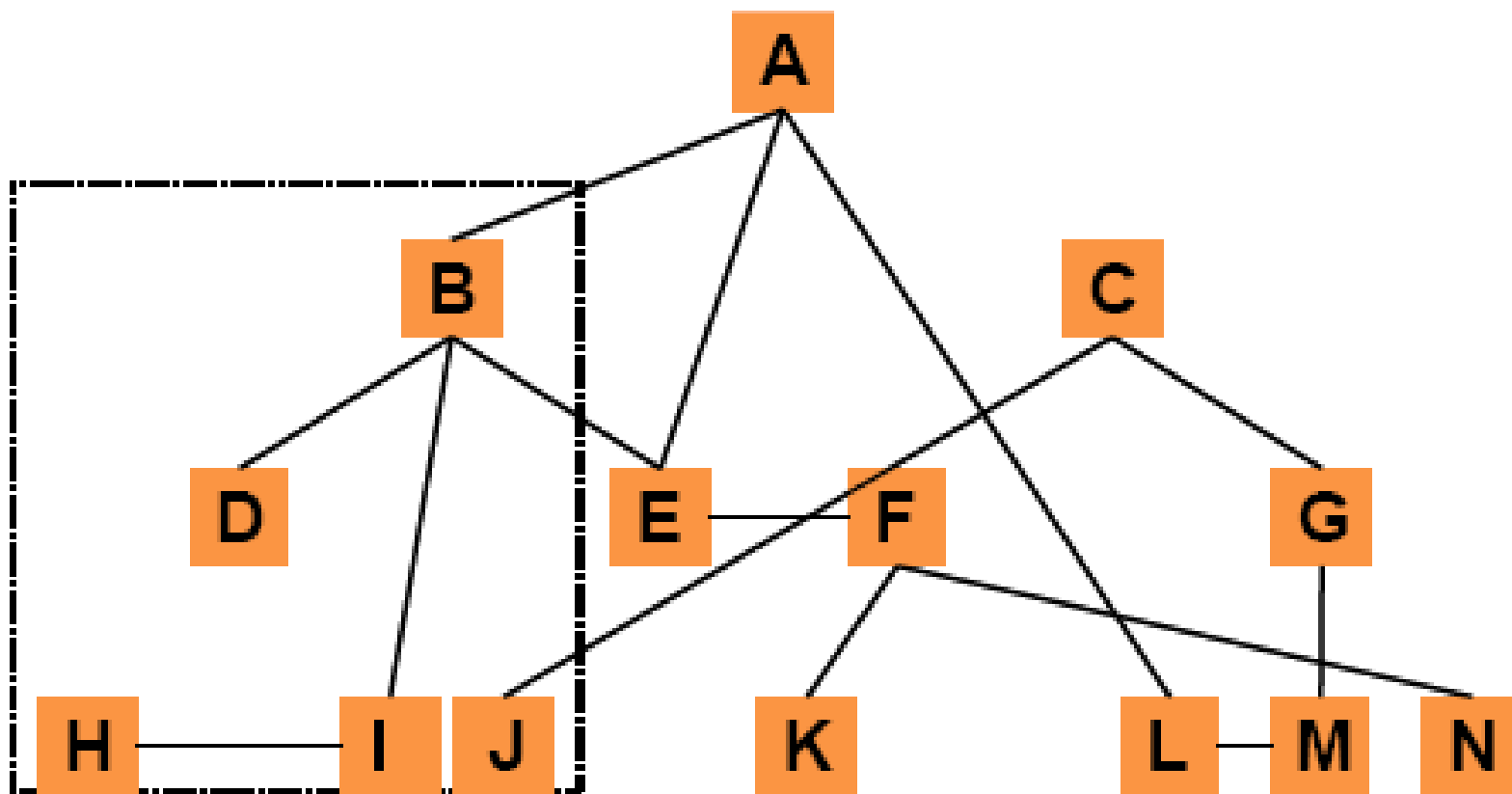
HIERARCHICZNY MODEL DANYCH

- W hierarchicznym modelu danych nie można wstawić rekordu podrzędnego, dopóki nie zostanie powiązany z nadrzędnym. Usunięcie rekordu nadrzędnego powoduje automatyczne usunięcie wszystkich rekordów podrzędnych.

SIECIOWY MODEL DANYCH

- Sieciowy model przyjmuje, podobnie jak hierarchiczny, strukturę przypominającą odwrócone drzewo z tą różnicą, że gałęzie jednego drzewa mogą być wspólne z gałęziami innych drzew.

SIECIOWY MODEL DANYCH



SIECIOWY MODEL DANYCH

- Sieciowy model oparty jest zatem na dwóch strukturach danych:
 - typ kolekcji jest opisem związku „jeden do wielu” pomiędzy dwoma typami rekordów
 - typ rekordów ma swój odpowiednik w modelu hierarchicznym, jednak pola są w stanie przechowywać złożone wartości, które mogą się powtarzać

OBIEKTOWY MODEL DANYCH

- Obiektowy model danych opiera się na koncepcji obiektów (podobnie jak w projektowaniu obiektowym – obiekt jest odwzorowaniem rzeczywistości lub abstrakcji).

OBIEKTOWY MODEL DANYCH

- Odwołania do określonego obiektu w tym modelu bazy danych są wykonywane za pomocą **interfejsu**, dzięki któremu są zachowane integralność i bezpieczeństwo danych.

OBIEKTOWY MODEL DANYCH

- Obiektowe bazy danych korzystają z obiektowego języka zapytań OQL (Object Query Language).
- Każdy obiekt ma zaprojektowany **interfejs** określający metody dostępu do niego.

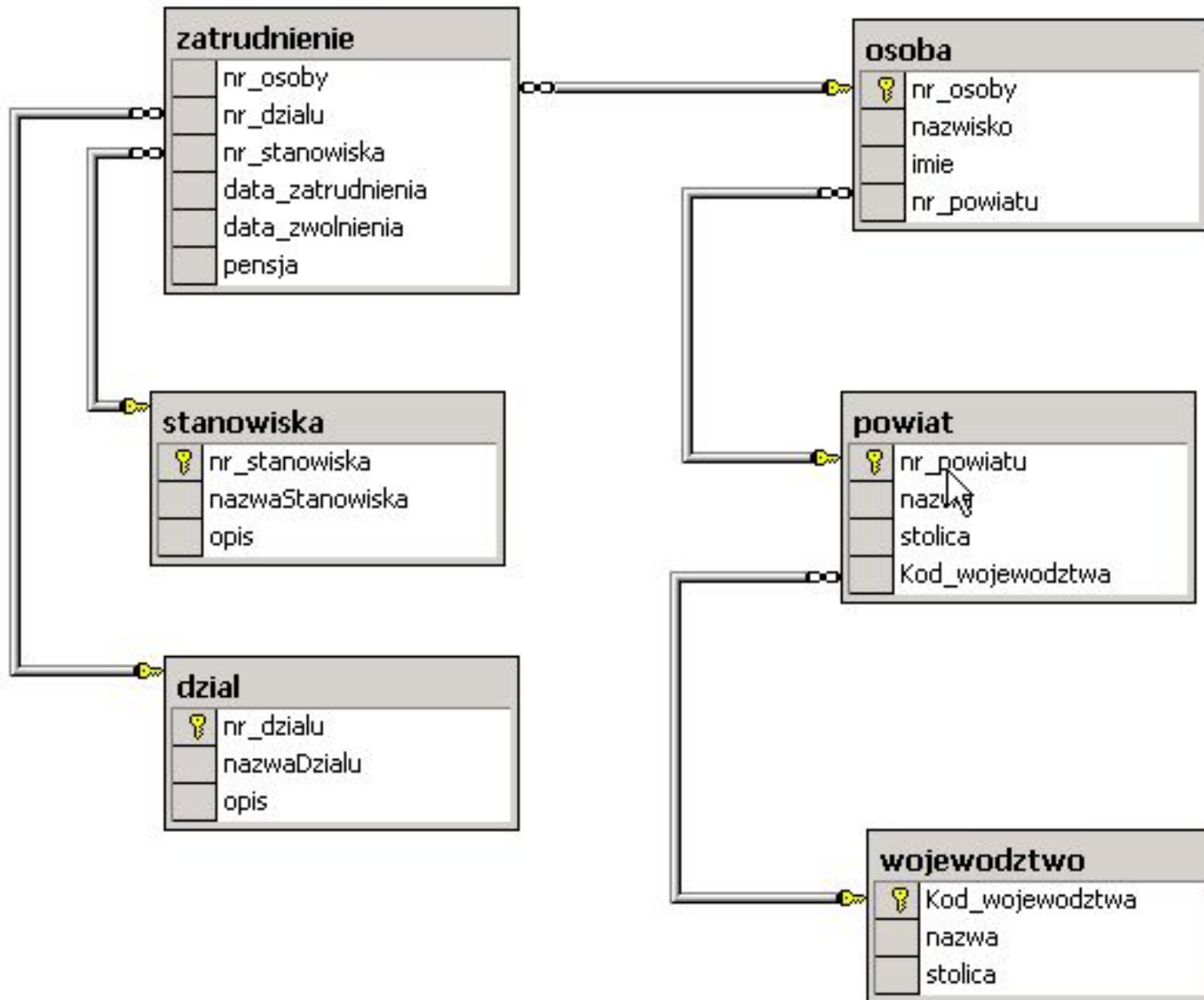
OBIEKTOWY MODEL DANYCH

- Obecnie coraz popularniejszy staje się standard JDO (Java Data Object) Dość powszechnym niekomercyjnym i relacyjnym systemem baz danych mającym obiektowe rozszerzenie jest PostgreSQL.

RELACYJNY MODEL DANYCH

- Relacyjne bazy danych uwzględniają relacje, czyli powiązania pomiędzy danymi. Relacyjny model pozwala na zmniejszenie objętości bazy i minimalizację ilości zapisanych w niej informacji.
- Do najpopularniejszych relacyjnych systemów zaliczamy: ORACLE, DB2, SQL, MySQL

RELACYJNY MODEL DANYCH



RELACYJNY MODEL DANYCH

- System zarządzania relacyjnymi bazami danych oparty jest na założeniach Codd.
- Codd przedstawił 12 zasad - postulatów opisujących relacyjny model baz danych.

RELACYJNO-OBIEKTOWY MODEL DANYCH

- Model relacyjno- obiektowy jest mieszanym modelem bazodanowym, pozwala on w relacyjnych tabelach tworzyć kolumny, w których przechowywane są dane typu obiektowego, pozwala na definiowanie zmiennych oraz metod, które będą wykonywane na danych wprowadzanych do obiektu.

MODELOWANIE FIZYCZNE

- Polega na tworzeniu modelu opisywanej rzeczywistości i wyrażeniu jej za pomocą struktur danych.
- Modelowanie fizyczne jest oparte o implementację modelu logicznego.

PODSTAWOWE KOMPONENTY BAZ DANYCH

- **Tabele** – logiczna grupa informacji („opakowanie na dane”).
Tabele składają się z wierszy - **rekordów** oraz kolumn - **pól**.
- Każdy wiersz reprezentuje pojedynczy **rekord** zawierający pola charakteryzujące rekord.

NARZĘDZIA PROGRAMISTYCZNE

- Oprócz technik związanych z zarządzaniem danymi, technologia baz danych oferuje narzędzia programistyczne do budowania aplikacji, modelowania i projektowania bazy danych. Narzędzia te wspierają uznane metodyki projektowania.

NARZĘDZIA PROGRAMISTYCZNE

- Języki budowy aplikacji
- Narzędzia modelowania i projektowania
- Metodyki projektowania