

Informatyka i komputerowe wspomaganie prac inżynierskich

Dr Zbigniew Kozioł - wykład
Dr Grzegorz Górski - laboratorium

Wykład II

Bazy danych. Serwery baz danych. SQL.

Co to jest baza danych?

A database is a collection of information that is organized so that it can easily be accessed, managed, and updated. In one view, databases can be classified according to types of content: bibliographic, full-text, numeric, and images.

- zorganizowany zbiór informacji
- pozwala na szybki dostęp
- pozwala na organizowanie/reorganizowanie uporządkowania informacji
- łatwo dodawać/usuwać/zmieniać informacje

Najprostszy przykład bazy danych: tabelka

Tabelka ma nazwę `Imiona_zwierzęta`

Imię	Miejscowość	Zwierzątko	Co je
Ala	Warszawa	kot	mleko
Jadzia	Nowy Borek	pies	kości
Andzia	Rzeszów	wiewiórka	orzeszki
Ola	Rzeszów	pyton	wiewiórki
Achanabilda	Łapiguz	świnka	kartofle

Pytanie: Kto ma kota? **Odpowiedź:** Ala

Ale w jaki sposób sformułować zapytanie matematycznie?

```
SELECT "Imię" FROM "Imiona_zwierzęta" WHERE Zwierzątko="kot"
```

Nieco udoskonalony przykład bazy danych: tabela z indeksami rzędów

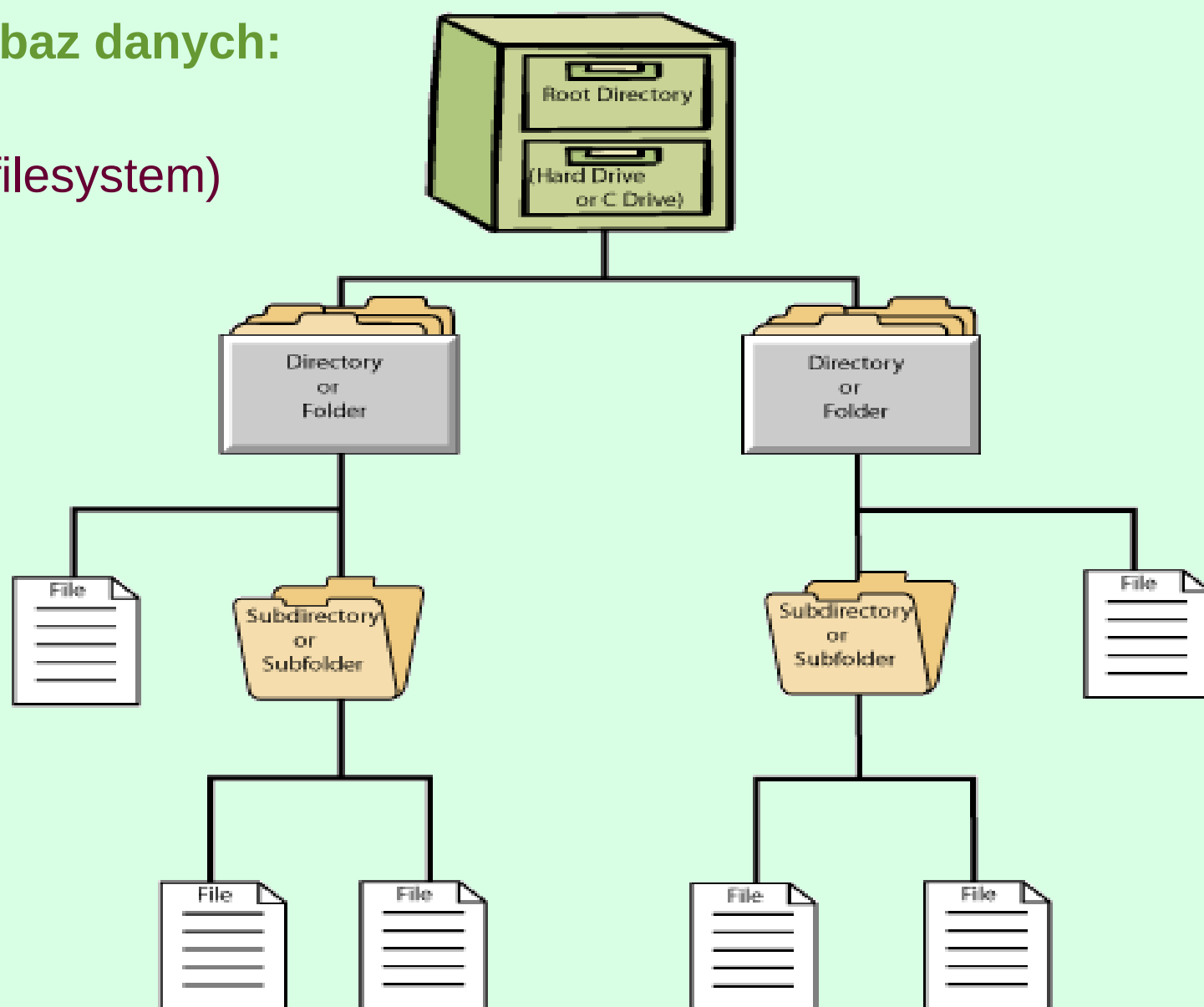
Idx	Imię	Miejscowość	Zwierzątko	Co je
1	Ala	Warszawa	kot	mleko
2	Jadzia	Nowy Borek	pies	kości
3	Andzia	Rzeszów	wiewiórka	orzeszki
4	Ola	Rzeszów	pyton	wiewiórki
5	Archanabilda	Łapiguz	świnka	kartofle

Jeszcze bardziej udoskonalony przykład bazy danych: tabela z indeksami rzędów i kolumn

Idx	Imię	Miejscowość	Zwierzątko	Co je
	1	2	3	4
1	Ala	Warszawa	kot	mleko
2	Jadzia	Nowy Borek	pies	kości
3	Andzia	Rzeszów	wiewiórka	orzeszki
4	Ola	Rzeszów	pyton	wiewiórki
5	Archanabilda	Łapiguz	świnka	kartofle

Inne przykłady baz danych:

System plików (filesystem)



Inne przykłady baz danych:

- System plików (filesystem) (!)

http://en.wikipedia.org/wiki/File_system

Większość systemów operacyjnych posiada własny (macierzysty) system plików, rozwijany równoległe z nim (np. FAT w DOS-ie, NTFS w Windows NT lub ext/ext2/ext3/ext4 i ReiserFS/Reiser4 w Linuksie), ze względu na pewne specyficzne właściwości nadawane plikom (np. atrybut wykonywalności pliku), podobnie jak niektóre nośniki danych (np. ISO 9660 i UDF na CD-ROM/DVD), jednak sam system plików jest niezależny od nich. Same systemy operacyjne (w szczególności Unix i jego pochodne) potrafią obsługiwać wiele systemów plików.

- po co jest formatowanie dysku?
- Windows: FAT, FAT16, FAT32, NTFS,
- Linux: ext2, ext3, ext4
- ReiserFS

https://wiki.archlinux.org/index.php/file_systems

System plików

Rodzaje systemów plików

Dyskowy system plików – „normalny” system plików pozwalający na zarządzanie danymi na stacjonarnych nośnikach danych, takich jak twarde dyski. Każdy system posiada swój własny system plików (np. Linux – ext2, Windows NT, XP, Vista, Seven – NTFS Windows 95,98,ME – FAT,FAT32 itd.).

Systemy dziennikujące (lub księgujące, ang. **journaling**) – systemy z mechanizmem księgującym, zwiększającym bezpieczeństwo danych i umożliwiającym szybkie przywrócenie sprawności systemu po awarii. Mechanizm taki posiadają nowsze systemy plików (np. NTFS, HFS+ lub ext3).

Sieciowy system plików – w zasadzie jest to protokół umożliwiający przesyłanie poleceń do serwera przez sieć oraz wykonywanie operacji na odległość. Informacje są z powrotem przekazywane z serwera do klienta. Dzięki takiemu rozwiązaniu użytkownik nie widzi żadnej różnicy między pracą na sieciowym systemie plików a pracą na lokalnym systemie plików. Najbardziej znane to NFS, Coda, AFS (System plików Andrewsa), SMB oraz NCP (Novella).

Specjalne systemy plików (Wirtualne systemy plików) – nie umożliwiają zarządzania danymi, np. system /proc (w Linuksie) dostarcza interfejsu, który umożliwia dostęp do niektórych struktur jądra.

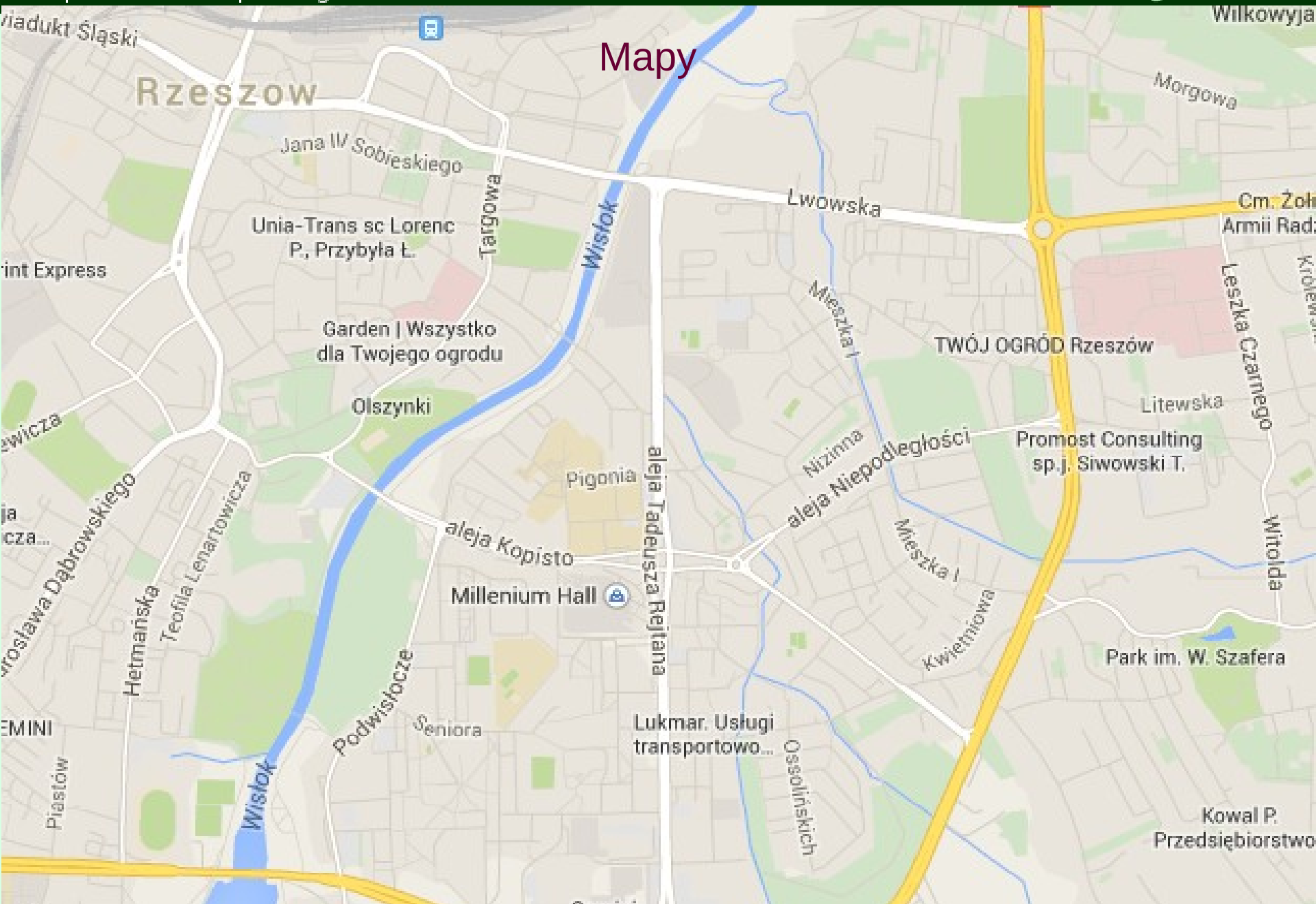
Systemy oparte na bazie danych – systemy plików, w których pliki są identyfikowane na podstawie swojej charakterystyki (np. autora, typu czy tematu, którego dotyczą) – jak w bazach danych.

ReiserFS

ReiserFS był jednym z pierwszych systemów plików z księgowaniem (ang. journaling) dla Linuksa. Podobnie jak w ext3, księgowanie zapewnia atomowość operacji na systemie plików w odróżnieniu od ext2, dla którego czas reakcji systemu plików jest nieprzewidywalny. Za zwiększenie bezpieczeństwa danych płaci się niską szybkością operacji (z powodu konieczności aktualizacji kroniki – ang. journal) i przestrzenią dyskową (kronika zajmuje miejsce).

ReiserFS do przechowywania obiektów używa algorytmu B-drzew. Znany jest z efektywnego przechowywania i dostępu do dużej liczby małych plików (szczególnie w jednym katalogu).

Dlaczego księgowanie jest ważne? - przykład transakcji bankowych



Mapy

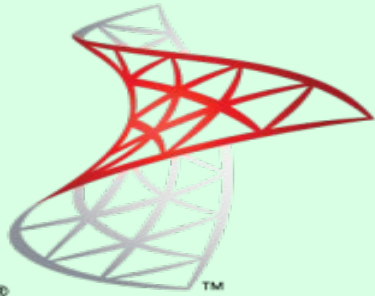
Hierarchiczna a relacyjna baza danych (relational database)

A relational database is a digital **database** whose organization is based on the **relational model** of data, as proposed by **E.F. Codd** in 1970. This model organizes data into one or more tables (or "relations") of rows and columns, with a unique key for each row. Generally, each entity type described in a database has its own table, the rows representing instances of that entity and the columns representing the attribute values describing each instance. Because each row in a table has its own unique key, rows in other tables that are related to it can be linked to it by storing the original row's unique key as an attribute of the secondary row (where it is known as a "foreign key"). Codd showed that data relationships of arbitrary complexity can be represented using this simple set of concepts.

Prior to the advent of this model, databases were usually **hierarchical**, and each tended to be organized with a unique mix of indexes, chains, and pointers. The simplicity of the relational model led to its soon becoming the predominant type of database.

http://en.wikipedia.org/wiki/Relational_database

Serwery baz danych



Microsoft®
SQL Server®

Wsparcie techniczne dla Windows Server 2003 kończy się 14 lipca 2015 r.

Nadszedł czas na migrację. Opracowaliśmy czteroetapowy proces, który to ułatwi.

Serwery baz danych

<http://www.oracle.com>



Oracle Database

(commonly referred to as Oracle RDBMS or simply as Oracle) is **object-relational database management system** produced and marketed by **Oracle Corporation**.

The Oracle Corporation is an American multinational computer technology corporation headquartered in Redwood City, California, United States. The company specializes in developing and marketing computer hardware systems and enterprise software products – particularly its own brands of database management systems. As of 2011, Oracle is the second-largest software maker by revenue, after Microsoft.

The Oracle DBMS can store and execute **stored procedures** and **functions** within itself. **PL/SQL** (Oracle Corporation's proprietary procedural extension to **SQL**), or the object-oriented language **Java** can invoke such code objects and/or provide the programming structures for writing them.

Serwery baz danych



Microsoft Access, also known as Microsoft Office Access, is a **database management system** from **Microsoft** that combines the **relational Microsoft Jet Database Engine** with a **graphical user interface** and software-development tools. It is a member of the **Microsoft Office** suite of applications, included in the Professional and higher editions or sold separately.

Serwery baz danych

<http://mysql.com>



The MySQL development project has made its **source code** available under the terms of the **GNU General Public License**, as well as under a variety of **proprietary** agreements. MySQL was owned and sponsored by a single **for-profit** firm, the **Swedish** company **MySQL AB**, now owned by **Oracle Corporation**.

MySQL is a popular choice of database for use in web applications, and is a central component of the widely used **LAMP** open source web application software stack (and other '**AMP**' stacks). LAMP is an acronym for "**Linux, Apache, MySQL, Perl/PHP/Python.**" **Free-software**-open source projects that require a full-featured database management system often use MySQL.

Serwery baz danych

<http://postgresql.org>



PostgreSQL is a powerful, open source object-relational database system. It has more than 15 years of active development and a proven architecture that has earned it a strong reputation for reliability, data integrity, and correctness. It runs on all major operating systems, including Linux, UNIX (AIX, BSD, HP-UX, SGI IRIX, Mac OS X, Solaris, Tru64), and Windows. It is fully ACID compliant, has full support for foreign keys, joins, views, triggers, and stored procedures (in multiple languages). It includes most SQL:2008 data types, including INTEGER, NUMERIC, BOOLEAN, CHAR, VARCHAR, DATE, INTERVAL, and TIMESTAMP. It also supports storage of binary large objects, including pictures, sounds, or video. It has native programming interfaces for C/C++, Java, .Net, Perl, Python, Ruby, Tcl, ODBC, among others, and **exceptional documentation**.

An enterprise class database, PostgreSQL boasts sophisticated features such as Multi-Version Concurrency Control (MVCC), point in time recovery, tablespaces, asynchronous replication, nested transactions (savepoints), online/hot backups, a sophisticated query planner/optimizer, and write ahead logging for fault tolerance. It supports international character sets, multibyte character encodings, Unicode, and it is locale-aware for sorting, case-sensitivity, and formatting. It is highly scalable both in the sheer quantity of data it can manage and in the number of concurrent users it can accommodate. There are active PostgreSQL systems in production environments that manage in excess of 4 terabytes of data. Some general PostgreSQL limits are included in the table below.

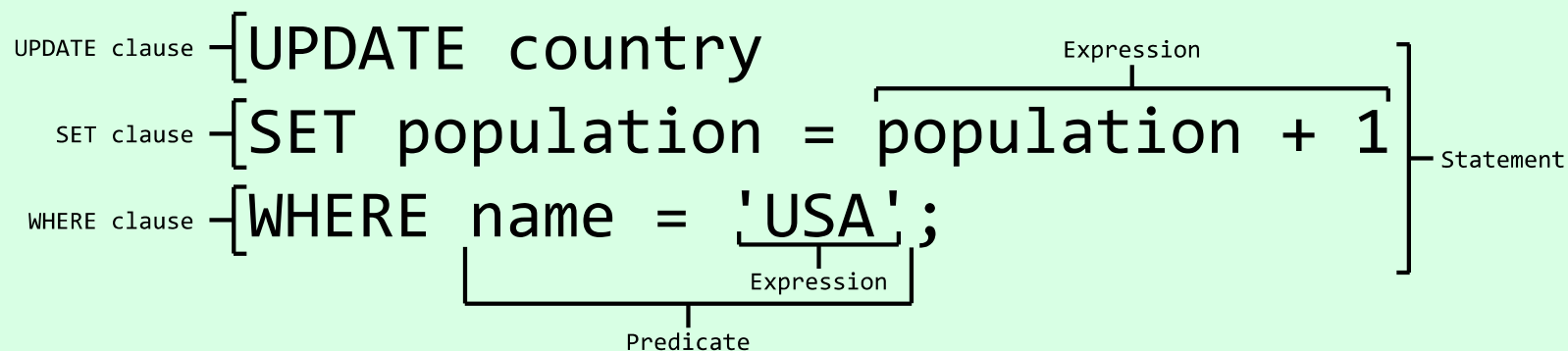
SQL Language

SQL (Structured Query Language) is a **special-purpose programming language** designed for managing data held in a **relational database management system (RDBMS)**, or for stream processing in a **relational data stream management system (RDSMS)**.

Originally based upon **relational algebra** and **tuple relational calculus**, SQL consists of a **data definition language** and a **data manipulation language**. The scope of SQL includes data insert, query, update and delete, **schema** creation and modification, and data access control. Although SQL is often described as, and to a great extent is, a **declarative language (4GL)**, it also includes **procedural** elements.

SQL was one of the first commercial languages for **Edgar F. Codd's relational model**, as described in his influential 1970 paper, "A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks." Despite not entirely adhering to **the relational model as described by Codd**, it became the most widely used database language. SQL became a **standard** of the **American National Standards Institute (ANSI)** in 1986, and of the **International Organization for Standardization (ISO)** in 1987. Despite the existence of such standards, though, most SQL code is not completely portable among different database systems without adjustments.

SQL Language



<http://en.wikipedia.org/wiki/SQL>

<http://pl.wikipedia.org/wiki/SQL>

SQL Language:

```
UPDATE example
  SET field1 = 'updated value'
  WHERE field2 = 'N';
```

```
INSERT INTO example
(field1, field2, field3)
VALUES
('test', 'N', NULL);
```

```
DELETE FROM example
  WHERE field2 = 'N';
```

```
START TRANSACTION;
  UPDATE Account SET amount=amount-200 WHERE account_number=1234;
  UPDATE Account SET amount=amount+200 WHERE account_number=2345;

IF ERRORS=0 COMMIT;
IF ERRORS<>0 ROLLBACK;
```

```
CREATE TABLE example(
  column1 INTEGER,
  column2 VARCHAR(50),
  column3 DATE NOT NULL,
  PRIMARY KEY (column1, column2)
);
```

<http://en.wikipedia.org/wiki/SQL>

```
ALTER TABLE example ADD column4 NUMBER(3) NOT NULL;
```

<http://pl.wikipedia.org/wiki/SQL>

Dalsze wykłady:

- Rozwiązywanie równań różniczkowych, (MES, metoda elementów skończonych; FEM, finite element method)
- Comsol Multiphysics, Elmer, mash, gmash
- Projekty, zarządzanie niemi, harmonogramy