

## Introducere

Aplicațiile informatice utilizate în prezent lucrează cu un număr foarte mare de date care trebuie stocate în așa fel încât să le putem accesa rapid și ușor. Astfel, majoritatea aplicațiilor, de la site-uri și alte aplicații web până la aplicații bancare sau de gestiune a clienților, folosesc baze *de date relaționale*.

În acest curs de **Fundamente Baze de date MySQL** ne propunem să parcurgem câteva noțiuni teoretice fundamentale pentru înțelegerea conceptelor folosite în lucrul cu baze de date relaționale, concepte tot mai des întâlnite în limbajul informatic curent (*informație, date, baze de date, etc.*) dar și să trecem în revistă etapele care sunt parcurse în realizarea aplicațiilor informatice care folosesc baze de date (de la proiectarea unei baze de date până la interogări avansate asupra bazei de date).

Cursul se adresează persoanelor fără experiență și cunoștințe în domeniul bazelor de date, dar și persoanelor care au cunoștințe și o minimă experiență în lucrul cu baze de date.

Noțiunile teoretice fundamentale despre bazele de date relaționale, precum și elementele limbajului de interogare **SQL**, sunt introduse pas cu pas și sunt însoțite de exemplificări și utilizări practice.

Am ales ca mediu de dezvoltare a aplicațiilor ce vor fi realizate în acest curs sistemul de gestiune a bazelor de date **MySQL**.

Acest sistem de gestiune a bazelor de date (**SGBD**), **MySQL**, este foarte cunoscut datorită utilizării sale în aplicațiile și site-urile web împreună cu limbajul de programare PHP.

### **Aplicații ale bazelor de date pe Web**

Orice site care are un modul de creare cont și login, orice magazin online, site de știri, blog, etc. are o bază de date în care este ținută informația în mod structurat. Cea mai mare parte a site-urilor de pe Internet care trec de nivelul de site de prezentare folosesc baze de date.

Astfel o persoană care dorește să lucreze în domeniul programării web, pe lângă cunoștințele de HTML și CSS folosite în partea de dezvoltare a aplicației ce interacționează cu utilizatorul, și cele de programare PHP, are nevoie și de cunoștințe de baze de date relaționale, întrucât aproape toate site-urile și toate aplicațiile web conțin informația în baze de date relaționale.

Jobul de programator web este unul foarte interesant și există o cerere mare pe piață pentru persoane care au cunoștințe de programare web. Este un job provocator, pentru că fiecare proiect aduce ceva nou, la fiecare proiect se pot învăța lucruri suplimentare și aduce și satisfacția că produsul realizat este vizualizat de foarte mulți oameni (ne referim aici la site-urile web).

Tipologia site-urilor web pornește de la site-uri de prezentare și continuă cu magazine online, bloguri, ajungând până la site-uri complexe (portaluri).

În cadrul acestor tipologii avem site-uri web statice, realizate doar în HTML sau site-uri web dinamice cu informația introdusă dintr-o secțiune de administrare, în acest sens folosindu-se un limbaj de programare și baze de date relaționale.

Iată modul de funcționare și de interacțiune cu serverul web și cu serverul de baze de date MySQL la realizarea unui site web:

Browser-ul web interpretează doar cod HTML. Astfel că, dacă avem un site cu pagini statice, unde nu folosim nici un limbaj de programare, ci doar limbajul de marcare HTML, iar fișierele ce conțin aceste pagini au extensia .html sau .htm nu avem nevoie să instalăm altceva pe calculatorul nostru pentru a putea deschide acele pagini.

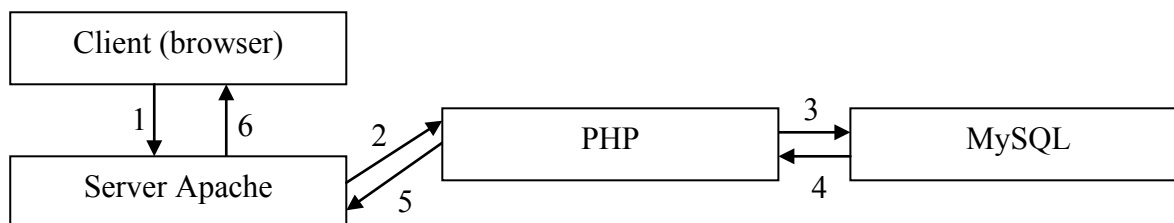
În schimb, dacă vom realiza un site web dinamic folosind limbajul PHP și baze de date **MySQL**, avem nevoie de instalarea pe calculator a unui server.

PHP este un limbaj care funcționează pe partea de server, în timp ce HTML este un limbaj pe partea de client.

Codul PHP este transmis către serverul de Apache, acesta interpretează codul primit și generează cod HTML pe care îl transmite către browser astfel că browserul web primește tot cod HTML, singurul pe care știe să îl interpreteze și să îl afișeze.

De aceea, dacă vizualizăm codul sursă al unui site realizat în PHP vom vedea că el este transformat în cod HTML și astfel este afișat în sursa paginii. Deci, acces la codul PHP nu putem avea, pentru a vedea cum a fost readactat codul, decât dacă accesăm fișierele .php de pe server.

În schema de mai jos vom reprezenta modul în care interacționează PHP-ul cu serverul Apache și cu browserul web:



Primul pas (1) este reprezentat de cererea pe care clientul (browser-ul web) o adresează serverului în momentul în care se accesează o pagină PHP printr-un URL.

Serverul trimite pagina spre procesare interpretorului PHP (2).

Dacă avem și instrucțiuni MySQL, din PHP se face conectarea la baza de date MySQL și se trimite cererea către serverul MySQL (3).

Serverul MySQL execută instrucțiunile specifice și returnează rezultatele către PHP (4).

Interpretorul PHP returnează aceste rezultate către serverul Apache (5).

Serverul Apache returnează clientului cod HTML pe care acesta știe să îl interpreteze și să îl afișeze (6).

Cursul nu se ocupă de realizarea site-urilor web dar am prezentat acest mod de interacțiune dintre client – server – PHP – server MySQL pentru a înțelege modul în care sunt folosite bazele de date și în realizarea site-urilor web.

### **Aplicații ale bazelor de date în alte domenii**

O mare parte din aplicațiile software existente folosesc baze de date pentru stocarea și extragerea informațiilor. Aceste baze de date se interoghează ulterior pentru obținerea de diverse statistici. De exemplu, informațiile despre clienții și facturile unei companii se țin într-o bază de date.

### **Obiective**

Pe parcursul acestui curs de inițiere în baze de date vom parcurge noțiunile fundamentale teoretice și vom învăța cum se creează/șterg tabele în **MySQL**, cum se inserează/modifică/șterg înregistrări într-o tabelă din baza de date, precum și diverse interogări de regăsire a datelor din tabele pornind de la cele simple și ajungând la cele mai complexe. De asemenea, vom învăța să lucrăm cu **vederi** (view-uri), **join-uri**, **reuniuni**, **proceduri** și **funcții** (rutine), **triggere** și **tranzacții**.

Obiectivele cursului **Fundamente Baze de Date MySQL** sunt următoarele:

- să înțelegeți ce noțiunile teoretice folosite în domeniul bazelor de date (dată, informație, bază de date, sistem de gestiune a bazelor de date, tabelă, atribut, înregistrare, etc.);
- să înțelegeți principiile generale ale algebrei relaționale, să cunoașteți operațiile de reuniune, intersecție, diferență, produs cartezian folosite în teoria mulțimilor;
- să înțelegeți principiul normalizării bazelor de date;
- să cunoașteți și să puteți instala mediile de lucru folosite pentru lucrul cu baze de date **MySQL** (serverul **WAMP** și **HeidiSQ/MySQL Workbench**);
- să înțelegeți noțiunea de relație între tabele și să cunoașteți tipurile de relații între tabele;
- să puteți proiecta o bază de date;
- să cunoașteți sintaxa **SQL** și instrucțiunile de bază (**INSERT**, **UPDATE**, **DELETE**, **SELECT**);
- să cunoașteți limbajul de descriere a datelor (**LDD**), limbajul de manipulare a datelor (**LMD**), precum și **tipuri de date** și **operatori MySQL**;
- să cunoașteți câteva **funcții predefinite MySQL** (pentru lucrul cu șiruri de caractere, cu date calendaristice, funcții matematice, etc.);
- să înțelegeți noțiunile de **join**, **union** și **subinterogări** și să le folosiți în interogări complexe;
- să înțelegeți utilizarea **vederilor** (tabele virtuale) și modul de folosire precum și noțiunile de **trigger** și **tranzacție**;
- să cunoașteți cum se creează **procedurile** și **funcțiile** în **MySQL**;

- să puteți realiza aplicații de complexitate medie cu baze de date **MySQL** (de la proiectarea bazei de date până la proceduri și funcții aplicate pe baza de date).

Pe parcursul acestui curs, pe măsură ce învățăm noțiunile **MySQL**, vom lucra și la realizarea unui proiect mai complex, este vorba despre o bază de date care asigură gestiunea unui anumit domeniu (de exemplu o bază de date pentru gestiunea cărților dintr-o bibliotecă sau o bază de date folosită la gestiunea angajaților unei companii, o bază de date folosită la gestiunea pacienților și medicilor dintr-un spital, etc.).

La finalul cursului, pentru a obține diploma finală, înainte de a susține testul final ce va conține întrebări de tip grilă, trebuie să prezentați o aplicație complexă în care să fie folosite noțiunile învățate.

### **Prezentare lecții**

Iată în continuare o descriere succintă a lecțiilor ce vor fi parcurse în cadrul cursului de **Fundamente Baze de Date MySQL**.

În prima parte a cursului sunt prezentate pe larg noțiuni teoretice precum și câteva noțiuni fundamentale de algebră relațională. Înțelegerea conceptului de normalizare precum și prezentarea formelor normale reprezintă următorul subiect abordat în partea de început.

Cea de-a doua lecție se axează pe prezentarea concretă a mediului de lucru (**HeidiSQL/MySQL Workbench**) și pe prezentarea modului în care este proiectată o bază de date. De asemenea, vom aborda subiectul relaționării – concept fundamental în bazele de date relaționale – și vom explica și exemplifica tipurile de relații ce pot exista între tabelele unei baze de date. Continuăm această lecție cu o introducere în limbajul **SQL** (**Structured Query Language**).

În lecția numărul trei, **Limbajul de Descriere a Datelor (LDD)** sau, în limba engleză **Data Description Language (DDL)**, vom prezenta și vom exemplifica instrucțiunile de creare și ștergere a unei baze de date, creare și ștergere a unei tabele dintr-o bază de date precum și instrucțiunile de modificare a structurii tabelelor.

În cea de-a patra lecție prezentăm **Limbajul de Manipulare a Datelor (LMD)**, în limba engleză **Data Manipulation Language (DML)**. Limbajul de Manipulare a Datelor se referă la cele 4 instrucțiuni fundamentale ale limbajului **SQL**:

- **INSERT** – pentru introducerea înregistrărilor într-o tabelă;
- **UPDATE** – pentru modificarea înregistrărilor din tabele;
- **DELETE** – pentru ștergerea înregistrărilor din tabele;
- **SELECT** – instrucțiunea de regăsire a informațiilor din baza de date.

Este prezentată sintaxa fiecărei instrucțiuni în parte. De asemenea, în cazul instrucțiunii **SELECT** sunt prezentate și explicate clauzele ce pot să apară în cadrul instrucțiunii.

Lecția următoare prezintă noțiuni despre **operatorii** și **funcțiile predefinite** ale **MySQL**. Este vorba de operatorii aritmetici, logici și de comparare și de funcții matematice, funcții pentru lucrul cu șiruri de caractere, cu date calendaristice, etc.

Cursul continuă cu noțiuni teoretice despre **JOIN-uri**, tipuri de **JOIN-uri** și **reuniuni**.

Un alt capitol important al acestui curs este cel în care sunt prezentate **subinterogările** și **vederile (view-uri sau tabele virtuale)**.

În final avem capitolul dedicat **Procedurilor și Funcțiilor** în **MySQL**. Procedurile și funcțiile mai poartă și numele de **rutine MySQL** sau de **proceduri stocate**. Această ultimă denumire provine de la faptul că aceste **rutine** sunt stocate pe server după ce au fost create. De asemenea, introducem conceptul de **trigger** și prezentăm noțiuni generale despre rolul **tranzacțiilor** și modul de folosire al acestora.