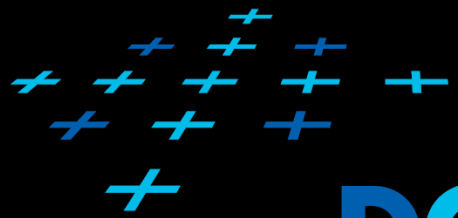


DCGI

KATEDRA POČÍTAČOVÉ GRAFIKY A INTERAKCE

Přístup k databázi z webové aplikace v PHP

Martin Klíma

DATABÁZE ÚVOD

Relační databáze - pojmy

- Databázový systém – program pro práci a správu DB
- Databáze – souhrn datových struktur obsahující data
- Tabulky – databáze se skládá z tabulek, tabulka má sloupce a řádky
- Sloupec – popis vlastnosti objektu
- Řádek, záznam – konkrétní data uložená v tabulce
- Primární klíč – množina sloupců, které jednoznačně identifikují záznam
- Relace – vztah mezi objekty v databázi

Databáze - relace

ID_Objednavky	Mnozstvi	Produkt
1	10	Okurky
2	15	Papriky

ID_Transakce	ID_Objednavky	Datum
33	1	1.1.2005
34	2	5.1.2005

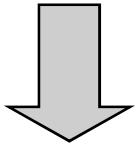
ID_Objednavky	Mnozstvi	Produkt	ID_Zakaznika
1	10	Okurky	102
2	15	Papriky	102

ID_Zakaznika	Jmeno
102	Novák
103	Omáčka

Databáze - relace

ID_reky	Jmeno
1	Labe
2	Vltava

ID_Zeme	Nazev
102	CR
103	Nemecko



ID_reky	Jmeno
1	Labe
2	Vltava

ID_reky	ID_Zeme
1	102
1	103
2	102

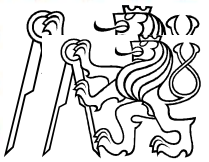
ID_Zeme	Nazev
102	CR
103	Nemecko

Manipulace s databází

- Jazyk SQL (Structured Query Language)
  - DDL = Data Definition Language
  - DML = Data Manipulation Language

- DDL
  - Create
  - Alter
  - Drop

- DML
  - Select
  - INSERT
  - Update
  - Delete



Příklad použití databáze

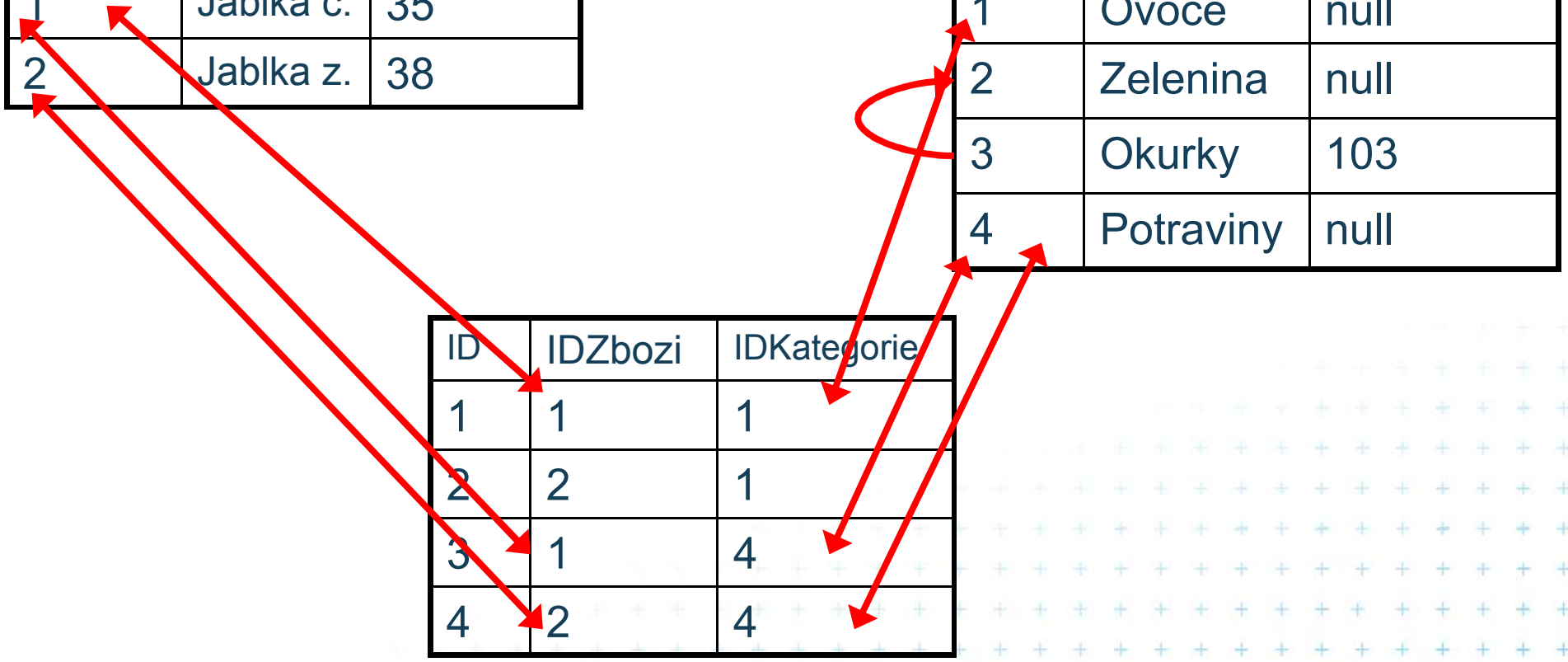
- Databáze zboží
- Kategorie zboží
  - Kategorie může mít N podkategorií
  - Kazdá podkategorie patří do jedné kategorie (strom)
- Každé zboží může patřit do více kategorií

DB - příklad

ID	Jmeno	Cena
1	Jablka č.	35
2	Jablka z.	38

ID	Nazev	Nadkategorie
1	Ovoce	null
2	Zelenina	null
3	Okurky	103
4	Potraviny	null

ID	IDZbozi	IDKategorie
1	1	1
2	2	1
3	1	4
4	2	4



MYSQL

MySQL

- Velice úspěšný RDBMS systém
- Open source
- Poskytovaný skoro všude
- Vlastnosti
  - několik různých engine
  - rychlé i pomalé
  - transakční i netransakční
  - podpora různých kódování
  - uložené procedury
  - kninovny, PHP podpora od vzniku PHP

Databázové enginy

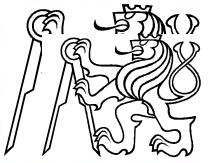
- MyISAM
- InnoDB
- MERGE
- MEMORY
- EXAMPLE
- FEDERATED
- ARCHIVE
- NDB

Zjistit aktuálně instalované enginy můžeme takto:

```
SHOW ENGINES\G
```

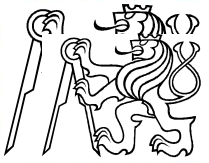
MyISAM Engine

- Velmi rychlý
- Není transakční (proto je také rychlý)
- Nepodporuje ref. integritu
  - Syntakticky ano, fakticky ne
- Každá tabulka je v samostatném souboru
  - soubor se jmenuje podle jména tabulky



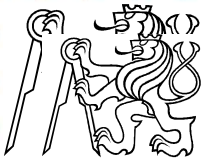
Innodb engine - přehled vlastností

- Plně transakční zpracování
  - ACID kompatibilní = commit, rollback, zotavení
- Zamykání záznamů (po řádcích)
- Podporuje cizí klíče (FOREIGN KEY)
- Je součástí základní distribuce
- Rychlý engine, ale ne tak rychlý jako MyISAM
- GNU GPL License Version 2



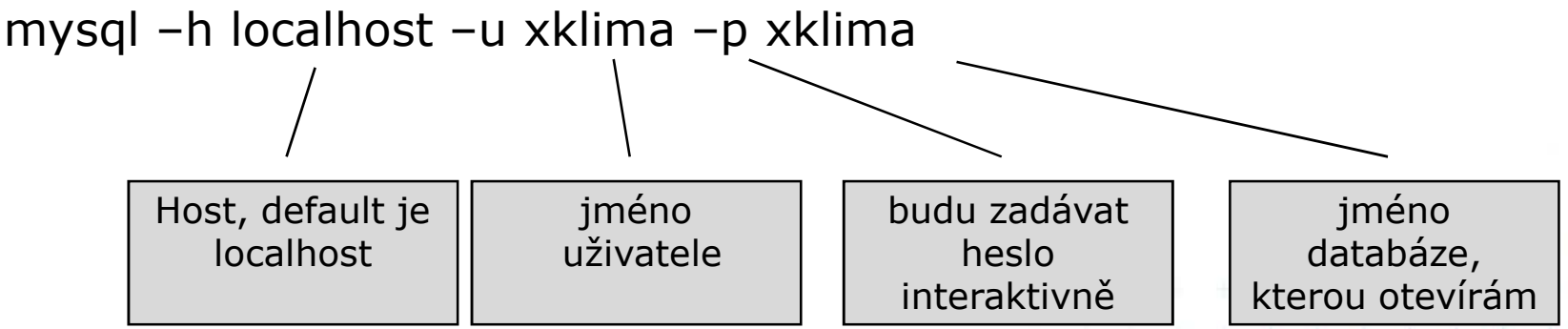
Innodb vlastnosti

- Tabulky jsou uloženy ve společném souboru (souborech) a to včetně indexů
- Tabulky mohou být uloženy ve více souborech i na více různých discích
- Tabulky mohou být uloženy i separátně, každá v jednom souboru
  - pozor, chová se to jinak než MyISAM
  - nelze jen tak kopírovat



Připojení k MySQL

- Pomocí klienta PHP
- Pomocí řádkového klienta v adresáři bin/mysql
- Pomocí klienta třetí strany



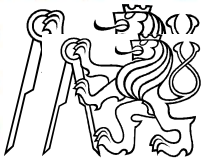
PHP A DATABÁZE

PHP a DB

- PHP má nativní podporu pro většinu existujících DB
- MySQL v první řadě

- Čtyři způsoby, jak může DB podporovat

1. Nativní podpora pomocí dynamické knihovny
   – např. mysql.dll, mysqli.dll
2. Nativní podpora v jádře PHP
   – je nutné zkompilovat
3. Pomocí ODBC
   – je nutné mít podporu ODBC
4. Pomocí abstraktní vrstvy, např. PDO



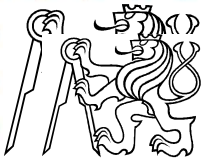
Naše DB

```
CREATE TABLE `zbozi` (
  `ID` int(11) NOT NULL auto_increment,
  `Nazev` varchar(100) NOT NULL,
  `Popis` text,
  `ObrazekURL` varchar(50) default NULL,
  `Cena` double NOT NULL default '0',
  PRIMARY KEY  (`ID`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_czech_ci;

GRANT ALL PRIVILEGES ON x36www.* TO x36www_user@localhost IDENTIFIED
BY "x36heslo";

FLUSH PRIVILEGES;

set names utf8;
insert into `zbozi`
(`ID`,`Nazev`,`Popis`,`ObrazekURL`,`Cena`)
values (1,'Myš','Počítačová myš','mys.jpg',100),
(2,'HDD 500','Harddisk s kapacitou 500GB','hdd1.jpg',1200),
(3,'HDD 750','Harddisk s kapacitou 750 GB','hdd2.jpg',1400),
(4,'Monitor 1','Monitor s rozlišením 1024x768','monitor1.jpg',1000);
```

Nutné kroky při práci s DB

1. Připojení k databázovému stroji
   - URL databáze
   - ověření uživatele
2. Výběr databáze
   - body 1 a 2 lze sloučit
3. Sestavení a poslání dotazu
4. Čtení resultsetu (pokud ho daný dotaz vrací)
5. Uvolnění resultsetu
6. Uzavření spojení

Pozor!!! Každá operace může skončit chybou, musím na to správně reagovat



Implementace

```
define ("DB_HOST", "localhost");
define ("DB_NAME", "x36www");
define ("DB_USER", "x36www_user");
define ("DB_PASSWD", "x36heslo");

// pokusim se pripojit k DB stroji
$link = mysqli_connect(DB_HOST, DB_USER, DB_PASSWD);
if (!$link) {
    echo "Nepodařilo se spojit s DB.<br>";
    echo mysqli_connect_error();
    exit();
}

// pokusim se vybrat si spravnou databazi
$success = mysqli_select_db($link, DB_NAME);
if (!$success) {
    echo "Nepodařilo se přepnout na správnou databázi";
    exit();
}
```

Implementace

```
// sestavim si dotaz
$sql = "SELECT * FROM zbozi WHERE zbozi.Cena <=100 ORDER BY
zbozi.Cena, zbozi.Nazev";

// provedu dotaz
$result = mysqli_query($link, $sql);
if ($result) {
    // iteruj vysledek a vypis ho na obrazovku
    while ($row = mysqli_fetch_assoc($result)) {
        echo "\n<div>";
        echo htmlspecialchars($row['Nazev']);
        echo ": ";
        echo $row['Cena'];
        echo "</div>";
    }
    // uvoni resultset
    mysqli_free_result($result);
}
// uzavri spojeni s db
mysqli_close($link);
```

Co vrací mysqli_query

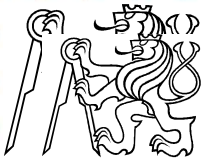
Pro dotazy SELECT, SHOW, DESCRIBE a EXPLAIN vrací

mysqli_query() výsledek (objekt s tabulkou dat), který musí

být zpracován dalšími funkcemi.

Pro UPDATE, INSERT, DELETE, DROP a další dotazy pro

manipulaci s DB vrací *mysqli_query() hodnotu typu boolean.*



Zpracování výsledku z mysqli_query

Mnoho funkcí na zpracování **$result**

mysqli_fetch_array — Fetch a result row as an associative, a numeric array, or both

mysqli_fetch_assoc — Fetch a result row as an associative array

mysqli_fetch_field_direct — Fetch meta-data for a single field

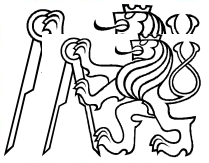
mysqli_fetch_field — Returns the next field in the result set

mysqli_fetch_fields — Returns an array of objects representing the fields in a result set

mysqli_fetch_lengths — Returns the lengths of the columns of the current row in the result set

mysqli_fetch_object — Returns the current row of a result set as an object

mysqli_fetch_row — Get a result row as an enumerated array



SQL injection

Často sestavujeme dotaz z parametrů zadaných uživatelem.

Musíme počítat s tím, že uživatel nemusí zadat "pěkná" data.

Uživatel může zničit sql dotaz.

Uživatel může pozměnit dotaz tak, že vrátí jiný výsledek.

SQL Injection

zkuste url:

sql_injection.php?max=aaa

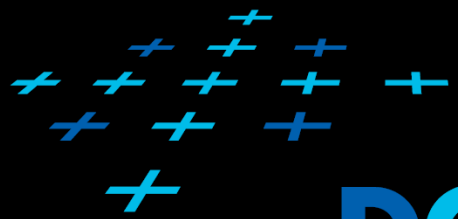
```php
// sestavim sql dotaz z $_GET parametru
// predpokladam, ze uzivatel  ve formulari zadal max cenu zbozi
// parametr max
// spatne sestaveny sql dotaz
$sql_spatne = "SELECT * FROM zbozi WHERE Cena <=
".$_GET['max']." ORDER BY Nazev";

$cena_max = intval($_GET['max']);
$sql_spravne = "SELECT * FROM zbozi WHERE Cena <= ".$cena_max."
ORDER BY Nazev";

echo htmlspecialchars("Spatne: ".$sql_spatne);
echo "<br/>";
echo htmlspecialchars("Spravne: ".$sql_spravne);
echo "<br/>";
```

SQL Injection

zkuste URL:

sql_injection.php?search=dd'%20OR%20true%20OR%20Nazev%20like%20'%

```
// predpokladam, ze uzivatel zadal vyhledavaci retezec nazvu
// param search
// rekneme, ze v systemu jsou dve role: 1: admin, 2: obyc
uzivatel
$sql_spatne2 = "SELECT * FROM zbozi WHERE Priv = 2 AND Nazev
like '%".$_GET['search']."'";

$search = mysql_real_escape_string($_GET['search']);
$sql_spravne2 = "SELECT * FROM zbozi WHERE Priv = 2 AND Nazev
like '%".$search."'";

echo htmlspecialchars("Spatne 2: ".$sql_spatne2);
echo "<br/>";
echo htmlspecialchars("Spravne 2: ".$sql_spravne2);
```

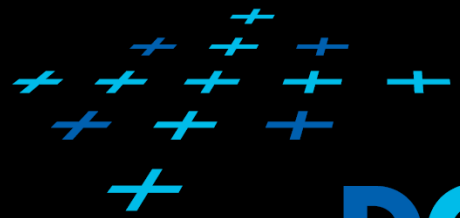


DCGI

KATEDRA POČÍTAČOVÉ GRAFIKY A INTERAKCE

Veškeré skripty musí být ošetřeny na SQL Injection

..je to zápočtová podmínka



DCGI

KATEDRA POČÍTAČOVÉ GRAFIKY A INTERAKCE

PDO

Co to je PDO

PDO je rozšíření PHP modulu o databázovou vrstvu

Abstraktní přístup k DB

Implementace pro nejběžnější DB (mysql, oracle, pg, …)

Podpora transakcí

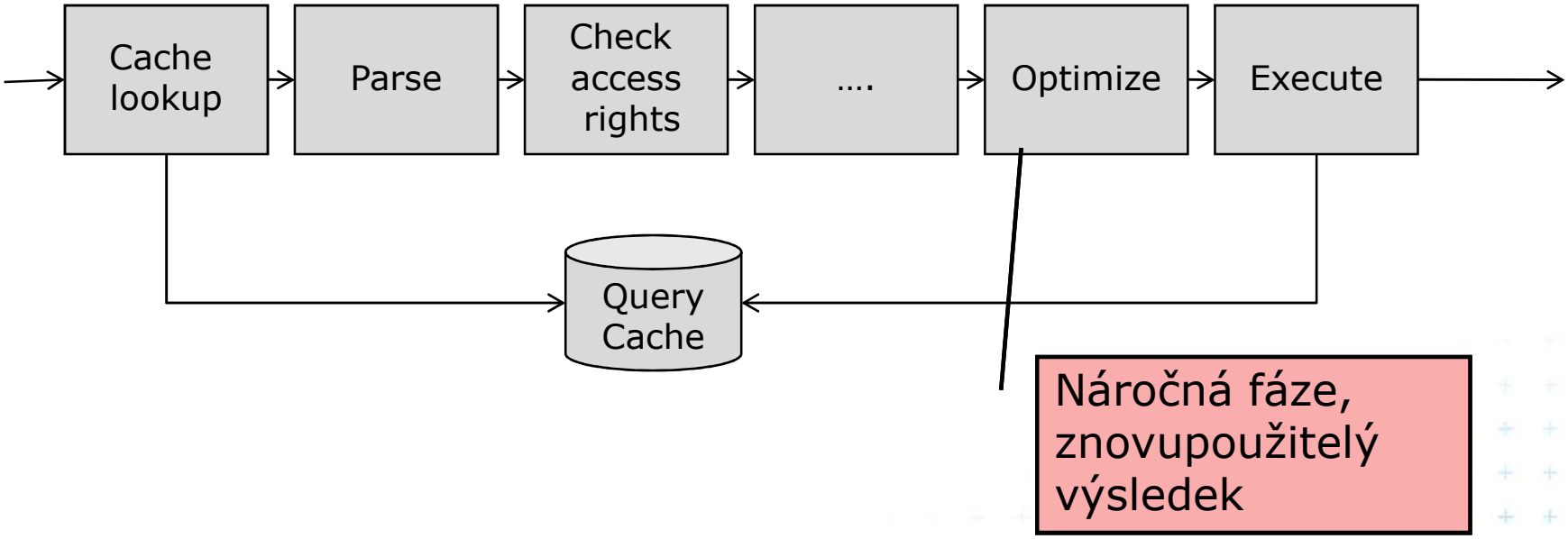
Objektový přístup

```php
<?php
$user = "x36www_user";
$pass = "x36heslo";

try {
  $dbh = new PDO('mysql:host=localhost;dbname=x36www',
$user, $pass, array(
    PDO::ATTR_PERSISTENT => true
));

  $dbh->beginTransaction();
  $dbh->exec("insert into zbozi (Nazev, Popis, ObrazekURL,
Cena)
  values ('Podložka', 'Podložka pod myš', 'podlozka.jpg',
'46')");
  $dbh->commit();
} catch (Exception $e) {
  $dbh->rollBack();
  echo "Failed: " . $e->getMessage();

}
?>
```

PREPARED STATEMENTS

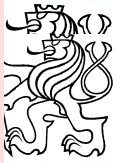
Zpracování dotazu databází

Typické fáze zpracování

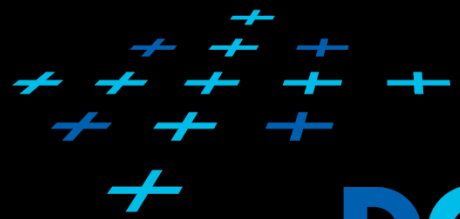


PreparedStatement provádí optimalizaci jednou, dále posílá data do fáze execute

```
$dbh->beginTransaction();

$stmt = $dbh->prepare("INSERT INTO zbozi (Nazev, Popis,
ObrazekURL, Cena)
  VALUES (:nazev, :popis, :url, :cena)");
$stmt->bindParam(':nazev', $nazev);
$stmt->bindParam(':popis', $popis);
$stmt->bindParam(':url', $url);
$stmt->bindParam(':cena', $cena);

// vloz jeden zaznam
$nazev = 'DVD mechanika';
$popis = 'DVD vypalovačka';
$url = 'dvdobrazek.jpg';
$cena = '350';
$stmt->execute();

// vloz dalsi zaznam
$nazev = 'DVD mechanika 2';
$popis = 'DVD vypalovačka 2';
$url = 'dvdobrazek2.jpg';
$cena = 190;
$stmt->execute();
$dbh->commit();
```



```php
$dbh->beginTransaction();


$stmt = $dbh->prepare("INSERT INTO zbozi (Nazev, Popis,
ObrazekURL, Cena)
  VALUES (?, ?, ?, ?)");
$stmt->bindParam(1, $nazev);
$stmt->bindParam(2, $popis);
$stmt->bindParam(3, $url);
$stmt->bindParam(4, $cena);

// vloz jeden zaznam
$nazev = 'DVD mechanika';
$popis = 'DVD vypalovačka';
$url = 'dvdobrazek.jpg';
$cena = '350';
$stmt->execute();

$dbh->commit();
```

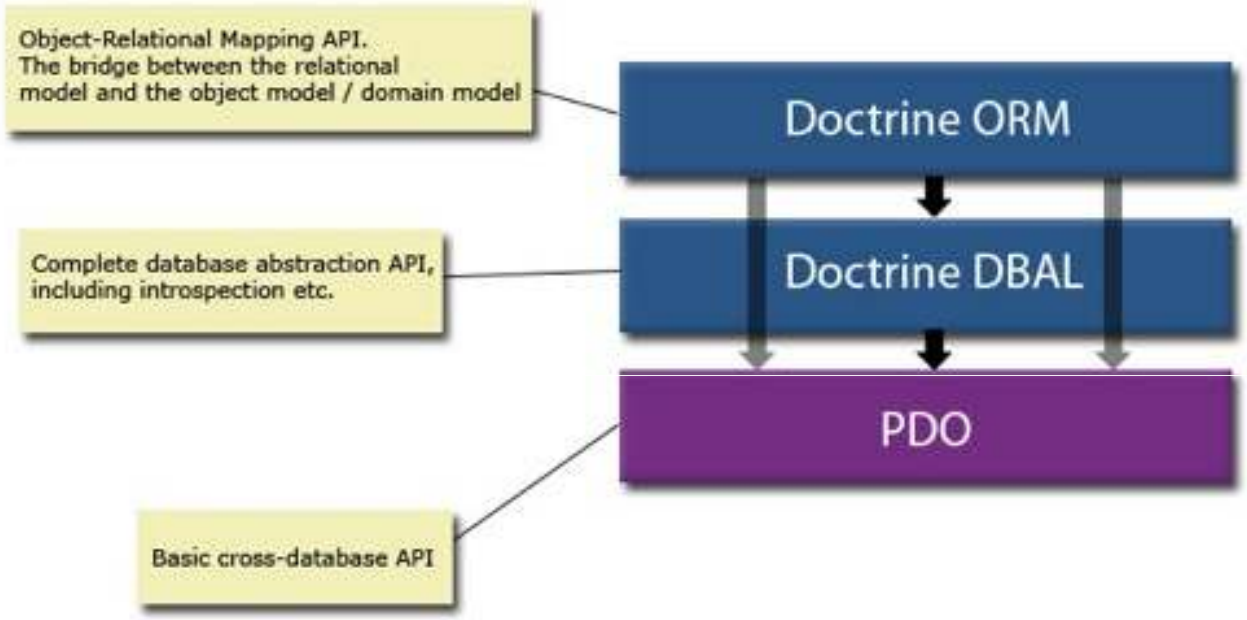


DCGI

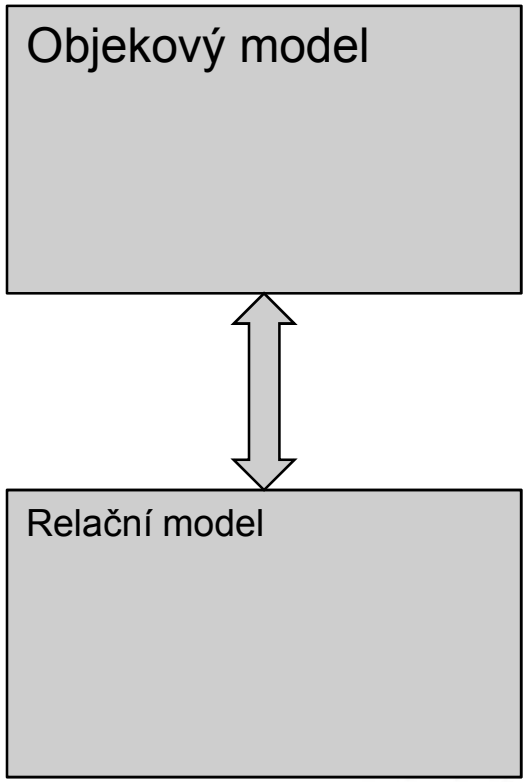
KATEDRA POČÍTAČOVÉ GRAFIKY A INTERAKCE

Doctrine ORM

www.doctrine-project.org



Cíl – mapování objektového modelu a ER



Ukázka – navázání spojení

```php
require_once('../doctrine/branches/1.2/lib/Doctrine.php');
spl_autoload_register(array('Doctrine', 'autoload'));
```

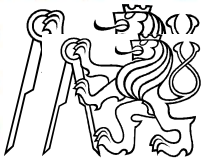
```php
$dsn = 'mysql:dbname=testdb;host=127.0.0.1';
$user = 'dbuser';
$password = 'dbpass';

$dbh = new PDO($dsn, $user, $password);
$conn = Doctrine_Manager::connection($dbh);
```

```php
 // At this point no actual connection to the database is created
$conn = Doctrine_Manager::connection('mysql://username:password@localhost/test');

// The first time the connection is needed, it is instantiated
// This query triggers the connection to be created
$conn->execute('SHOW TABLES');
```

Ukázka použití

```
$conn->export->createTable('test', array('name' => array('type' =>
'string')));
$conn->execute('INSERT INTO test (name) VALUES (?)', array('Martin'));


$stmt = $conn->prepare('SELECT * FROM test');
$stmt->execute();
$results = $stmt->fetchAll();
print_r($results);
```

```
Array
(
    [0] => Array
        (
            [name] => Martin
            [0] => Martin
        )

)
```

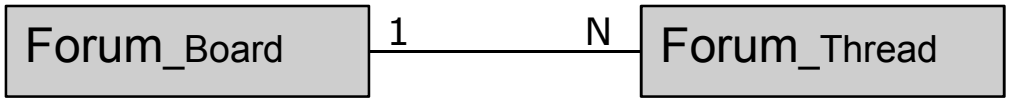


Definice dat

```php
// models/Book.php
class Book extends Doctrine_Record
{
    public function setTableDefinition()
    {
        $this->hasColumn('bookTitle as title', 'string');
    }
}
```

```php
// test.php

// ...
$book = new Book();
$book->title = 'Some book';
$book->save();
```

Relační závislosti




```php
// models/Forum_Boadr.php

class Forum_Board extends Doctrine_Record
{
    public function setTableDefinition()
    {
        $this->hasColumn('name', 'string',
100);
        $this->hasColumn('description',
'string', 5000);
    }

    public function setUp()
    {
        $this->hasMany('Forum_Thread as
Threads', array(
                'local' => 'id',
                'foreign' => 'board_id'
            )
        );
    }
}
```

```php
// models/Forum_Thread.php

class Forum_Thread extends Doctrine_Record
{
    public function setTableDefinition()
    {
        $this->hasColumn('user_id', 'integer');
        $this->hasColumn('board_id', 'integer');
        $this->hasColumn('title', 'string', 200);
        $this->hasColumn('updated', 'integer', 10);
        $this->hasColumn('closed', 'integer', 1);
    }

    public function setUp()
    {
        $this->hasOne('Forum_Board as Board', array(
                'local' => 'board_id',
                'foreign' => 'id'
            )
        );

        $this->hasOne('User', array(
                'local' => 'user_id',
                'foreign' => 'id'
            )
        );
    }
}
```

User definován jinde

Ukázka použití

```php
$board = new Forum_Board();
$board->name = 'Some board';

$board->Threads[0]->title = 'new thread 1';
$board->Threads[1]->title = 'new thread 2';

$user = new User();
$user->username = 'jwage';
$board->Threads[0]->User = $user;
$board->Threads[1]->User = $user;

$board->save();
```

Práce s modelem

```php
// test.php
$user = new User();
$user['username'] = 'jwage';
$user['password'] = 'changeme';

$email = $user->Email;
$email = $user->get('Email');
$email = $user['Email'];


$user->save();
```

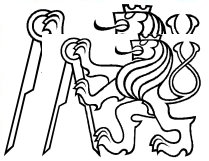
Ekvivalentní

Ekvivalentní

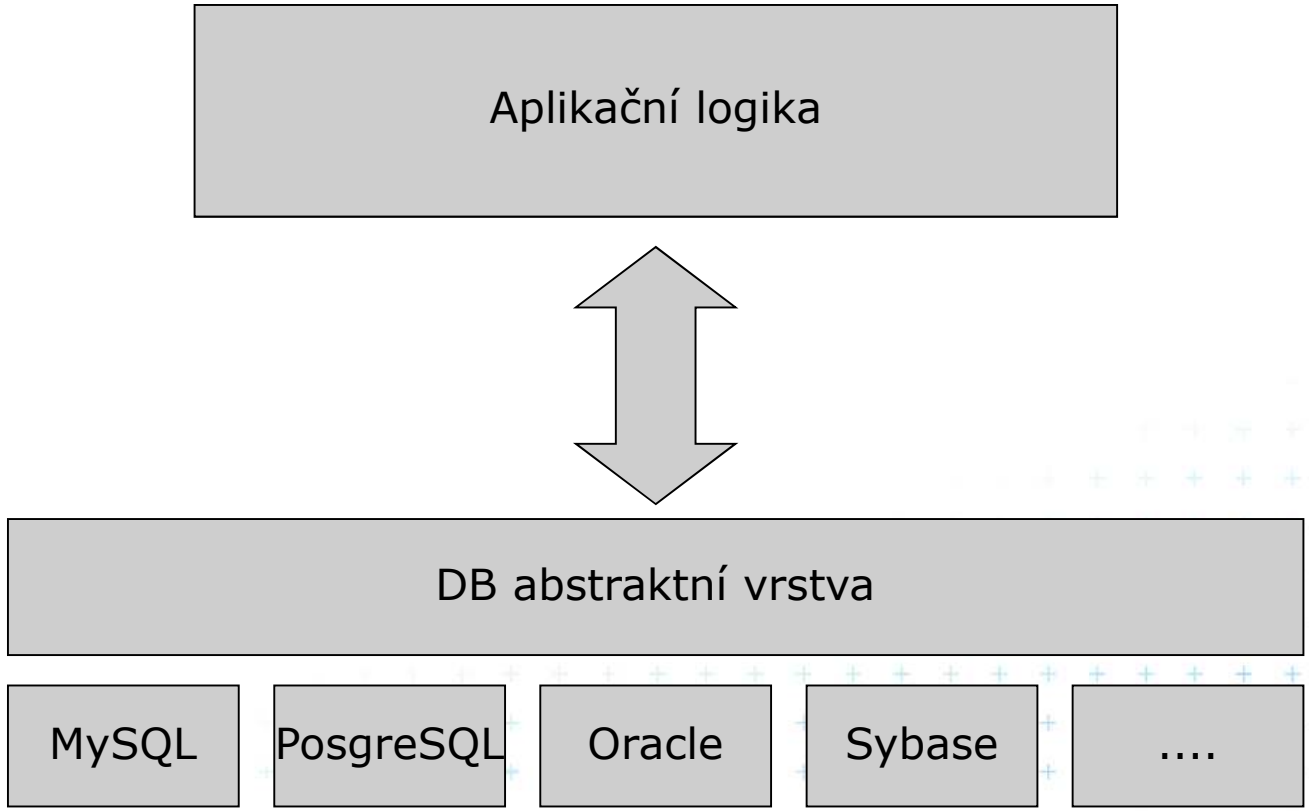
Dotazování a další operace

```php
// select pres primarni klic
$user = Doctrine_Core::getTable('User')->find(1);
echo $user->Email['address'];
echo $user->Phonenumbers[0]->phonenumber;



// query
$q = Doctrine_Query::create()
    ->from('User u')
    ->leftJoin('u.Email e')
    ->leftJoin('u.Phonenumbers p')
    ->where('u.id = ?', 1);

$user = $q->fetchOne();
echo $user->Email['address'];
echo $user->Phonenumbers[0]['phonenumber'];


// test.php

// update
$user->Email['address'] = 'koskenkorva@drinkmore.info';
$user->Phonenumbers[0]['phonenumber'] = '123123';
$user->save();


// smazani
$user->Email->delete();
```

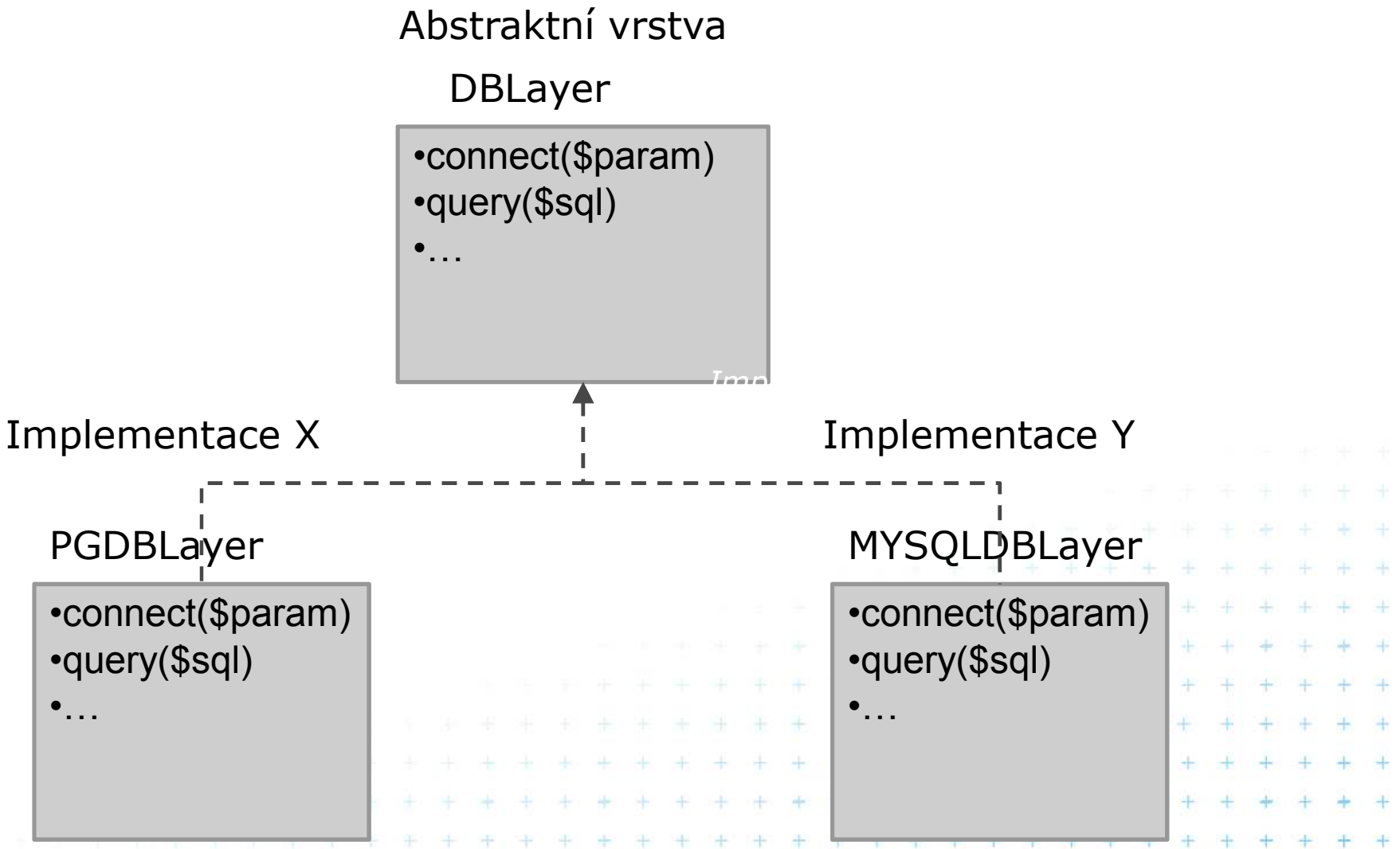
DB A OBJEKTOVÉ PROG. VZORY



Abstrakce


Aplikační logika
DB abstraktní vrstva
MySQL
PosgreSQL
Oracle
Sybase
....

Vzor Factory



Vzor Factory

- Používá se tehdy, když chceme získat instanci nějakého objektu, ale nechceme se starat o to, jak tento objekt vytvořit
- Příklad:
  - chceme přistupovat k databázi
  - databází je ale mnoho různých druhů (mysql, oracle, …)
  - všechny db implementují stejné rozhraní

Vzor Factory Impl 1/2

```
interface DBLayer {
    public function connect($param);
    public function query($sql);

}

class MySQLDBLayer implements DBLayer {
    public function connect($params) {
        // mysql_connect(....)
    }
    public function query($sql) {
        // mysql_query(...)
    }
}
class PGDBLayer implements DBLayer {
    public function connect($params) {
        //pg_connect(....)
    }
    public function query($sql) {
        // pg_query(...)
    }
}
```

Vzor Factory Impl 2/2

```
// vzor factory = tovarna na objekty
class DBFactory {
  // zde to prijde!
  // vim, ze vratim rozhrani typu DBLayer
  public static function getDBLayer($type){
    switch ($type) {
      case "MySQL": return new MySQLDBLayer(); break;
      case "PG": return new PGDBLayer(); break;
      default: return new MySQLDBLayer();
    }
  }
}
```

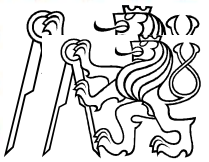
Poznámka:
často se setkáme s implementací factory bez parametru. Ten je potom zjištěn v těle metody například z nějakého konfirugračního souboru. Rozhodnutí o použité DB udělá uživatel při instalaci systému.

Jen jedno připojení k databázi

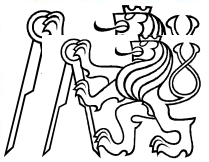
- Vzor Singleton pro připojení k DB
- Připojení je obecně drahá záležitost
- Nepřipojuji se tehdy, když uz spojením mám

```php
// jedina trida, ktera umi vsechno s DB
class DB {
    private static $instance = null;
    private $db_link = null;
    private $result = null;

    private function __construct() {
    }
    public static function getInstance() {
        if (self::$instance == null) {
            self::$instance = new DB();
            self::$instance->connect();
        }
        return self::$instance;
    }

    public function connect() {
        if ($this->db_link == null) {
            $link = mysqli_connect(DB_HOST, DB_USER, DB_PASSWD,
DB_NAME);
            if (!$link) {
                throw new DBException(mysqli_errno($link));
            }
            mysqli_select_db($link,DB_NAME);
            $this->db_link = $link;
        }
        return $this->db_link;
    }
```

```
// pokračování

public function query($sql) {
        $this->connect();
        $this->result = mysqli_query($this->db_link,$sql);
        if (mysqli)
        if (!$this->result) {
            throw new DBException(mysqli_error($this->db_link), $sql);
        }
        return $this->result;
    }
}
```

Martin Klíma

DĚKUJI ZA POZORNOST

DCGI