

Back-end i baze podataka



MySQL instalacija

- MySQL je popularni open-source system za upravljanje bazama podataka
- Omogućen je višekorisnički pristup
- Instalacija:
\$ sudo apt install mysql-server
- Izvršenjem sledeće komande uklanjaju se pojedina nebezbedna podešavanja koja ostaju uključena nakon instalacije:
\$ sudo mysql_secure_installation
- Po završenoj instalaciji, korisnik **root** imaće sve administratorske privilegije



```
hg$  
hg$ mysql  
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.  
Your MySQL connection id is 8  
Server version: 8.0.17 MySQL Community Server - GPL  
  
Copyright (c) 2000, 2018, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.  
  
Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its  
affiliates. Other names may be trademarks of their respective  
owners.  
  
Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.  
  
mysql> USE test;  
Reading table information for completion of table and column names  
You can turn off this feature to get a quicker startup with -A  
  
Database changed  
mysql> SHOW tables;  
+-----+  
| Tables_in_test |  
+-----+
```

MySQL podešavanja

- MySQL konzola se pokreće iz terminala komandom:
\$ sudo mysql
- Naredna sekvenca komandi postavlja željenu lozinku za root korisnika i onemogućava udaljeni pristup bazi:

```
mysql> ALTER USER 'root'@'localhost' IDENTIFIED WITH mysql_native_password BY 'password';  
mysql> FLUSH PRIVILEGES;  
mysql> SELECT user,authentication_string,plugin,host FROM mysql.user;  
mysql> exit;
```

```
mysql> SELECT user,authentication_string,plugin,host FROM mysql.user;  
+-----+-----+-----+-----+  
| user          | authentication_string          | plugin          | host      |  
+-----+-----+-----+-----+  
| root          | *83311BE714CAB30B3F8234D42F2FF1598932F849 | mysql_native_password | localhost |  
| mysql.session | *THISISNOTAVALIDPASSWORDTHATCANBEUSEDHERE | mysql_native_password | localhost |  
| mysql.sys     | *THISISNOTAVALIDPASSWORDTHATCANBEUSEDHERE | mysql_native_password | localhost |  
| debian-sys-maint | *C743D2DF91609FB31004FFD7FC2BB26C1974D2E7 | mysql_native_password | localhost |  
+-----+-----+-----+-----+  
4 rows in set (0.00 sec)
```

PHP instalacija

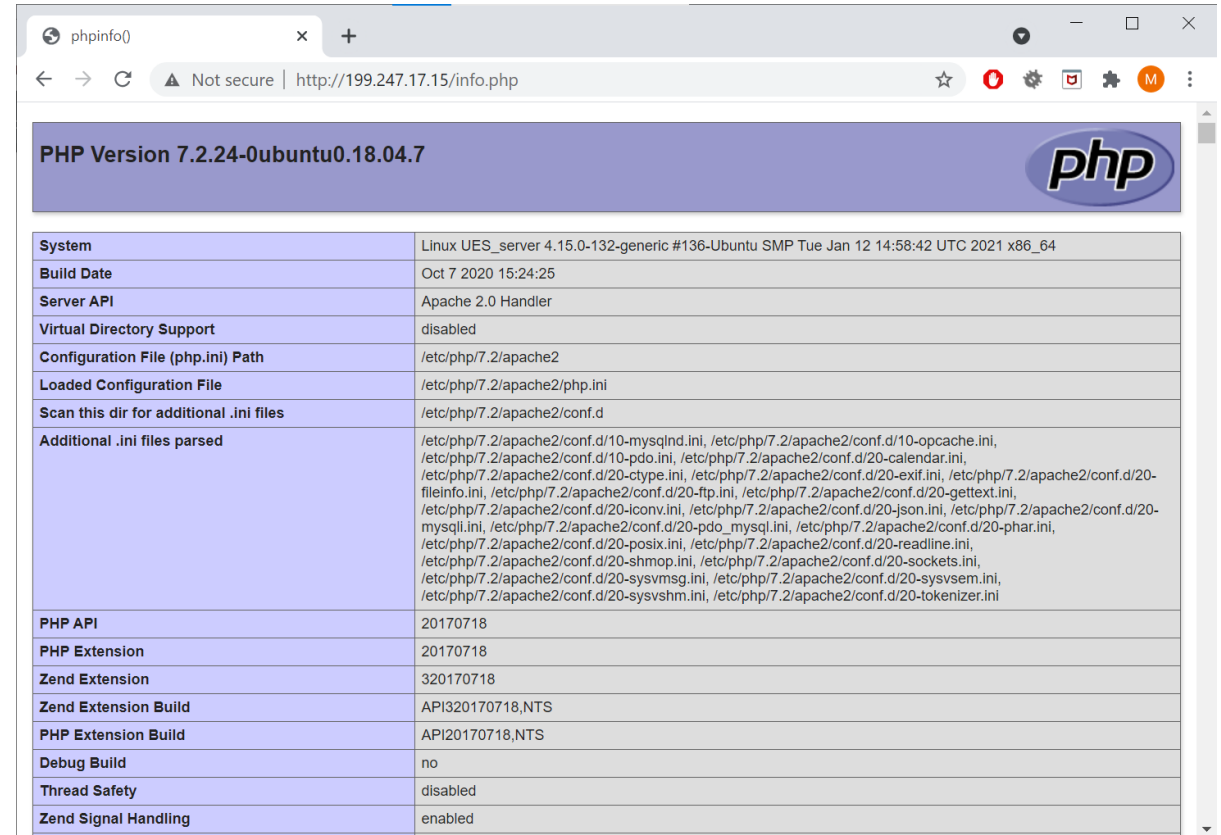
- PHP skripte se izvršavaju na strani servera i obavljaju zadatke koji daju funkcionalnost back-end procesima.
- Instalacija:

```
$ sudo apt install php libapache2-mod-php php-mysql  
$ sudo systemctl restart apache2
```

- Ukoliko je instalacija uspešno obavljena, moguće je verifikovati njenu funkcionalnost dodavanjem datoteke **info.php** u folder u kojem je web stranica, sa sledećim sadržajem:

```
<?php  
    phpinfo();  
?>
```

- Nakon toga, na stranici http://IP_ADRESA_SERVERA/info.php pojaviće se sadržaj prikazan na slici desno:

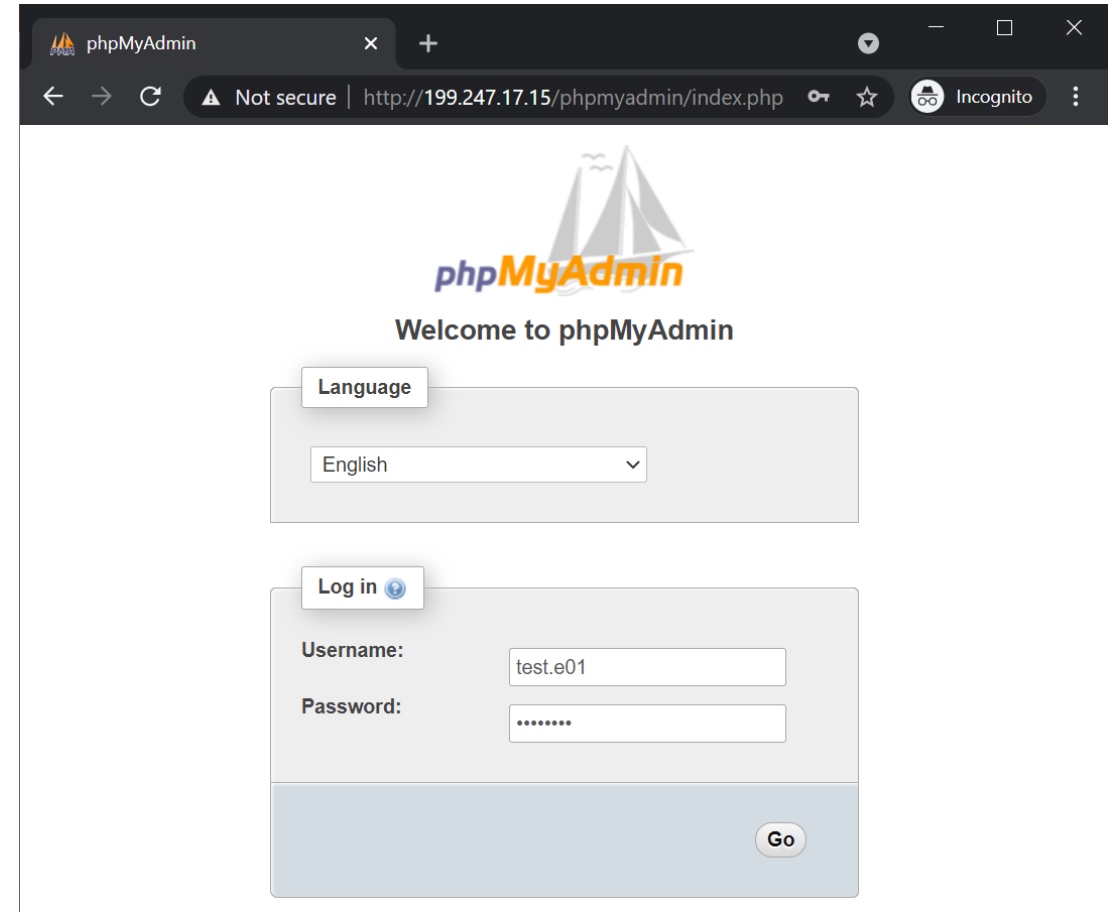


System	Linux UES_server 4.15.0-132-generic #136-Ubuntu SMP Tue Jan 12 14:58:42 UTC 2021 x86_64
Build Date	Oct 7 2020 15:24:25
Server API	Apache 2.0 Handler
Virtual Directory Support	disabled
Configuration File (php.ini) Path	/etc/php/7.2/apache2
Loaded Configuration File	/etc/php/7.2/apache2/php.ini
Scan this dir for additional .ini files	/etc/php/7.2/apache2/conf.d
Additional .ini files parsed	/etc/php/7.2/apache2/conf.d/10-mysqlnd.ini, /etc/php/7.2/apache2/conf.d/10-opcache.ini, /etc/php/7.2/apache2/conf.d/10-pdo.ini, /etc/php/7.2/apache2/conf.d/20-calendar.ini, /etc/php/7.2/apache2/conf.d/20-ctype.ini, /etc/php/7.2/apache2/conf.d/20-exif.ini, /etc/php/7.2/apache2/conf.d/20-fileinfo.ini, /etc/php/7.2/apache2/conf.d/20-ftp.ini, /etc/php/7.2/apache2/conf.d/20-gettext.ini, /etc/php/7.2/apache2/conf.d/20-iconv.ini, /etc/php/7.2/apache2/conf.d/20-json.ini, /etc/php/7.2/apache2/conf.d/20-mysqli.ini, /etc/php/7.2/apache2/conf.d/20-pdo_mysql.ini, /etc/php/7.2/apache2/conf.d/20-phar.ini, /etc/php/7.2/apache2/conf.d/20-posix.ini, /etc/php/7.2/apache2/conf.d/20-readline.ini, /etc/php/7.2/apache2/conf.d/20-shmop.ini, /etc/php/7.2/apache2/conf.d/20-sockets.ini, /etc/php/7.2/apache2/conf.d/20-sysvmsg.ini, /etc/php/7.2/apache2/conf.d/20-sysvsem.ini, /etc/php/7.2/apache2/conf.d/20-sysvshm.ini, /etc/php/7.2/apache2/conf.d/20-tokenizer.ini
PHP API	20170718
PHP Extension	20170718
Zend Extension	320170718
Zend Extension Build	API320170718,NTS
PHP Extension Build	API20170718,NTS
Debug Build	no
Thread Safety	disabled
Zend Signal Handling	enabled

phpMyAdmin – vizuelni alat za upravljanje bazama podataka

- Komande za upravljanje MySQL bazom podataka moguće je upućivati direktno iz konzole u terminalu, međutim komforniji način je korišćenjem odgovarajućeg vizuelnog alata (**phpMyAdmin**) iz web pregledača
- Instalacija:
\$ sudo apt update
\$ sudo apt install phpmyadmin php-mbstring php-gettext
- Prilikom instalacije treba izabrati apache2 server i odbiti opciju za konfigurisanjem nove baze, pošto je baza već konfigurisana u jednom od prethodnih koraka
- U okviru priprema za ovu vežbu, svakom studentu je dodeljen korisnički nalog u okviru MySQL servera, sa istim korisničkim imenom i lozinkom koji se koriste i za logovanje na server preko SSH klijenta
- Web adresa preko koje se pristupa phpMyAdmin korisničkom interfejsu:

http://IP_ADRESA_SERVERA/phpmyadmin

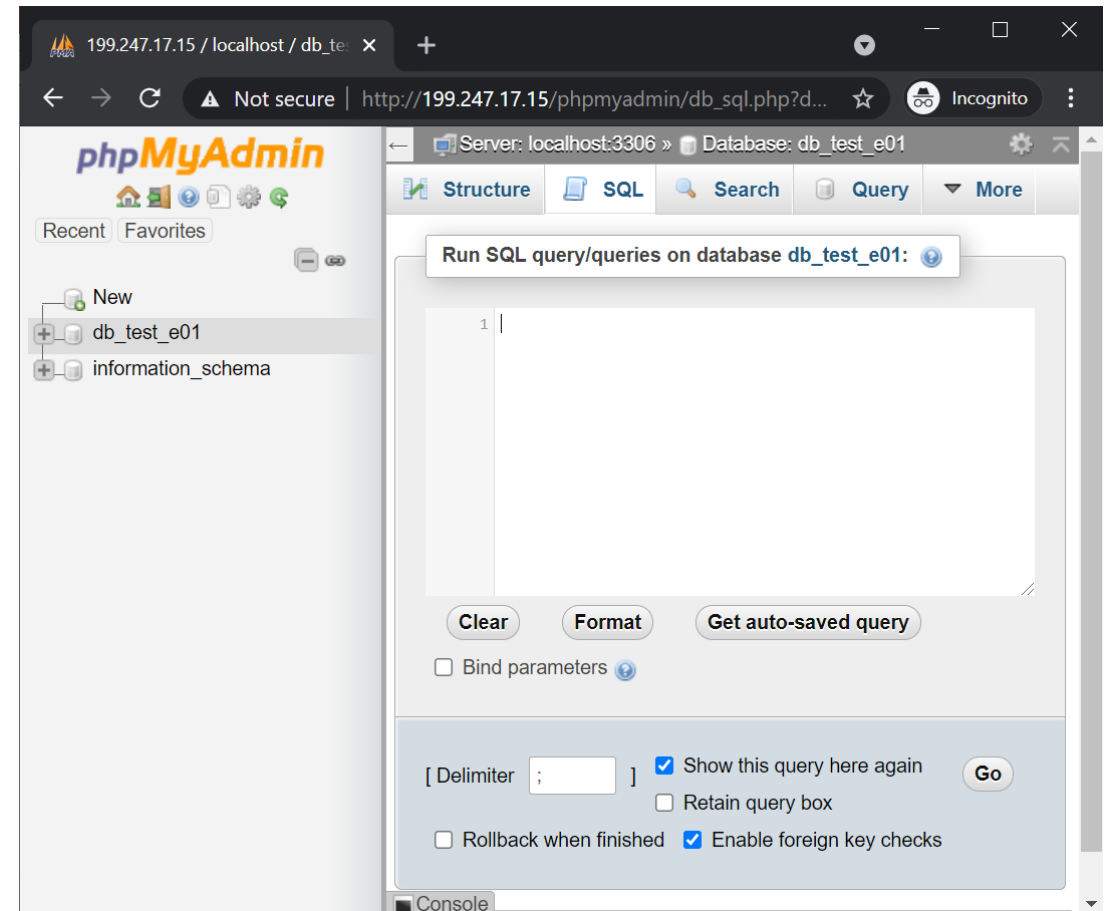


SQL komande

Najvažnije SQL komande:

- **SELECT** - izdvaja podatke iz baze
- **UPDATE** - ažurira podatke u bazi
- **DELETE** - briše podatke iz baze
- **INSERT INTO** - upisuje nove podatke u bazu
- **CREATE DATABASE** - kreira novu bazu
- **ALTER DATABASE** - modifikuje bazu
- **CREATE TABLE** - kreira novu tabelu
- **ALTER TABLE** - modifikuje tabelu
- **DROP TABLE** - briše tabelu
- **CREATE INDEX** - kreira indeks (ključ za pretragu)
- **DROP INDEX** - briše indeks

- Nakon logovanja u phpMyAdmin sa odgovarajućim korisničkim imenom i lozinkom, korisnik može pristupiti bazi sa nazivom **db_prezime_exx**, slično korisničkom imenu
- SQL komande za upravljanje bazom je moguće unositi u odgovarajućem tabu kao što je prikazano na slici:



Primer 1: Demonstracija najvažnijih SQL komandi

- Kreiranje tabele:

```
CREATE TABLE student(  
    ime varchar (128),  
    prezime varchar (128),  
    br_indeksa varchar (16) unique  
)
```

- Unos podataka u tabelu:

```
INSERT INTO student (ime, prezime, br_indeksa) VALUES ('Pera', 'Peric', 'E123');  
INSERT INTO student (ime, prezime, br_indeksa) VALUES ('Zika', 'Zikic', 'E234');  
INSERT INTO student (ime, prezime, br_indeksa) VALUES ('Laza', 'Lazic', 'E345');  
INSERT INTO student (ime, prezime, br_indeksa) VALUES ('Jova', 'Jovic', 'E456');  
INSERT INTO student (ime, prezime, br_indeksa) VALUES ('Djoka', 'Djokic', 'E567');
```

- Ažuriranje podataka u tabeli:

```
UPDATE student SET prezime='Nevera' WHERE ime='Pera '
```

- Brisanje podataka iz tabele:

```
DELETE FROM student WHERE br_indeksa='E345'
```

- Čitanje podataka iz tabele:

```
SELECT ime,prezime FROM student ORDER BY ime
```

Primer 2: Snimanje senzorskih očitavanja u bazu podataka

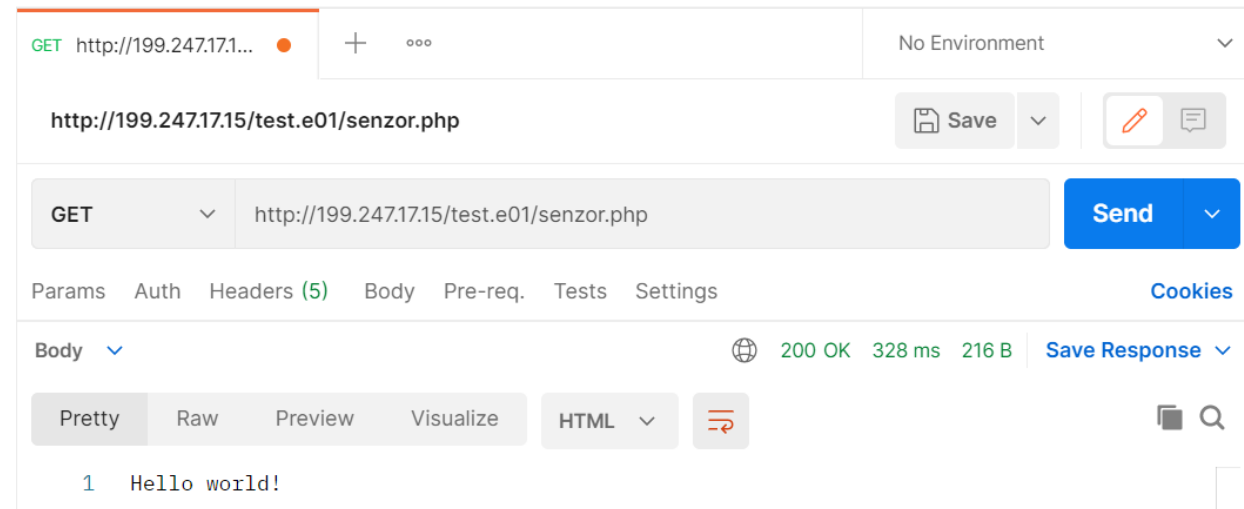
- U ovom primeru biće demonstrirano kreiranje endpointa za smeštanje očitavanja senzora u bazu podataka
- Za početak, potrebno je kreirati tabelu u bazi koja sadrži sledeća polja:
 - **br_merenja** – jedinstveni identifikator merenja (primarni ključ)
 - **vreme** – Unix TS koji označava vreme kad je podatak unet
 - **tip_senzora** – informacija o senzoru
 - **vrednost** – rezultat očitavanja

```
CREATE TABLE merenja (  
    br_merenja INT NOT NULL  
    AUTO_INCREMENT,  
    vreme TIMESTAMP NOT NULL DEFAULT  
    CURRENT_TIMESTAMP,  
    tip_senzora VARCHAR(16),  
    vrednost FLOAT NOT NULL ,  
    PRIMARY KEY (br_merenja)  
)
```

Kreiranje PHP endpointa

- U folderu /var/www/html potrebno je kreirati datoteku pod nazivom **sensor.php** i u nju uneti kod prikazan gore desno
- Na ovaj način kreiran je endpoint, dostupan preko URL:
http://IP_ADRESA_SERVERA/prezime.exx/senzor.php
- Interakcija sa endpointom vrši se iz klijentske aplikacije, npr. Postman: u primeru na slici dole desno, pozivom endpointa korišćenjem HTTP GET metode, prikazuje se odgovor servera (string „Hello world!“)

```
<?php  
    echo "Hello world!";  
?>
```



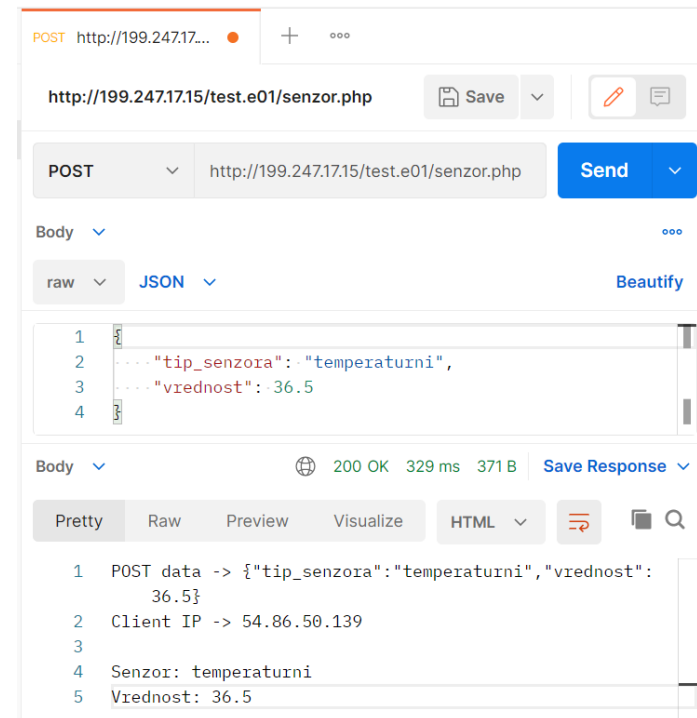
Slanje podataka pomoću HTTP POST metode

- U sledećem koraku, PHP skripta će obraditi i parsirati sadržaj HTTP zahteva, koji se šalje korišćenjem POST metode
- Kao tip sadržaja (Body) potrebno je izabrati raw/JSON, a sadržaj je sledeći:

```
{  
    "tip_senzora": "temperaturni",  
    "vrednost": 36.5  
}
```

```
<?php  
$_POST = file_get_contents("php://input");  
  
echo "POST data -> " . $_POST . PHP_EOL;  
echo "Client IP -> " . $_SERVER['REMOTE_ADDR'] . PHP_EOL . PHP_EOL;  
  
$json_obj = json_decode($_POST);  
  
echo "Senzor: " . $json_obj->tip_senzora . PHP_EOL;  
echo "Vrednost: " . $json_obj->vrednost . PHP_EOL;
```

?>



Unos podataka u bazu

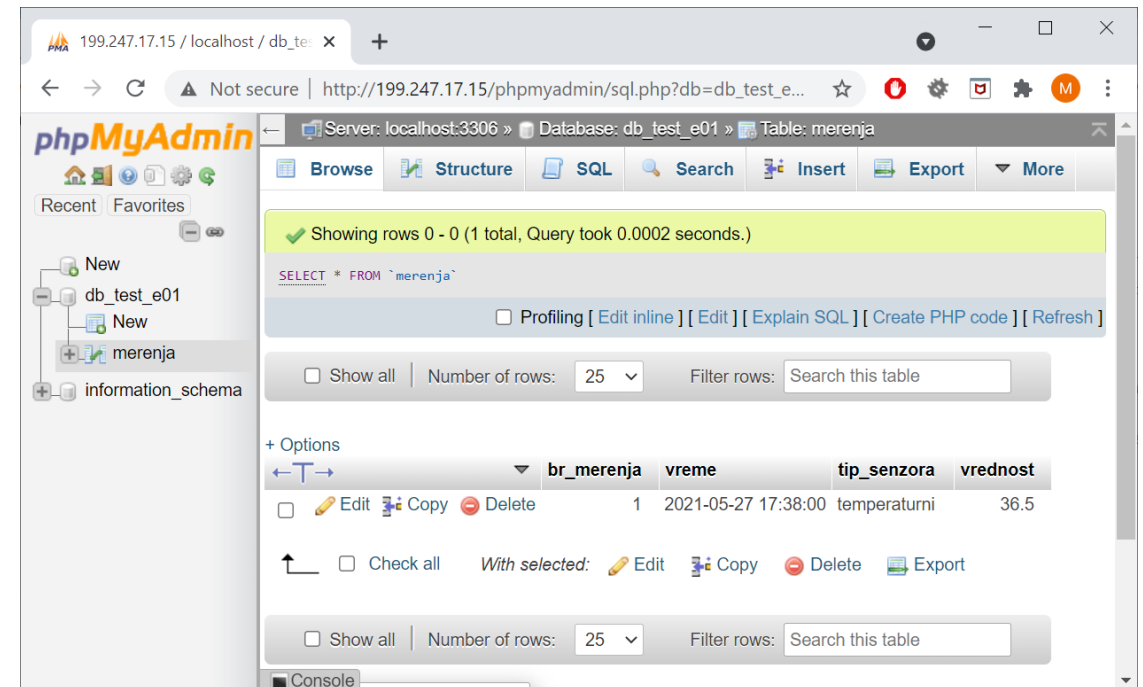
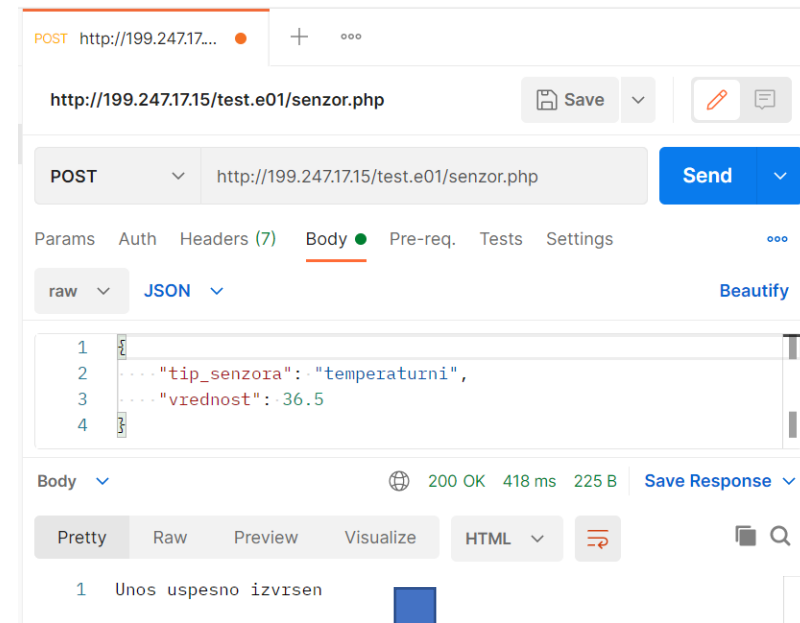
```
<?php
$_POST = file_get_contents("php://input");
$json_obj = json_decode($_POST);

$server = "localhost";
$user = "prezime.exx";
$pass = "...";
$db = "db_prezime_exx";

$conn = new mysqli($server, $user, $pass, $db);
if ($conn->connect_error)
    die("Connection failed: " . $conn->connect_error);

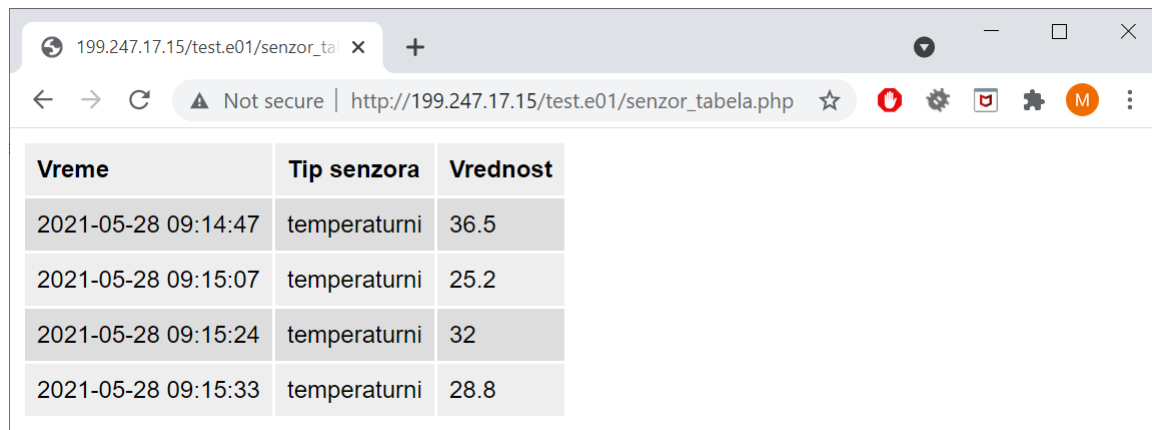
$sql = "INSERT INTO merenja (tip_senzora, vrednost) VALUES ('" . $json_obj->tip_senzora . "', '" . $json_obj->vrednost . "')";
if ($conn->query($sql) === TRUE)
    echo "Unos uspesno izvrsen!" . PHP_EOL;
else
    echo "Greska: " . $sql . $conn->error . PHP_EOL;

$conn->close();
?>
```



Primer 3: Tabelarni prikaz podataka iz baze

- U ovom primeru, front-end kod prikazuje podatke iz baze u formi tabele
- Kod je potrebno snimiti u PHP datoteku na serveru (**senzor_tabela.php**)
- Datoteka je realizovana kombinovanjem HTML i PHP koda. PHP deo će se izvršiti na serveru i klijentu će biti poslat samo HTML deo zajedno sa tekstom koji predstavlja rezultat izvršenja PHP koda.



A screenshot of a web browser window. The address bar shows the URL 'http://199.247.17.15/test.e01/senzor_tabela.php'. The page displays a table with three columns: 'Vreme', 'Tip senzora', and 'Vrednost'. The table contains four rows of data, all for temperature sensors.

Vreme	Tip senzora	Vrednost
2021-05-28 09:14:47	temperaturni	36.5
2021-05-28 09:15:07	temperaturni	25.2
2021-05-28 09:15:24	temperaturni	32
2021-05-28 09:15:33	temperaturni	28.8

```
<?php
$server = "localhost";
$user = "prezime.exx";
$pass = "...";
$db = "db_prezime_exx";

$conn = new mysqli($server, $user, $pass, $db);
if ($conn->connect_error)
    die("Connection failed: " . $conn->connect_error);

$result = $conn->query("SELECT * FROM merenja");
$conn->close();

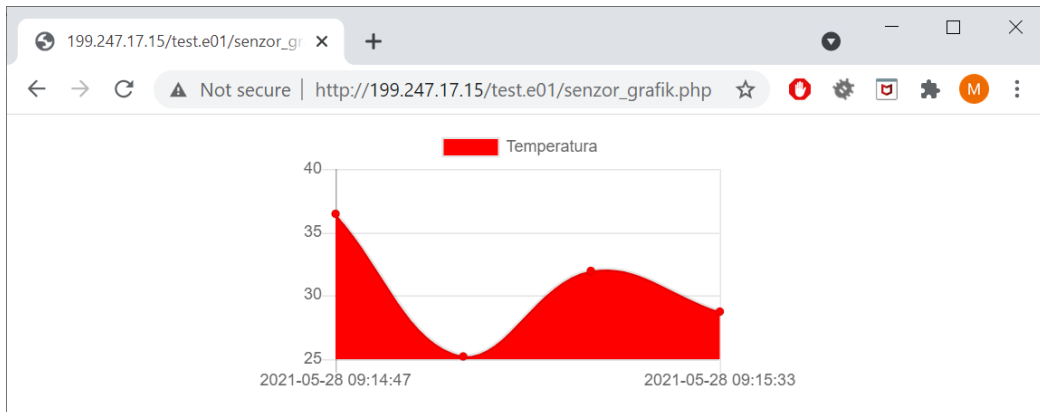
?>

<html>
<head>
<style>
    table {font-family: arial, sans-serif;}
    td, th {text-align: left; padding: 8px;}
    tr:nth-child(even) {background-color: #dddddd;}
    tr:nth-child(odd) {background-color: #eeeeee;}
</style>
</head>
<body>
<table>
<tr>
<th>Vreme</th>
<th>Tip senzora</th>
<th>Vrednost</th>
</tr>
<?php
while($row = $result->fetch_assoc())
{
    echo "<tr>" . PHP_EOL;
    echo "<td>" . $row["vreme"] . "</td>" . PHP_EOL;
    echo "<td>" . $row["tip_senzora"] . "</td>" . PHP_EOL;
    echo "<td>" . $row["vrednost"] . "</td>" . PHP_EOL;
    echo "</tr>" . PHP_EOL;
}

?>
</table>
</body>
</html>
```

Primer 4: Grafički prikaz podataka iz baze

- PHP se može kombinovati i sa JS kodom po istom principu kao u prethodnom primeru
- Kod je potrebno snimiti u datoteku na serveru (npr. **senzor_grafik.php**)
- Grafik se iscrtava pomoću funkcija biblioteke Chart.js, pri čemu se vrednosti tačaka čitaju iz baze



```
<?php
$conn = new mysqli("localhost", "test.e01", "...", "db_test_e01");
if ($conn->connect_error)
    die("Connection failed: " . $conn->connect_error);

$result = $conn->query("SELECT vreme, vrednost FROM merenja");

$labels = $data = "";
while($row = $result->fetch_assoc())
{
    if ($labels != "")
    {
        $labels .= ", ";
        $data .= ", ";
    }
    $labels .= "'" . $row["vreme"] . "'";
    $data .= $row["vrednost"];
}

$conn->close();
?>

<html>
<head>
<script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/Chart.js/2.6.0/Chart.min.js"></script>
<style>canvas{margin-left:auto; margin-right:auto;}</style>
</head>
<body>
<canvas id="grafik" width = "400" height = "200"></canvas>
<script>
    var ctx = document.getElementById("grafik").getContext("2d");
    var grafik = new Chart(ctx, {
        type: 'line',
        data: {
            labels: [<?php echo $labels; ?>],
            datasets: [{
                label: 'Temperatura',
                data: [<?php echo $data; ?>],
                backgroundColor: '#ff0000',
                fill: true
            }]
        },
        options: {
            responsive: false,
            maintainAspectRatio: false
        }
    });
</script>
</body>
</html>
```