EKONOMICKÁ UNIVERZITA

Fakulta hospodárskej informatiky

Katedra aplikovanej informatiky

**Distribuované spracovanie dát**

**Seminárna práca**

**Meno študentov:** Provazník Patrik, Obložinský Patrik

**Stupeň/ročník/krúžok:** druhý/1.ročník/3.krúžok

**Školský rok:** 2020/2021

**Študijný program:** Informačný manažment

**Meno vyučujúceho:** SCHMIDT, Peter, Ing. Mgr., PhD.

Obsah

[Zadanie a požiadavky na projekt 3](#_Toc58257855)

[Príprava pre vypracovanie projektu 4](#_Toc58257856)

[**1** **Prvá časť projektu** 7](#_Toc58257857)

[**1.1** **Rozbehnutie webového a databázového serveru** 7](#_Toc58257858)

[**1.2** **Replikácia** 9](#_Toc58257859)

[**1.3** **Zdrojové súbory** 11](#_Toc58257860)

[**2** **Druhá časť projektu** 12](#_Toc58257861)

[**Zdroje** 15](#_Toc58257862)

# Zadanie a požiadavky na projekt

Cieľom projektu je vytvorenie distribuovaného informačného systému aspoň z 3 uzlov. Každý uzol bude fyzický počítač v konfigurácii servera webového aj databázového. Odporúčaný je Wamp, Xampp, Lamp, ale nie je podmienkou.

Uzly sú navzájom prepojené buď priamo cez switch, alebo cez net pomocou VPN napr. Log MeIn Hamachi.

Na každom uzle beží tá istá aplikácia (webová aplikácia) a databáza s rovnakou štruktúrou.

Transakcia vytvorená na hociktorom uzle sa prejaví na domácom uzle (kde vznikla) a zároveň sa prejaví aj na ostatných uzloch. Takto sa zabezpečí konzistentnosť databáz. Odporúčame používať rovnaký SRBD a rovnaký typ DB, ale nie je to podmienka. Referenčná integrita môže byť porušená len na dobu, kým sa údaje z inicializačného uzla replikujú na ďalšie uzly. Spúšťanie replikácie môže byť automatické (pri vzniku transakcie), alebo manuálne (na stlačenie tlačidla).

Minimálna požiadavka na udelenie zápočtu je 20b a sú splnené vyššie opísané kritériá.

Na dosiahnutie vyššieho počtu bodov až do 40b je potrebné vyriešiť replikáciu dát po tom ako došlo k výpadku komunikácie medzi uzlami.

Pri výpadku každý uzol pracuje autonómne ďalej, ale len tie záznamy môže upravovať, ktoré vznikli na danom uzle (napr. uzol 1 len záznamy vytvorené uzlom 1). Vytváraním nových Query vznikajú nové záznamy v tabuľkách. DDB sa dostáva do stavu nekonzistentnosti. Po obnovení spojenia sa replikujú záznamy, ktoré ešte replikované neboli. Automatickým alebo manuálnym spustením. Po replikácii sa nachádzajú v DB na každom uzle rovnaké záznamy a konzistentnosť údajov je obnovená.

Max. počet bodov získajú riešenia ktoré sú funkčné, prehľadné a elegantné.

# Príprava pre vypracovanie projektu

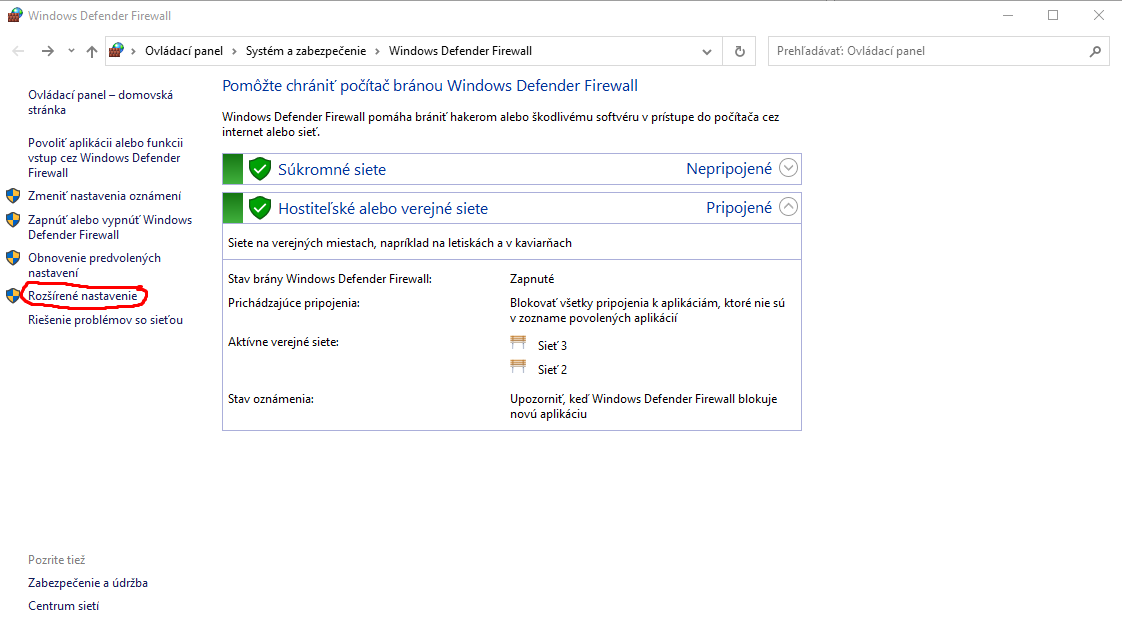
Na začiatku nášho projektu sme si ako prvé stiahli a nainštalovali na oboch počítačoch Hamachi, WSL –Windows Subsystem for Linux.

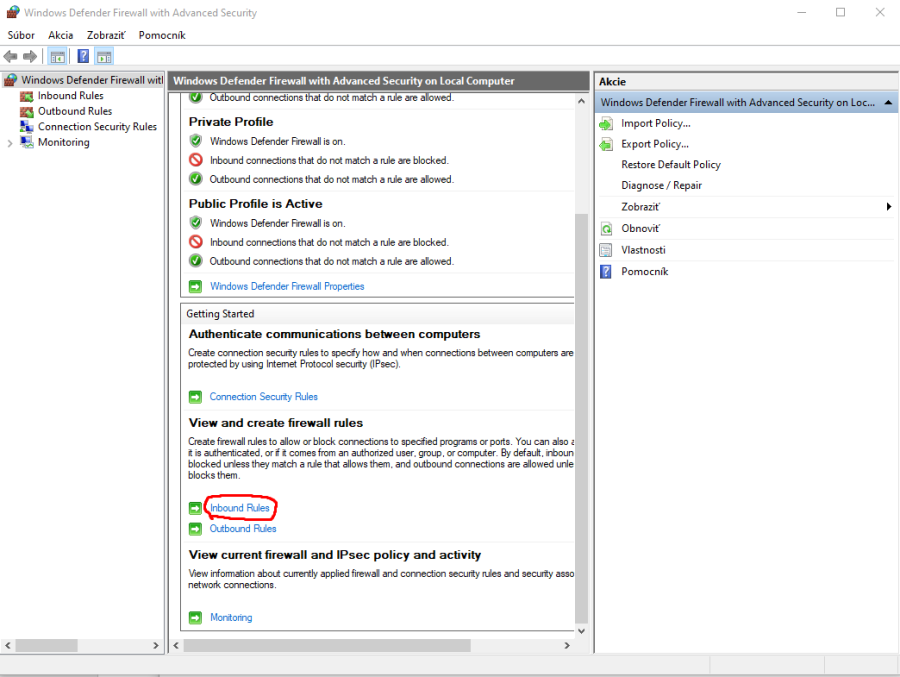
Po nainštalovaní Hamachi sme vytvorili skupinu, do ktorej sa pripojili všetky uzly s ktorými sme pracovali. Následne sme si opísali ich IP adresy, pretože boli potrebné pre vypracovanie projektu.

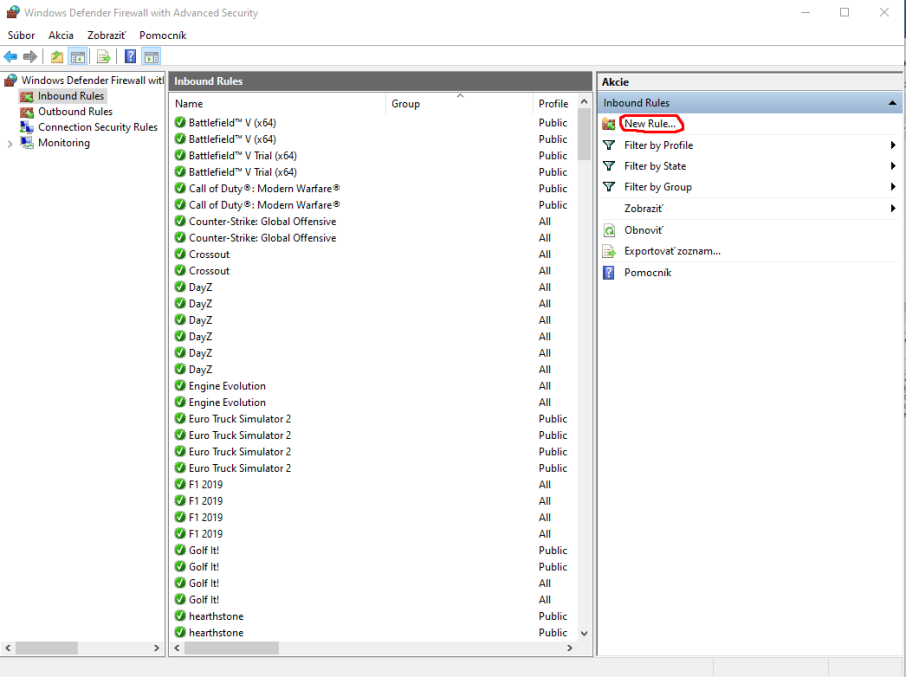


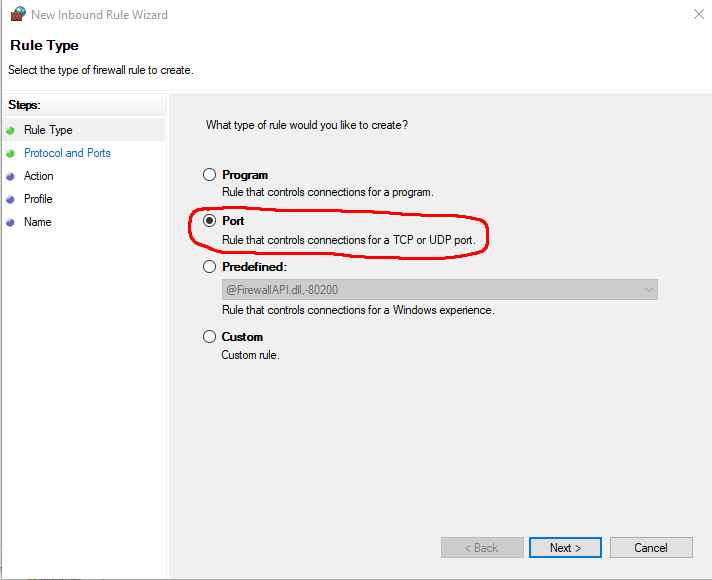
Ďalej bolo nutné na obidvoch uzloch povoliť porty 3306 a 33061 a 80.

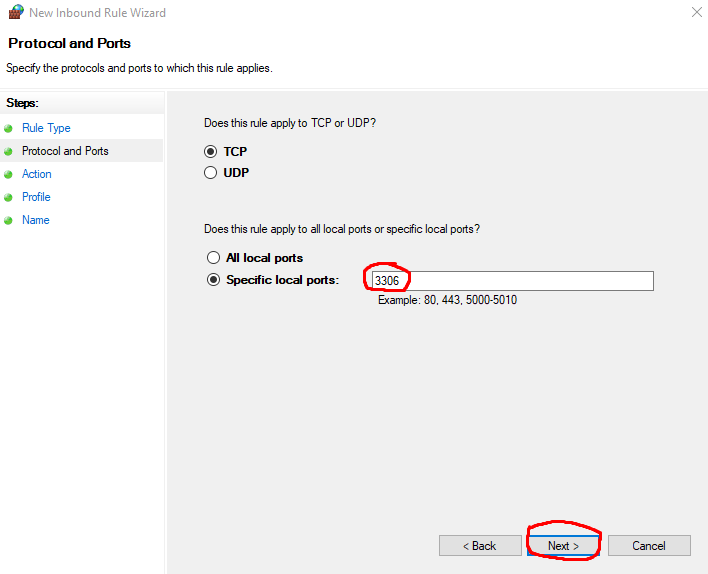
**Príklad povolenia portu 3306**:











Následne po clicknutí na možnosť „Next“ sme si pridali ľubovoľný názov pre pravidlo.

# **Prvá časť projektu**

## **Rozbehnutie webového a databázového serveru**

Na rozbehnutie web serveru a databázového serveru sme využili WSL –Windows Subsystem for Linux, kde sme nainštalovali a nastavili apache2, php7.4 a mysql 8.

1. **Pri inštalácii sme využili nasledovné príkazy:**

sudo apt update  
sudo apt install apache2 mysql-server php libapache2-mod-php php-mysql  
sudo service mysql start  
sudo service apache2 start  
sudo mysql\_secure\_installation  
  
**V inštalácii sme taktiež nastavili heslo k root používateľovi.**

1. **Vytvorenie používateľa v mysql pre prístup webu k databáze:**mysql> CREATE USER 'web'@'localhost' IDENTIFIED BY 'password';  
   mysql> GRANT ALL PRIVILEGES ON \* . \* TO 'web'@'localhost';  
   mysql> FLUSH PRIVILEGES;
2. **Vytvorenie databázy:**

mysql> CREATE DATABASE dsd;

Do tejto databázy importujeme tabuľky a základné dáta príkazom:

mysql -u root -p dsd < tovar.sql

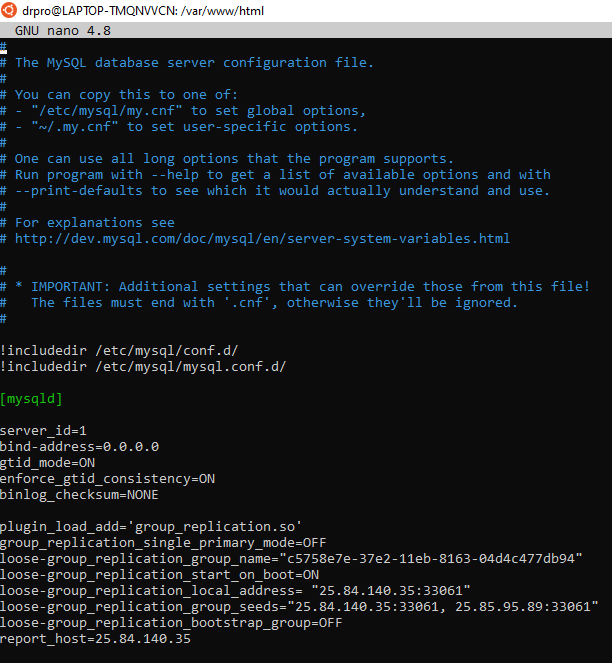
Týmto sme vytvorili používateľa „web“ a  databázu „dsd“ s tabuľkou „tovar“. Do /var/www/html nakopírujeme .php súbory a v súbore config.php zmeníme názov databázy na „dsd“ a meno a heslo používateľa na vyššie vytvoreného používateľa „web“.

## **Replikácia**

Na replikáciu sme využili mysql group replication s automatickou voľbou master serveru.

Nastavenie replikácie:

1. Na prvom serveri (Ip z hamachi 25.84.140.35) sme v konfiguračnom súbore /etc/mysql/my.cnf pridali nasledovne:



1. Následne sme reštartovali mysql server príkazom:   
   sudo service mysql restart
2. Po reštarte mysql serveru sme museli vytvoriť používateľa, ktorý sa bude využívať na replikáciu:

mysql> SET SQL\_LOG\_BIN=0;

mysql> CREATE USER 'replication\_user'@'%' IDENTIFIED WITH mysql\_native\_password BY 'EXAMPLE\_PASSWORD';

mysql> GRANT REPLICATION SLAVE ON \*.\* TO 'replication\_user'@'%';

mysql> FLUSH PRIVILEGES;

mysql> SET SQL\_LOG\_BIN=1;

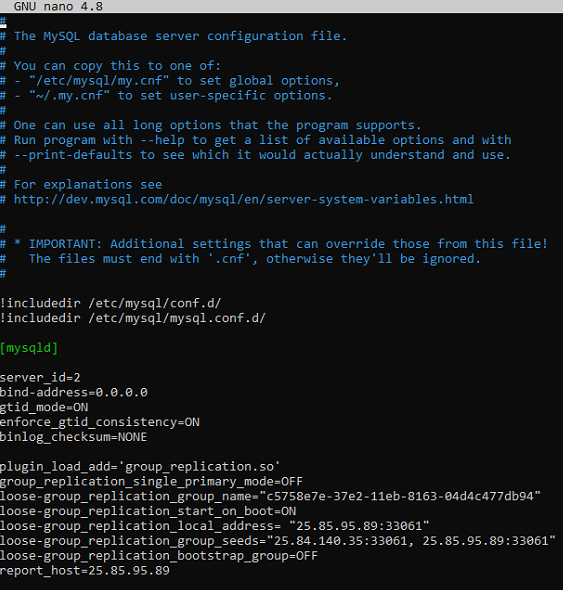
mysql> CHANGE MASTER TO MASTER\_USER='replication\_user', MASTER\_PASSWORD='EXAMPLE\_PASSWORD' FOR CHANNEL 'group\_replication\_recovery';

1. Pred replikáciou sme však ešte museli nastaviť do povolených IP adries jednotlivé IP adresy serverov, lebo bez tohto povolenia sa mysql nepodarilo pripojiť na jednotlivé servery:

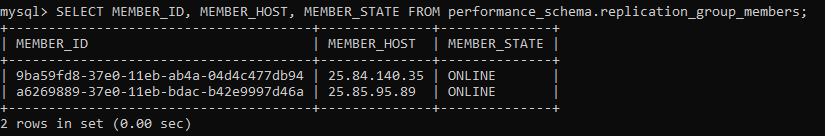
mysql> SET GLOBAL group\_replication\_ip\_allowlist="25.84.140.35,25.85.95.89"

1. Následne sme spustili replikáciu a prešli na nastavenie druhého serveru.

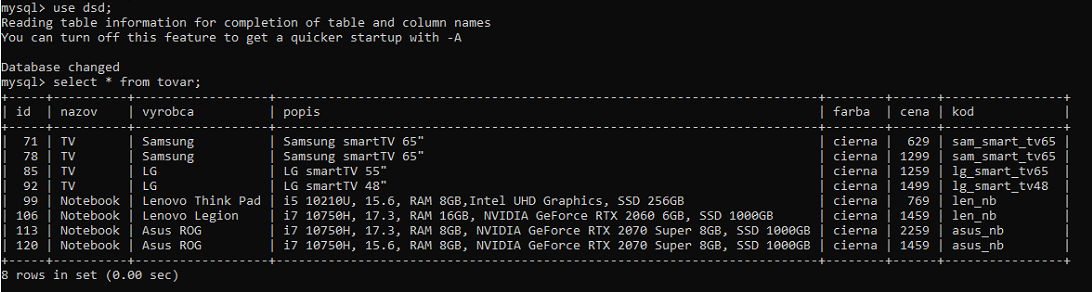
Na druhom serveri s IP adresou 25.85.95.89 sme v vykonali veci popísane vyššie s tým rozdielom, že nevytvárame databázu a ani neimportujeme tabuľku s dátami a do konfiguračného súboru /etc/mysql/my.cnf sme pridali nasledovné:



1. Po spustení replikácie sme overili, že sa dané servery napojili:



Ako vidno na obrázku, obidva servery sú v jednej groupe a úspešne pripojené. Na druhom serveri, kde sme nevytvárali databázu ani tabuľky už môžeme overiť, že došlo k automatickej replikácii tabuliek a dát:



1. Ak by sme chceli doplniť ďalší server do replikácie, tak vykonáme kroky zhodné s krokmi pre druhý server, v konfiguračnom súbore zmeníme iba IP adresu na adresu pridávaného serveru v časti local address, report host. Následne na každom uzle pridáme IP adresu nového serveru do group seeds a taktiež do group replication allowlist.

Použitý príkaz by vyzeral nasledovne:

mysql> SET GLOBAL group\_replication\_ip\_allowlist="25.84.140.35,25.85.95.89,IP pre tretí server"

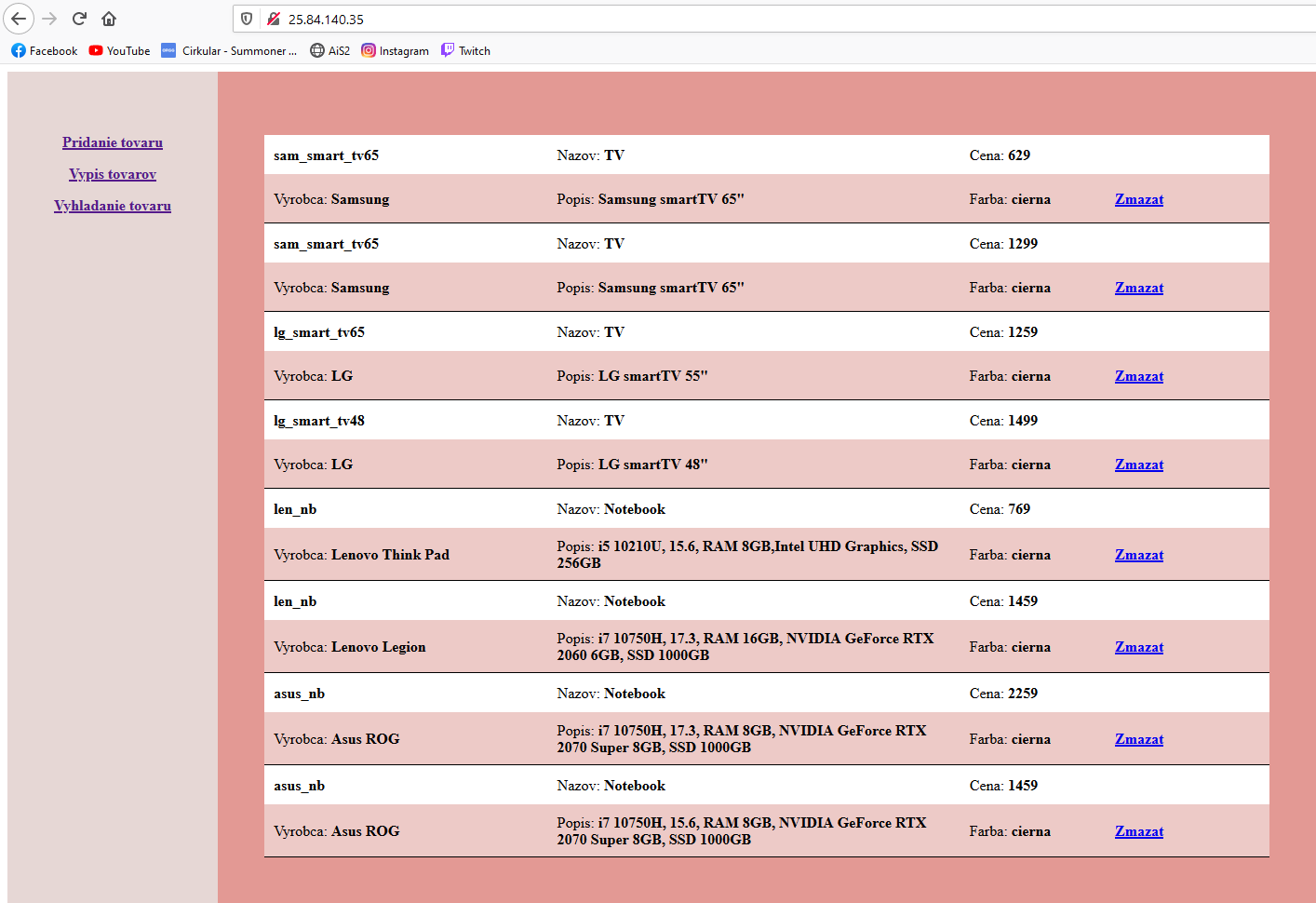
## **Opis funkcionality**

Väčšina replikácií ma dopredu daný master uzol, to znamená, že len na tento master uzol sa dá zapisovať. Dáta sú replikované na slave uzly, z ktorých dáta môžeme len čítať. V prípade, že master uzol vypadne, tak sa z databázy môže iba čítať, až pokým nedôjde k obnoveniu, resp. znovu naštartovaniu master uzlu.

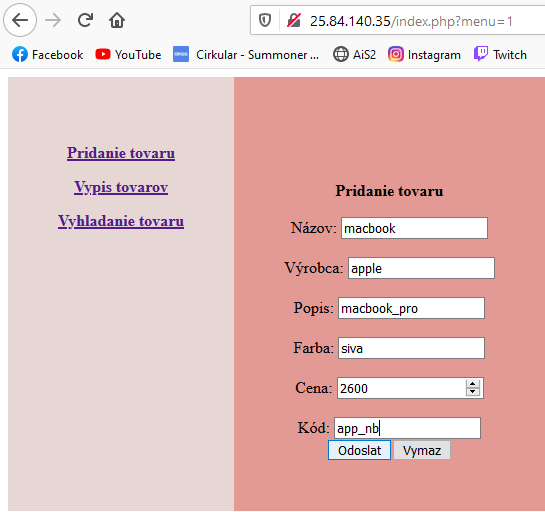
V našom riešení využívame Multi-Primary Group Replication , čo znamená, že v tejto groupe môže každý uzol vykonávať zápisy aj čítania, z toho vyplýva, že nezávisia na žiadnom master uzle.

## **Ukážka funkcionality systému**

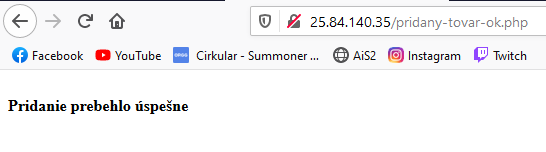
**Názorná ukážka pridania tovaru zo serveru s IP adresou 25.84.140.35 :**



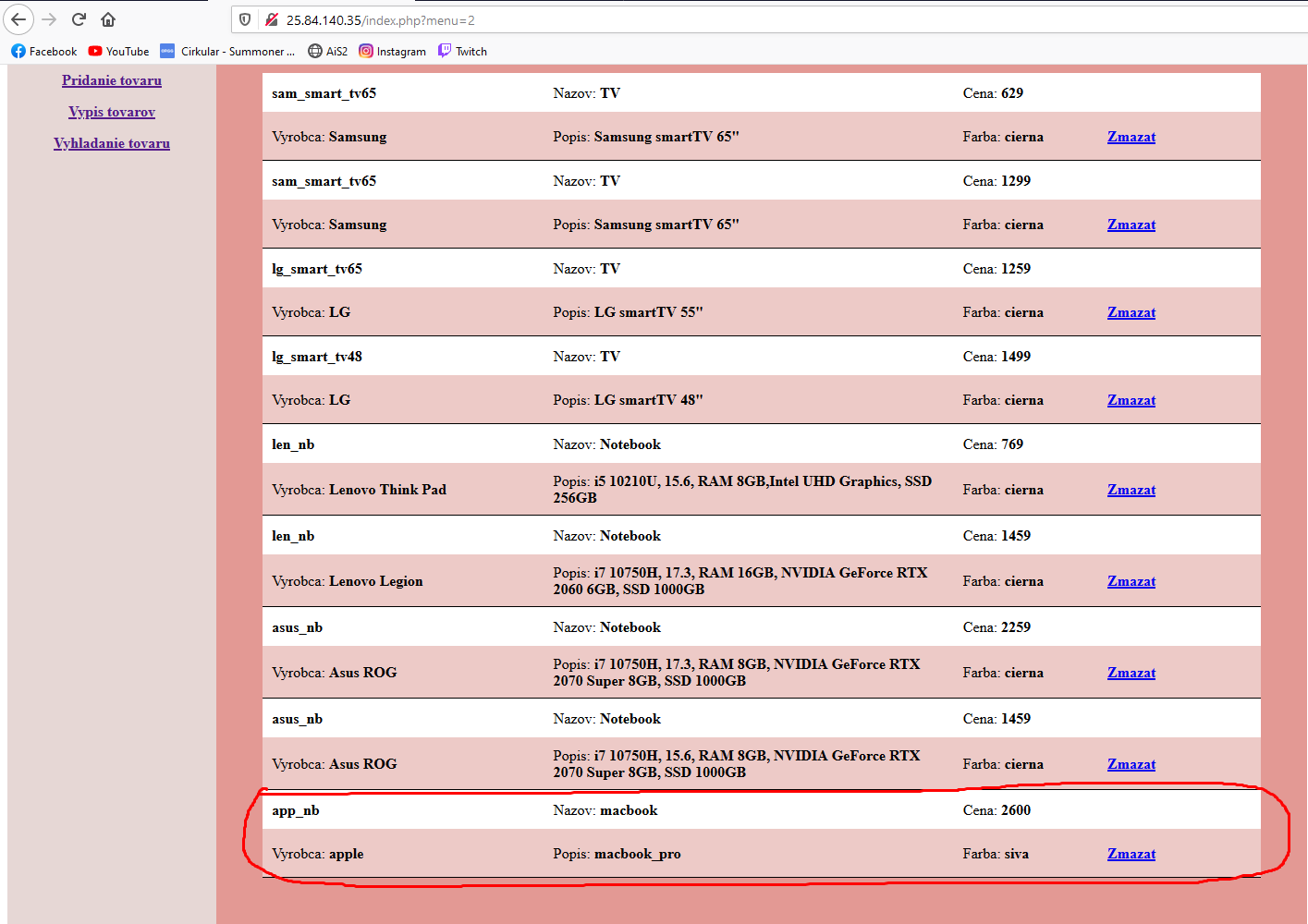
**Obrázok 1: stav databázy pred pridaním tovaru**



**Obrázok 2: vyplnenie údajov pridávaného tovaru**



Obrázok : oznámenie o úspešnosti pridania tovaru



**Obrázok 4: zobrazenie pridaného tovaru v databáze prvého servera s IP adresou 25.84.140.35**



**Obrázok 5: zobrazenie stavu databázy na druhom servery s IP adresou 25.85.95.89 po úspešnom pridaní tovaru - položka sa replikovala**

# **Druhá časť projektu**

Replikácia opísaná v prvej časti projektu funguje tak, že dáta sú pri vložení do jednej z tabuliek automaticky a ihneď replikované na všetky ostatné uzly. Pri výpadku spojenia s niektorým z uzlov vypadnutý uzol naďalej funguje ale iba v móde prehliadania dát, dáta v tabuľkách nie je možné upravovať. Po obnovení pripojenia sa z groupy automaticky replikujú všetky nové dáta a uzol funguje normálne ďalej.

# **Zdroje**

1. <https://www.vultr.com/docs/configure-mysql-group-replication-on-ubuntu-20-04>
2. <https://hamachi.en.softonic.com/download>
3. <https://aka.ms/wslubuntu2004>