

RASPBERRY PI 6: SIEŤOVÁ KOMUNIKÁCIA

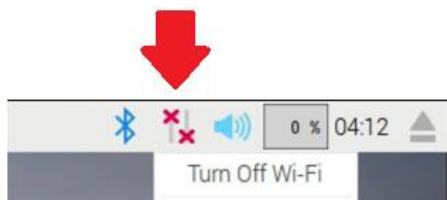
Úvod

Toto je posledná metodika zo série 6 metodík, ktoré sú venované problematike mikropočítača **Raspberry Pi**. Tematicky sa venuje pripojeniu **Raspberry Pi** na sieť a komunikácii po sieti.

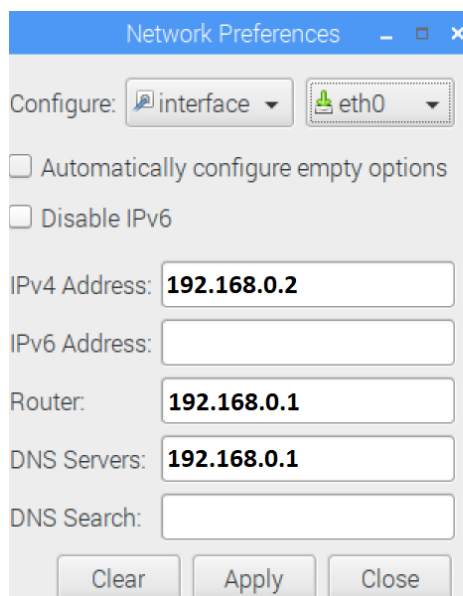
Raspberry Pi je mikroprocesorová stavebnica vytvorená primárne pre vzdelávacie účely ako fyzický model dnešných počítačov, ale jej popularita rastie aj v praxi. Praktická skúsenosť s mikroprocesorovou stavebnicou je užitočná pre ďalšie štúdium, aj pre prax.

Takmer každý počítač je pripájaný do počítačovej siete. S príchodom internetu vecí počet elektronických zariadení pripojených do internetu rastie rýchlejším tempom. Znalosti a zručnosti z počítačových sietí sú dôležitou súčasťou práce s IKT.

Na tejto vyučovacej hodine žiaci prepoja dva počítače do jednoduchej lokálnej počítačovej siete (LAN), vyskúšajú využiť káblovú Ethernet sieť na prenos textových správ a vytvoria jednoduchý model Internetu vecí, pri ktorom budú z jedného počítača (servera) pomocou tlačidla ovládať LED na druhom počítači (klientovi). Žiaci by už mali poznať základné pojmy z počítačových sietí. Operačný systém **GNU/Linux Raspbian** získa IP adresu automaticky pomocou protokolu DHCP, ak v lokálnej počítačovej sieti je dostupný DHCP server. Na experimenty v rámci jednotlivých úloh bude potrebné vypnúť WiFi na každom z používaných počítačov **Raspberry Pi**:



Budeme používať statické IP adresy, ktoré je možné nastaviť v operačnom systéme Raspbian cez **Menu -> Preferences -> Network Configurations**:



← tu skontrolujte, či máte nastavenú voľbu "eth0"

← pre druhé zariadenie 192.168.0.3

← pre druhé zariadenie nastavte taktiež tieto hodnoty, obe používajú rovnaký router aj DNS server

Spojenie medzi počítačmi overíme príkazom **ping**, napr.:

ping 192.168.0.2

Pre prácu budeme využívať hotové skripty v programovacom jazyku **Python**, ktoré po otestovaní bude možné aj dodatočne vylepšovať jednoduchými úpravami. Pri úlohách budú žiaci používať klient-server komunikáciu a pri téme Internet vecí budú ešte naviac používať aj tlačidlo pripojené na strane servera a LED na strane klienta.

Podobne ako v predošlých metodikách sa bude využívať metóda problémového vyučovania, pri ktorej budú žiaci pracovať vo dvojiciach na pripravených úlohách.

PRIEBEH VÝUČBY

Osnova vyučovacej hodiny:

- **Úvod (10 minút)** – motivačný rozhovor, praktické zapojenie elektronických prvkov
- **Samostatná práca (20 minút)** – praktické úlohy s hardvérom aj softvérom s použitím pracovného listu (úlohy 1 až 6) riešené vo dvojiciach
- **Hodnotenie (10 minút)** – ukážky vlastných zapojení žiakov na základe programov z pracovných listov, sebahodnotiaci test

ÚVOD (CCA 10 MIN.):

Hodinu začneme krátkym frontálnym rozhovorom, v ktorom nadviažeme na predošlú tému, pri ktorej sme spomenuli Internet vecí. Aby sme ho mohli v praxi aj zrealizovať, potrebujeme vytvoriť počítačovú sieť. Položíme žiakom otázky, ktoré by mali viesť zodpovedať už z predošlých ročníkov štúdia informatiky:

- Čo je to počítačová sieť?

- Ako by vyzerala najjednoduchšia počítačová sieť? Ako by sme ju mohli vytvoriť?
- Akým spôsobom by sme vedeli spájať počítače v počítačovej sieti? Akú komponenty k tomu potrebujeme?
- Akým spôsobom je identifikovaný počítač v počítačovej sieti?
- Čo znamená komunikácia klient-server? Ak by sme chceli pomocou **Raspberry Pi** a jeho komponentov vytvoriť model siete na ovládanie rôznych prvkov, aká by mohla byť funkcia servera? Čo by mal zabezpečovať? Aký by bola funkcia klienta/klientov? Čo by mohol/mohli zabezpečovať pre server?

Na základe týchto úvodných otázok predstavíme žiakom hlavný cieľ hodiny:

- využiť **Raspberry Pi** ako sieťový komponent.

Počas hodiny budú žiaci pracovať vo dvojiciach s dvoma počítačmi **Raspberry Pi**, u ktorých najprv spoločne skontrolujeme vypnutie (resp. vypneme) WiFi (obrázok je uvedený v úvode pracovného listu). Jeden z týchto dvoch počítačov bude **server** a druhý bude **klient**. Taktiež budeme potrebovať so žiakmi spoločne zapojiť niektoré komponenty (u klienta LED na pine **GPIO26** a u servera tlačidlo na pine **GPIO26**) pomocou obrázka z úlohy 5 v pracovnom liste:



SAMOSTATNÁ PRÁCA (CCA 20 MIN.):

V tejto časti hodiny žiaci pracujú samostatne na niekoľkých čiastkových problémoch podľa úloh v pracovných listoch. Učiteľ len monitoruje prácu žiakov, v prípade potreby im poskytne konzultáciu alebo vysvetlí časť, v ktorej im niečo nie je jasné. V prípade, ak niektorí žiac ukončia prácu podľa zadania v pracovných listoch skôr, môžeme ich vyzvať na nápady na ďalšie tvorivé rozšírenia doterajších úloh. Posledná úloha (úloha 6) je určená na riešenie formou diskusie, žiaci ju nemusia v rámci hodiny programovať, je potrebné sa zamerať predovšetkým na ich vlastné návrhy na realizáciu možných riešení, aby ich dokázali sformulovať a predstaviť.

Úloha 1 Prepojte obe zariadenia sieťovým UTP káblom. Nastavte na každom počítači **Raspberry Pi** statickú IP adresu (jedno zariadenie bude mať adresu **192.168.0.2** a druhé zariadenie **192.168.0.3**) cez **Menu -> Preferences -> Network Configurations** v operačnom systéme Raspbian:

Network Preferences

Configure: interface eth0 ← tu skontrolujte, či máte nastavenú voľbu "eth0"

☐ Automatically configure empty options

☐ Disable IPv6

IPv4 Address: ← pre druhé zariadenie 192.168.0.3

IPv6 Address:

Router: ← pre druhé zariadenie nastavte taktiež tieto hodnoty, obe používajú rovnaký router aj DNS server

DNS Servers:

DNS Search:

Reštartujte obe zariadenia. Po spustení operačného systému Raspbian sa pri podržaní myši nad ikonkou pripojenia do siete v Paneli úloh objaví informácia o pripojení - skontrolujte nastavenie IP adres (eth0).

Úloha 2

Spustíte terminál (príkazový riadok) a overte spojenie medzi dvoma **Raspberry Pi** – pre počítač s IP adresou 192.168.0.3 otestujte spojenie so susedným počítačom príkazom **ping 192.168.0.2** a naopak.

Ak je spojenie funkčné, vypíšu sa postupne riadky s nameraným oneskorením komunikácie v milisekundách.

Úloha 3

Jeden z prepojených počítačov bude slúžiť ako server (192.168.0.2) a druhý bude klient (192.168.0.3).

Na server nakopírujte do domovského pracovného adresára súbory **network.py** a **chat.py** a v termináli (príkazovom riadku) spustíte program príkazom:

python3 chat.py

Na klienta nakopírujte do domovského pracovného adresára taktiež súbory **network.py** a **chat.py** a v termináli (príkazovom riadku) spustíte program príkazom:

python3 chat.py 192.168.0.2

Vyskúšajte komunikáciu medzi počítačmi posielaním krátkych textových správ.

POZNÁMKA: Spustený program ukončíte klávesmi **CTRL+C**.

Úloha 4

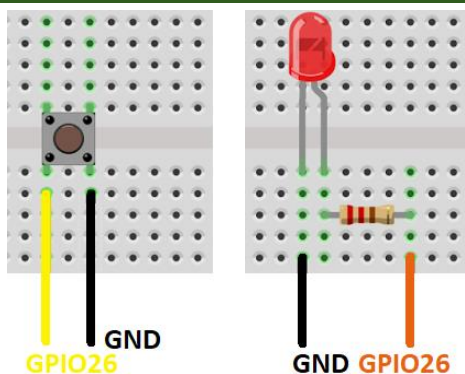
Ukončíte komunikáciu medzi počítačmi z predošlej úlohy. Preštudujte si zdrojový kód programu **chat.py** a upravte ho tak, aby ste nahradili označenia JA a ONI vlastnými menami a program po spustení vypísal krátke privítanie v chate. Otestujte komunikáciu nanovo.

Úloha 5

Ukončíte komunikáciu medzi počítačmi z predošlej úlohy. Na strane servera je pripojené tlačidlo (cez **GPIO26**), ktorým budete cez svoju sieť rozsvetovať LED, ktorá je pripojená na strane klienta (taktiež cez **GPIO26**):

SERVER

KLIENT



Na server nakopírujte do domovského pracovného adresára súbor **thing-server.py** a v termináli (príkazovom riadku) spustíte program príkazom:

python3 thing-server.py

Na klienta nakopírujte do domovského pracovného adresára súbor **thing-client.py** a v termináli (príkazovom riadku) spustíte program príkazom:

python3 thing-client.py 192.168.0.2

Vyskúšajte komunikáciu medzi počítačmi stláčaním a uvoľňovaním tlačidla.

Úloha 6

Ukončíte komunikáciu medzi počítačmi z predošlej úlohy a na základe úlohy 1 vráťte naspäť pôvodné sieťové nastavenia oboch Vašich počítačov **Raspberry Pi**.

Preštudujte si zdrojový kód programov **thing-server.py** a **thing-client.py** a porozmýšľajte, ako by bolo ho nutné upraviť, ak by sme chceli:

Riešte

podľa
pokynov
učiteľa

- po stlačení tlačidla rozsvietiť zelenú LED (napr. na **GPIO25**) a po uvoľnení rozsvietiť červenú LED (napr. na **GPIO26**)
- použiť dve tlačidlá (napr. na **GPIO25** a **GPIO26**) na ovládanie dvoch LED (napr. na **GPIO25** a **GPIO26**)
- použiť tlačidlo na získavanie a vypisovanie hodnoty zo senzora (napr. teploty) v terminálovom režime
- prepojiť viacero počítačov, aby ste mohli z jedného servera ovládať LED na viacerých miestach (príp. s viacerými tlačidlami)

HODNOTENIE (cca 10 min.):

Žiakov najprv vyzveme, aby najprv v krátkosti zhrnuli, čo v jednotlivých úlohách riešili. Pri úlohe 6 by mali predstaviť svoje nápady na riešenia. V závere riešia samostatne sebahodnotiaci test z pracovného listu, zameraný na porozumenie použitým príkazom a postupom a sumarizáciu poznatkov. Pri jeho riešení môžu použiť všetky svoje programové kódy z hodiny, prípadne sa pokúsiť aplikovať svoje skúsenosti a poznatky aj na iné oblasti. V niektorých otázkach je cieľom, aby sa žiaci pokúsili vlastnými slovami vysvetliť, čo niektoré programy robili – nie je potrebné ísť do technických detailov, ale mali by sa vedieť zamyslieť a sformulovať výsledky svojich pozorovaní. Na záver s nimi zhrnieme riešenia.

Sebahodnotiaci test

- a) Aké boli IP adresy Vašich **Raspberry Pi** počítačov?
- b) Na čo slúžil príkaz **ping**?
- c) Program **chat.py** slúžil na posielanie krátkych textových správ – aké iné druhy informácií by ste v tejto vytvorenej LAN sieti mohli posilať medzi Vašimi dvoma počítačmi?
- d) Čo zabezpečoval program **thing-server.py**?
- e) Čo zabezpečoval program **thing-client.py**?