

RASPBERRY PI 5: POUŽÍVATEĽSKÉ ROZHRAVIE

ÚVOD

Toto je piata metodika zo série 6 metodík, ktoré sú venované problematike mikropočítača **Raspberry Pi**. Tematicky sa venuje využitiu **Raspberry Pi** na využitie získavania dát zo senzorických vstupov a riadenie digitálnych aj analógových elektronických komponentov (LED, servo) prostredníctvom GPIO rozhrania a využitím knižnice **tkinter** vytvorenie grafického používateľského rozhrania. V rámci metodiky sa využívajú a prepájajú už získané vedomosti a zručnosti žiakov; novou témou je len princíp riadenia serva prostredníctvom príkazov z knižnice **RPI.GPIO**. Hlavnou organizačnou formou práce je preto samostatná práca žiakov na pripravených konštrukčných problémoch s podporou pracovných listov. Pri riešení úloh žiaci využívajú svoje zdrojové kódy z predošlých vyučovacích hodín, ktoré vhodne dopĺňajú a modifikujú.

PRIEBEH VÝUČBY

Osnova vyučovacej hodiny:

- **Úvod (10 minút)** – video a motivačná diskusia, praktické zapojenie elektronických prvkov
- **Samostatná práca (25 minút)** – praktické úlohy s hardvérom aj softvérom s použitím pracovného listu (úlohy 1 až 4) riešené vo dvojiciach
- **Hodnotenie (5 minút)** – ukážky vlastných zapojení žiakov na základe programov z pracovných listov, sebahodnotiaca rubrika

ÚVOD (CCA 10 MIN.):

Hodinu začneme krátkym motivačným videom (napr. reklamou Like a Bosch <https://touchit.sk/co-je-to-internet-veci-toto-video-vam-to-dokonale-vysvetli/219455>) a diskusiou na tému Internet vecí – oblasti, ktorá má v súčasnosti vďaka využívaniu senzorov a akčných členov riaditeľných cez internet, obrovský potenciál. Položíme žiakom otázku, či sa už s niektorými takýmito zariadeniami niekde stretli alebo o nich čítali, príp. ich niekde videli. Na základe predošlých vyučovacích hodín už žiaci majú predstavu o možnostiach programového riadenia digitálnych vstupov a výstupov a o možnosti využitia senzorov a aj keď ich samotné riadenie cez internet by vyžadovalo ďalšie vyučovacie hodiny (možno aj samostatný predmet), pre nás bude v rámci tejto hodiny zaujímavé pokúsiť sa vytvoriť vhodné grafické používateľské rozhranie, ktoré umožní elegantné a používateľsky prívetivé prostredie pre prácu s týmito zariadeniami (aj keď len pripojených k lokálnemu počítaču **Raspberry Pi**), čo bude cieľom hodiny. Ako ukážku môžeme použiť niektoré mobilné aplikácie, ktoré ponúkajú podobné

funkcionality, napr. pre správu inteligentnej (SMART) domácnosti (môžeme použiť sprievodnú prezentáciu):



V rámci hodiny sa budeme zameriavať na využitie modulu **tkinter** na vytvorenie grafického rozhrania pre niektoré programy, ktoré boli riešené na predošlých hodinách. Na technickú realizáciu budeme potrebovať so žiakmi spoločne zapojiť niektoré komponenty (pre LED a senzor DHT11 pozri návody v predchádzajúcich metodikách):

- Farebné LED (červenú a zelenú) – pripojíme k pinom **GND**, **GPIO20**, resp. **GPIO16**
- Senzor vlhkosti a teploty DHT11 – pripojíme k pinom **5V**, **GND** a **GPIO21**
- Servo – pripojíme k pinom **5V**, **GND** a **GPIO17**, pričom rešpektujeme farebné značenie vodičov:



SAMOSTATNÁ PRÁCA (cca 25 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 žiaci ukončia prácu podľa zadania v pracovných listoch skôr, môžeme ich vyzvať na nápady na ďalšie tvorivé rozšírenia doterajších úloh.

Úloha 1 Otvorte a otestujte program **prepinac.py** – všimnite si v programe využitie globálnej premennej **stav** na zapamätanie si logického stavu (svieti, resp. nesvieti):

```
import tkinter
import RPi.GPIO as GPIO

stav='nesvieti'
def prepina():
    global stav
    if stav=='svieti':
        stav='nesvieti'
        tlacidlo_prepni["text"]="Zapni"
    else:
        stav='svieti'
        tlacidlo_prepni["text"]="Vypni"

def koniec():
    GPIO.cleanup()
    okno.destroy()

okno=tkinter.Tk()
tlacidlo_prepni=tkinter.Button(okno,text="Zapni",command=prepinac)
tlacidlo_prepni.pack()
tlacidlo_ukonci=tkinter.Button(okno,text="Zruš", command=koniec)
tlacidlo_ukonci.pack()

okno.mainloop()
```

Doplňte do programu potrebné inštrukcie, aby po stlačení tlačidla zapínal a vypínal zelenú LED (pripojenú na pin **GPIO16**).

Úloha 2 Na základe programu z predošlej úlohy vytvorte program **prepinac2.py**, ktorým budete pomocou dvoch tlačidiel (ČERVENÁ a ZELENÁ) prepínať medzi zelenou LED (**GPIO16**) a červenou LED (**GPIO20**) – súbežné svietenie oboch LED nie je dovolené.

Úloha 3

- Vytvorte program **senzor.py**, ktorý po stlačení tlačidla ZISTI načíta hodnotu teploty a vlhkosti z pripojeného senzora DHT11 (**GPIO21**) a vypíše ich v grafickom rozhraní.
- Doplňte do programu signalizáciu teploty v miestnosti pomocou zelenej alebo červenej LED – ak je teplota vyššia ako 30°C, svieti zelená LED, ak je teplota nižšia (t.j. v miestnosti bude potrebné kúrenie), svieti červená LED.

Úloha 4 Vytvorte diaľkový ovládač na pripojené servo (**GPIO17**). Vyskúšajte meniť hodnoty parametra metódy **ChangeDutyCycle** postupne na hodnoty 0, 2.5, 5, 7.5, 10 a 12.5. Na základe svojich zistení doplňte program **ovladac.py**, aby umožnil manuálne nastavovanie serva do potrebného smeru pomocou tlačidiel VPRAVO a VĽAVO.

HODNOTENIE (CCA 5 MIN.):

Žiaci postupne predvedú funkčnosť svojich zapojení a spoločne s analyzujú, čo sa na hodine naučili. Žiakom môžeme položiť otázku, ako by vedeli ďalej vylepšiť svoje technické zapojenia a ich programové riešenia (napr. pomocou tlačidiel, potenciometrom na zmenu intenzity svitu a pod.). Na záver žiaci vypracujú samostatne sebahodnotiacu rubriku, v ktorej zhodnotia svoje vedomosti a zručnosti na základe riešenia úloh z hodiny.

Sebahodnotiaci rubrika

ČO SOM SA NAUČIL/NAUČILA...	
Vytvoriť program na ovládanie rozsvetovania/zhasínania LED pomocou tlačidla	VIEM / VIEM S POMOCOU / NEVIEM
Vytvoriť program na prepínanie medzi dvoma LED pomocou dvoch tlačidiel	VIEM / VIEM S POMOCOU / NEVIEM
Vytvoriť program na zobrazenie aktuálnej hodnoty zo senzora v grafickom rozhraní	VIEM / VIEM S POMOCOU / NEVIEM
Vytvoriť program na natáčanie serva pomocou tlačidiel	VIEM / VIEM S POMOCOU / NEVIEM