

# RASPBERRY PI 3: DIGITÁLNE VSTUPY A VÝSTUPY

---

## Úvod

Toto je tretia metodika zo série 6 metodík, ktoré sú venované problematike mikropočítača **Raspberry Pi**. Tematicky sa venuje využitiu **Raspberry Pi** na využitie digitálnych vstupov a výstupov a pri práci na hodine bude dominujúca samostatná práca vo dvojiciach na vlastných zapojeniach a programoch pomocou pripravených problémov v pracovných listoch. Žiaci majú k dispozícii pracovný list, ktorý obsahuje zadania úloh, miesto na žiacke riešenie a miesto pre poznámky. Odporúčame, aby učiteľ žiakom pri každej fáze vyučovania uviedol zoznam úloh z pracovného listu, ktoré budú aktuálne riešiť.

---

## PRIEBEH VÝUČBY

Osnova vyučovacej hodiny:

- **Úvod (10 minút)** – motivačná diskusia, riešenie úlohy 1 z pracovného listu a praktické zapojenie elektronických prvkov
- **Samostatná práca (25 minút)** – praktické úlohy s hardvérom aj softvérom s použitím pracovného listu (úlohy 2 až 5) riešené vo dvojiciach
- **Hodnotenie (5 minút)** – ukážky vlastných zapojení žiakov na základe programov z pracovných listov

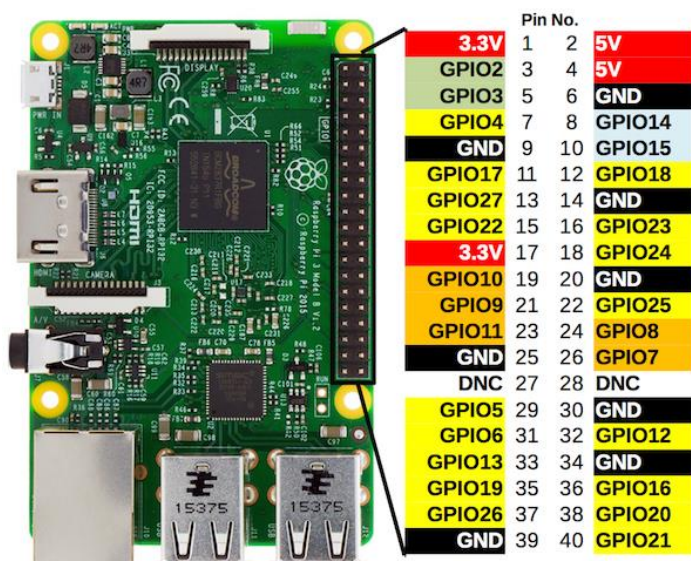
## ÚVOD (CCA 10 MIN.):

Hodinu začneme krátkou diskusiou, v ktorej žiakom položíme otázku, kde sa stretli so svetlo emitujúcou diódou (tzv. LED) – v akých zariadeniach, akej farby bola LED a aký účel plnila. Keďže sa jedná o pomerne rozšírený elektronický prvok v súčasnosti, žiaci môžu začať príkladmi ako sú LED na indikáciu napájania mobilných telefónov alebo laptopov, identifikáciu STAND BY režimu televízorov, či identifikáciu zapnutého stavu rôznych elektrospotrebičov. Najčastejšie sú tu používané LED v základných farbách (červená, modrá alebo zelená, príp. aj oranžová). Taktiež môžu žiaci spomenúť LED ako osvetľovacie prvky (napr. vo vreckových svietidlách vo farbe bielej alebo RGB LED pásiky, či programovateľné RGB LED žiarovky – pri týchto prvkoch vzniká výsledná farba miešaním základných farieb s rôznou intenzitou jasu). Tu zdôrazníme, že aj tieto jednoduché elektronické prvky môžu fungovať ako digitálne (ak ich pracovný režim je len v dvoch úrovniach – svieti/nesvieti, logická 1/logická 0), tak aj analógovo (aj ich pracovný režim zahŕňa rôznu intenzitu jasu, ako je to v prípade RGB LED pásikov alebo žiaroviek). Budeme sa na začiatku venovať digitálnym GPIO pinom, ktoré **Raspberry Pi**

používa a v rámci programátorských úloh si vyskúšame niekoľko spôsobov softvérovej obsluhy týchto pinov v prostredí Pythonu pomocou modulu **RPi.GPIO**, čo bude cieľom tejto hodiny.

Žiakov rozdelíme do dvojíc a necháme ich vyriešiť úlohu 1 z pracovného listu (rozdáme im aj dosky **Raspberry Pi**).

**Úloha 1** Prezrite si rozloženie GPIO pinov na reálnej doske **Raspberry Pi** a porovnajte ju s obrázkom:

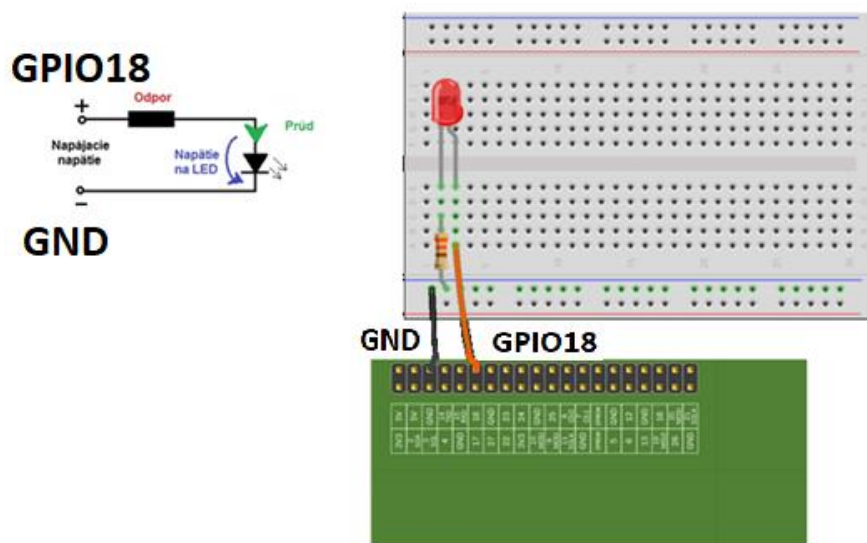


Nájdite medzi pinmi napájacie piny (5V a 3,3V), uzemňovacie piny (GND) a univerzálne vstupno/výstupné piny (označené len ako **GPIOčíslo**).

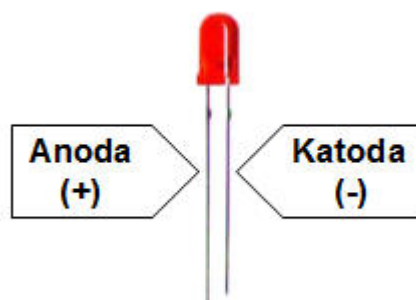
#### Poznámka:

na doske máme k dispozícii 2x napájacie piny 5V a 2x napájacie piny 3,3V a celkovo až 8 uzemňovacích pinov GND. Piny, ktoré sú označené **GPIOčíslo** môžeme použiť ako digitálny vstup (napr. na pripojenie tlačidiel) alebo výstup (napr. na pripojenie LED). Žiakov upozorníme, že je rozdiel medzi číslom pinu na doske, ktoré predstavuje jeho umiestnenie, a číslom univerzálnych pinov, teda napr. pin označený ako GPIO21 je v skutočnosti okrajový pin 40, no pri programovaní ho budeme identifikovať ako pin 21..

Následne pre každého žiaka rozdáme farebnú LED, kontaktné pole, rezistor (330  $\Omega$ ) a dva prepojovacie vodiče (všetko prvky sú súčasťou stavebnice **ARDUINO**) a inštruujeme ich, ako si pripraviť zapojenie týchto prvkov, aby sme ich mohli programovať. Ako podporný materiál použijeme sprievodnú prezentáciu, kde je zapojenie vyobrazené (príp. žiaci majú k dispozícii aj pracovné listy, kde je zapojenie súčasťou úlohy 2):



Pri zapojení LED je dôležité zabezpečiť, aby sme LED pripojením na napätie 3,3V alebo 5V nepoškodili, preto použijeme ochranný odpor, napr. 330  $\Omega$ . Taktiež musíme ustrážiť polaritu, teda LED má dve nožičky, anódu (pripájame ju k + pólu zdroja) a katódu (pripájame ju k – pólu zdroja, resp. na pin GND):



Na otestovanie správnosti zapojenia môžeme najprv urobiť zapojenie na kontaktnom poli a miesto pinu GPIO18 pripojiť anódu k prvému okrajovému pinu (5V) – pokiaľ sme zapojenie urobili správne (a máme spustené aj **Raspberry Pi**), tak LED bude svietiť. Žiakom povieme, že toto ale nie je našou snahou, pretože takto by LED len neustále svietila a pre zhasnutie by sme ju museli manuálne odpájať – našou úlohou bude ale rozsvetovanie/zhasínanie riadiť programovo, teda prostredníctvom logickej 1 pripojíme LED na napájanie a logickou 0 ju odpojíme a na to nám poslúži práve pin GPIO18, na ktorý budeme tieto dva logické stavy nastavovať v programe.

Kedže neskôr budú žiaci riešiť aj úlohy s viacerými LED, zapojenie je podobné, len každú ďalšiu LED aj s ochranným odporom budú musieť pripojiť taktiež na niektorý pin GND a na niektorý z univerzálnych GPIO pinov (výhodné – kvôli orientácii na doske – je zvoliť napr. piny GPIO14 a GPIO15).

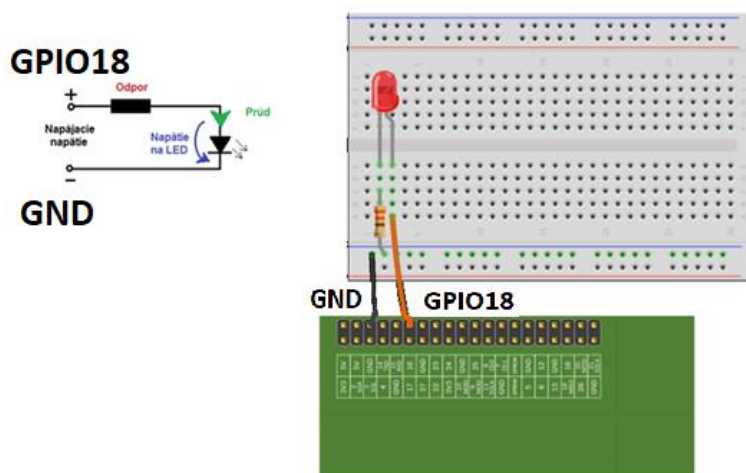
#### **Poznámka:**

Existujú aj efektívnejšie spôsoby zapojenia LED prostredníctvom kontaktného poľa, avšak s ohľadom na malú časovú dotáciu predmetu **Informatika** sa tejto fyzikálnej/elektronickej téme nebudeme hlbšie venovať - metodika bola navrhovaná primárne pre cieľovú skupinu žiakov gymnázia s ohľadom na ich vedomosti a zručnosti.

## 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 2** Pripravte si farebnú LED, kontaktné pole, rezistor (330  $\Omega$ ) a dva prepojovacie vodiče. Zapojte tento nasledovný obvod:



Spustíte **Python 3** a vytvorte v ňom nový súbor **led.py**:

```
import RPi.GPIO as GPIO
import time

GPIO.setmode(GPIO.BCM)
GPIO.setwarnings(False)
GPIO.setup(18, GPIO.OUT)

GPIO.output(18, GPIO.HIGH)
time.sleep(1)
GPIO.output(18, GPIO.LOW)
time.sleep(1)
```

Spustíte program a odhadnite, na čo slúžia posledné štyri riadky Vášho programu! Akým hodnotám zodpovedá **GPIO.HIGH** a **GPIO.LOW**? \_\_\_\_\_

Ako by ste zmenili svoj program, pokiaľ by ste pripojili LED na pin s číslom 22? Vyznačte potrebné zmeny v pôvodnom zdrojovom kóde v tomto pracovnom liste!

**Úloha 3** Napíšte program **blik.py**, ktorý urobí blikanie LED.

**Úloha 4** Do kontaktného poľa zapojte ďalšie farebné LED (miesto pinu GPIO18 si zvolte ďalšie piny, napr. GPIO14 a GPIO15). Napíšte program **had.py**, ktorý urobí blikajúceho LED hada.

**Úloha 5** Napíšte program **semafor.py**, ktorý bude na farebných LED simulovať činnosť semafora.

## 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.).