

PRACOVNÝ LIST č.3 – GPIO – analógové vstupy

MicroPython + Esp32

Čo budeme robiť :

Zoznámime sa s ADS GPIOs na Esp32	Zoznámime sa s kapacitnými pinmi	Napíšeme programy v Micropythone
-----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------

Čo budeme potrebovať :

Mikrokontrolér Esp32 (+ Micro usb kábel) Káblík M-F, M-M Potenciometer	Počítač s nainštalovaným editorom Thonny
--	--

Analógové čítanie údajov

Analógové čítanie údajov je užitočné na čítanie hodnôt z premenných odporov ako sú potenciometre alebo analógové snímače. Čítanie analógovej hodnoty pomocou ESP32 znamená, že môžete merať rôzne úrovne napätia medzi 0 V a 3,3 V. Nameranému napätiu sa potom priradí hodnota medzi 0 a 4095, v ktorej 0 V zodpovedá 0 a 3,3 V zodpovedá 4095.

Na ESP32 je niekoľko kolíkov, ktoré môžu fungovať ako analógové piny – 18 kanálov analógovo-digitálneho prevodníka ADC (GPIO0, 2, 4, 12, 13, 14, 15, 25, 26, 27, 32, 33, 34, 35, 36 a 39 – obrázok v pracovnom liste č.2).

Analógový vstup

- Na prevod analógového signálu na digitálny potrebujeme mať k dispozícii analógovo-digitálny prevodník (označovaný aj ako A/D prevodník (anglicky ADC – Analog to Digital Converter). Jeho úlohou je odmerať veľkosť vstupného napätia (alebo prúdu) a previesť ho na číslo zodpovedajúce jeho veľkosti.
- A/D prevodníky sa veľmi často používajú v zariadeniach, ktoré merajú napätie alebo prúd. Rovnako sa používa v zariadeniach, ktoré merajú inú fyzikálnu veličinu a tú prevádzajú na elektrickú (senzory), ako napr. teplota, tlak, svetlo a pod.
- Prevodník je charakteristický svojím rozlíšením. Rozlíšenie prevodníka premieňajú číslo, ktoré je dané počtom rozlíšiteľných úrovní analógového signálu. Udáva sa v bitoch. Ak by bol prevodník napr. 3 bitový, vedel by dokopy rozlíšiť 8 úrovní vstupného analógového signálu (pretože $2^3 = 8$)
- Proces prevodu analógového signálu na digitálny sa volá vzorkovanie (sampling). V pravidelných intervaloch daných vzorkovacou frekvenciou dochádza k odčítaniu hodnoty vstupnej veličiny.

Mikrokontrolér ESP32

- Mikrokontrolér ESP32 obsahuje dva 12 bitové prevodníky (môže nadobúdať hodnoty v rozsahu od 0 po 4095)
- Jeden z týchto prevodníkov je možné používať za veľmi špecifických podmienok. Preto je prakticky možné použiť len piny 32 až 39.

Popis metódy atten triedy ADC pre ESP32

Predvolená konfigurácia vstupného napätia na kolíku ADC je medzi 0,0v a 1,0v (všetko nad 1,0v bude mať hodnotu 4095). Aby sa zvýšil tento rozsah použiteľného napätia, musí sa použiť útlm.

ADC.atten (útlm)

Táto metóda umožňuje nastavenie množstva útlmu na vstupe ADC. To umožňuje širší možný rozsah vstupného napätia za cenu presnosti (rovnaký počet bitov teraz predstavuje širší rozsah). Možné možnosti útlmu sú:

- ADC.ATTN_0DB: Útlm 0 dB, dáva maximálne vstupné napätie 1,00 V - toto je predvolená konfigurácia
- ADC.ATTN_2_5DB: Útlm 2,5 dB, dáva maximálne vstupné napätie približne 1,34 V
- ADC.ATTN_6DB: Útlm 6 dB, dáva maximálne vstupné napätie približne 2,00 V
- ADC.ATTN_11DB: Útlm 11 dB, dáva maximálne vstupné napätie približne 3,6 V

ADC.width (bit)

- ADC.WIDTH_9BIT: rozsah 0 až 511
- ADC.WIDTH_10BIT: rozsah 0 až 1023
- ADC.WIDTH_11BIT: rozsah 0 až 2047
- ADC.WIDTH_12BIT: rozsah 0 až 4095

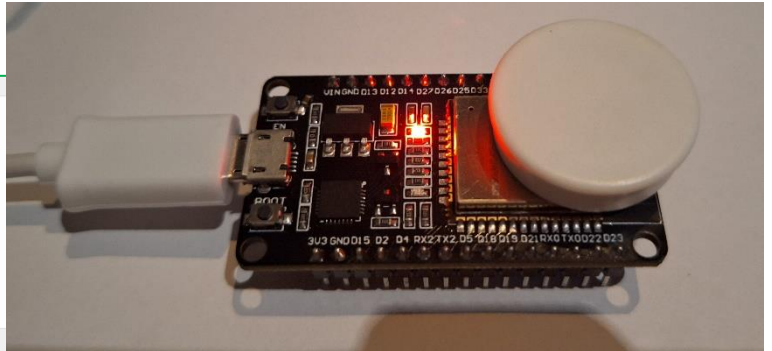
Pr.1 Zistíte zmeny v magnetickom poli vo svojom okolí.

Doska ESP32 obsahuje vstavaný snímač Hallovho efektu umiestnený za kovovým krytom čipu ESP32. Hallov senzor dokáže detekovať zmeny v magnetickom poli vo svojom okolí. Čím väčšie je magnetické pole, tým väčšie je výstupné napätie snímača.

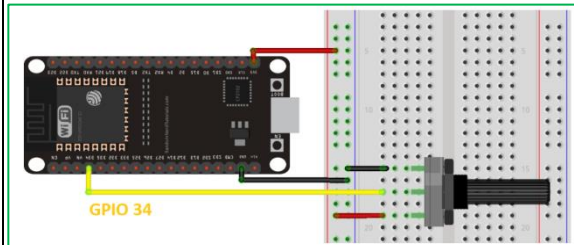
Snímač halového efektu môže byť kombinovaný s prahovou detekciou, aby fungoval napríklad ako spínač.

```
1_potenciometer.py 2_hallsensor.py
1 import esp32
2 from time import sleep
3 esp32.hall_sensor()
4
5 while True:
6     print(esp32.hall_sensor())
7     sleep(0.5)
```

```
Shell -
80
83
75
63
~18
163
-6
79
81
80
87
83
72
26
206
209
209
202
212
209
```



Pr.2. Odčítajte analógové hodnoty z potenciometra.



Obr.zdroj: <https://randomnerdtutorials.com>

Na tento projekt použijeme GPIO34.

Namerané hodnoty by sa mali pohybovať medzi hodnotami 0 a 4095.

Otočením kolieska sa tieto hodnoty objavia v Shelli. Podľa otáčania vieme sledovať hodnoty aj na grafe.

```
1_potenciometer.py
1 from machine import Pin, ADC
2 from time import sleep
3
4 pot = ADC(Pin(34))
5 pot.atten(ADC.ATTN_11DB) #Full range: 3.3v
6
7 while True:
8     pot_value = pot.read()
9     print(pot_value)
10    sleep(0.5)
```



ÚLOHY:

1. Odčítajte analógové hodnoty z LDR.
2. Navrhnite aké využitie tohto senzora by ste vedeli predstaviť? (a v budúcnosti aj zrealizovať)

Zdroje: <https://randomnerdtutorials.com/esp32-touch-pins-arduino-ide/>
<https://randomnerdtutorials.com/esp32-hall-effect-sensor/>
<https://docs.micropython.org/en/latest/esp32/quickref.html#adc-analog-to-digital-conversion>