

Arduino: Dáta zo senzorov

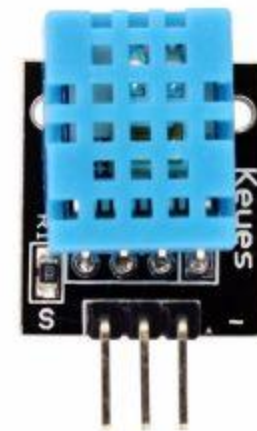
Základy internetu vecí

ÚINF PF UPJŠ

5. týždeň

Analógové vs digitálne senzory

- **Digitálne senzory**
 - HIGH alebo LOW – digitalRead na (skoro) všetkých pinoch
- **Analógové senzory**
 - 0 – 1023 – analogRead na analógových pinoch (Nano: A0-A7)
 - Arduino Nano – ADC (analógovo digitálny prevodník) 10-bitový
- Merania – hodnota v čase t
- Senzorové moduly – zabudované SMD rezistory
- Kvalita senzorov a šum



Arduino sensor kit

Color Sensor



Flame Sensor



Hall Sensor



Infrared Reflective Sensor



Laser Sensor



Liquid Level Sensor



Moisture Sensor



MQ5 Gas Sensor



Rotation Sensor



Sound Sensor



DHT11 Temperature-Humidity Sensor



Tilt Sensor



UV Sensor



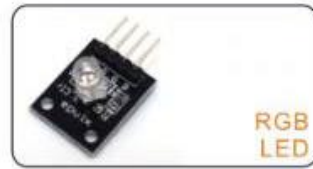
Arduino sensor kit



JOYSTICK



FLAME



RGB
LED



HEARTBEAT



2PCS
LIGHT
CUP



HALL
MAGNETIC



RELAY



LINEAR
HALL



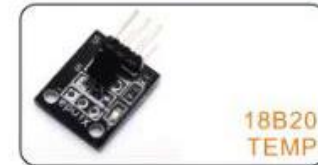
SMD
RGB



7
COLOR
FLASH



TILT SWITCH



18B20
TEMP



BIG
SOUND



TOUCH



TWO-COLOR



LASER
EMIT



BALL
SWITCH



ANALOG
TEMP



SMALL
SOUND



DIGITAL
TEMPERATURE



MINI
TWO-COLOR



BUTTON



PHOTOR-
ESISTOR



IR
EMISSION



TRACKING



BUZZER



REED
SWITCH



SHOCK



TEMP
AND
HUMIDITY



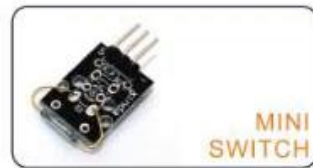
IR
RECEIVER



AVOIDANCE



PASSIVE
BUZZER



MINI
SWITCH



ROTARY
ENCODERS



ANALOG
HALL



TAP
MODULE

LIGHT
BLOCKING

Práca so senzormi - typy




- Identifikácia modulu
 - analógový vs. digitálny senzor
 - význam 1 a 0: ON/OFF vs. DHT11
 - charakteristika pinov
 - zapojenie a kód
 - rozsah
 - **potenciometer** (nastaviteľné parametre)
- **Sensor Plotter** v Arduino IDE
 - sériová komunikácia, pre viac funkcií oddeľte hodnoty čiarkou
- *porozumieť dátam*



Smartfóny ako things

- **Senzory**
 - hardvérové a softvérové
 - **akcelerometer** a ostatné (spotreba, frekvencia, dostupnosť)
 - prístup cez API – Android – Delay Fastest, Game, UI, Normal
- obraz z kamery
- GNSS satelitný signál
- Wi-Fi, Bluetooth, UWB, ...
 - konektivita ale aj dáta (sila signálu – BLE, Wi-Fi fingerprinting)
 - Wi-Fi scan throttling

Vyhladenie meraní

- odhad stavu stochastického systému:
určenie hodnoty h_k s využitím meraní do času t
 - Filtering ($t = k$) 
 - Prediction ($t < k$) 
 - Smoothing ($t > k$) 

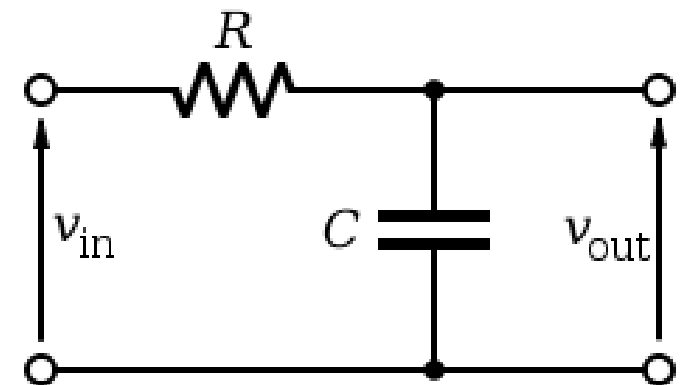
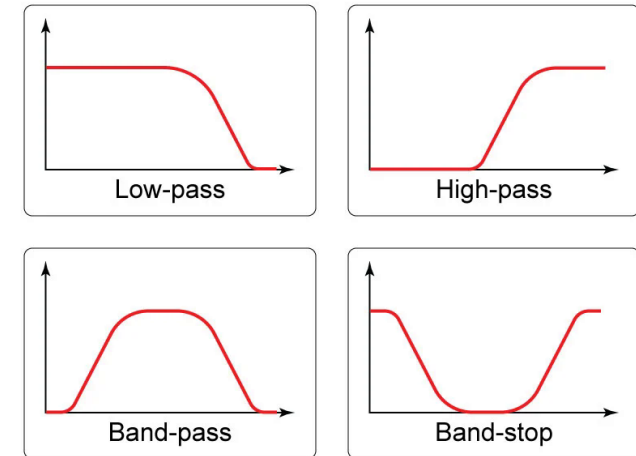
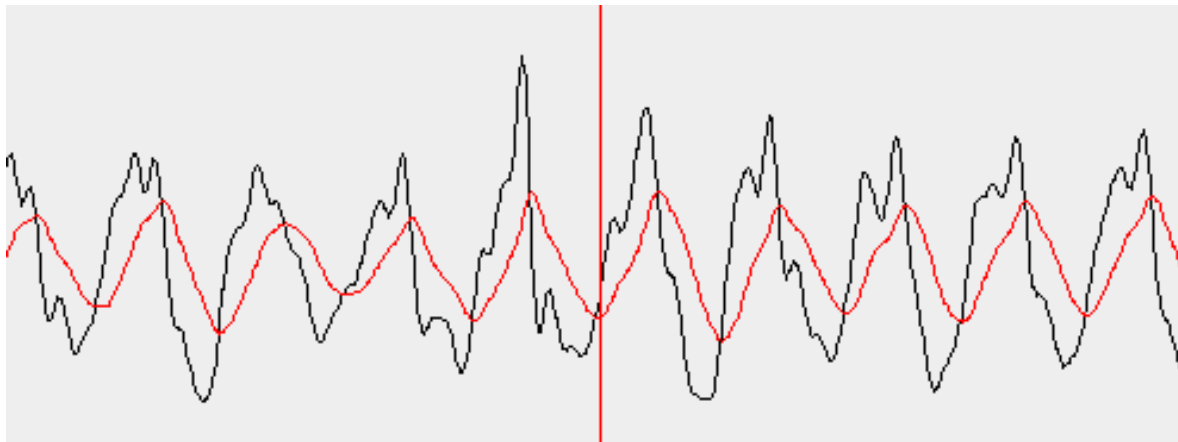
Signal processing:

- **Filter** – zariadenie alebo proces na potlačenie niektorých vlastností signálu
 - elektronické, mechanické, digitálne ...
- **Smoothing** – vytvára aproximovanú funkciu, ktorá zachytáva vzory v dátach ale redukuje šum

Low-pass filter

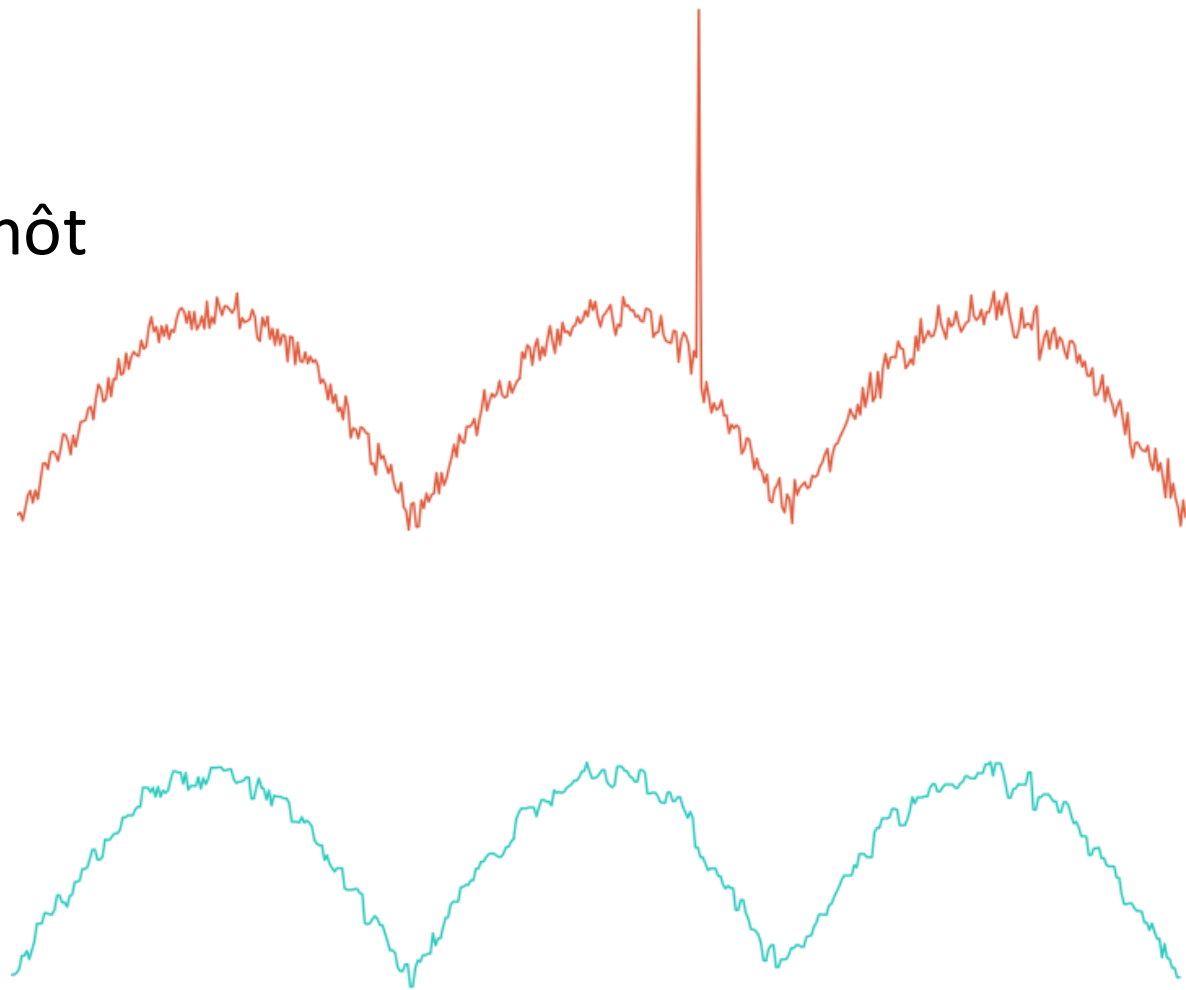
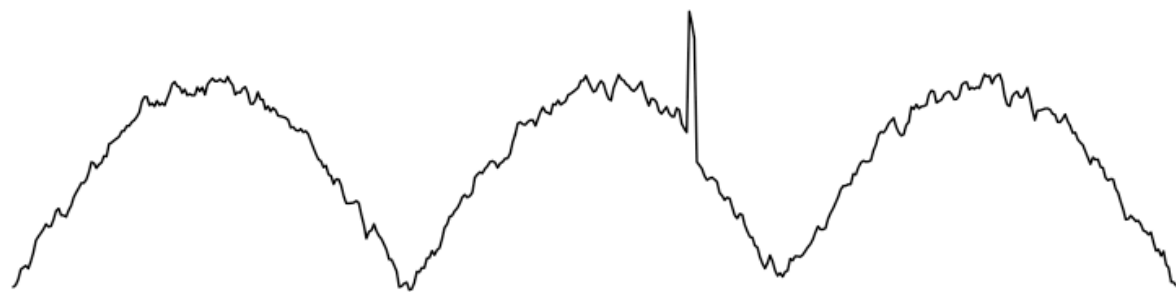
- prepúšťa nízke frekvencie, tlmí vysoké frekvencie
- HW riešenie: RC filter – rezistor a kapacitor

$$y_k = \alpha * h_k + (1 - \alpha) * y_{k-1}$$



Kĺzavý priemer a kĺzavý medián

- **potlára krátkodobé zmeny** a **zvýrazňuje dlhodobé trendy**
- priemer/medián posledných N hodnôt
- medián je robustnejší
redukuje *outliers*



Internet vecí (množné číslo)

- Kam idú dáta zo senzorov?
- Ako prepojiť **veci**?
- Líši sa prepojenie **vecí** v jednej lokalite od prípadu ak sú **veci** ďaleko od seba?
- Potrebujem nejaký server?
- Aké správy sa budú posielat'? Ktorý protokol je najvhodnejší?
- Ako navrhnuť IoT riešenie z pohľadu bezpečnosti?
- Koľko **vecí** môže byť pripojených? Čo ak chcem pridať stovky ďalších **vecí**?
- Musia byť **veci** nonstop online?

Ďakujem za pozornosť