



Sensory, Inerciální senzory, GPS,
Odometrie

Senzor

- Snímač informací z okolního světa
- Zdroj informací pro řídicí systém
- Analogie s pěti smysly u lidí

Příklady senzorů

- Kamera – detekce obrazu
- Mikrofon – detekce zvuku
- Dotykový senzor
- Detekce plynů
- Teploměr – senzor teploty
- Pohybový senzor
- Radar
- Detekce barev

Dělení senzorů

- Dle formy zpracování dat
 - Analogové
 - Digitální

DAC a ADC převodníky

Dělení senzorů

- Dle sběrnice
 - GPIO (General-purpose input/output)
 - I2C (Inter-Integrated Circuit) – I square C
 - 1-wire
 - UART (Universal asynchronous receiver/transmitter)
 - USB

Detektor vzdálenosti

- Princip radaru
 - Odešle zvukový impuls a čeká na jeho návrat. Změří jeho délku a spočítá vzdálenost dle rychlosti zvuku.
 - $c = (331,57 + 0,607 \cdot t) \text{ ms}^{-1}$
Kde t je teplota v stupních celsia
 - Též infračervené senzory vzdálenosti



Detektor barvy

- Vzdálenost tak do 5 cm
- LED diody osvětlují povrch a odražené světlo prochází pomocí filtrů na světločivé diody. Dle intenzity světla u jednotlivých filtrů poznáme barvu.



Detekce pohybu

- PIR čidlo (passive infrared sensor) – na začátku si na detekuje teplotu okolí a každou významnější změnu hlásí
- Mikrovlnný
- Ultrasonický – radar



Detekce stisku

- Digitální – stisk ano/ne
- Analogový – síla stisku



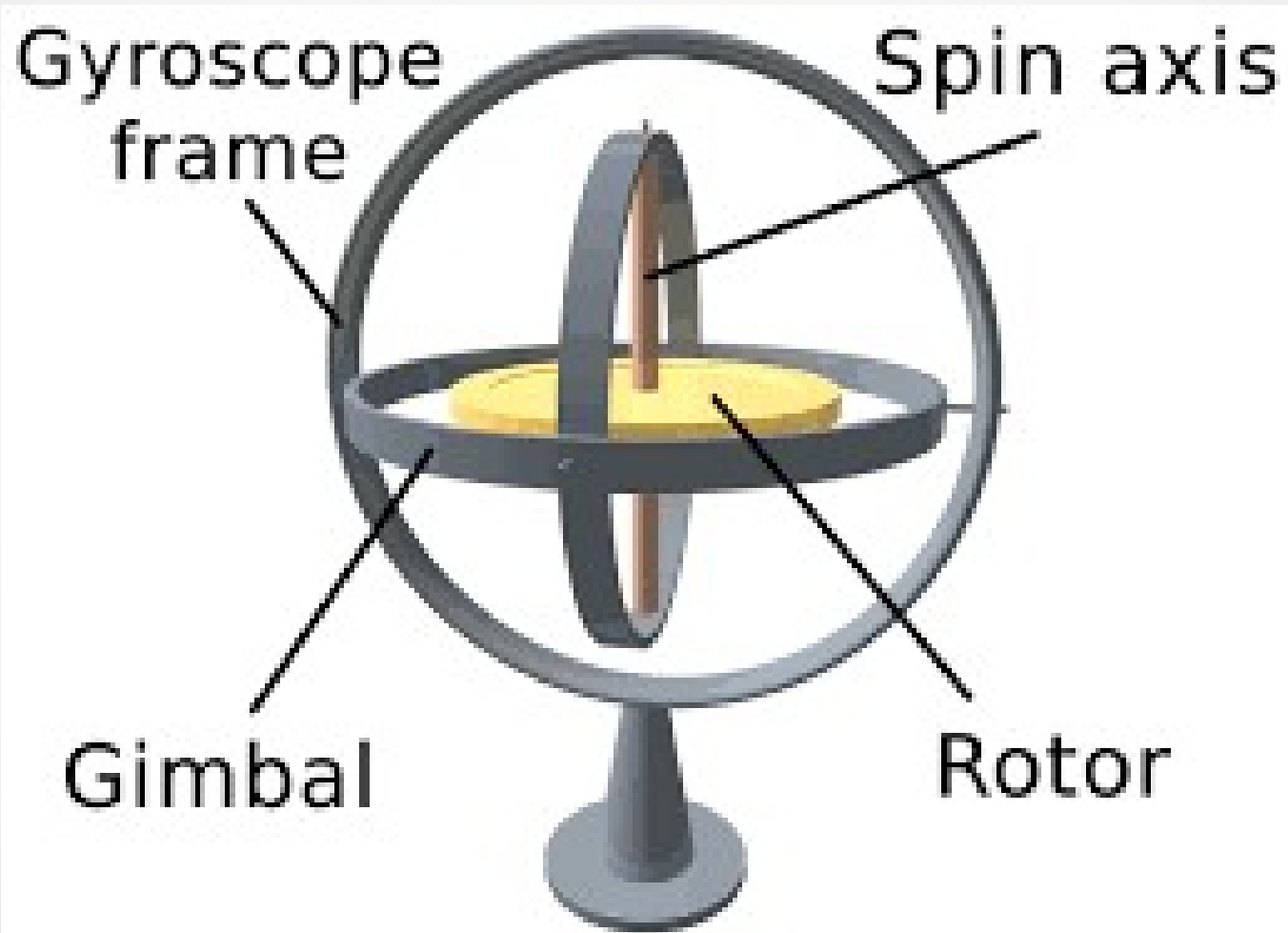
Odometrie

- Odhad aktuální pozice robota vůči počátečnímu bodu
- Transformace dat čidel na změnu orientace a směru robota
- Geometrický model robota
 - Non-holonomní (nemůže měnit rychlost ve všech směrech)
 - Auto – neotočí se na místě
 - Tank – otočí se na místě
 - Holonomní
 - Všesměrový

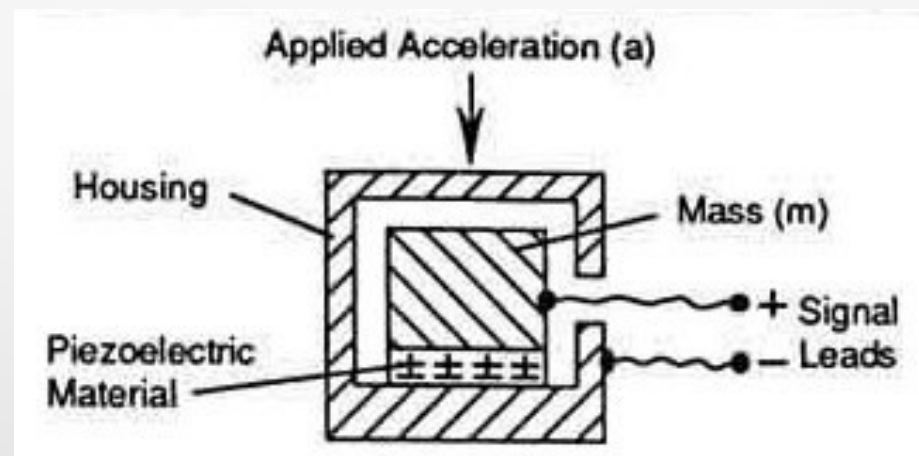
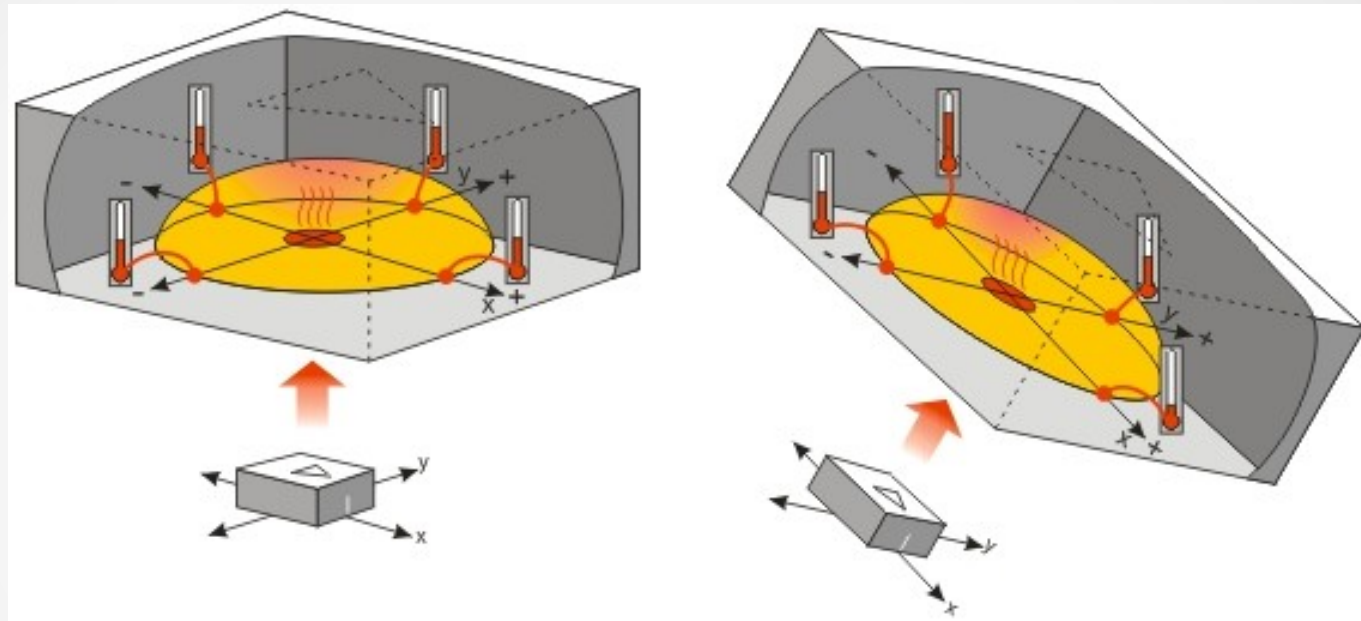
Inerciální senzory

- Akcelerometr
 - Měření zrychlení, náklonu, vibrací
 - Nevyužívá gravitace
- Gyroskop
 - Měření orientace
 - Využívá gravitace
 - Obsahuje setrvačník, který zachovává inerciální prostor

Gyroskop



Akcelerometr



Lokalizace robota

Dvě metody

- Kalmanův filtr – využívá střední hodnoty a rozptylu
- Monte Carlo lokalizace – využívá hustotu pravděpodobnosti - vzorkování

Družicová lokalizace

- GPS
 - USA
 - Armádní systém
- Glonass – ruský
- Galileo
 - Evropský
 - Téměř dokončen
- Beidou – čínský
- NAVIC – indický
- QZSS – japonský

GPS

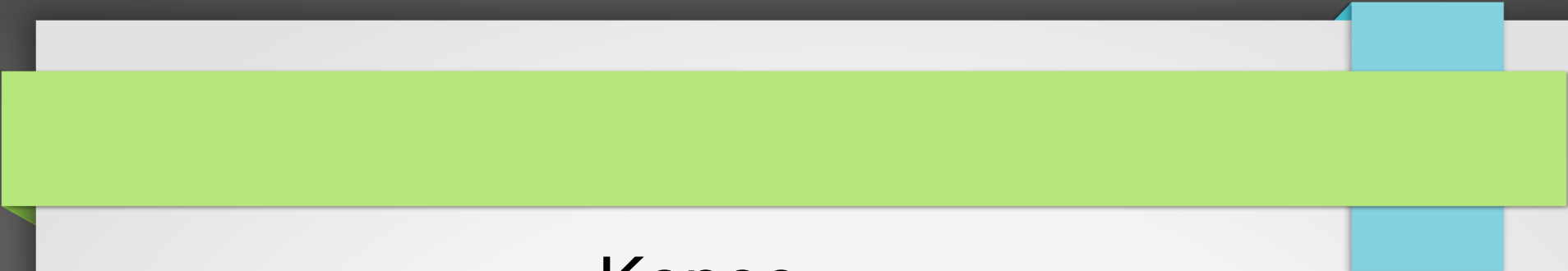
- Družicová lokalizace
- V každém okamžiku by měly být viditelné 6 až 12 družic
- Potřebujeme 3 družice na výpočet a čtvrtou na korekci nepřesnosti
- GPS přístroj nám vrací GPS větu
 - RMC
 - \$GPRMC,181038.0,A,5006.3171,N,01425.6622,E,0.00,42.0,0,150606,,*37
 - GGA
 - \$GPGGA,161016.000,5005.0334,N,01430.3369,E,1,06,2.1,242.9,M,45.5,M,,0000*5C

Družice Navstar

- 3 až 4 velmi přesné (10–13s) atomové hodiny s rubidiovým dříve také s cesiovým oscilátorem
- 12 antén RHCP pro vysílání rádiových kódů v pásmu L (2000–1000 MHz)
- Antény pro komunikaci s pozemními kontrolními stanicemi v pásmu S (2204,4 MHz)
- Antény pro vzájemnou komunikaci družic v pásmu UHF (česky označováno UKV)
- Optické, rentgenové a pulzní-elektromagnetické detektory senzory pro detekci startů balistických raket a jaderných výbuchů
- Solární panely a baterie jako zdroj energie

Navstar





Konec

Děkuji za pozornost