

Robotica – Robot Industriali e di Servizio

*Lezione 19:
Il problema della localizzazione*



2 maggio 2012

Sensori di campo magnetico (bussole)



⇒ Il campo magnetico terrestre permette misure estremamente precise, ma:

- C'è solo sulla Terra;
- Si sposta nel tempo (declinazione “temporale”);
- Non è diretto verso il nord geografico (declinazione “zonale”);
- È deviato da materiali magnetici fissi (declinazione “locale”);
- È deviato da materiali magnetici mobili (declinazione “accidentale”);
- È deviato dallo stesso robot (deviazione di bussola)

Lezione 19 Il problema della localizzazione

2 maggio 2012 2

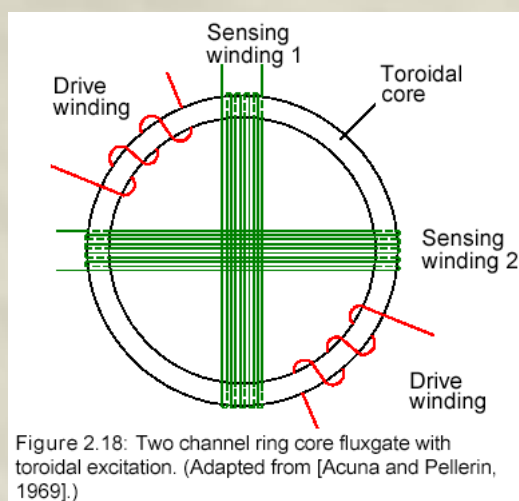
Bussole elettroniche

- ⇒ È certamente possibile costruire una bussola elettronica prendendone una tradizionale, collegandola ad un encoder assoluto e leggendone i segnali, ma si può fare molto meglio...
- ⇒ ...costruendo bussole a stato solido, senza alcuna parte in movimento

Lezione 19 Il problema della localizzazione

2 maggio 2012 3

Bussole "fluxgate"



Lezione 19 Il problema della localizzazione

2 maggio 2012 4

Altre bussole magnetiche:

- ⇒ Basate su sensori a effetto Hall
- ⇒ Basate su sensori magnetoresistivi
- ⇒ Altri sistemi
- ⇒ Sono ormai molto, molto economiche

Lezione 19 Il problema della localizzazione

2 maggio 2012 5

Sistemi inerziali

- ⇒ Per evitare i problemi connessi con il campo magnetico, facciamo ricorso a sistemi che sfruttano le leggi della meccanica, in particolare l'inerzia dei corpi

Lezione 19 Il problema della localizzazione

2 maggio 2012 6

Un giroscopio...

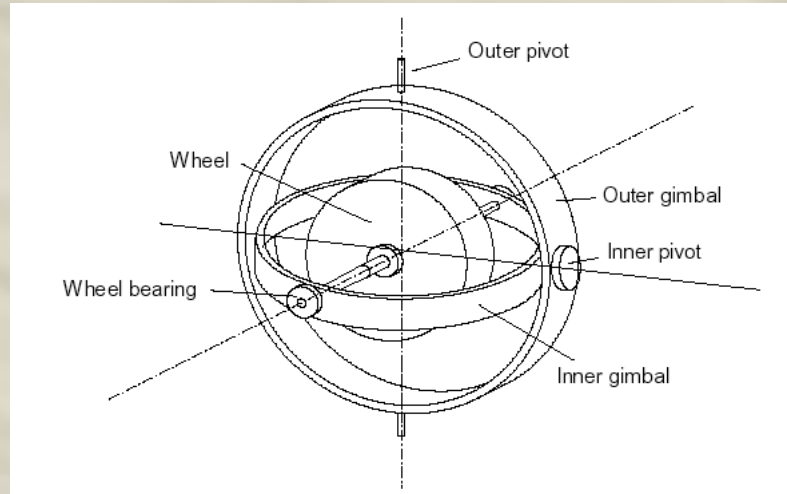
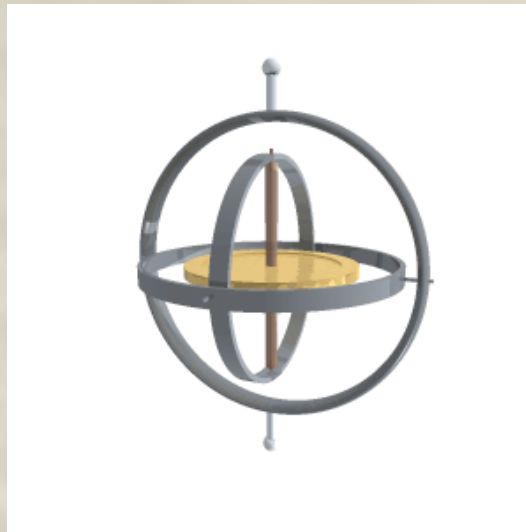


Figure 2.1: Typical two-axis mechanical gyroscope configuration [Everett, 1995].

Lezione 19 Il problema della localizzazione

2 maggio 2012 7

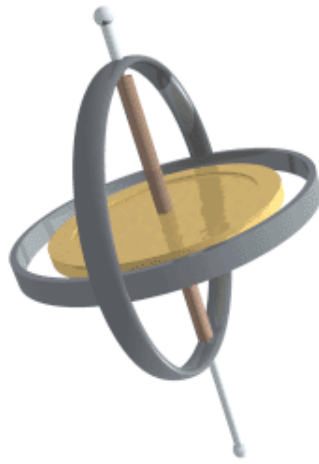
Il giroscopio si mantiene sempre parallelo a se stesso



Lezione 19 Il problema della localizzazione

2 maggio 2012 8

La precessione:



Lezione 19 Il problema della localizzazione

2 maggio 2012 9

Giroscopi meccanici

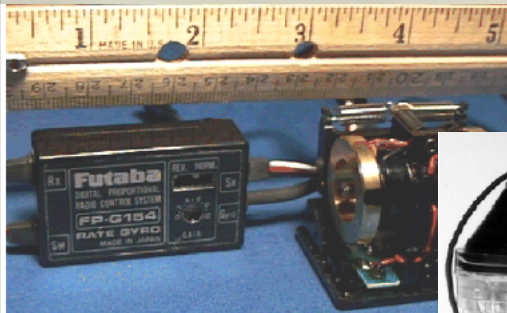


Figure 2.2: The Futaba FP-G154 miniature mechanical gyroscope for radio-controlled helicopters. The unit costs less than \$150 and weighs only 102 g (3.6 oz).



Figure 2.3: The Gyration GyroEngine compares in size favorably with a roll of 35 mm film (courtesy Gyration, Inc.).

Lezione 19 Il problema della localizzazione

2 maggio 2012 10

Giroscopi piezoelettrici

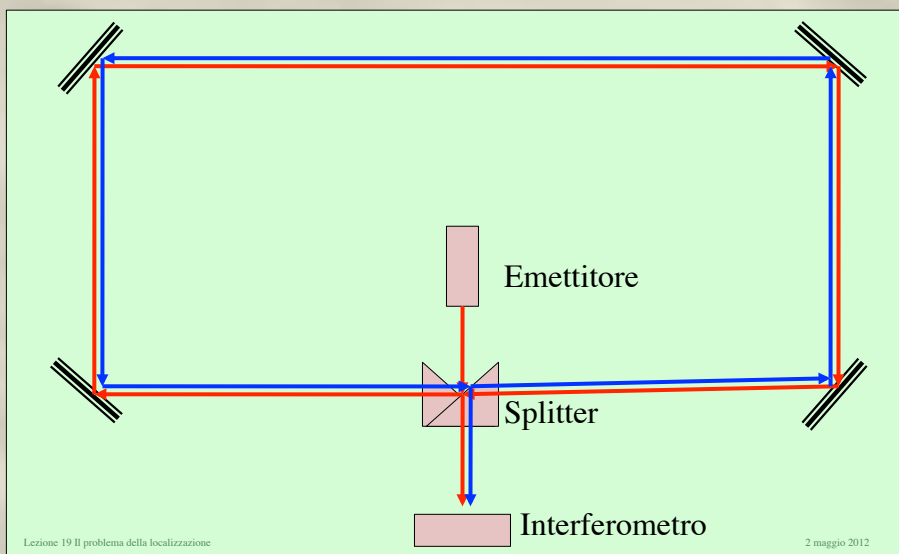


Figure 2.4: The Murata Gyrostar ENV-05H is a piezoelectric vibrating gyroscope. (Courtesy of [Murata]).

Lezione 19 Il problema della localizzazione

2 maggio 2012 11

Giroscopi ottici:



Lezione 19 Il problema della localizzazione

2 maggio 2012 12

Giroscopi ottici



Figure 2.11: The Andrew Autogyro Model 3ARG.
(Courtesy of [Andrew Corp].)

Lezione 19 Il problema della localizzazione

2 maggio 2012 13

Usando i giroscopi, non dimentichiamo che...

- ⇒ Il giroscopio mantiene costante la posizione del proprio asse
- ⇒ Costante rispetto alle stelle fisse!
- ⇒ Ma la Terra gira
- ⇒ Occorre periodicamente correggere il giroscopio
- ⇒ Anche i giroscopi sono ormai molto economici

Lezione 19 Il problema della localizzazione

2 maggio 2012 14

Conclusione preliminare sul dead reckoning

- ⇒ La sola odometria fornisce risultati “probabilistici”, la cui incertezza aumenta con l’andar del tempo;
- ⇒ Questa incertezza può essere ridotta utilizzando più sensori diversi
 - Ma occorrono metodi per combinare informazioni potenzialmente contraddittorie
- ⇒ Occorre ricalibrare periodicamente la posizione del robot effettuando una localizzazione assoluta