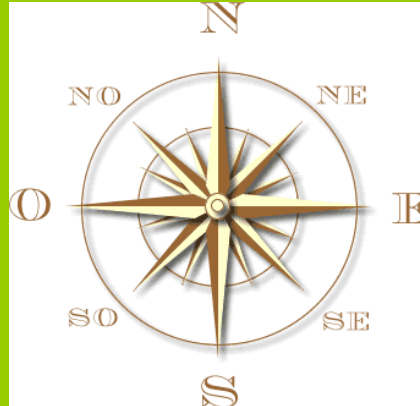


Lo Smart Helmet

prime applicazioni di sensori inerziali a bordo casco



- Augusto Rossi
- Simona Menegon



RICERCA ESPLORAZIONE e DOCUMENTAZIONE

www.culturesotterranee.it



Incontro Internazionale di Speleologia

30 ottobre - 3 novembre 2013
Casola Valsenio - Ravenna - Italy

C'è qualcosa che dovrete sapere...

1 Novembre 2013

Lo smart helmet

Tracciare un percorso in una grotta?



Registrare in modo continuo
la distanza percorsa da uno
speleo nelle tre direzioni
dello spazio durante la
progressione speleologica.

Il tracciamento del percorso non è
propriamente il rilievo di una grotta ma
ne rappresenta un importante ausilio.

E' importante?

- Determinazione della distanza percorsa ?
- Tempo di permanenza ?
- Velocità di progressione ?
- Rilievo sommario ma veloce ?

**NON SEMPRE LA RICERCA PRODUCE
RISULTATI UTILI AL MOMENTO**

La Navigazione Inerziale e l'Odometria Visuale

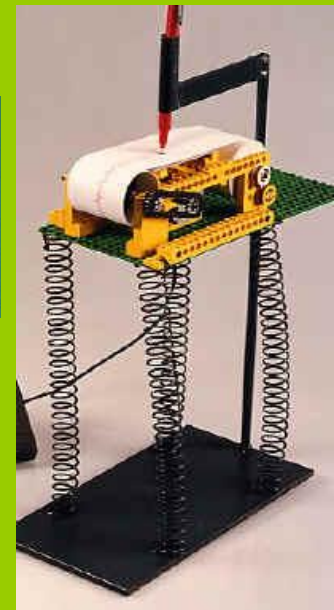
è un ausilio alla navigazione che utilizza un computer e dei sensori di moto per tracciare la posizione, l'orientamento e la velocità (direzione, verso e modulo) di un corpo in movimento senza la necessità di riferimenti esterni. Per ridurre il drift dei dati si usa anche l'odometria visuale.



Lo smart helmet

I SENSORI accelerometro e giroscopio

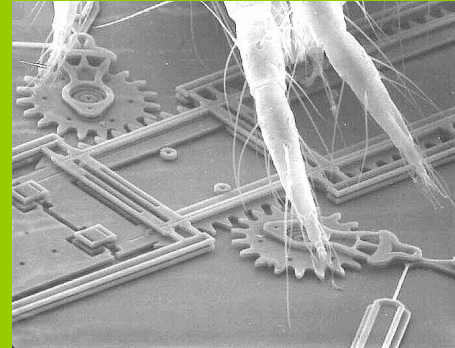
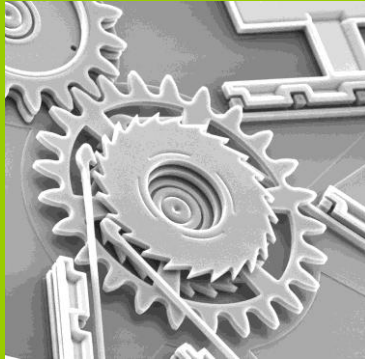
Questi sono giroscopi e questi sono accelerometri



Lo smart helmet

La tecnologia MEMS

La sigla MEMS sta per Micro Electro-Mechanical Systems ovvero sistemi elettro meccanici miniaturizzati realizzati su substrato di silicio



(*L'Italia è un leader mondiale grazie ad un'azienda metà pubblica e metà privata chiamata ST Microelectronics.

Lo smart helmet

Technology driven factors

Small component



MEMS Sensors
accuracy



Powerful
computation @ Low
power consumption



Embedded short range
communication

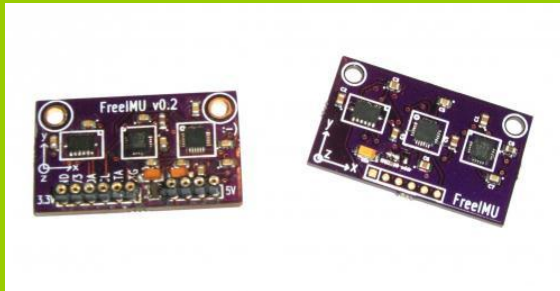


Lo smart helmet

Sensori Inerziali e IMU

Dalla meccanica all'elettronica

La possibilità di registrare lo spostamento spaziale di un corpo mediante sensori inerziali è reso possibile da un dispositivo chiamato IMU che sta per Inertial Measurement Unit.



Nella sua forma base una IMU è dotata di:

- Accelerometro triassiale
- Giroscopio triassiale
- Magnetometro triassiale
- Altimetro di precisione

Lo smart helmet

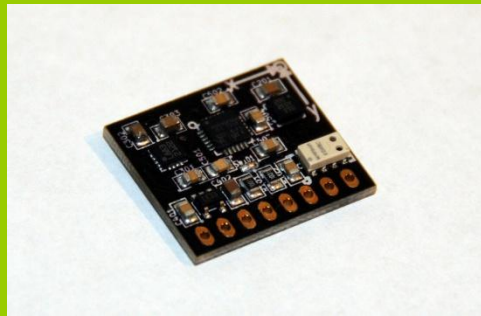
Make smart an helmet

Helmet



+

FREEIMU by Fabio Varesano



+

ARDUINO platform

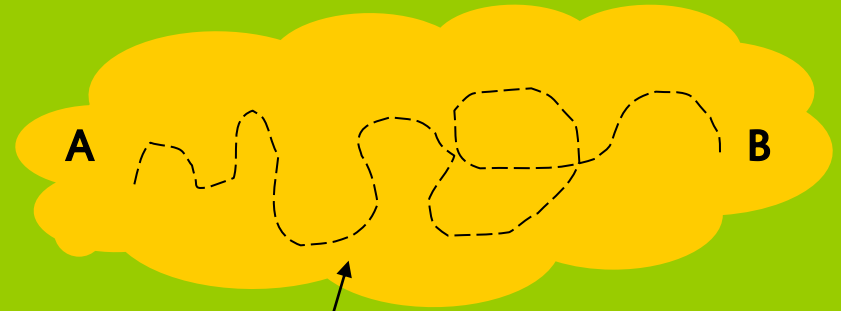


Lo smart helmet

Come funzionerà lo smart helmet?



- Il casco invia i dati cinematici come accelerazione





A che punto siamo dello sviluppo?

- Siamo in grado di determinare la direzione di puntamento del casco
- Siamo in grado di trasmettere i dati in tempo reale su di un computer
- Siamo in grado di registrare le variazioni altimetriche durante la progressione

I temi aperti della ricerca

Come compensare gli errori che si accumulano durante l'integrazione dei dati cinematici per il calcolo della distanza percorsa?????

POSSIBILI SOLUZIONI ALLO STUDIO

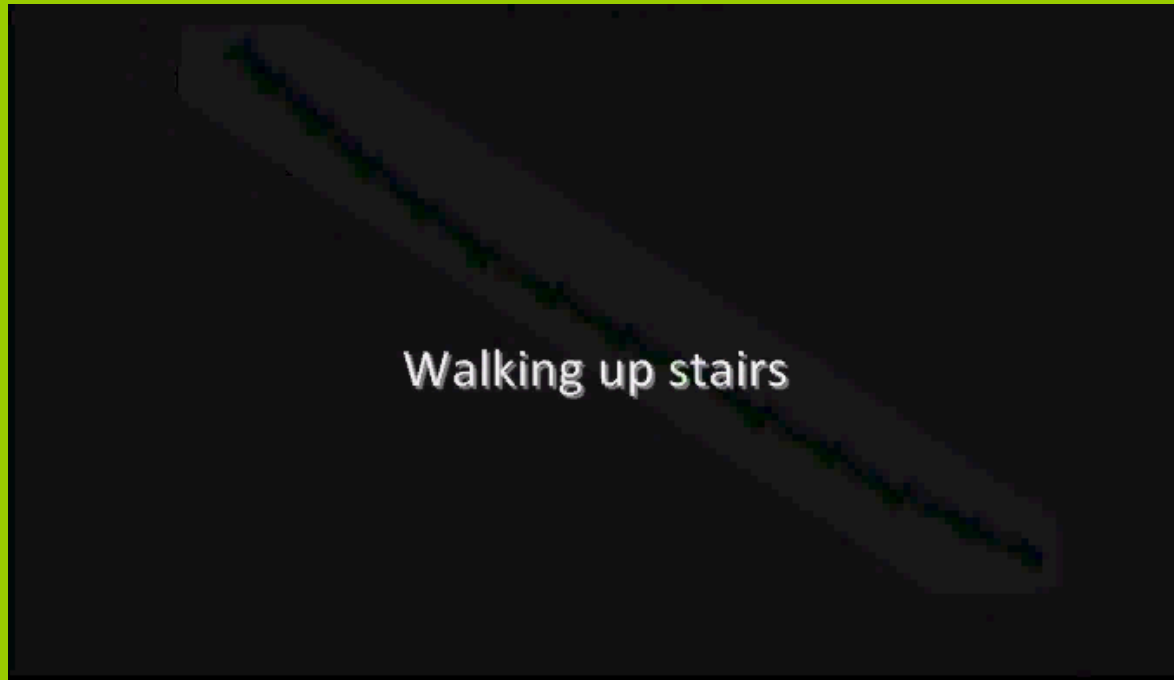
Determinazione di punti di riferimento dinamici durante la progressione.

Uso della CV (vector flows)

Determinazione di Gait Model per la speleologia.

La ricerca in Europa

Reserch of Sebastian O.H Madgwickh et.al
Bristol University UK



Lo smart helmet

La ricerca nel mondo



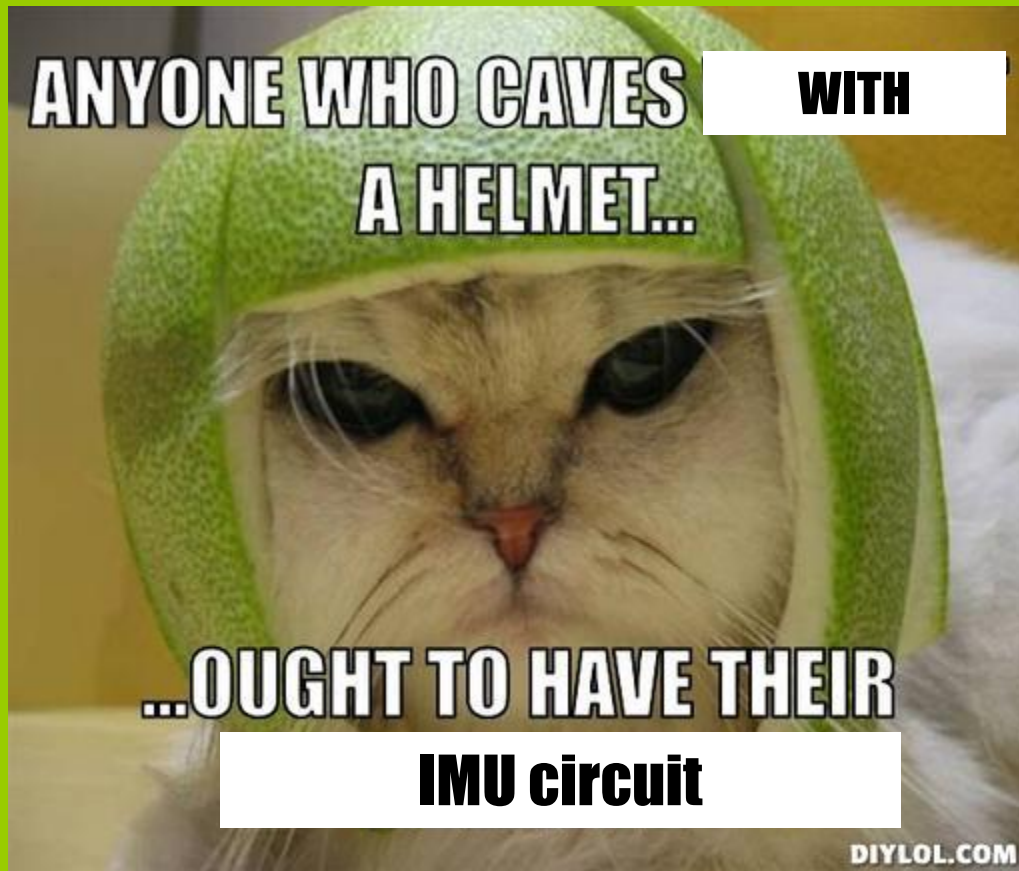
2013 International Conference On

INDOOR POSITIONING AND INDOOR NAVIGATION (IPIN)



Montbéliard - Belfort FRANCE

28-31 October 2013



Grazie!

Lo smart helmet