S  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
IMU

Implementering:

Under gjennomføring av prosjektet ble arduino brukt til testing av IMU ettersom Beagle Bone Black ikke var ferdigstilt. Arduino operer med 5V logikk som IMuen ikke tåler. Derfor må en logic converter implementeres for at dette skal fungere. Denne er med i den ferdige løsningen, for at det fortsatt skal være enkelt å implementere eventuell 5V logikk.

For å montere IMUen ble det designet en brakett som ble 3D printet. En for montering på beina og en på overkroppen.

For å regne ut vinklene bruker vi både akselerometeret og gyroskopet på IMUen. Kort forklaring på hvordan det virker. For å klare å måle nøyaktig vinkler innføres sensor fusion. Den filtrerer og slår sammen akselerometeret og gyroskopet.

Simulering

Sensorfusionen kan konfigurers iform av en vektingskonstant. Enkelt forklart angir den hvor mye akselerometer og gyroskopet skal utgjøre av den totale målingen. For å finne den ideele konfigurasjon på sensor fusion i tilegg til IMUens plassering ble det gjennomført en simulering.

Simulering- Sensor-fusion

Her ser vi virkemåten til sensor fusion, accelerometerstøy fjernes med lavpass filter, gyroskopdrift fjernes med høypass filter. En felles knekkfrekvens. Ønsker lavest mulig knekkfrekvens, jo mer drift vi fjerner jo lavere knekkfrekvens kan vi ha.

Simulering – IMU-plassering

Når simuleringen kjøres med forskjellig IMU-plasseringer får vi at IMU på begge beina gir best resultat. Måling med stanceleg.

Må nevnes at simuleringen ble kjørt med parametere som ikke stemte med den virkelige roboten. Derfor vil ikke tallverdiene nødvendigvis stemme, men sannsynligvis konklusjonene.

Verifisering

For å verifisere resultatene fra simuleringen i tilegg til å finne effekten av støt ble det gjennomført flere eksperiment.

Verifisering – Kalibrering

For å fjerne gyrodrift i tillegg til å sette riktige startverdier ble det laget en kalibreringsalgoritme. Her ser vi resultatet fra den.

Verifisering – Akselerasjon fra bevegelse

Fra powerpoint

Verifisering – Støt

Fra powerpoint

Videre arbeid IMU

Som nevnt må problemet med SPI kommunikasjon over distanse løses dersom IMUen skal kunne fungere fra beina. Vi har foreslått to mulige løsninger for dette.

Differensialsignal eller stavekontroller, eller begge.

Dersom det skal implementeres to IMUer, trengs det en algoritme som foretar bytting av IMU. I tilegg må det finnes når dette skal gjøres.

Det er mulig sensor fusion må justeres ytterligere, i verste fall kanskje den må byttes ut med et kalman filter. Dette vil sannsynligvis være en ganske krevende prosess.