



**EPS**

Escola Politècnica  
Superior

## **Projecte/Treball Fi de Carrera**

**Estudi:** Enginyeria Tècn. Ind. Electrònica Ind. Pla 2002

**Títol:** Disseny i implementació d'un sistema de navegació inercial i la seva aplicació a la robòtica mòbil

**Document:** Resum

**Alumne:** Joel Muñoz Puigdevall

**Director/Tutor:** Lluís Pacheco Valls

**Departament:** Arquitectura i Tecnologia de Computadors

**Àrea:** ATC

**Convocatòria (mes/any):** juliol / 2010

---

1. INTRODUCCIÓ .....	2
2. COMPONENTS ELECTRÒNICS .....	3
3. ENTORNS DE DESENVOLUPAMENT .....	4
4. CONCLUSIONS .....	5

## 1. INTRODUCCIÓ

La UdG desposa de diversos robots mòbils per a finalitats docents i de recerca. Aquests utilitzen sistemes de localització incremental mitjançant bàsicament encoders incrementals. Actualment, en el mercat de l'automoció s'ha desenvolupat una sèrie de dispositius electrònics tals com brúixoles electròniques, acceleròmetres, giroscòpics, etc.

L'objectiu és dissenyar i construir un sistema de navegació inercial format per un acceleròmetre, un giroscòpic, una brúixola i un microcontrolador encarregat de governar les ordres. El llenguatge utilitzat serà l'assemblador, ja que es pretén una execució molt eficient de les rutines creades. Les dades obtingudes es transmetran a l'ordinador per mitjà del protocol RS-232 i un programa en C emmagatzemarà les dades en un document de text. Aquestes dades seran tractades amb l'entorn MATLAB per tal d'interpretar-les i representar-les gràficament. Per analitzar el funcionament del sistema s'utilitzarà la plataforma PRIM.

Per dur a terme el projecte es farà ús dels dispositius disponibles al laboratori de la UdG.

## 2. COMPONENTS ELECTRÒNICS

El dispositiu encarregat de governar i executar les ordres és un microcontrolador de la família PIC, en aquest cas un PIC 16F886. Aquest dispositiu ofereix memòria de programa i dades suficient, E/S digitals i analògiques, un mòdul MSSP per dur a terme la comunicació sèrie I2C utilitzat en la comunicació amb els sensors, u mòdul UART aconseguir la transmissió de les dades a l'ordinador i Timers per tenir un control total del temps d'execució.

S'utilitzen tres sensors per obtenir les dades d'acceleració i velocitat, tots fabricats mitjançant tecnologia MEMS. L'acceleròmetre BMA180 proporciona l'acceleració lineal en els tres eixos de coordenades de l'espai, necessari per calcular la translació. El giroscòpic XZ500 mesura la velocitat, és a dir, ens informa de la rotació del robot. I la brúixola HMC6352 s'encarrega una funció semblant, ja que ens proporciona la orientació del robot respecte el nord.

### 3. ENTORNS DE DESENVOLUPAMENT

Aquest entorn és molt útil en el desenvolupament dels prototipatges. Abans de desenvolupar un programa final, es necessita saber el funcionament de cada sensor, i aquesta placa permet fer totes les proves i simulacions oportunes. Es tracta d'un equip preparat per treballar en diferents famílies de PIC i implementa diversos perifèrics per testejar el funcionament del propi microcontrolador. També incorpora el depurador MPLAB-IDE i el gravador Pickit 2, que permeten una execució i depuració del programa en temps real.

Les dades enviades pel PIC cap a l'ordinador es guarden en un document de text. El programa que s'encarrega de dur a terme aquesta tasca s'ha desenvolupat dins l'entorn C Sharp, que utilitza llenguatge C orientat a objectes.

El conegut entorn MATLAB, una eina molt potent i simple d'utilitzar, és necessària per realitzar tots els càlculs matricials de les dades per obtenir una representació dels moviments del robot. Per mitjà de gràfiques es pot visualitzar la trajectòria efectuada.

#### 4. CONCLUSIONS

La realització del projecte s'ha dut a terme com s'ha especificat a la introducció. S'han complert tots els punts que s'havien detallat i no hi ha hagut canvis. S'ha dissenyat i construït un sistema de navegació inercial format per un acceleròmetre, un giroscòpic i una brúixola. Mitjançant diferents protocols de comunicació s'han enviat les dades i a través de diferents entorns informàtics i s'han tractat i representat les dades. S'ha comprovat el correcte funcionament del sistema i s'ha comparat amb el sistema odomètric actual. El circuit imprès s'ha desenvolupat amb èxit, igual que els resultats. A més, es deixa camí per a un futur projecte per a una manipulació de les dades més acurada i amb la corresponent reducció de soroll.

Es tracta d'un projecte molt complert, ja que es toquen molts camps diferents, com diferents entorns informàtics i llenguatges de programació, disseny i desenvolupament d'un circuit electrònic, diferents eines matemàtiques, etc. A més, s'han ampliat considerablement els coneixements en electrònica.