

## ***SUPSI-SpaceLab***

### **Proposte di stages *Chaudoire***

#### **Tema generale**

È in corso il progetto per realizzare TIIsat-1, il primo satellite interamente costruito dagli studenti e dai collaboratori del DTI.

Per portare a buon fine un progetto come questo è indispensabile sviluppare cammini facendo anche tecnologie e infrastrutture di supporto, che risultano fondamentali per il successo complessivo della missione.

Le proposte del laboratorio spaziale (*SUPSI-SpaceLab*) si integrano nello scenario formativo del Dipartimento.

#### **Temi specifici**

##### **1. Stazione radio di terra**

Compiti:

- (a) Messa a punto del software e hardware della stazione radio (*Ground-station, GS*) del DTI. Dimostrazione dell'operatività e istruzione di studenti e collaboratori.
- (b) Coordinamento dell'interoperabilità della stazione con altre stazioni simili in Europa, in particolare con il Politecnico federale di Losanna (EPFL) e altrove.

Questo tema offre l'opportunità

- di sviluppare relazioni con gruppi di lavoro di altre università;
- di allacciare contatti con la comunità dei radioamatori e di "rubarne" i segreti;
- di contribuire allo sviluppo di un pacchetto software *Open source* in ambito internazionale.

Nota:

Al candidato viene finanziata la partecipazione all'esame per ottenere il brevetto di radioamatore.

## 2. Multi Bootloader for Heterogeneous Processor Farm

L'interfaccia standard di programmazione in sistema per i microcontrollori utilizzati da *SUPSI-SpaceLab* non permette di mettere in cascata più dispositivi e di avere un unico punto di accesso al sistema per aggiornare il firmware.

Un programma residente (detto *bootloader*), in grado di comunicare in uno schema *master - slave* e di programmare il processore su cui lui stesso viene eseguito è stato messo a punto e collaudato con successo per un *array* di processori collegati al bus sincrono I2C. L'implementazione attuale offre funzionalità di base e prevede un solo tipo di processore.

Una nuova versione del *bootloader* prevede la possibilità di collegare al bus processori di marca e tipo diversi: allo stesso bus potranno essere collegati contemporaneamente dispositivi a 32 bit (p.e. ARM, MIPS), 16 bit (p.e. MSP) e 8 bit (p.e. PIC).

Dal lato *master* un'applicazione Java su PC dialoga attualmente con una scheda SUPIC-01, che fa da punto di accesso all'*array*. In futuro, tutto il *master* dovrebbe venir integrata in un apparecchietto compatto, con un processore potente (ARM / MIPS), display, interfaccia SD-card, ecc. per permettere la riprogrammazione sul campo dell'*array* di processori.

Buona parte del *firmware* sia *master* che *slave* è già stato scritto.

Si vuole portare a termine lo sviluppo e il test approfondito della nuova versione del *bootloader*.

In seconda istanza si vuole integrare il sistema *master* come descritto.

Compiti:

- (a) Programmazione e collaudo del *bootloader* su diverse architetture.
- (b) Dimostrazione di funzionamento su *array* eterogenei.

Questo tema offre l'opportunità

- di sviluppare relazioni con gruppi di lavoro di altre università;
- di contribuire allo sviluppo di conoscenze e materiale per le missioni *CubeSat* del DTI e per altri progetti.

### 3. "Tesine" *SUPSI-SpaceLab* - ARAMIS, Politecnico di Torino

*SUPSI-SpaceLab* mantiene contatti con numerosi istituti che offrono ai loro studenti la possibilità di sviluppare pico-satelliti e tecnologie correlate.

Con il gruppo ARAMIS del Politecnico di Torino vi sono possibilità concrete di collaborazione nell'ambito di progetti esposti come "tesine" all'albo elettronico

<http://polimage.polito.it/group/thesis/aramis.php>.

All'interessato il compito di scorrere l'elenco esposto e di dialogare con *SUPSI-SpaceLab* per confermare la disponibilità e l'interesse effettivo del tema.

Questo tema offre l'opportunità di sviluppare relazioni con studenti e docenti del politecnico di Torino (ed ev. di altre università).

Nota:

L'elenco contiene temi adatti per tutte le discipline DTI, meccanica compresa!

#### 4. EyasSat - Satellite simulator for the lab environment

EyasSat, da <http://eyassat.com/>.

EyasSat is the name of a working satellite model for classroom use. It was originally developed for use in the Astronautics Department at the U.S. Air Force Academy. The mascot of the USAFA is the falcon and satellites built at the USAFA are called Falconsats. An eyas is a baby falcon.

Even if not teaching Satellite Engineering, EyasSat's advanced design is an excellent platform for allowing students to work with embedded systems in a space context.

Many universities are being challenged by the multidisciplinary nature of Satellite Construction. Structures, Communications, Computing & Data Handling, Power, and Attitude Determination and Control all cross traditional university majors. EyasSat can be the common link between these programs, providing a consistent experience for all the members of a cross-functional team.

Compiti:

- (a) Studio del materiale e della documentazione.
- (b) Collaudo delle esperienze ed eventuale proposta di esperienze supplementari.
- (c) Preparazione di documentazione.
- (d) Istruzione a docenti e collaboratori.
- (e) Tenuta di sessioni di laboratorio con studenti (in collaborazione con un docente).

Questo tema offre l'opportunità

- di sviluppare relazioni con gruppi di lavoro di altre università;
- di contribuire allo sviluppo di conoscenze e materiale per le missioni *CubeSat* del DTI e per altri progetti.

Per *SUPSI-SpaceLab*  
P. Ceppi

Manno, agosto 2008