



Pràctica 7: Sistema de control per a un ascensor (IV).

Programació Concurrent i en Temps Real — iTIC

Àlex Catllà Garcia
Antoni Escobet Canal
Sebastià Vila-Marta

2 de desembre de 2014

Índex

| | |
|---|----------|
| 1 Organització | 1 |
| 1.1 Lliurament | 2 |
| 2 Shield BCAB | 2 |
| 3 Desenvolupament | 2 |
| 3.1 Aplicació a l'Arduino | 2 |
| 3.2 Estudieu més Erlang | 4 |
| 3.3 Conduïu la botonera des d'un procés | 4 |
| 3.4 Implementeu un nou bcab | 4 |
| 3.5 Ascensor robust | 4 |

1 Organització

Aquesta sessió continua amb l'objectiu de dissenyar i implementar un sistema de control per a una màquina elevadora (ascensor).

Fins aquest moment el sistema que s'ha construït és completament software. Això pot induir a creure que **Erlang** és un llenguatge interessant com a tal però que no és vàlid quan es vol aplicar a sistemes reals en que cal interactuar amb el maquinari. Res més lluny de la realitat: recordeu que **Erlang** va ser dissenyat precisament per interactuar amb maquinari.

Aquesta pràctica té com a objectiu experimentar una de les estratègies per connectar una aplicació **Erlang** amb maquinari específic. Això es farà modificant la pràctica 6 per tal que la botonera de cabina deixi de ser simulada en la pantalla i passi a ser una botonera real. A tal efecte caldrà substituir el mòdul **bcab** per un altre mòdul funcionalment equivalent però que només fa de proxy amb la botonera hardware. No cal modificar res més de la pràctica 6, apart de la quantitat de pisos, que en aquest cas és de 6.

Per dur a terme aquesta pràctica cal l'Arduino i un *shield* específic que inclou una botonera. Aquest *shield* s'us subministrarà al laboratori. El podreu tenir mentre dura la pràctica, i caldrà tornar-lo en acabar-la.

Amb l'objectiu de reforçar l'hàbit d'usar sistemes de control de versions, cal desenvolupar la pràctica amb el suport del sistema que ofereix <http://escriny3.epsem.upc.edu>.

Al contrari de les anteriors en aquesta pràctica no es dona el disseny explícit del programari. Se'n dona l'especificació funcional i es deixa el disseny a les vostres mans. Cal parar compte amb aquest punt atès que requereix un esforç previ de disseny de la solució que no requerien pràctiques anteriors.

1.1 Lliurament

Cal lliurar els exercicis en un tarfile a través d'Atenea en la data fixada. Cal que el desenvolupament es faci usant **Subversion** a través de les facilitats que ofereix <http://escriny3.epsem.upc.edu>. Al mateix temps caldrà presentar oralment la pràctica durant la classe de laboratori que ja s'anunciarà. La durada estimada d'aquesta pràctica és de 3 setmanes.

2 Shield BCAB

El *shield* BCAB per a l'Arduino és una placa dissenyada pel DiPSE que incorpora, entre altres elements, un conjunt de sis polsadors de pis, dos polsadors per obrir i tancar la porta, sis leds de pis i un visualitzador de 7 segments. L'esquema de la placa el podeu veure a la figura 1. En aquesta pràctica usarem aquesta placa com si es tractés d'una botonera d'ascensor amb polsadors retroil·luminables.

3 Desenvolupament

3.1 Aplicació a l'Arduino

A l'Arduino cal implantar una aplicació que condueix els leds i polsadors comandada per un protocol a través del port sèrie. L'aplicació cal implementar-la amb els recursos de les llibreries que heu anat dissenyant i implementant en assignatures anteriors.

El protocol que es parla a través del port sèrie és el següent (des del punt de vista de l'Arduino):

rep 'Ex' Si rep els caràcters 'Ex' on *x* pot ser 1,2,3,4,5 o 6, encén el led corresponent (si estava apagat).

rep 'Ax' Si rep els caràcters 'Ax' on *x* pot ser 1,2,3,4,5 o 6, apaga el led corresponent (si estava encès).

rep 'Dx' Si rep els caràcters 'Dx' on *x* pot ser 1,2,3,4,5 o 6, visualitza aquest valor al display de 7 segments.

envia 'Bx' Si es polsa el botó 1,2,3,4,5 o 6 s'envia 'Bx' on *x* pot ser 1,2,3,4,5 o 6.

envia 'OP' Si es polsa el botó obrir porta s'envia 'OP'.

envia 'TP' Si es polsa el botó tancar porta s'envia 'TP'. En tots el polsadors, cal tractar convenientment el bouncing.

Una vegada dissenyay i construït aquest programari, proveu-lo usant un emulador de terminal sobre el port sèrie com és habitual.

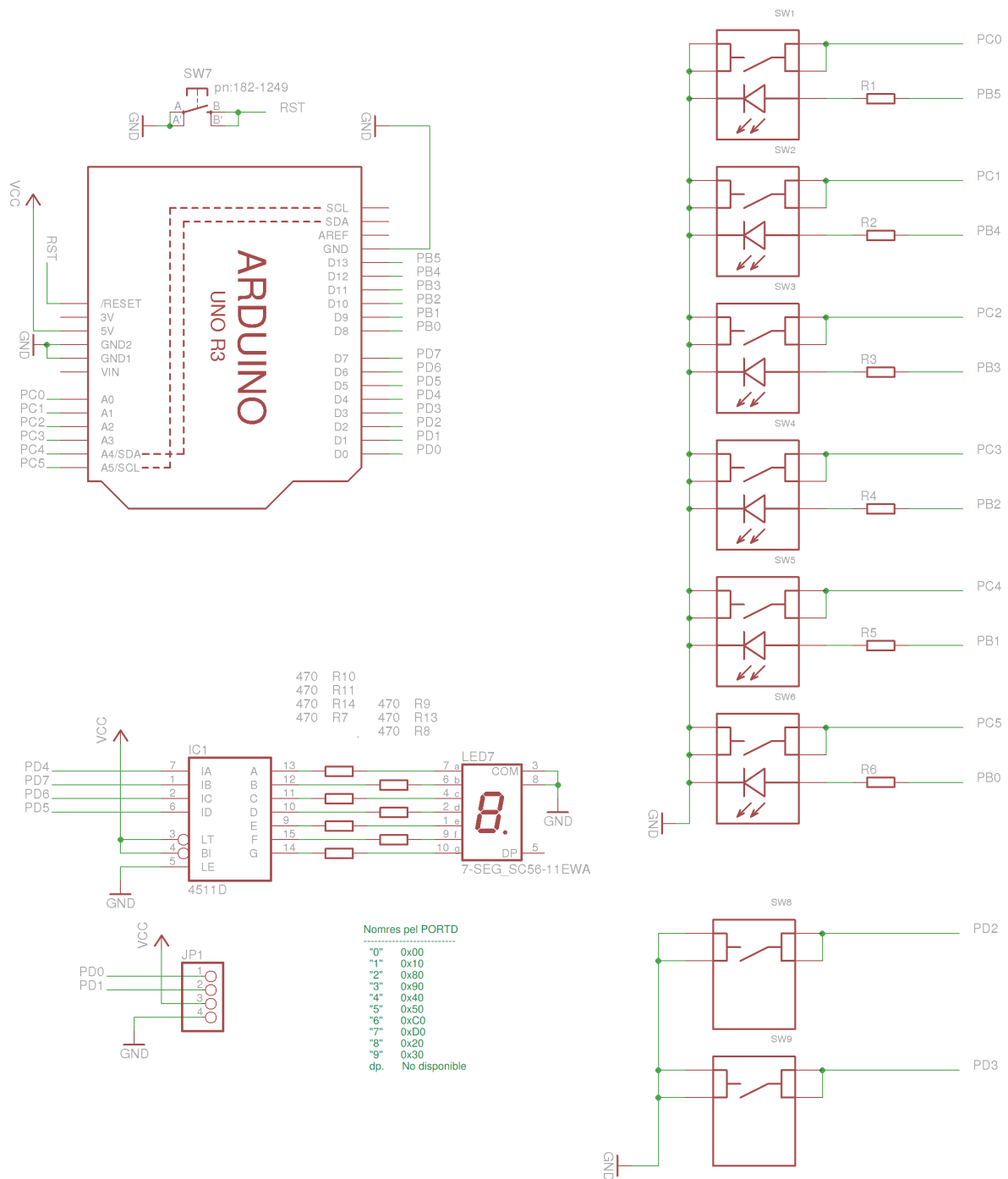


Figura 1: Esquema del *shield* BCAB.

3.2 Estudieu més Erlang

Estudieu les funcions `Erlang` `erlang:open_port()` i la resta de funcions sobre ports que trobareu al manual d'`Erlang`. Pareu especial atenció a `port:connect()`.

Amb `open_port()` podeu obrir una connexió bidireccional al dispositiu del sistema operatiu que s'identifica amb el port sèrie on teniu l'Arduino connectat.

3.3 Conduïu la botonera des d'un procés

Creeu un procés `Erlang` senzill que obri una connexió al port sèrie i a través d'aquesta esperi que es polsi qualsevol polsador i, posteriorment vagi encenent cada led en un cicle de 2 segons cada un.

3.4 Implementeu un nou `bcab`

Implementeu ara un nou mòdul `bcab` amb exactament la mateixa API que el mòdul que havieu implementat. En aquest nou mòdul, però, la interfície d'usuari no es fa a través d'una finestra a l'escriptori sinó a través de la botonera de l'Arduino. Naturalment el nombre de pisos està limitat al nombre de polsadors/leds, és a dir 6.

Una vegada tingueu el nou mòdul `bcab`, empelteu-lo en el codi de la pràctica 6 i aconseguir que funcioni correctament tot el sistema de l'ascensor.

3.5 Ascensor robust

Modifiqueu els mòduls de l'ascensor per tal d'aconseguir que sigui un sistema totalment robust sobre finalitzacions inesperades d'algun dels seus mòduls.

Al disposar de mòduls de diferents s'ha d'actuar de diferent forma: Si el mòdul representa una simulació d'una part de l'ascensor: motor, sensor, `bppool` i `bpis`, només s'ha de controlar la seva finalització inesperada. Per exemple que algú tanqui la finestra o un dels processos es mori. El que s'ha de fer en aquests casos, és tornar a iniciar el procés que hagi tingut algun problema i fer un reset del sistema. Si el mòdul és una part real del sistema, com la botonera de l'ascensor, s'ha d'avisar de l'avaria i deixar el sistema aturat fins que s'arregli. La forma de donar l'avís, pot ser visualitzant un missatge a les botoneres de cada pis, dient que no funciona correctament. Un cop s'ha resolt el problema, el sistema retorna a la normalitat.