

# 2016

TFC SISTEMES ENCASTATS

Luis Segui Pascual

## **[TFC SISTEMES ENCASTATS – CODI FINAL]**

[Escriba aquí una descripción breve del documento. Normalmente, una descripción breve es un resumen corto del contenido del documento. Escriba aquí una descripción breve del documento. Normalmente, una descripción breve es un resumen corto del contenido del documento.]

**Contingut**

|    |                                    |   |
|----|------------------------------------|---|
| 1. | TASQUES REALITZADES .....          | 2 |
| 2. | SISTEMES DE TEST FETS SERVIR ..... | 3 |
| 3. | DIAGRAMA DE BLOCS .....            | 4 |
| 4. | AUTOEVALUACIO .....                | 5 |

## 1. TASQUES REALITZADES

A continuació presento un desglos de les tasques realitzades per aquest treball:

### FASE 1: PREPARACIÓ DEL SISTEMA

- **MATERIAL:** es va comprar material per realitzar la prova de senyalització de les sortides via leds de colors. En aquest material hi ha el leds, cables, protoboard, tester digital, soldador, estany...
- **MAQUINA VIRTUAL:** Es va crear i configurar una maquina virtual on executar la aplicació emissora. La MV executa una distribució de linux Ubuntu.
- **CONFIGURACIÓ APLICACIÓ EMISSORA:** es va adaptar i configurar la aplicació emissora de la meua empresa per prescindir de dispositius dels que no disposem per realitzar el treball com poden ser la càmera i el framegrabber, el autòmat i la HMI.
- **ETHERNET:** Connectar via ethernet la placa LPC1769 al ordinador. El cablejat aparentment no funciona, finalment es decideix comprar una LPC Base Board que té entre altres un port RJ45 per la connexió d'un cable ethernet i un port de 50pins mascle que facilita el cablejat de les I/O.

### FASE 2: DESENVOLUPAMENT CODI

- **APLICACIÓ EMISSORA.** Desenvolupar aplicació emissora en diferents fases:
  - Comunicació Ethernet: vaig crear un mòdul de la aplicació emissora que genera les trames ethernet i envia les trames cap a un servidor tcp.
  - Estructures de dades: Es van crear les estructures de dades necessàries per aquesta comunicació. Les imatges binàries de expulsió es transformen en matrius on cada línia correspon a un moment temporal que ha d'activar les sortides. També s'ha d'enviar informació de nombre de línia i alguna informació més. També es crea la estructura de la resposta que ha de donar la aplicació receptora per controlar la correcta seqüència de la informació i si hi ha alguna alarma al dispositiu remot.
  - Es va monitoritzar i validar amb Wireshark la integritat de la comunicació.

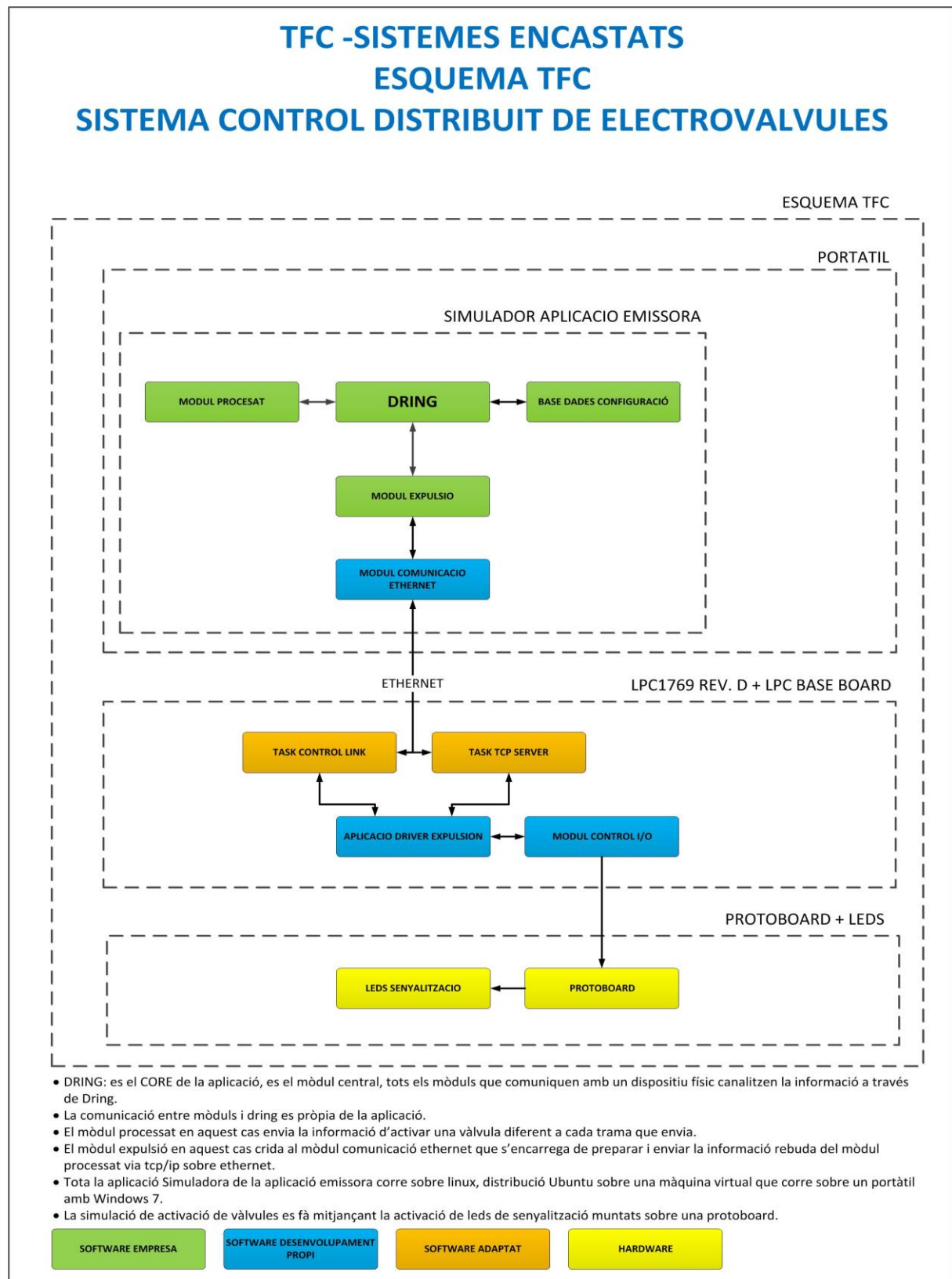
- **APLICACIÓ RECEPTORA.** Desenvolupar aplicació receptora en diferents fases:
  - Comunicació ethernet: després de molt buscar a la web, a foros i manuals vaig trobar un exemple que es podia aprofitar. He agafat un exemple que fa servir la FreeRTOS i té desenvolupat una llibreria de "lwip". He hagut de configurar aquest exemple per les meues necessitats. He hagut de crear les estructures de dades i establir el protocol de recepció de trama i resposta que espera la aplicació emissora. També es controla la interfase ethernet per veure si el cable està connectat o no.
  - Debug: no s'ha aconseguit poder debugar mitjançant el entorn de programació LPCXpresso. Per poder avançar en el desenvolupament es va decidir fer servir la UART mitjançant cable USB i connectada al propi portàtil i visualitzar-ho al portàtil amb una aplicació de monitorització del port USB anomenada Tera Term.
  - Configuració GPIO: configuració inicial dels ports de sortida i parametrització de la activació de les sortides.

## 2. SISTEMES DE TEST FETS SERVIR

### FASE 3: PROVES SISTEMA

- **MONITORITZACIÓ COMUNICACIÓ:** la monitorització de la comunicació es fa mitjançant la escriptura de missatges a la UART. Es mostren els continguts de les trames i els diferents passos que estableix la comunicació, assignació de IP, establiment de connexió,etc també mostrem alguna alarma com per exemple cable desconnectat, error en l'establiment de connexió etc.
- **MONITORITZACIÓ GPIO:** es connecten una sèrie de leds de color per poder apreciar com es van engegant i parant a cada trama que s'envia. Ara mateix estic treballant per engegar vàlvules i substituir els leds.
- **LATÈNCIA SISTEMA:** També s'està treballant per poder mesurar el temps que transcorre entre que s'envia la trama des de la aplicació emissora i la aplicació receptora activa la GPIO.

### 3. DIAGRAMA DE BLOCS



## 4. AUTOEVALUACIO

- Explica quin ha sigut el punt més complicat de la PAC i com l'has resolt

**La part més complicada sens dubte de la PAC ha sigut fer funcionar la comunicació ethernet entre la aplicació emissora i la aplicació receptora. Les trames que envia la aplicació emissora son unes concretes i espera resposta del dispositiu remot. He hagut de estructurar aquesta comunicació.**

**A la banda de la aplicació emissora he hagut de desenvolupar el mòdul que crea les trames i les envia via tcp sobre ethernet. La aplicació emissora s'executa en una maquina virtual sobre la que corre una distribució Ubuntu. La aplicació receptora s'executa sobre la LPC1769.**

**Per tal de no patir amb el cablejat físic a la LPC1769 he adquirit una placa de desenvolupament, la LPC Base Board. Aquesta placa té un port RJ45 per la connexió ethernet. No he aconseguit debuggar via el LPCXpresso així que he fet servir la UART per visualitzar el comportament de la aplicació receptora.**

**A la banda de la aplicació receptora finalment he adaptat un exemple que executa sobre FreeRTOS la "lwip". He adaptat el exemple i configurat jo mateix la comunicació.**

**Finalment la comunicació ha funcionat amb resultat plenament satisfactoris.**

- Exposa (si n'hi ha) els bugs i errors en el sistema desenvolupat

**Bugs no he detectat, si que hi ha temes pendents que eren objectius secundaris o extra, com per exemple que la aplicació de moment no va sincronitzada via trigger extern, la gestió de la cua.**

**Actualment també estic treballant en una forma per poder mesurar el temps que transcorre entre s'envia la trama des de la aplicació emissora i que activem les GPIO a la aplicació receptora.**

- Warnings controlats i no en el workspace

**Hi ha una sèrie de 4 warnings que no afecten per res dintre de la API de la lwip. No he volgut alterar aquesta part del codi que tampoc està feta per mi. Els warnings no afecten en absolut al rendiment de la aplicació.**

- Temps total dedicat (aproximadament)

**Sense tenir en comte hores dedicades a la memòria aproximadament unes 220h en petits intervals de dues hores diàries exceptuant caps de setmana.**