

Sistemes Encastats i Ubics

Laboratori 5 – RTOS

Introducció

L'objectiu de la pràctica és aprofundir en l'ús dels sistemes operatius en temps real i aprendre quins avantatges i limitacions tenen.

El sistema operatiu en temps real que s'utilitzarà és Mbed-RTOS (basat en la interfície CMSIS-RTOS API pels ARM Cortex-M).

Per realitzar la pràctica caldrà que importeu el projecte des de:

http://mbed.org/compiler/?import=http://mbed.org/users/mbed_official/code/rtos_basic/

Treball previ

Una lectura atenta de: <https://os.mbed.com/docs/mbed-os/v5.14/apis/rtos.html>

Prepareu-vos el disseny dels programes que es sol·liciten en els apartats de l'enunciat.

Treball a realitzar:

Les tasques que cal realitzar són:

- 0) Un senzill programa que realitzi en paral·lel una intermitència de 0.3 segons del LED 1 i una alternança entre el LED 2 i el LED 3 d'un segon.
- 1) Implementeu un programa de dos threads productors i dos consumidors, gestionat mitjançant una cua de missatges (o mail). Un dels productors generarà un nombres parells i l'altre d'imparells. Els threads consumidors senzillament imprimiran el número obtingut de la cua per la línia sèrie. Comprovar els següents punts:
 - a. Mesureu l'interval de temps (time slot) que dedica el RTOS per executar cada thread amb prioritat normal i en alta prioritat.
 - b. Comproveu si la funció **printf** s'executa correctament quan es cridada des de diversos threads d'igual prioritat. Quin comportament s'observa?
 - c. Mesureu el temps que triga el RTOS per canviar de thread (scheduling cost/overhead).
- 2) Implementeu un codi que provoqui intencionadament un bloqueig per inversió de prioritat (priority inversion) entre tres threads de prioritat alta, normal i baixa. Implementeu una solució per resoldre aquesta situació. Per canviar la prioritat del programa principal (main) podeu utilitzar la següent funció:

```
osThreadSetPriority(osThreadGetId(), osPriorityLow);
```

3) Planifiqueu i executeu les tasques següents definides per (I = Init time, C= Cost, D = Deadline) pels casos següents:

A)

T1 = (0, 1,10);

T2 = (0,2,3)

T3 = (0, 3,5)

B)

T1 = (0,1,10)

T2 = (0, 3,3)

T3 = (0, 2,5)

C)

T1= (0, 2, 10)

T2= (0,1,11)

T3= (1,3,8)

Per realitzar l'exercici, caldrà incloure unes línies de codi per tal que les tasques comprovïn si es compleix el seu Deadline. Demostreu els resultats amb captures dels printfs pel port sèrie. (Per executar les tasques podeu fer servir la classe EventQueue).