

# Pràctica 3. Sistemes Digitals

## Disseny d'un cronòmetre

Pere Palà - Alexis López

Abril del 2016

Volem dissenyar un cronòmetre capaç de mesurar el temps transcorregut entre l'activació d'un senyal **start** i l'activació d'un senyal **stop**. Es disposa també d'un senyal **reset** pensat per posar a zero el cronòmetre i d'un senyal **clk** de freqüència 100 kHz com a referència de temps.

El cronòmetre ha de representar el temps transcorregut en dècimes de segon, entre 0 i 99 dècimes, en dos displays de 7 segments. És a dir, en el display de l'esquerre s'ha de mostrar els segons de 0 a 9 i en el display de la dreta les dècimes de 0 a 9.

Recordeu de fer l'estudi previ! Això és imprescindible per poder accedir al laboratori.

## 1 Disseny del sistema

El disseny es realitzarà en mòduls. El primer d'ells ha de produir cadascun dels dos dígits codificats en BCD. Un segon mòdul (que serà instanciat dues vegades) s'encarregarà de realitzar la traducció de BCD a codi de 7 segments.

*Previ 1.* Dibuixeu un diagrama de blocs corresponent al *sistema complet*.

*Previ 2.* Com implementareu l'acció corresponent als senyals **start**, **stop** i **reset**? Tingueu en compte que amb l'activació del senyal **reset** també volem aturar el cronòmetre. Pista: Penseu què ha de passar si la seqüència successiva d'esdeveniment és, per exemple: **reset**, **start**, **stop**, **start**, **stop**, **stop**, **reset**, **start**, **start**, **reset**, **reset**, **stop**.

*Previ 3.* Descriviu el mòdul que entrega els dos dígits codificats en BCD `BCDx2counter.vhd`. Atenció: Definiu acuradament cadascun dels senyals interns del vostre disseny; Feu un disseny sintetitzable completament síncron; Presteu atenció a la freqüència de rellotge.

*Previ 4.* Descriviu el mòdul que converteix de BCD a codi 7 segments `BCD2seg.vhd`.

*Previ 5.* Presenteu els fitxers de test i els cronogrames resultants del test dels principals senyals implicats en cadascun dels dos mòduls. Nota: Per fer les simulacions podeu utilitzar unes unitats de temps més petits.

## 2 En el laboratori

*Tasca 1.* Implementeu el sistema dissenyat utilitzant el Quartus. Podeu utilitzar qualsevol dels 4 pulsadors de la placa de suport com a **start**, **stop** i **reset**. Consulteu el manual de pràctiques per nombrar els PINs correctament.

Nota: Al prémer els pulsadors, aquests, generen un '0' a la seva sortida. Per tant serà necessari negar els senyals en el disseny del Quartus. Per fer-ho, haurem d'inserir portes lògiques NOT als senyals d'entrada de la següent forma: insert -> symbol. Les trobareu a les llibreries del quartus: primitives/logic/