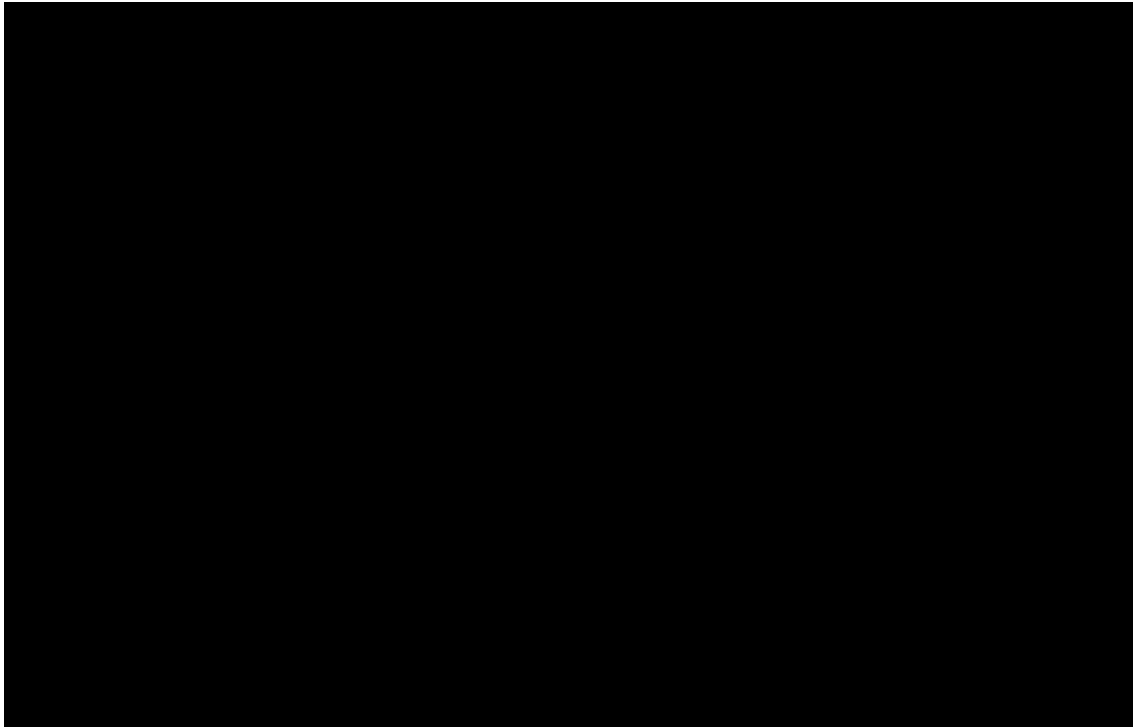


## Problema "Su Turno".

Volem dissenyar i construir un control de torn per a una botiga. Aquest control estarà basat en un micro-controlador 8051 amb memòria interna (disposem dels quatre ports lliures). Afegit al micro, hi haurà un visualitzador set segments, tres polsadors i un bronzidor. Inicialment el visualitzador indicarà "00" i anirà incrementant/decrementant el número segons es premi el polsador increment o bé el de decrement. El tercer polsador farà la funció de posta a zero. Per tal de que l'usuari (botiguer) tingui un "feedback", el sistema emetrà un so (a través del bronzidor) de 0,5 segons de durada cada cop que es premi una tecla.

Connexions: Cadascun dels dígit del visualitzador de 7 segments estarà "multiplexat". La connexió dels segments serà al port 0 del micro i seleccionarem el "dígit actiu" mitjançant les línies P2.0 i P2.1. Els polsadors estaran connectats a les línies baixes del port 1 i el bronzidor a P3.0. L'esquema de les connexions es pot veure a la següent figura:



El visualitzador funciona de la següent manera: quan volem que s'encengui un determinat segment, hem de posar un zero lògic a la línia adient (D0..D7, corresponents al segments A..F dels visualitzadors) i seleccionar el dígit pertinent (amb un "zero" a la base dels transistors, P2.0 o bé P2.1). D'aquesta manera, polaritzem directament el LED i s'encen (el visualitzador és dels anomenats d'ànode comú).

Els polsadors "aprofiten" el fet que dins el micro ja hi ha un "pull-up" (recordem que només P0 NO té "pull-ups") i una tecla pitjada "es veu" com un zero.

El brunzidor sona quan hi apliquem un 1 lògic (5 V). El primer que s'haurà de fer és posar-hi un zero (tots els ports engeguen a FFh).

### **Recomanacions:**

Plantejeu l'algorisme (programa principal) "top-down" en pseudocodi suposant que les funcions de baix nivell són implementades. Implementeu el codi "down-top", codificant des de les rutines de més baix nivell cap amunt.

Per a la combinació dels dígit 7 segments feu servir una taula.

En una primera aproximació no compteu amb els rebots dels polsadors. Deixeu els "refinaments" per més endavant.

Porteu el compte en BCD (un únic byte), feu servir la instrucció DA per als increments i implementeu la instrucció "DSA" (ajust decimal per la resta) com a subrutina ja que el micro no la té en el seu repertori.