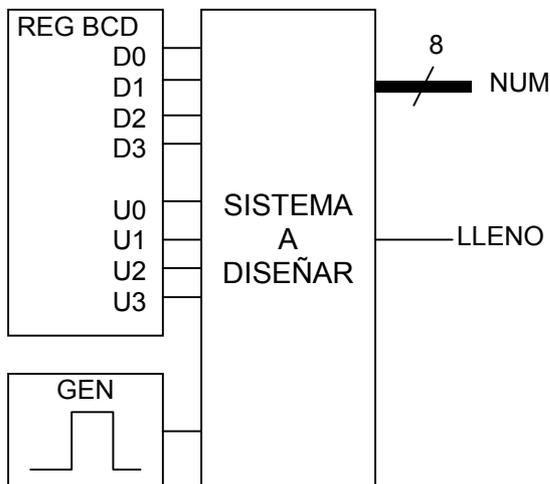


APELLIDOS : _____

NOMBRE: _____ D.N.I.: _____

- LEER ATENTAMENTE EL ENUNCIADO.
- RAZONAR CADA UNA DE LAS DECISIONES ADOPTADAS TANTO EN EL HW COMO EN EL SW.
- CUIDAR LA PRESENTACIÓN EVITANDO ESQUEMAS ININTELIGIBLES, LETRA INDESCIFRABLE Y EXPRESIONES MALSONANTES.
- UTILIZAR PARA EL DISEÑO LOS CRITERIOS DE INGENIERÍA (MÁXIMA EFICIENCIA, MÍNIMO COSTO).
- UTILIZAR COMENTARIOS EN LA ELABORACIÓN DEL CÓDIGO SW.

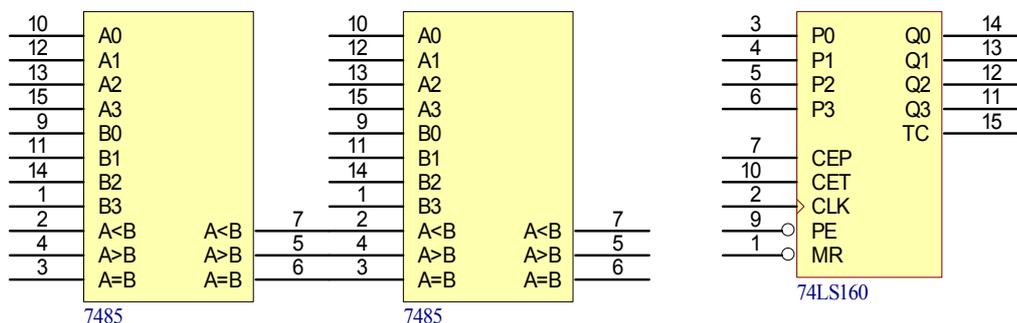
P1. (5 puntos) Una empresa de transporte urbano desea automatizar el control de pasajeros mediante un sistema digital que realice la cuenta de las personas que van entrando en cada autobús. Se dispone de un sensor que genera un pulso por cada pasajero que entra. Como la empresa dispone de autobuses con distinto número de plazas, un operador introducirá en el sistema la capacidad de cada autobús, que varía entre 20 y 95 plazas. El sistema deberá generar una señal acústica que indique que el autobús está completo, a continuación se comienza a llenar el siguiente autobús.



La caja etiquetada como GEN, representa el sensor generador de pulsos; el módulo REG BCD representa un sistema mediante el cual el operador introduce la capacidad del autobús antes de que suba el primer pasajero, representado por dos cifras decimales en código BCD, U para las unidades y D para las decenas, siendo U3 el MSB de unidades y D3 el MSB de decenas.

Diseñar el sistema que genere el pulso que origina la señal acústica cuando se llena el autobús (LLENO). El sistema debe inicializar una cuenta para cada autobús, es decir, cada

vez que se llene uno. Usar el número que sea necesario de puertas AND, OR o NOT y de los siguientes módulos disponibles:



Las patillas del contador tienen el siguiente significado: CEP: Habilitación de cuenta, CET: Habilitación de cuenta, TC: Salida de acarreo (n=9), PE: Carga síncrona, MR: Reset del contador.

P2. (5 puntos)

a) Teniendo en cuenta la interfaz con el 8051, diseñar la conexión de un registro de solo escritura y otro de solo lectura, ambos en la dirección 0FFF0H del mapa de memoria externa. Utilizar registros LS374, decodificador LS138 y puertas lógicas. No es necesario decodificar totalmente el bus de direcciones, la zona libre de memoria de datos externa (xdata) comienza en 8000H y termina en FFFFH. Especificar razonadamente el mapa de memoria resultante tras la implementación anterior para la zona de datos externa.

b) Dado el siguiente código en lenguaje C de un sistema de control de ascensores en un edificio de 5 plantas donde XP0 es el sensor de piso, XP4 los pulsadores de cabina y XP2 los pulsadores de llamada, todos puertos externos de solo lectura.

```
#include <reg51.h>
sbit sensorpuerta, cerrada, puertaabre, puertaon, motorsube,
motoron, sobrepeso;
#define SI 1
#define NO 0
/* variables del programa */
char memoria[6]={NO, NO, NO, NO, NO, NO };
int pisodestino,pisoactual;
unsigned char sensor,cabina,llamada;
bit ocupado,bajando;
/* prototipos de varias funciones */
void retardo(int x); /* retardo de x milisegundos */
void ascensor(bit sube); /* control del ascensor:
                           sube=0->baja, sube=1->sube*/
void para(void); /* para el motor del ascensor */
int emergencia(int x); /* suena x segundos */
unsigned int piso(unsigned char); /* devuelve el piso seleccionado
por el sensor o pulsadores */

void main(void) {
    ocupado=NO; pisodestino=-1;
    while(1) {
        sensor=XP4;
        while(sobrepeso) emergencia(5);
        pisoactual=piso(sensor);
        if (!ocupado) {
            cabina=XP0;
            if (cabina) {
                pisodestino=piso(cabina); ocupado=SI;
            }
            if(pisodestino<pisoactual) {bajando=SI;ascensor(NO);}
            if(pisodestino>pisoactual) {bajando=NO;ascensor(SI);}
        }
        for(i=5;i!=0;i--)
            if (memoria[pisoactual]) {
                if(pisodestino<pisoactual) {bajando=SI;ascensor(NO);}
                if(pisodestino>pisoactual) {bajando=NO;ascensor(SI);}
            }
    }
}
```

```
break; }
    }
    else if(pisodestino==pisoactual) para();
    llamada=XP2;
    if (llamada) {
        memoria[piso(llamada)]=SI;
        if (!ocupado) {
            pisodestino=piso(llamada);
            ocupado=SI; memoria[pisodestino]=NO;
        }
        if (pisodestino<pisoactual) {bajando=SI;ascensor(NO);}
        if (pisodestino>pisoactual) {bajando=NO;ascensor(SI);}
    }
    }
    if ((memoria[pisoactual]) && bajando) {
        para();
        ascensor(NO); memoria[pisoactual]=NO;
    }
}
}
```

Analizar el código fuente y explicar el funcionamiento del sistema, dar una especificación textual empleando “situaciones tipo” del sistema y/o diagramas de flujo.

c) Codificar en lenguaje C la rutina “emergencia” que devuelve un entero y toma un parámetro también entero. Su finalidad será la de activar una sirena de emergencia durante el número de segundos especificado. Esta alarma se encuentra conectada en el bit 5 del puerto 3. Si alguien pulsa el pulsador de apagar alarma, conectado al bit 4 del puerto 3, ésta dejara de sonar y la función devolverá 0, en caso contrario devolverá 1.