# Ayudantía 4: Lógica Combinacional y Mapas de Karnaugh

Adam Luchsinger (agluchsinger@uc.cl)

8 de abril de 2020

**Objetivos**

1. Resolver problemas de lógica combinacional.
2. Simplificar circuitos usando mapas de Karnaugh.
3. Implementar el uso de *don't cares*.

## Problema 1 [R,U]

Indique si las siguientes afirmaciones son Verdaderas o Falsas:

1. __ Un mapa de Karnaugh sirve para simplificar expresiones booleanas.
2. __ Existen operadores, como el XOR y el XAND, que no se pueden representar en un mapa de Karnaugh.
3. __ Karnaugh deja de servir cuando hay más de 4 entradas.

## Problema 2 [C,E]

Un sistema recibe un número de cuatro dígitos en hexadecimal y lo convierte a BCD. Este mismo sistema toma el número en BCD y lo convierte a 7 segmentos para finalmente mostrarlo en la salida. ¿Cuántas salidas tendrá el sistema?

## Problema 3[C,A,E]

Construya un circuito lógico de tres entradas (A, B y C) y tres salidas (X, Y y Z).

- X debe mostrar si hay un número par de unos en la entrada.
- Y y Z (una palabra de 2 bits) deben mostrar el número de ceros en la entrada (en binario).

1. Utilice mapas de Karnaugh y deduzca si conviene usar suma de productos o producto de sumas.
2. Modifique el circuito anterior considerando que sólo dispone de compuertas AND y OR de 4 entradas y negadores.

## Problema 4[A]

Encuentre las vecindades para suma de productos en el siguiente mapa de Karnaugh.

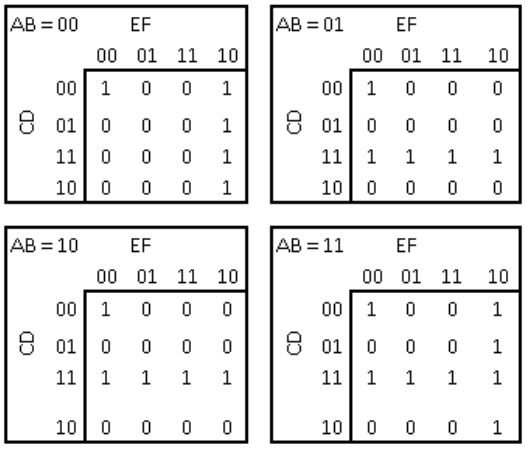



Figura 1

## Problema 5[C, A, U]

Diseñe un sistema que cumpla dos funciones: 1) Que convierta de números binarios (sin signo) de 4 bits a una representación de 7 segmentos. 2) que detecte si el número de 4 bits es primo.

Considere además las siguientes características.

1. Los números binarios de 4 bits siempre serán impares
2. Además de los 4 bits, dispone de una línea de 5 votls (un 1 lógico)
3. El display de 7 segmentos que dispone es de tipo "ánodo común".
4. El display de 7 segmentos que dispone tiene además un punto (DP en la figura adjunta), el cuál debe utilizar para indicar si el número de 4 bits primo.
5. Los números binarios correspondientes al 11, 13 y 15, debe expresarlos en el display 7 segmentos con los símbolos hexadecimales respectivos.

***Hint:*** *El ánodo común va conectado a los 5 volts*
***Hint 2:*** *Utilice b, d y F para representar dichas letras en 7 segmentos*

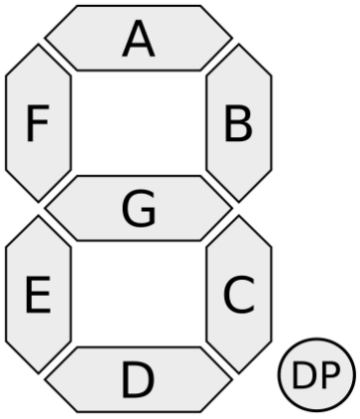



Figura 2

## Problema 6[C,A]

1. Debido a la cuarentena, Pedrito se dedica a ver películas cuando no está estudiando sistemas digitales. Debido a la gran cantidad de películas disponibles, decide realizar un sistema que le indique si cierta película se adecúa a sus gustos y solicita su ayuda. Para ello cuenta con un clasificador que le indica a cuáles categorías pertenecen las películas. Existen 4 categorías por cada película: aliens (A), boxeo (B), comedia (C) y dinosaurios (D). Cada categoría representa una entrada lógica, que es verdadera si la película pertenece a dicha categoría. Sabemos de Pedrito: (considerar que una condición siempre respeta las de arriba).

   - Cuando una película pertenece a 3 o más categorías, no le importa el resultado porque asume que el clasificador falló. Hace lo mismo si la película no pertenece a ninguna categoría.
   - Odia las películas de dinosaurios y no las vería, salvo si también son de comedia.
   - Su tipo de película favorito es de aliens. Verá todas las que entren en esta categoría, excepto si también es de dinosarios.
   - No verá películas que pertenezcan a una sola categoría.

2. Ahora, configure un circuito para la hermana de Pedrito, quien verá todas las películas que sean de aliens o de dinosaurios.

3. Finalmente, realice un circuito que considere los gustos de ambos para la película.