

# Explorando los códigos BCD, Johnson, Gray: Interconexión y combinación de códigos



# BREVE HISTORIA....

---

La evolución de la codificación en sistemas electrónicos a lo largo de la historia ha sido un viaje apasionante que ha transformado radicalmente la manera en que interactuamos con la información. Desde los primeros intentos de transmitir mensajes mediante códigos telegráficos hasta los complejos algoritmos de codificación contemporáneos, esta narrativa refleja el constante impulso humano por mejorar la eficiencia y la seguridad en la comunicación electrónica.





# CODIGO BCD....

El código BCD es la contracción del inglés Binary Coded Decimal (Decimal Codificado en Binario), este código utiliza un nibble (4 bits) para representar cada dígito del sistema decimal; tiene tres formas:

BCD natural

BCD exceso tres

BCD Aiken

## BCD NATURAL ....

Para representar en BCD, cantidades expresadas en decimal, se debe cambiar cada dígito por su representación en BCD utilizando siempre 4 bits por cada dígito decimal.

Convertir a BCD el número decimal 85.

8 5  
↓      ↓  
0100    0101

Convertir a BCD el número decimal 568.

5 6 8  
↓      ↓      ↓  
0101    0110    1000

| Nro. | BCD Natural | BCD Exceso 3 | BCD Aiken |
|------|-------------|--------------|-----------|
| 0    | 0000        | 0011         | 0000      |
| 1    | 0001        | 0100         | 0001      |
| 2    | 0010        | 0101         | 0010      |
| 3    | 0011        | 0110         | 0011      |
| 4    | 0100        | 0111         | 0100      |
| 5    | 0101        | 1000         | 1011      |
| 6    | 0110        | 1001         | 1100      |
| 7    | 0111        | 1010         | 1101      |
| 8    | 1000        | 1011         | 1110      |
| 9    | 1001        | 1100         | 1111      |
| 10   | 1010        | X            | X         |
| 11   | 1011        | X            | X         |
| 12   | 1100        | X            | X         |

## BCD AIKEN...

El código BCD Aiken es un código similar al código BCD natural, pero con los “pesos” o “valores” distribuidos de una manera diferente.

En el código BCD natural, los pesos son:

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 8 | 4 | 2 | 1 |
|---|---|---|---|

En el código Aiken la distribución es:

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 2 | 4 | 2 | 1 |
|---|---|---|---|

| Nro. | BCD Natural | Complementos<br>5 | BCD Aiken |
|------|-------------|-------------------|-----------|
| 0    | 0000        |                   | 0000      |
| 1    | 0001        |                   | 0001      |
| 2    | 0010        |                   | 0010      |
| 3    | 0011        |                   | 0011      |
| 4    | 0100        |                   | 0100      |
| 5    | 0101        |                   | 1011      |
| 6    | 0110        | 4                 | 1100      |
| 7    | 0111        | 3                 | 1101      |
| 8    | 1000        | 2                 | 1110      |
| 9    | 1001        | 1                 | 1111      |

## BCD EXCESO 3...

El código exceso 3 es un código en donde la ponderación no existe (no hay "pesos" como en el código BCD natural y código Aiken).

Al igual que el código Aiken cumple con la misma característica de simetría. Cada cifra es el complemento a 9 de la cifra simétrica en todos sus dígitos.

| Decimal | BCD  | Exceso 3 |
|---------|------|----------|
| 0       | 0000 | 0011     |
| 1       | 0001 | 0100     |
| 2       | 0010 | 0101     |
| 3       | 0011 | 0110     |
| 4       | 0100 | 0111     |
| 5       | 0101 | 1000     |
| 6       | 0110 | 1001     |
| 7       | 0111 | 1010     |
| 8       | 1000 | 1011     |
| 9       | 1001 | 1100     |

# ¡Gracias!

---

Do you have any  
questions?

[youremail@email.com](mailto:youremail@email.com)  
+91 620 421 838  
[www.yourwebsite.com](http://www.yourwebsite.com)  
[@yourusername](https://twitter.com/yourusername)





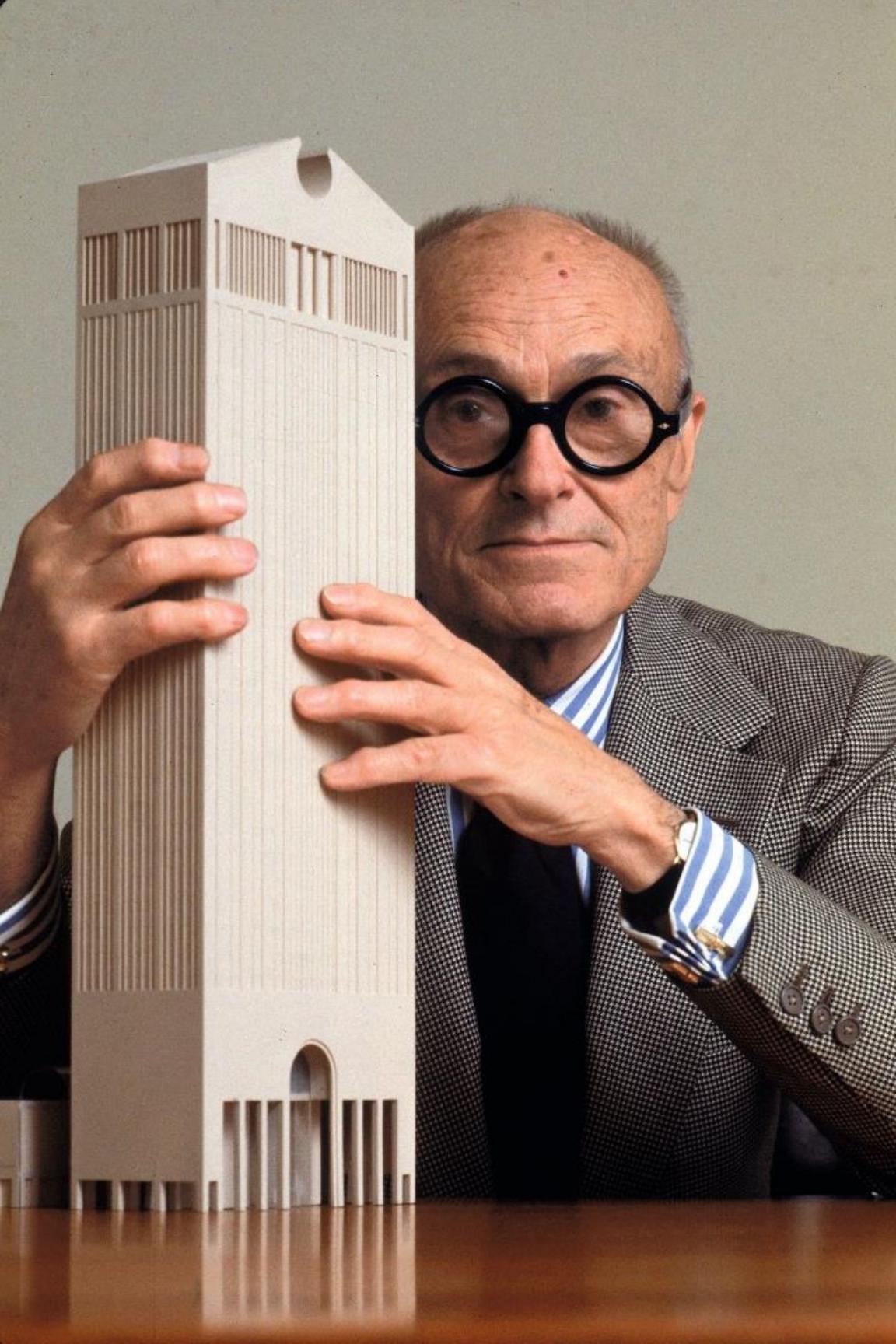
# Código BCD, Johnson y Gray: Usos y Aplicaciones

Integrantes:

Alan Leonardo espinal Álvarez

Analy Lizeth Silicuana Ticona

Sergio Gabriel Soto Hilari



# Código Johnson

El código Johnson es un código binario continuo y cíclico que se utiliza en el control de sistemas digitales sencillos de alta velocidad. Fue desarrollado por el matemático Philip Johnson en 1951. Se utiliza para codificar los dígitos decimales, con una capacidad de codificación dada por  $2n$ , siendo  $n$  el número de bits. La secuencia es sencilla, consiste en desplazar todos los bits uno a la izquierda y en el bit menos significativo se coloca el complementario del que estaba más a la izquierda.

# Equivalencia decimal

|   |       |
|---|-------|
| 0 | 00000 |
| 1 | 00001 |
| 2 | 00011 |
| 3 | 00111 |
| 4 | 01111 |
| 5 | 11111 |
| 6 | 11110 |
| 7 | 11100 |
| 8 | 11000 |
| 9 | 10000 |

En otras palabras, el código Johnson es un código binario que se utiliza para codificar los dígitos decimales. La secuencia de bits se desplaza uno a la izquierda y se coloca el complementario del que estaba más a la izquierda en el bit menos significativo. Este proceso se repite hasta que se hayan codificado todos los dígitos decimales.

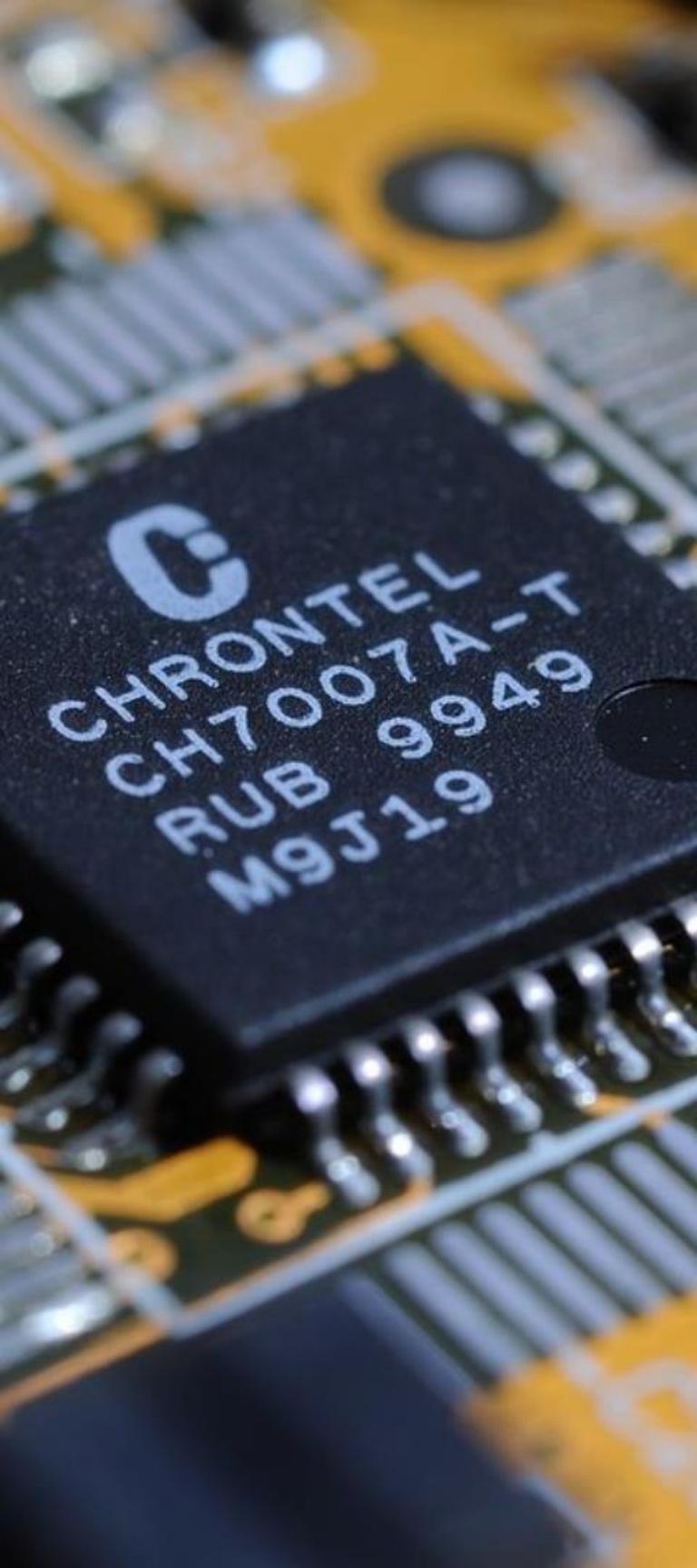
# Configuración y tipos de secuencias Johnson

## Código Johnson

La secuencia es sencilla, consiste en desplazar todos los bits uno a la izquierda. Solo se permite el cambio de un bit al pasar de un número al siguiente. Los bits cambiados permanecen hasta completar un ciclo y el cambio se inicia en el mismo extremo de cada ciclo.

## Código Johnson-Möbius

Es un código binario en el que sólo se permite el cambio de un bit al pasar de un número al siguiente. Los bits cambiados permanecen hasta completar un ciclo y el cambio se inicia en el mismo extremo de cada ciclo.



# Implementación en circuitos digitales y otros

## 1 Contadores de anillo

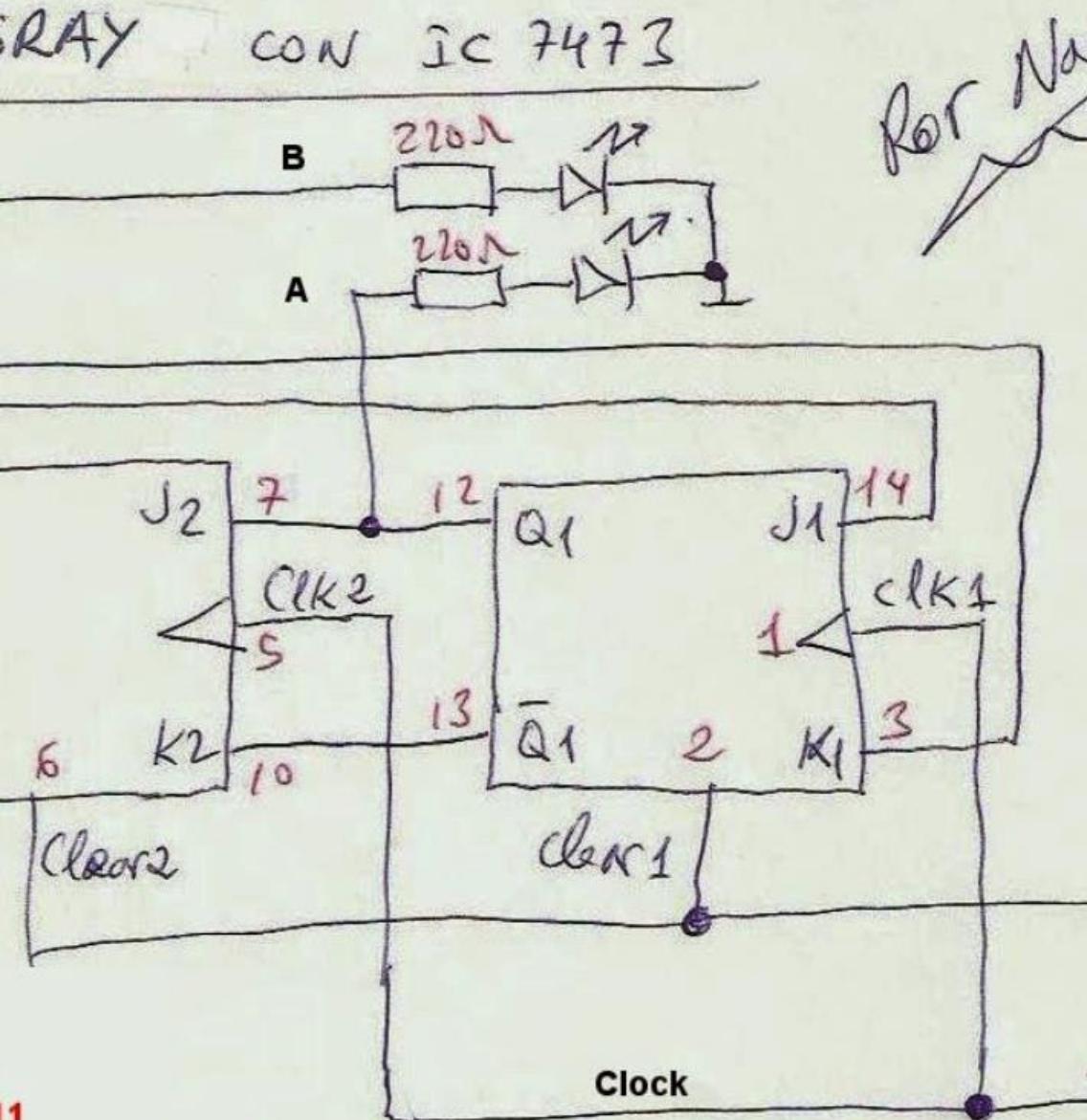
Se utiliza en el diseño de contadores de anillo, que son circuitos digitales utilizados para contar pulsos de reloj. Utilizan una secuencia de bits que se desplaza en un bucle continuo.

## 2 Registros de desplazamiento

Se utiliza en el diseño de registros de desplazamiento, circuitos digitales utilizados para almacenar y desplazar datos. También se pueden utilizar para crear diferentes circuitos lógicos, como contadores y comparadores.

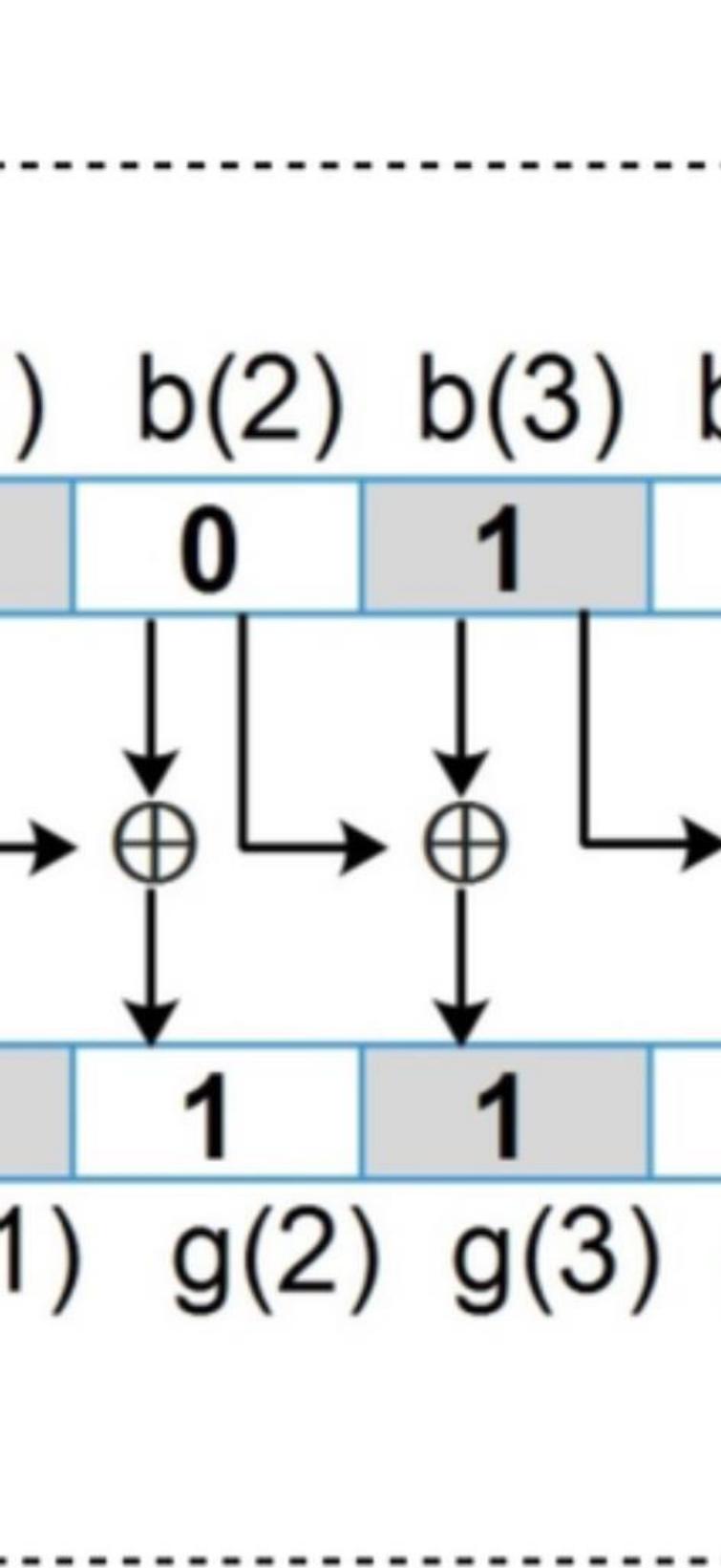
ENTRECAZADO O CONTADOR

GRAY CON IC 7473



## ¿Qué es Código Gray?

Código Gray es un código binario en el que dos códigos consecutivos difieren en un solo bit.



## Conceptos Básicos del Código Gray

### 1 Secuencia Ordenada

Los números binarios siguen una secuencia ordenada y sin repeticiones.

### 2 Minimiza Errores

Es utilizado en sistemas digitales para minimizar errores de lectura.

### 3 Algoritmos Asociados

Existen algoritmos para convertir a y desde el código Gray.

# Propiedades y Ventajas del Código Gray

## Reducción de Errores

Minimiza la posibilidad de errores de transmisión y recepción.

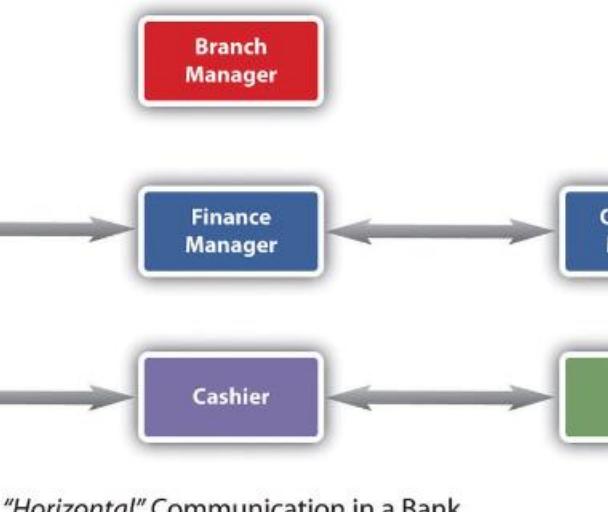
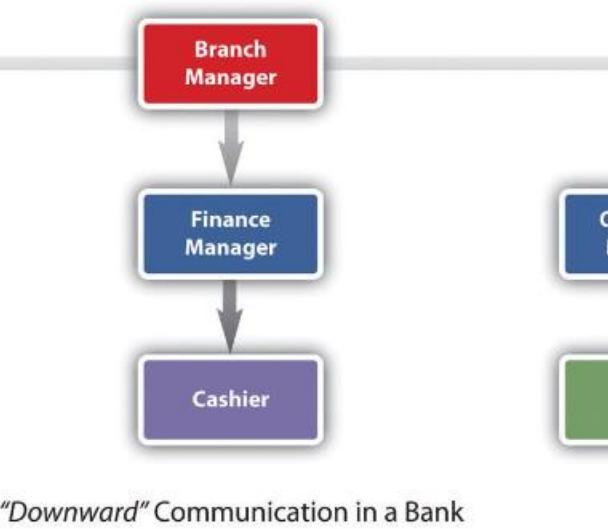
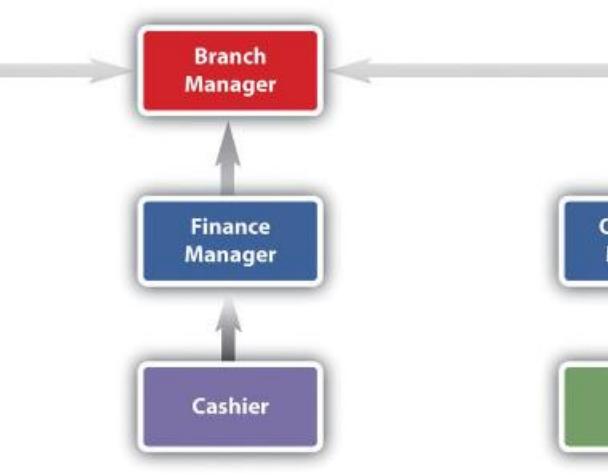
Particularmente útil en sistemas de comunicación y control.

## Eficiencia de Procesamiento

Facilita el diseño de circuitos y procesos digitales.

## Compatibilidad con Dispositivos

Compatible con una amplia gama de dispositivos digitales.



# Aplicaciones en Sistemas de Comunicación y Control

## Telecomunicaciones

Utilizado en la transmisión de señales digitales y telecomunicaciones.

## Electrónica de Potencia

Implementado en sistemas de control y monitoreo de potencia.

## Sistemas Automatizados

Presente en sistemas de control y automatización de procesos industriales.

|        |                         |                         |                         |                         |                         |          |   |
|--------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------|---|
| 35D79F | 24 08 8e 88 d1 05 c1 1b | 51 8c b0 40 80 14 28 0c | 20 28 1c d1 00 93 02 92 | c7 cb 02 02 80 c0 c8 14 | d8 98 04 b1 1a 52 21 22 | 1d 64 fc | \$.....Q..@..C..(.....R!..d.                |
| 35D7CA | 87 d8 82 b8 72 d0 49 0b | 6a 0b 56 7a 0a 81 21 76 | 21 d8 9b f7 02 43 2e a4 | d5 d7 82 b4 e0 94 47 14 | 12 8f 1a 22 e2 42 8a dc | 21 2d 55 | ....r.I.j.Vz..!v!....C.....G....".B..!-U    |
| 35D7F5 | c6 07 81 53 85 47 96 3c | f5 38 6a 53 8f 5c d1 ab | 63 ec 5c c7 2e 11 6d c6 | 67 d9 77 0c 98 d4 86 69 | 88 dd e6 96 2d d2 2a 61 | a6 be be | ...5.G.<.8jS.\..c.\..m.g.w....i....-.a...   |
| 35D820 | dd ab 88 e5 a2 ae ab ea | 99 b4 b6 30 67 35 51 bc | df 1f 73 bf f5 7f 73 63 | 20 79 98 f3 61 4f 71 f5 | b9 38 11 5c be b0 e7 d6 | ca ae 59 | .....0g5Q...s...sc y..a0q..8.\....Y         |
| 35D84B | 79 02 70 bd 36 67 5b 92 | 63 51 82 6c 5a a2 66 c8 | 70 65 d8 92 63 08 ba 67 | 58 a6 63 f0 32 61 29 76 | 62 58 14 60 01 46 61 38 | 36 60 50 | y.p.6g[.cQ.1Z.f.pe..c..gX.c.2a)vbX.`.Fa86'P |
| 35D876 | aa 61 f8 02 62 38 60 4a | 2f 98 8c 33 01 0c 8c 64 | 64 79 0c 98 fc 0a a6 64 | a0 c6 06 5c 69 40 00 d4 | c0 71 78 5c d4 c3 c3 c8 | 8c 84 82 | .a..b8`J//.3...ddy....d...^i@...qx\.....    |
| 35D8A1 | 8c 04 e9 00 a1 40 22 00 | 60 c5 e2 10 d3 0f 1a 9a | 05 00 88 80 43 85 06 02 | a2 e4 20 68 00 7f 93 84 | 2a 00 b1 5a 02 fe 69 aa | 41 6d 2a | .....@".`.....C.....h....*..Z..i Am*        |
| 35D295 | 80327F                  |                         |                         |                         |                         |          | [bad.mp3]                                   |
| 35D295 | 14 d3 c8 c3 2b 0a 91 2a | 28 6a 46 71 9a 75 9a 30 | 02 40 43 b5 ad 90 8a 28 | 92 68 c0 01 80 a9 a8 54 | 51 71 d4 c9 67 b4 f6 0e | aa 0f 82 | ....+..*(jFq.u.0.@C....(h....TQq..g.....    |
| 35D200 | b9 fd f9 d3 67 f5 dd a4 | 42 92 7f 05 d2 04 fb 33 | ca 45 e7 f8 f3 9e 44 7b | 52 33 61 3d f5 6d c7 4f | f3 99 e0 3a 02 c0 f3 04 | 25 23 01 | ....g...B.....3.E....D{R3a=.m.0...:....%#.  |
| 35D2EB | c6 93 02 42 63 28 91 43 | 0e 45 d3 0f 04 73 1d 00 | a3 04 0a 13 1a 81 00 60 | ac 09 03 cc 24 0c 84 94 | f0 80 10 a0 74 2a 07 c0 | d1 09 2a | ...Bc(.C.E...s.....`....\$......t*....*     |
| 35D316 | 4c 00 00 d2 1c c2 f0 89 | 30 0c 14 05 58 68 2e 66 | 2e 74 9a 93 a6 b5 cb 2c | 02 59 7f 42 a9 18 00 13 | 5c 38 58 43 a2 43 94 16 | c4 07 04 | L.....0...Xh.f.t.....,Y.B....\8XC.C.....    |
| 35D341 | 63 e0 45 59 59 09 2d b9 | 09 4d a0 80 52 60 d1 9e | 58 c2 da 52 ca b4 be 58 | e3 28 54 30 2a b9 4b 56 | 6e d0 a4 15 e2 32 58 c3 | 58 90 cf | c.EYY.-..M..R'..X..R...X.(T0*.KVn....2X.X.. |
| 35D36C | 4b e3 f0 dc b6 18 96 e5 | 32 d9 e4 b3 52 79 3c f4 | ae 9a 6a 72 9a b5 35 ba | b2 8d 46 79 5e 33 8f db | 96 d3 dc b9 ae 4c 67 ba | 2f c9 24 | K.....2..Ry<...jr..5...Fy^3.....Lg./.\$     |
| 35D397 | 1c 10 98 a1 e8 70 8d 67 | e3 61 c6 68 f4 8c e8 53 | 16 64 69 04 e3 7d e1 58 | 67 14 df 68 e9 22 ad 36 | bf f5 2b 9f 9d e5 6f a5 | c3 fb 62 | ....p.g.a.h...S.di..}.Xg..h.".6..+...o...b  |
| 35D3C2 | f1 63 1e 8d 02 c9 5e 31 | 61 14 b9 73 c6 90 76 f9 | 84 80 42 2b b4 78 cc 9e | f8 33 15 c0 df 88 f3 12 | 21 c0 00 53 4a b1 0c 20 | 61 31 09 | .c....^1a..s..v...B+x...3.....!..SJ.. a1.   |

# Comparación con Otros Códigos de Representación Binaria

1

## Código Binario Natural

Secuencia estándar utilizada en sistemas digitales.

2

## Código Exceso-3

Código que excede 3 en el rango de representación numérica.

3

## Otros Códigos

Existen múltiples códigos de representación binaria utilizados en distintos contextos.

# Interconexión y Combinación de Códigos

Los códigos BCD, Johnson y Gray son fundamentales en sistemas digitales para representar números decimales, minimizar errores y codificar eficientemente. La interconexión entre ellos se logra mediante circuitos lógicos, permitiendo convertir entre códigos según las necesidades. La elección del código depende de la aplicación específica.





# Integración de códigos en sistemas complejos

## **Uso en Sistemas Complejos**

Los códigos BCD, Johnson y Gray se combinan para tareas diversas. Por ejemplo, el código BCD para decimales, el Gray para minimizar errores y el Johnson para codificar eficientemente. Esta integración puede requerir circuitos lógicos para convertir entre códigos.

# Estrategias para la combinación de BCD, Johnson y Gray

## 1 BCD

Representa dígitos decimales con cuatro bits cada uno.

## 2 Johnson

Representa estados de un contador binario con una secuencia cíclica de  $2^n$  estados.

## 3 Gray

Representa valores binarios con una secuencia cíclica de  $2^n$  estados, minimizando errores de codificación.



# Conclusion

Resumen informativo sobre los códigos ya dados.

Enter your text.  
**Binder**

# Resumen de Código BCD

## Complejidad Simbólica

El código BCD, al representar cada dígito decimal con un patrón binario de cuatro bits, permite una representación precisa en sistemas digitales.

## Uso en Electrónica

Es ampliamente utilizado en electrónica digital para codificar números decimales en forma binaria, facilitando cálculos y operaciones.

## Aplicaciones Actuales

Incluso en la era de la informática moderna, el código BCD sigue teniendo aplicaciones en sistemas de control y visualización.



# Resumen de Código Jhonson

## Secuencial y Sincrónico

El código Jhonson es altamente efectivo en aplicaciones donde se requiere la generación de secuencias y conteo en circuitos digitales.

## Ventajas Técnicas

Permite una implementación eficiente de contadores y es ampliamente utilizado en aplicaciones de electrónica y sistemas digitales.

## Consideraciones Prácticas

Su diseño modular y capacidad para manejar grandes recuentos lo hacen adecuado para diversas aplicaciones en microelectrónica.

# Resumen de Código Gray

16

# Aplicacion

## Patrón de Bits

El código Gray usa un patrón binario donde dos números adyacentes difieren solo en un bit, facilitando el conteo sin errores.

## Aplicaciones

Es ampliamente utilizado en sistemas digitales para codificar señales y reducir de manera significativa el ruido.

# Possible Avance de Estos Códigos

## 1 Movilidad en Dispositivos

Estos códigos pueden integrarse en dispositivos portátiles y tecnología vestible, abriendo nuevas posibilidades de aplicaciones en la movilidad.

## 2 Big Data & IoT

Su implementación puede mejorar la eficiencia y la gestión de grandes volúmenes de datos generados por el Internet de las cosas (IoT).

## 3 Desarrollo Tecnológico

Los avances en el uso de estos códigos pueden impulsar la innovación en áreas como la robótica y la inteligencia artificial.

# Conclusión General

## Potencial Revolucionario

- 1 Estos códigos tienen el potencial de revolucionar sistemas digitales y dispositivos electrónicos, abriendo nuevas oportunidades en tecnología avanzada.

## Integración Futura

- 2 Su integración en futuros sistemas puede mejorar la precisión, eficiencia y seguridad en una amplia gama de aplicaciones digitales y tecnológicas.

## Camino a la Innovación

- 3 El continuo desarrollo y perfeccionamiento de estos códigos allanará el camino hacia la próxima generación de avances tecnológicos en el mundo digital.

