



República Bolivariana de Venezuela

Ministerio del Poder Popular para la Defensa

Universidad Nacional Experimental Politécnica de la Fuerza Armada
Nacional

UNEFA, Núcleo- Apure

CIRCUITO TTL

Facilitadora:

Lisbeth Rodríguez

Autor

Isaac León C.I: 30477497

Introduccion

Los circuitos lógicos de tecnología transistor-transistor (TTL) han sido fundamentales en el desarrollo de la electrónica digital durante décadas. Su robustez, velocidad y versatilidad los convierten en una opción popular para una amplia gama de aplicaciones, desde computadoras hasta sistemas de control industrial.

Exploraremos en profundidad los principios de funcionamiento, características y aplicaciones de los circuitos TTL. Analizaremos cómo se diseñan, implementan y utilizan en diferentes contextos, así como las ventajas y desventajas que ofrecen en comparación con otras tecnologías.

descubriremos cómo los circuitos TTL han evolucionado a lo largo del tiempo, adaptándose a las demandas cambiantes de la electrónica moderna y manteniendo su relevancia en un mundo cada vez más digitalizado.

Tabla de Contenido

Contenido

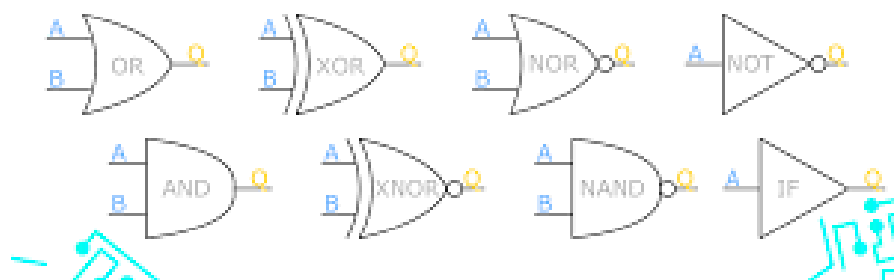
Introduccion.....	2
Compuertas lógicas TTL.....	4
Circuito TTL.....	5
Versiones.....	5
Ventajas del circuito TTL:	9
Desventajas del circuito TTL:	10
TECNOLOGIA TTL	10
Características.....	12
HISTORIA.....	13
¿Que hay que tener en cuenta para diseñar un circuito TTL?	15
CONCLUSIONES	17
REFERENCIAS	18

Compuertas lógicas TTL

Las compuertas lógicas son bloques de construcción básica de los sistemas digitales; operan con números binarios, por lo que se les denomina puertas lógicas binarias.

En los circuitos digitales todos los voltajes, a excepción de las fuentes de alimentación, se agrupan en dos posibles categorías: voltajes altos y voltajes bajos.

Todos los sistemas digitales se construyen utilizando básicamente tres compuertas lógicas básicas, estas son las AND, OR y NOT; o la combinación de estas.



Circuito TTL

TTL es la sigla en inglés de transistor-transistor logic, es decir, «lógica transistor a transistor». Es una tecnología de construcción de circuitos electrónicos digitales. En los componentes fabricados con tecnología TTLRS los elementos de entrada y salida del dispositivo son transistores bipolares.

La tecnología TTL fue desarrollada en la década de 1960 y ha sido ampliamente utilizada en la construcción de sistemas digitales debido a su velocidad de conmutación rápida y su robustez.

Los circuitos TTL se dividen en varias subfamilias, como TTL estándar, TTL de alta velocidad (HCT), TTL de baja potencia (LSTTL) y otros. Cada subfamilia tiene sus propias características en términos de velocidad, consumo de energía y compatibilidad con otros dispositivos.

En un circuito TTL, los transistores se utilizan para amplificar y conmutar las señales eléctricas, permitiendo la realización de operaciones lógicas. Los niveles de voltaje definidos representan los estados lógicos "0" y "1", donde un nivel alto de voltaje se interpreta como un "1" lógico y un nivel bajo como un "0" lógico.

La familia original TTL se indica con los números 54/74. Con el avance que ha experimentado la tecnología de fabricación desde su introducción se han puesto en el mercado familias mejoradas basadas en tecnología bipolar que buscan optimizar algunos de los parámetros.

Versiones

A la familia inicial 7400, o 74N, pronto se añadió una versión más lenta, pero de bajo consumo, la 74L y su contrapartida rápida, la 74H, que tenía la base de los transistores dopada con oro para producir centros de

recombinación y disminuir la vida media de los portadores minoritarios en la base. Pero el problema de la velocidad proviene de que es una familia saturada, es decir, los transistores pasan de corte a saturación.

Pero un transistor saturado contiene un exceso de carga en su base que hay que eliminar antes de que comience a cortarse, prolongando su tiempo de respuesta. El estado de saturación se caracteriza por tener el colector a menos tensión que la base.

Entonces un diodo entre base y colector, desvía el exceso de corriente impidiendo la introducción de un exceso de cargas en la base. Por su baja tensión directa se utilizan diodos de barrera Schottky. Así se tienen las familias 74S y 74LS, Schottky y Schottky de baja potencia. Las 74S y 74LS desplazaron por completo las 74L y 74H, debido a su mejor producto retardo-consumo.

Mejoras en el proceso de fabricación condujeron a la reducción del tamaño de los transistores que permitió el desarrollo de tres familias nuevas: 74F (FAST: Fairchild Advanced Schottky Technology) de Fairchild y 74AS (Advanced Schottky) y 74ALS (Advanced Low Power Schottky) de Texas Instruments. Posteriormente, National Semiconductor redefinió la 74F para el caso de búferes e interfaces, pasando a ser 74F(r).

Dentro de la tecnología TTL, existen diferentes subfamilias, actualmente existen 8 diferentes tipos de acuerdo a la siguiente tabla:

Nombre de la familia	Prefijo	Capacidad de salida FanOut	Disipación de potencia (MW)	Retardo de propagación (ns)
Estándar	74	10	10	9
Baja potencia	74L	20	1	33
Alta velocidad	74H	10	22	6
Schottky	74S	10	19	3
Schottky de baja potencia	74LS	20	2	9.5
Schottky avanzado	74AS	40	10	1.5
Schottky avanzado de baja potencia	74ALS	20	1	4
Alta velocidad	74F	20	4	3

De esta tabla se puede deducir que los circuitos integrados TTL tienen una designación

numérica que comienza con 74 seguido de un sufijo que identifica el tipo de serie. La compuerta.

TTL estándar fue la primera versión de la familia TTL, luego esta compuerta básica se diseñó con diferentes componentes internos para lograr un menor consumo de potencia o bien mayor velocidad.

El retardo de propagación de un circuito implementado con transistores que entra en saturación depende principalmente de dos factores:

- Tiempo de almacenamiento
- Constante de tiempo RC

Si se reduce el tiempo de almacenamiento disminuye el retardo de propagación, si se reducen los valores de las resistencias en el circuito se reducen las constantes de tiempo RC y disminuye el retardo de propagación. Esto ocasiona una mayor disipación de potencia debido a la disminución del valor de las resistencias.

1. En la familia de compuertas TTL de baja potencia, los valores de las resistencias son más altos que, en las compuertas estándar, a fin de reducir la disipación de potencia, pero esto ocasiona un incremento en el retardo de propagación.
2. En las compuertas TTL de alta velocidad, se reducen los valores de las resistencias para acortar el retardo de propagación, pero aumenta la disipación de potencia. La compuerta TTL Schottky fue la siguiente mejora de la tecnología. El objetivo del transistor Schottky es eliminar el tiempo de almacenamiento impidiendo al transistor entrar en saturación. Este transistor permite aumentar su rapidez de operación sin aumento excesivo en la disipación de potencia. El TTL Schottky de baja potencia sacrifica algo de rapidez a cambio de una menor disipación de potencia, esta compuerta tiene el mismo retardo de propagación de una compuerta TTL estándar pero con una disipación de apenas una quinta parte de una compuerta normal.

Todas las series TTL están disponibles en SSI y en formas más complejas como componentes MSI y LSI. Las diferencias entre las series TTL no radica en la lógica digital que ejecutan, sino en la construcción interna de la compuerta NAND básica. De cualquier modo, las compuertas TTL de

todas las series disponibles pueden tener tres tipos de configuración de salida

- Salida de colector abierto
- Salida en totem pole
- Salida de tercer Estado

Compuerta de salida de colector abierto.

La compuerta TTL básica se modifica para obtener el colector del transistor interno.

Ventajas del circuito TTL:

1. Alta velocidad de conmutación: Los circuitos TTL son conocidos por su rápida velocidad de conmutación, lo que los hace adecuados para aplicaciones que requieren un procesamiento rápido de señales.

2. Capacidad para manejar corrientes más altas: Los circuitos TTL pueden manejar corrientes más altas que otras tecnologías de la época, lo que los hace robustos y adecuados para aplicaciones que requieren una mayor capacidad de corriente.

3. Compatibilidad con estándares de la época: Los circuitos TTL fueron diseñados para ser compatibles con los estándares de voltaje y niveles lógicos utilizados en la década de 1960, lo que los convirtió en una opción popular para la construcción de sistemas digitales en ese momento.

4. Facilidad de uso: Los circuitos TTL son relativamente fáciles de implementar y usar, lo que los hizo populares entre los diseñadores de sistemas digitales y los fabricantes de equipos electrónicos.

Desventajas del circuito TTL:

1. Consumo de energía: Los circuitos TTL tienden a consumir más energía que algunas tecnologías más modernas, lo que puede ser una desventaja en aplicaciones donde la eficiencia energética es crítica.
2. Sensibilidad a interferencias: Los circuitos TTL pueden ser sensibles a interferencias electromagnéticas y ruido, lo que puede afectar su rendimiento en entornos ruidosos o con altas interferencias.
3. Calentamiento: Debido a su mayor consumo de energía, los circuitos TTL tienden a generar más calor en comparación con tecnologías más modernas, lo que puede requerir medidas adicionales de disipación de calor.
4. Tamaño y complejidad: En comparación con algunas tecnologías más modernas, los circuitos TTL pueden requerir más componentes para lograr ciertas funciones, lo que puede resultar en diseños más grandes y complejos.

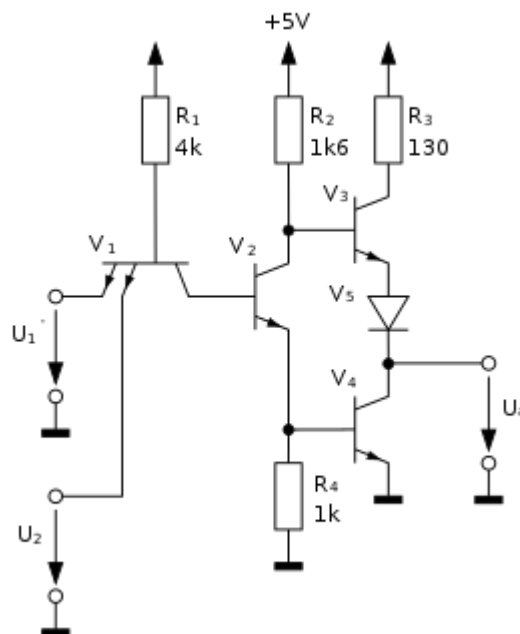
si bien los circuitos TTL ofrecen ventajas significativas en términos de velocidad, capacidad de corriente y facilidad de uso, también presentan desafíos en términos de consumo de energía, sensibilidad a interferencias y tamaño.

TECNOLOGIA TTL

La tecnología TTL se caracteriza por tener tres etapas, siendo la primera la que le da el nombre:

- Etapa de entrada por emisor. Se utiliza un transistor multiemisor en lugar de la matriz de diodos de DTL.

- Separador de fase. Es un transistor conectado en emisor común que produce en su colector y emisor señales en contrafase.
- Driver. Está formada por varios transistores, separados en dos grupos. El primero va conectado al emisor del separador de fase y drenan la corriente para producir el nivel bajo a la salida. El segundo grupo va conectado al colector del divisor de fase y produce el nivel alto.



Esta configuración general varía ligeramente entre dispositivos de cada familia, principalmente la etapa de salida, que depende de si son búferes o no y si son de colector abierto, tres estados (ThreeState), etc. Mayores variaciones se encuentran entre las distintas familias: 74N, 74L y 74H difieren principalmente en el valor de las resistencias de polarización, pero la mayoría de los 74LS (y no 74S) carecen del transistor multiemisor característico de TTL. En su lugar llevan una matriz de diodos Schottky (como DTL). Esto les permite aceptar un margen más amplio de tensiones de entrada, hasta 15V en algunos dispositivos, para facilitar su interface con CMOS. También es bastante común, en circuitos conectados a

buses, colocar un transistor pnp a la entrada de cada línea, para disminuir la corriente de entrada y así la cargar menos el bus. Existen dispositivos de interfase que integran impedancias de adaptación al bus para disminuir la reflexión u aumentar la velocidad.

Además de los circuitos LSI y MSI descritos aquí, las tecnologías LS y S también se han empleado en:

- Microprocesadores, como el 8X300, de Signetics, la familia 2900 de AMD y otros.
- Memorias RAM
- Memorias PROM
- PAL, Programmable Array Logic, consistente en una PROM que interconecta las entradas y cierto número de puertas lógicas.

Características

- Su tensión de alimentación característica se halla comprendida entre los 4,75V y los 5,25V (como se ve, un rango muy estrecho). Normalmente TTL trabaja con 5V.
- Los niveles lógicos vienen definidos por el rango de tensión comprendida entre 0,0V y 0,8V para el estado L (bajo) y los 2,2V y V_{cc} para el estado H (alto).
- La velocidad de transmisión entre los estados lógicos es su mejor base, si bien esta característica le hace aumentar su consumo siendo su mayor enemigo. Motivo por el cual han aparecido diferentes versiones de TTL como FAST, LS, S, entre otros y

últimamente los CMOS: HC, HCT y HCTLS. En algunos casos puede alcanzar poco más de los 400 MHz.

- Las señales de salida TTL se degradan rápidamente si no se transmiten a través de circuitos adicionales de transmisión (no pueden viajar más de 2 m por cable sin graves pérdidas).

HISTORIA

Aunque la tecnología TTL tiene su origen en los estudios de Sylvania, fue Signetics la compañía que la popularizó por su mayor velocidad e inmunidad al ruido que su predecesora DTL, ofrecida por Fairchild Semiconductor y Texas Instruments, principalmente. Texas Instruments inmediatamente pasó a fabricar TTL, con su familia 74xx que se convertiría en un estándar de la industria.

En 1964, Texas Instruments, introdujo la lógica transistor-transistor (TTL), una familia de dispositivos ampliamente usada, por su rapidez, costo y facilidad de uso. La familia TTL se identifica por su numeración en dos series, la serie 74 y la 54, siendo la primera de uso comercial y la segunda de uso militar.

El circuito TTL, o Transistor-Transistor Logic, es un tipo de tecnología de circuitos integrados que se desarrolló en la década de 1960. Fue una de las primeras tecnologías de lógica digital y se utilizó ampliamente en la construcción de computadoras y otros dispositivos electrónicos durante muchos años.

El desarrollo del circuito TTL se atribuye a James L. Buie, quien trabajaba para Texas Instruments. El objetivo principal de TTL era proporcionar una forma más rápida y eficiente de realizar operaciones lógicas en comparación con las tecnologías anteriores, como la lógica diodo-transistor (DTL).

Los circuitos TTL utilizan transistores bipolares para implementar puertas lógicas y otros elementos de circuitos digitales. Estos transistores ofrecen una mayor velocidad de conmutación y menor consumo de energía en comparación con las tecnologías anteriores, lo que los convirtió en una opción atractiva para aplicaciones electrónicas.

A lo largo de los años, el diseño y la implementación de los circuitos TTL han evolucionado para mejorar su rendimiento y eficiencia. Sin embargo, con el avance de la tecnología, los circuitos TTL han sido en gran medida reemplazados por tecnologías más modernas, como CMOS (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor).

A pesar de su declive en popularidad, el legado del circuito TTL sigue siendo importante en la historia de la electrónica digital, ya que sentó las bases para el desarrollo de tecnologías posteriores y contribuyó significativamente al avance de la informática y la electrónica en general.

Aunque los circuitos TTL fueron desarrollados en la década de 1960 y han sido superados en muchos aspectos por tecnologías más modernas, todavía se pueden encontrar aplicaciones para ellos en la actualidad. Algunos ejemplos incluyen:

1. Educación y aprendizaje: Los circuitos TTL todavía se utilizan en entornos educativos para enseñar los principios fundamentales de la lógica digital y la electrónica. Debido a su relativa simplicidad y facilidad de comprensión, son una herramienta útil para estudiantes que están aprendiendo sobre circuitos digitales.

2. Hobby y proyectos DIY: Los entusiastas de la electrónica y los aficionados a los proyectos de bricolaje a menudo utilizan circuitos TTL en sus diseños debido a su disponibilidad, facilidad de uso y coste relativamente bajo. Pueden ser utilizados en proyectos de automatización, control, y otros sistemas digitales.

3. Compatibilidad con sistemas heredados: Algunos sistemas heredados o equipos más antiguos pueden haber sido diseñados originalmente con circuitos TTL. En estos casos, los circuitos TTL todavía se utilizan para reparaciones y mantenimiento de estos sistemas.

4. Prototipado rápido: En el desarrollo de prototipos y pruebas de concepto, los circuitos TTL pueden ser útiles debido a su disponibilidad y facilidad de uso. Aunque es probable que se utilicen tecnologías más modernas en la versión final del producto, los circuitos TTL pueden ser una opción conveniente para pruebas iniciales.

aunque su uso ha disminuido significativamente con el avance de tecnologías como CMOS y FPGA, todavía hay aplicaciones específicas donde los circuitos TTL pueden ser útiles debido a su simplicidad, disponibilidad y compatibilidad con sistemas existentes.

¿Que hay que tener en cuenta para diseñar un circuito TTL?

Al diseñar un circuito TTL, hay varios aspectos importantes que debes tener en cuenta para garantizar su correcto funcionamiento y eficiencia. Algunos de los puntos clave a considerar son los siguientes:

1. Selección de componentes: Es fundamental seleccionar los componentes TTL adecuados para tu aplicación específica. Debes elegir los chips TTL que cumplan con los requisitos de voltaje, velocidad, capacidad de corriente, y otras especificaciones necesarias para tu diseño.

2. Alimentación y niveles de voltaje: Los circuitos TTL requieren una fuente de alimentación adecuada para funcionar correctamente. Asegúrate de suministrar el voltaje correcto y mantener la estabilidad de la alimentación para evitar problemas de funcionamiento.

3. Interfaz de entrada/salida: Considera cómo se van a interconectar los circuitos TTL con otros dispositivos o componentes en tu sistema.

Asegúrate de que las señales de entrada y salida estén correctamente adaptadas y protegidas contra posibles interferencias.

4. Tiempo de propagación y retardos: Los circuitos TTL tienen tiempos de propagación y retardos que deben ser tenidos en cuenta en el diseño para garantizar la sincronización adecuada entre las señales. Considera estos parámetros al diseñar circuitos secuenciales o sistemas que requieran sincronización precisa.

5. Disipación de calor: Los circuitos TTL pueden generar calor durante su funcionamiento, por lo que es importante considerar la disipación térmica para evitar el sobrecalentamiento y garantizar la fiabilidad a largo plazo del circuito.

6. Capacidades de carga: Asegúrate de que los circuitos TTL puedan manejar la carga eléctrica requerida por tu aplicación. Considera la capacidad de corriente de salida y la impedancia de carga para evitar daños en los componentes.

7. Ruido y interferencias: Los circuitos TTL pueden ser sensibles al ruido y a las interferencias electromagnéticas. Diseña el circuito de manera que minimice la susceptibilidad a interferencias externas y asegúrate de que las señales se transmitan de forma fiable.

CONCLUSIONES

los circuitos TTL han sido fundamentales en el desarrollo de la electrónica digital moderna. A pesar de que existen tecnologías más nuevas y eficientes, como la CMOS, la TTL sigue siendo valorada por su robustez y velocidad en ciertas aplicaciones. Su capacidad para operar a altas velocidades hace que la tecnología TTL sea adecuada para sistemas que requieren respuestas rápidas y confiables.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que los circuitos TTL pueden no ser la mejor opción para dispositivos que buscan eficiencia energética y baja generación de calor. Por lo tanto, la elección de usar tecnología TTL dependerá de las necesidades específicas del proyecto y del equilibrio entre velocidad, potencia y coste.

La tecnología TTL ha dejado una marca indeleble en la historia de la electrónica y continúa siendo una herramienta valiosa en el arsenal de ingenieros y diseñadores de circuitos en todo el mundo.

REFERENCIAS

<https://www.fie.umich.mx/lab-electronica/wpcontent/uploads/sites/7/2021/10/Practica6-LEDI.pdf>

<https://unicrom.com/compuertas-logicas-tecnologia-ttl-niveles-logicos/>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Tecnología TTL](https://es.wikipedia.org/wiki/Tecnología_TTL)

<https://www.monografias.com/trabajos12/ttl/ttl>

<https://unicrom.com/familia-de-circuitos-integrados-ttl/>

<https://tutorialcid.es.tl/Familia-TTL.htm#:~:text=TTL>