

¿Por qué no hay computadoras ternarias ?

Original: <https://www.techopedia.com/why-not-ternary-computers/2/32427>

[David Scott Brown](#) | 2 de agosto de 2019



Fuente: Linleo / Dreamstime.com

Para llevar: la informática ternaria se basa en "trits" de tres estados en lugar de bits de dos estados. A pesar de las ventajas de este sistema, rara vez se usa.

Fry: "Bender, ¿qué es?"

Bender: "Ahhh, qué sueño tan horrible. Unos y ceros por todas partes ... [estremecimiento] y ¡pensé que vi un dos!"

Fry: "Fue solo un sueño, Bender. No hay tal cosa como dos."

Cualquier persona familiarizada con la informática digital sabe acerca de los ceros y unos, incluidos los personajes de la caricatura de "Futurama". Los ceros y unos son los bloques de construcción del lenguaje [binario](#). Pero no todas las computadoras son digitales, y nada dice que las computadoras digitales tengan que ser binarias. ¿Qué pasa si usamos un sistema base-3 en lugar de base-2? ¿Podría una computadora concebir un tercer dígito?

Como señaló el ensayista de informática Brian Hayes, "Las personas cuentan por decenas y las máquinas cuentan por dos". Algunas almas valientes se han atrevido a considerar una alternativa [ternaria](#). Louis Howell propuso el [lenguaje de programación TriINTERCAL](#) usando el sistema de numeración de base 3 en 1991. Y los innovadores rusos construyeron unas pocas docenas de máquinas de base 3 hace más de 50 años. Pero por alguna razón, el sistema de numeración no se hizo popular en el mundo informático más amplio.

Una mirada a las matemáticas

Dado el espacio limitado que tenemos aquí, solo tocaremos algunas ideas matemáticas para darnos algunos antecedentes. Para una comprensión más profunda del tema, eche un vistazo al [excelente artículo de Hayes "Tercera Base"](#) en la edición de noviembre / diciembre de 2001 de American Scientist.

Ahora veamos los términos. Probablemente ya haya entendido (si aún no lo sabía) que la palabra "ternario" tiene que ver con el número tres. Generalmente, algo que es ternario se compone de tres partes o divisiones. Una forma ternaria en la música es una forma de canción compuesta de tres secciones. En matemáticas, ternario significa usar tres como base. Algunas personas prefieren la palabra trinario, tal vez porque rima con binario.

Jeff Connelly cubre algunos términos más en su artículo de 2008 ["Ternary Computing Testbed 3-Trit Computer Architecture"](#). Un "trit" es el equivalente ternario de un [bit](#). Si un bit es un dígito binario que puede tener uno de dos valores, entonces un trit es un dígito ternario que puede tener cualquiera de los tres valores. Un trit es un dígito de base 3. Un "tryte" sería 6 trits. Connelly (y tal vez nadie más) define un "tribble" como medio trit (o un dígito base-27) y llama a un dígito base-9 un "nit". (Para más información sobre la medición de datos, vea [Comprender bits, bytes y sus múltiplos](#).)

Todo puede ser un poco abrumador para los legos matemáticos (como yo), por lo que solo veremos otro concepto para ayudarnos a comprender los números. La informática ternaria se ocupa de tres estados discretos, pero los propios dígitos ternarios se pueden definir de diferentes maneras, según Connelly:

- ✧ Trinario desequilibrado - {0, 1, 2}
- ✧ Trinario desbalanceado fraccional - {0, 1/2, 1}
- ✧ Trinario equilibrado: {-1, 0, 1}
- ✧ Lógica de estado desconocido: {F, ?, T}
- ✧ Binario codificado trinario - {T, F, T}

Los computadores ternarios en la historia

No hay mucho que cubrir aquí porque, como dijo Connelly, "la tecnología trinario es un territorio relativamente inexplorado en el campo de la [arquitectura de computadores](#)". Si bien puede haber un tesoro oculto de investigación universitaria sobre el tema, no muchos computadores de base 3 se han logrado producir. En la Superconferencia Hackaday 2016, [Jessica Tank dio una charla](#) sobre el computador ternario en la que ella ha estado trabajando durante los últimos años. Queda por ver si sus esfuerzos surgirán de la oscuridad.

Pero encontraremos un poco más, si miramos a Rusia a mediados del siglo XX. El computador se llamaba SETUN y el ingeniero que lo diseñó fue Nikolay Petrovich Brusentsov (1925–2014). Trabajando con el notable matemático soviético Sergei Lvovich Sobolev, Brusentsov creó un equipo de investigación en la Universidad Estatal de Moscú y diseñó una arquitectura de computador ternario que resultaría en

la construcción de 50 máquinas. Como afirma [el](#) investigador Earl T. Campbell [en su sitio web](#) , SETUN "siempre fue un proyecto universitario, no totalmente respaldado por el gobierno soviético, y visto sospechosamente por la gerencia de la fábrica".

El caso del Ternario

SETUN utilizó lógica ternaria balanceada, $\{-1, 0, 1\}$ como se mostró con anterioridad. Ese es el enfoque común del ternario, y también se encuentra en el trabajo de Jeff Connelly y Jessica Tank. "Quizás el sistema numérico más bonito de todos es la notación ternaria equilibrada", escribe Donald Knuth [en un extracto de su libro](#) "El arte de la programación de computadores".

Brian Hayes también es un gran admirador de ternary. "Aquí quiero ofrecer tres aplausos para la base 3, el sistema ternario. ... Son la opción Goldilocks entre los sistemas de numeración: cuando la base 2 es demasiado pequeña y la base 10 es demasiado grande, la base 3 es la correcta".

Uno de los argumentos de Hayes para las virtudes de la base-3 es que es el sistema de numeración más cercano a la base-e, "la base de los [logaritmos](#) naturales, con un valor numérico de aproximadamente 2.718". Con destreza matemática, explica el ensayista Hayes cómo la base-e (si fuera práctico) sería el sistema de numeración más económico. Es omnipresente en la naturaleza. Y recuerdo claramente estas palabras del Sr. Robertson, mi profesor de química de la escuela secundaria: "Dios cuenta por e".

La mayor eficiencia del sistema ternario en comparación con el binario puede ilustrarse mediante el uso de la computadora SETUN. Hayes escribe: "SETUN operaba con números compuestos de 18 dígitos ternarios, o trits, lo que le daba a la máquina un rango numérico de 387,420,489. Una computadora binaria necesitaría 29 bits para alcanzar esta capacidad ...".

Entonces, ¿por qué no ternario?

Ahora volvemos a la pregunta original del artículo. Si la informática ternaria es mucho más eficiente, ¿por qué no los estamos usando todos? Una respuesta es que las cosas simplemente no sucedieron de esa manera. Hemos llegado tan lejos en la informática digital binaria que sería bastante difícil volver atrás. Así como el robot Bender no tiene idea de cómo contar más allá de cero y uno, las computadoras de hoy operan en un sistema lógico que es diferente de lo que usaría cualquier computadora ternaria potencial. Por supuesto, a Bender de alguna manera se le podría hacer entender ternario, pero probablemente sería más una simulación que un rediseño.

Y el propio SETUN no se dio cuenta de la mayor eficiencia del ternario, según Hayes. Él dice que debido a que cada trit se almacenó en un par de [núcleos magnéticos](#) "la ventaja ternaria se desperdició". Parece que la implementación es tan importante como la teoría.

Una cita extendida de Hayes parece ser apropiada aquí: ¿Por qué la base 3 no se dio cuenta? Una suposición fácil es que los dispositivos confiables de tres estados

simplemente no existían o eran demasiado difíciles de desarrollar. Y una vez que se estableció la tecnología binaria, la tremenda inversión en métodos para fabricar chips binarios habría superado cualquier pequeña ventaja teórica de otras bases.

El sistema numérico del futuro

Hemos hablado de partes y trits, pero ¿has oído hablar de [qubits](#) ? Esa es la unidad de medida propuesta para [la computación cuántica](#) . Las matemáticas se ponen un poco confusas aquí. Un bit cuántico, o qubit, es la unidad más pequeña de información cuántica. Un qubit puede existir en varios estados a la vez. Entonces, si bien puede representar más que solo los dos estados de binario, no es lo mismo que ternario. (Para obtener más información sobre la computación cuántica, consulte [Por qué la computación cuántica puede ser el próximo giro en la autopista Big Data](#)).

¡Y pensabas que binario y ternario eran difíciles! La física cuántica no es intuitivamente obvia. El físico austriaco Erwin Schrödinger ofreció un experimento mental, conocido como el gato de Schrödinger. Se le pide que suponga por un minuto un escenario donde el gato está vivo y muerto simultáneamente.

Aquí es donde algunas personas se bajan del autobús. Es ridículo proponer que un gato podría estar vivo y muerto, pero esa es la esencia de la superposición cuántica. El quid de la mecánica cuántica es que los objetos tienen características de ondas y partículas. Los informáticos están trabajando para aprovechar estas propiedades.

La superposición de qubits abre un nuevo mundo de posibilidades. Se espera que las computadoras cuánticas sean exponencialmente más rápidas que las computadoras binarias o ternarias. El paralelismo de múltiples estados qubit podría hacer que una computadora cuántica sea millones de veces más rápida que la PC actual.

Conclusión

Hasta el día en que la revolución de la computación cuántica cambie todo, el status quo de la computación binaria permanecerá. Cuando se le preguntó a Jessica Tank, qué casos de uso podrían surgir para la informática ternaria, la audiencia gimió al escuchar una referencia a ["Internet de las cosas"](#). Y ese puede ser el quid de la cuestión. A menos que la comunidad informática acuerde una muy buena razón para alterar el carrito de la manzana y les pida a sus computadores que cuenten de a tres en lugar de a dos, robots como Bender continuarán pensando y soñando en binario. Mientras tanto, la era de la computación cuántica está más allá del horizonte.

Escrito por [David Scott Brown](#)



David Scott Brown tiene más de 15 años de experiencia como ingeniero de redes independiente. Ha trabajado en entornos de línea fija e inalámbricos en una amplia variedad de tecnologías en Europa y América. David es un ávido lector y un escritor experimentado.