Introducción a la informática.

Ingeniería en sistemas y computación 1

# “Un bucle infinito"

Autor 1: Juan Esteban Velásquez

*Ingeniería en sistemas y computación. Universidad tecnológica de Pereira.*

*Agosto 27 2019*

Juanesteban.velasquez@hotmail.com

**Resumen por capítulos:**

**Capítulo I: El acertijo MU. Se plantea aquí un sistema formal simple (el sistema MIU), y se requiere del lector que resuelva un acertijo, con el objeto**

**de que adquiera familiaridad con los sistemas formales en general. Se introduce cierta cantidad de nociones fundamentales: cadena, teorema,**

**axioma, regla de inferencia, derivación, sistema formal, procedimiento de**

**decisión, acción dentro/fuera del sistema.**

**Capítulo II: Significado y forma en matemática. Es presentado otro sistema formal (el sistema pq), aun más simple que el sistema**

**I. En un comienzo, parece carecer de significación, pero súbitamente sus símbolos se revelan como poseedores de significado, en virtud de la forma**

**de los teoremas en que aparecen. Esta revelación es la primera penetración**

**importante en la significación: se trata de su profunda vinculación con el**

**isomorfismo. Diversos temas relacionados con la significación son tocados**

**aquí: verdad, demostración, manipulación simbólica y el elusivo concepto**

**de "forma".**

**Capítulo III: Figur a y campo . La distinción pictórica entre figura y campo**

**es comparada con la distinción entre teoremas y no teoremas en el terreno**

**de los sistemas formales. La pregunta "¿una figura contiene necesariamente**

**ia misma información que su campo?" lleva a la distinción entre conjuntos**

**recursivamente enumerables y conjuntos recursivos.**

**Capítulo IV: Coherencia, completitud y geometría. El diálogo precedente es explicado en la medida de lo posible en esta etapa. Nos vuelve a remitir**

**al problema de cómo y cuándo los símbolos de un sistema formal adquieren**

**significación. A fin de ilustrar la elusiva noción de "términos indefinidos" se**

**narra la historia de las geometrías euclidiana y noeuclidiana.**

**Capítulo V: Estructuras y procesos recursivos. La noción de recursividad es presentada dentro de contextos muy diversos: patrones musicales,**

**patrones lingüísticos, estructuras geométricas, funciones matemáticas,**

**Capítulo VI: La localización de la significación. Un amplio examen de la**

**manera en que la significación se distribuye entre el mensaje codificado, el**

**decodifícador y el receptor. Los ejemplos presentados incluyen cadenas de**

**ADN, inscripciones aún sin descifrar de antiguas tabletas y discos fonográficos en viaje por el espacio. Se postula la existencia de relación entre la inteligencia y la significación "absoluta". teorías físicas, programas de computadora y otros.**

**Capítulo Vil: El cálculo preposicional. Se sugiere aquí que las palabras tales como "y" pueden estar gobernadas por reglas formales. Una vez más son**

**traídas a colación las nociones de isomorfismo y de adquisición automática**

**de significación por los símbolos de un sistema de ese tipo. Al margen, todos**

**los ejemplos de este capítulo son "zentencias": sentencias, es decir, oraciones, tomadas de koans zen. Esto es ex-profeso, y hecho con una punta de**

**malignidad puesto que los koans zen son relatos deliberadamente ilógicos.**

**Capítulo VIII: Teoría tipográfica de los números. Es formulada aquí una**

**extensión del cálculo proposicional, llamada "TNT" . Dentro de TNT , se**

**puede vehiculizar el razonamiento teórico-numérico a través de una rígida**

**manipulación simbólica. Son consideradas las diferencias entre el razonamiento formal y el pensamiento humano.**

**Capítulo IX: Mumo n y GÓde!. Se hace el ensayo de comentar las curiosas**

**ideas del budismo zen. Ocupa un lugar centra!, aquí, el monje zen Mumon,**

**autor de acotaciones famosas acerca de muchos koans. En un sentido, las**

**ideas zen ofrecen una semejanza metafórica con ciertas nociones contemporáneas de la filosofía de la matemática. Luego de ser presentado este "ezenario", es expuesta la idea godeliana fundamental, la de la numeración Godel, y se da un primer paso hacia el Teorema de Godel.**

**Capítulo X: Niveles de descripción y sistemas de computadora. Son**

**examinados diversos niveles de la observación de pinturas, de tableros de**

**ajedrez y de sistemas de computadoras. Este último tema es luego estudiado**

**en detalle, lo cual implica la descripción de lenguajes de máquina, lenguajes ensambladores, lenguajes compiladores, sistemas operativos, etc. La**

**discusión gira después hacia sistemas compuestos de otros tipos, tales como**

**los equipos deportivos, los núcleos, los átomos, el clima, etc. Surge el interrogante de cuántos niveles intermedios existen y, por cierto, de si tales niveles existen, en definitiva.**

**Capítulo XI: Cerebro y pensamiento." ¿Cómo los pensamientos pueden tener su apoyo en el hardware del cerebro?" es el tópico de este capítulo. Para**

**comenzar, se lanza una mirada panorámica sobre las estructuras de pequena y gran escala del cerebro. Después, se analiza especulativamente, y**

**con cierto detalle, la relación entre conceptos y actividad neural.**

**Capítulo XII: Mente y pensamiento . Los poemas precedentes plantean de**

**manera vigorosa el interrogante de si pueden trazarse "correspondencias"**

**entre lenguas o, inclusive, entre mentes distintas. ¿Cómo es posible la comunicación entre dos cerebros físicos separados? ¿Qué tienen en común los cerebros humanos? Se propone una analogía geográfica a fin de sugerir una**

**respuesta. Surge la pregunta: "¿Puede ser comprendido un cerebro, en un**

**sentido objetivo, desde fuera del mismo?"**

**Capítul o XIII: BlooP y FIOOP y GlooP. Estos son los nombres de tres lenguajes de computadora. Los programas BlooP pueden únicamente cumplir**

**búsquedas predictiblemente finitas, mientras que los programas FlooP**

**pueden hacerlo con búsquedas impredictibles o, inclusive, infinitas. El objeto de este capítulo es aportar una visión intuitiva de las nociones de función recursiva primitiva y general, en teoría de los números, pues son esenciales para la demostración de Godel.**

**Capítulo XIV: Sobre proposiciones formalmente indecidibles de TNT y**

**sistema s afines. El título de este capítulo es una adaptación del título**

**del artículo de Godel de 1931, el cual significó la primera publicación del**

**Teorema de la Incompletitud.**

**Capítulo XV: Brinco s fuera del sistema . Es mostrada la repetibilidad de**

**la argumentación de Gódel, junto con la implicación de que TN T no es sólo**

**incompleto, sino "esencialmente incompleto". La indudablemente conspicua postulación de Lucas, en el sentido de que el Teorema de Godei demuestra que el pensamiento humano no puede en ningún sentido ser "mecánico", es aquí analizada, y hallada defectuosa.**

**Capítulo XVI: Autorref y autorrep . Este capítulo se refiere a la conexión entre la autorreferencia, en sus diversas manifestaciones, y las entidades**

**autorreproductoras {por ejemplo, programas de computadora o moléculas**

**de ADN). Son estudiadas las relaciones entre una entidad autorreproductora y los mecanismos externos a ella qiie colaboran en su autorreproducción (por ejemplo, una computadora o proteínas); se analiza en**

**particular la complejidad de la distinción. El tópico central del capítulo es'**

**el modo en que se traslada la información a través de los diversos niveles de**

**tales sistemas.**

**Capítulo XVII: Church, Turing, Tarski y otros. El ficticio Cangrejo del**

**diálogo precedente es sustituido por varias personas reales, dotadas de pasmosas facultades matemáticas. La Tesis Church-Turing, que vincula la actividad mental con la computación, es presentada a través de distintas versiones de validez discrepante.**

**Capítulo XVIII: Inteligencia a Artificial: mirad a retrospectiva. Este capítulo se inicia con una exposición de la célebre "verificación Turing"; una**

**propuesta de Alan Turing, un adelantado en el campo de las computadoras, destinada a detectar la presencia o ausencia de "pensamiento" en una**

**máquina. Sigue luego una resumida historia de la Inteligencia Artificial.**

**Esta última abarca programas que pueden —en alguna medida— practicar**

**juegos, demostrar teoremas, resolver problemas, componer música, ejercitar la matemática y utilizar "lenguajes naturales".**

**Capítulo XIX: Inteligencia Artificial: mirada prospectiva. El diálogo**

**precedente desencadena la discusión acerca del modo en que el conoci**

**miento es representado en distintas capas contextúales. Esto conduce a la**

**moderna idea, propia de lA, de "marcos". Para ilustrar esto de modo**

**concreto, se plantea una serie de problemas de reconocimiento de patrones**

**visuales, cuyo manejo requiere el uso de la noción de marco.**

**Capítulo XX: Bucles Extraños o Jerarquías Enredadas. Gran desenlace**

**de muchas de las ideas relativas a los sistemas jerárquicos y a la autorreferencialidad. Esto se asocia con los enmarañamientos que se producen cuando los sistemas se vuelven sobre sí mismos: por ejemplo, la ciencia puesta a**

**demostrar la ciencia, los gobiernos cuando investigan sus propios entuertos,**

**el arte que viola las reglas del arte y, finalmente, los pensamientoshumanos**

**dedicados a sus propios cerebros y mentes. ¿El Teorema de Godel tiene algo**

**que decir acerca de este "enredo" último? ¿El libre albedrío y la noción de**

**conciencia están conectados con el Teorema de Godel? El capítulo termina**

**enlazando entre sí, una vez más, a Godel, Escher y Bach.**

**Abstract:**

**Chapter I: The Riddle MU. A simple formal system (the MIU system) is proposed here, and the reader is required to solve a puzzle, with the object**

**of acquiring familiarity with formal systems in general. A certain number of fundamental notions are introduced: chain, theorem,**

**axiom, rule of inference, derivation, formal system, procedure of**

**decision, action inside / outside the system.**

**Chapter II: Meaning and mathematical form. Another formal system (the pq system) is presented, even simpler than the system**

**I. In the beginning, it seems to be meaningless, but suddenly its symbols are revealed as having meaning, by virtue of the form**

**of the theorems in which they appear. This revelation is the first insight**

**important in significance: it is about its deep connection with the**

**Isomorphism Various issues related to significance are touched**

**here: truth, demonstration, symbolic transformation and the elive concept**

**so".**

**Chapter III: Figur a and field. The pictorial distinction between figure and field**

**it is compared to the distinction between theorems and non-theorems in the field**

**of formal systems. The question "does a figure specifically contain**

**The same information as your field? "leads to the distinction between sets**

**recursively enumerable and recursive sets.**

**Chapter IV: Consistency, completeness and geometry. The preceding dialogue is explained as far as possible at this stage. Send us back**

**to the problem of how and when the symbols of a formal system acquire**

**significance In order to illustrate the elusive notion of "undefined terms"**

**It tells the story of Euclidean and non-Euclidean geometries.**

**Chapter V: Structures and recursive processes. The notion of recursion is presented within very diverse contexts: musical patterns,**

**linguistic patterns, geometric structures, mathematical functions,**

**Chapter VI: The location of significance. A comprehensive review of the**

**way in which the meaning is distributed among the coded message, the**

**decoder and receiver. The examples presented include chains of**

**DNA, inscriptions still without deciphering old tablets and phonographic records in space travel. The existence of a relationship between intelligence and "absolute" significance is postulated. physical theories, computer programs and others.**

**Chapter Vil: The prepositional calculation. It is suggested here that words such as "and" may be governed by formal rules. Once again they are**

**brought up the notions of isomorphism and automatic acquisition**

**of significance for the symbols of such a system. On the sidelines, all**

**the examples in this chapter are "zentencias": sentences, that is, sentences, taken from koans zen. This is ex-professed, and done with a tip of**

**malignancy since Zen koans are deliberately illogical stories.**

**Chapter VIII: Typographic theory of numbers. It is formulated here a**

**extension of the propositional calculation, called "TNT". Within TNT, it**

**can vehiculize theoretical-numerical reasoning through a rigid**

**symbolic manipulation The differences between formal reasoning and human thinking are considered.**

**Chapter IX: Mumo n y GÓde !. The essay is made to comment on the curious**

**Zen Buddhism ideas. It occupies a central place! Here, the Zen monk Mumon,**

**Author of famous comments about many koans. In a sense, the**

**Zen ideas offer a metaphorical similarity with certain contemporary notions of the philosophy of mathematics. After this "ezenario" is presented, the fundamental Godelian idea, that of Godel numbering, is exposed, and a first step towards Godel's Theorem is taken.**

**Chapter X: Description levels and computer systems. Are**

**examined different levels of observation of paintings, of boards**

**Chess and computer systems. This last topic is then studied**

**in detail, which implies the description of machine languages, assembly languages, compiler languages, operating systems, etc. The**

**discussion then turns to systems composed of other types, such as**

**sports teams, cores, atoms, weather, etc. The question arises of how many intermediate levels exist and, indeed, of whether such levels exist, in short.**

**Chapter XI: Brain and thought "How can thoughts have their support in brain hardware?" It is the topic of this chapter. For**

**To begin, a panoramic look is launched on the small and large scale structures of the brain. Then, it is speculatively analyzed, and**

**in some detail, the relationship between concepts and neural activity.**

**Chapter XII: Mind and thought. The preceding poems pose of**

**vigorously the question of whether "correspondences" can be drawn**

**between languages ​​or, even, between different minds. How is communication possible between two separate physical brains? What do human brains have in common? A geographical analogy is proposed in order to suggest a**

**answer. The question arises: "Can a brain be understood in a**

**objective sense, from outside it? "**

**Chapter XIII: BlooP and FIOOP and GlooP. These are the names of three computer languages. BlooP programs can only meet**

**Predictably finite searches while FlooP programs**

**they can do it with unpredictable or even infinite searches. The purpose of this chapter is to provide an intuitive insight into the notions of primitive and general recursive function, in number theory, as they are essential for Godel's demonstration.**

**Chapter XIV: On formally undecidable propositions of TNT and**

**related system. The title of this chapter is an adaptation of the title**

**Godel's article of 1931, which meant the first publication of the**

**Incompleteness Theorem.**

**Chapter XV: Leap out of the system. The repeatability of**

**Godel's argument, along with the implication that TN T is not just**

**incomplete, but "essentially incomplete." The undoubtedly conspicuous postulation of Luke, in the sense that Godei's Theorem demonstrates that human thought cannot in any sense be "mechanical," is analyzed here, and found faulty.**

**Chapter XVI: Autorref and autorrep. This chapter refers to the connection between self-reference, in its various manifestations, and entities**

**self-producers {for example, computer programs or molecules**

**of DNA). The relationships between a self-producing entity and the mechanisms external to it that collaborate in its self-reproduction (for example, a computer or proteins) are studied; is analyzed in**

**Particular complexity of the distinction. The central topic of the chapter is'**

**the way information is transferred through the various levels of**

**such systems.**

**Chapter XVII: Church, Turing, Tarski and others. The fictional Crab of**

**The preceding dialogue is replaced by several real people, endowed with amazing mathematical faculties. The Church-Turing Thesis, which links mental activity with computing, is presented through different versions of discrepant validity.**

**Chapter XVIII: Artificial Intelligence: look back. This chapter begins with an exhibition of the famous "Turing verification"; a**

**Alan Turing's proposal, an advance in the field of computers, aimed at detecting the presence or absence of "thinking" in a**

**machine. Then follows a brief history of Artificial Intelligence.**

**The latter covers programs that can - to some extent - practice**

**games, prove theorems, solve problems, compose music, exercise mathematics and use "natural languages".**

**Palabras clave:**

**-Lógica.**

**-Indefinido.**

**-Teorema**

**-Bucle.**

**-Verdad absoluta.**

**-Algoritmo.**

**-Condición.**

**-Decisión.**

**-Contradicción.**

**Chapter XV: Leap out of the system. The repeatability of**

**Godel's argument, along with the implication that TN T is not just**

**incomplete, but "essentially incomplete." The undoubtedly conspicuous postulation of Luke, in the sense that Godei's Theorem demonstrates that human thought cannot in any sense be "mechanical," is analyzed here, and found faulty.**

**Chapter XVI: Autorref and autorrep. This chapter refers to the connection between self-reference, in its various manifestations, and entities**

**self-producers {for example, computer programs or molecules**

**of DNA). The relationships between a self-producing entity and the mechanisms external to it that collaborate in its self-reproduction (for example, a computer or proteins) are studied; is analyzed in**

**Particular complexity of the distinction. The central topic of the chapter is'**

**the way information is transferred through the various levels of**

**such systems.**

**Chapter XVII: Church, Turing, Tarski and others. The fictional Crab of**

**The preceding dialogue is replaced by several real people, endowed with amazing mathematical faculties. The Church-Turing Thesis, which links mental activity with computing, is presented through different versions of discrepant validity.**

**Chapter XVIII: Artificial Intelligence: look back. This chapter begins with an exhibition of the famous "Turing verification"; a**

**Alan Turing's proposal, an advance in the field of computers, aimed at detecting the presence or absence of "thinking" in a**

**machine. Then follows a brief history of Artificial Intelligence.**

**The latter covers programs that can - to some extent - practice**

**games, prove theorems, solve problems, compose music, exercise mathematics and use "natural languages".**

**Key words:**

**-Logic.**

**-Undefined.**

**-Theorem.**

**-Loop.**

**-Absolute truth.**

**-Algorithm.**

**-Condition.**

**-Decisition.**

**-contradicction.**

1. INTRODUCCIÓN

Un bucle infinito en informática consiste en realizar un ciclo de forma indefinida, debido a que la condición para que este se detenga, jamás se cumple.

En el texto “ Un bucle infinito “ de Back, Gödel , Escher demuestran que el bucle infinito no puede existir, dando ejemplos como el del dibujo de Escher y el teorema de Gödel. Demostrando de que, aunque sea muy obvia, no existe la verdad absoluta.

1. CONTENIDO

Se leen distintos problemas, teoremas e incluso obras de arte, que al ser compaginadas y relacionadas, se demuestra que un bucle infinito no existe, por medio de estos 3 personajes.

**Kurt Gödel**, o también Kurt Goedel ([ˈkʊʁt ˈɡøːdəl]; Brünn, Imperio austrohúngaro, actual República Checa, 28 de abril de 1906-Princeton, Estados Unidos; 14 de enero de 1978) fue un lógico, matemático y filósofo austríaco.1​

Se le considera uno de los lógicos más importantes de todos los tiempos. Su trabajo ha tenido un impacto inmenso en el pensamiento científico y filosófico del siglo XX. Al igual que otros pensadores —como Gottlob Frege, Bertrand Russell, A. N. Whitehead y David Hilbert—, Gödel intentó emplear la lógica y la teoría de conjuntos para comprender los fundamentos de la matemática.

Realizó el teorema de la incompletitud:

Los teoremas de incompletitud de Gödel son dos célebres teoremas de lógica matemática demostrados por Kurt Gödel en 1931. Ambos están relacionados con la existencia de proposiciones indecidibles en ciertas teorías aritméticas.

El primer teorema de incompletitud afirma que, bajo ciertas condiciones, ninguna teoría matemática formal capaz de describir los números naturales y la aritmética con suficiente expresividad, es a la vez consistente y completa. Es decir, si los axiomas de dicha teoría no se contradicen entre sí, entonces existen enunciados que no se pueden probar ni refutar a partir de ellos. En particular, la conclusión del teorema se aplica siempre que la teoría aritmética en cuestión sea recursiva, esto es, una teoría en la que el proceso de deducción se pueda llevar a cabo mediante un algoritmo

**Maurits Cornelis Escher** ([ˈmʌurɪt͡s kɔrˈneːlɪs ˈɛʃər] Leeuwarden, 17 de junio de 1898 - Hilversum, 27 de marzo de 1972) fue un artista neerlandés conocido por sus grabados xilográficos, sus grabados al mezzotinto y dibujos, que consisten en figuras imposibles, teselados y mundos imaginarios.

Su obra experimenta con diversos métodos de representar (en dibujos de 2 ó 3 dimensiones) espacios paradójicos que desafían a los modos habituales de representación.

III. CONCLUSIONES

Lo maravilloso de este texto, es que nos puede demostrar, aparte de matemáticamente por medio de teoremas matemáticos, como el de la incompletitud de Gödel, compagina con incluso con dibujos de un artista llamado Escher, lo cual simboliza que el término “bucle infinito”, no sólo puede ser explicado en el ámbito matemático o informático, sino también en diversas formas.

## REFERENCIAS

2

http://avata.utadeo.edu.co/Lecturas/Hofstadter\_Douglas\_Un\_Eterno\_y\_Gracil\_Bucle.pdf