

Aspectos Topológicos de la Teoría de Modelos

Xavier Caicedo
xcaicedo@uniandes.edu.co

Universidad de los Andes, Universidad Nacional de Colombia

Las clases de estructuras de primer orden soportan una topología natural bajo la cual dos estructuras son más tanto más próximas cuanto más propiedades lógicas compartan. Las propiedades topológicas de estos espacios y espacios asociados reflejan hechos fundamentales de la teoría de modelos. Analizamos la existencia de límites de sucesiones y redes de estructuras en esta topología, utilizando como instrumento principal los ultraproductos. Se aborda también el tema de la continuidad de los funtores entre espacios de estructuras y su significado en estructuras finitas e infinitas, incluyendo construcciones matemáticas corrientes como productos, cocientes, clausura algebraica, grupo libre, etc. El desarrollo de estas ideas proporciona nueva luz y demostraciones simples de varios resultados meta-matemáticos como el teorema de compacidad de Gödel-Malcev, principios de transferencia en geometría algebraica, y teoremas de preservación tipo Feferman-Vaught, entre otros.

Hipercomputación desde la Computación Cuántica

Andrés Sicard
asicard@eafit.edu.co

Universidad EAFIT

Un hipercomputador computa funciones que no pueden ser computadas por una máquina de Turing. Tien D. Kieu ha propuesto un algoritmo hipercomputacional cuántico, el cual resuelve en principio el décimo problema de Hilbert. Se realiza un análisis del algoritmo de Kieu y se establece que está sustentado en ciertas propiedades del álgebra dinámica empleada y en una cierta aplicación del teorema adiabático. Con base en el análisis realizado, se presenta una adaptación algebraica del algoritmo de Kieu, es decir, se presenta un algoritmo *à la* Kieu sobre el álgebra de Lie $\mathfrak{su}(1, 1)$. Debido a que este álgebra admite realizaciones en diferentes sistemas cuánticos, la adaptación realizada amplía el espectro de posibilidades de implementación del algoritmo.

Resolución en Lógicas Anotadas con Retículos Ordinarios

Jhovanny Muñoz
jhovamu3000@yahoo.es

Universidad del Valle

Basados en algunos resultados de Lu, Murray y Rosenthal, hemos dado un sistema formal, al cual llamamos lógicas P_{\cup} . Estas lógicas son anotadas con retículos ordinarios pero cumplen el principio de no contradicción. En este trabajo damos una presentación formal de estas lógicas, es decir, damos una sintaxis, un sistema deductivo y una semántica, también presentaremos el principio de \cup -resolución.

También damos unas caracterizaciones de los retículos ordinarios junto con la observación de que la definición de ordinario coincide con la de retículo co-Brower y un contraejemplo para el enunciado *todo retículo completo distributivo es ordinario*.

Una relación entre Hipótesis del Continuo, Cardinales Inaccesibles y Problema de la Medida

Luz Victoria De La Pava Castro
delapava@unicauca.edu.co

Universidad del Cauca

Cuando se investiga el problema de la medida, dentro de la teoría de conjuntos, se encuentran relaciones sorprendentes con algunos cardinales grandes. En particular, se prueba que si existe una medida σ -aditiva sobre \mathbb{R} que extienda la medida de Lebesgue entonces existe un cardinal débilmente inaccesible κ tal que $2^{\aleph_0} \geq \kappa$. En la charla se pretende, tendiendo como objetivo final este resultado, explicar el problema del continuo, el problema de la medida y la noción de cardinal inaccesible.

Algoritmos Voraces y Teoría de Matroid

Yaddy Melissa Sánchez Ofo

Wilfredo Yate Torres

ysanchez@unicauca.edu.co

wyate@unicauca.edu.co

Universidad del Cauca

En esta conferencia se presentará la técnica de programación llamada algoritmos voraces, ávidos o de avance rápido (en inglés *greedy*). Estos son utilizados para solucionar problemas de optimización y toman decisiones basándose en la información que tienen de modo inmediato, sin tener en cuenta los efectos que estas decisiones pueden tener a futuro. Por tanto resultan fáciles de diseñar, fáciles de implementar y cuando funcionan son eficientes. Un algoritmo voraz funciona seleccionando el elemento que parezca más prometedor en un determinado instante, nunca reconsidera su decisión sea cual fuere la situación que pueda surgir más adelante. No hay necesidad de evaluar alternativas, ni de emplear sofisticados procedimientos de seguimiento que permitan deshacer las decisiones anteriores.

Por último, se presenta la teoría de matroids usada para determinar si un algoritmo voraz proporciona soluciones óptimas a cierto problema. Aunque esta teoría no abarca la totalidad de los casos en que se utilizan los algoritmos voraces, es de gran utilidad en ciertos problemas comunes en el estudio de este tipo de algoritmos.

Sistemas de Control Difuso

Eduardo Estrada Kassir

eduardo.estrada@utadeo.edu.co

Universidad Jorge Tadeo Lozano

En esta charla se presentará una introducción a una de las aplicaciones más interesantes de la lógica difusa, los sistemas de control difuso. Los sistemas de control difuso están constituidos de unas entradas a las cuales se les asocian predicados vagos por medio de conjuntos difusos, una base de datos utilizada para gobernar el comportamiento del sistema constituida por implicaciones, un motor de inferencia para evaluar las reglas del sistema que se activarán ante los valores de entrada y generarán unas salidas a partir de unos predicados vagos por medio de conjuntos difusos.

Cuestiones sobre la Lógica de la Argumentación

Raúl Gómez
ragomez@eafit.edu.co

Universidad EAFIT

A todas luces es claro que la lógica clásica es incapaz de fundamentar lógicamente y racionalmente los argumentos y las deducciones que se realizan en algunas de nuestras más importantes teorías científicas, jurídicas, políticas, psicológicas y humanísticas. Pero, ¿es posible tal cosa? Esto es, dada una teoría o un discurso con pretensiones de objetividad, ¿es posible determinar un «sistema de lógica» que cuente con los elementos y la estructura necesaria para capturar o modelar su estructura, esto es su lógica subyacente? Mi hipótesis es que, en general, sí es posible. Dada la potencia de sus lenguajes y lo novedoso de sus principios, las lógicas no-clásicas le abren una vía hasta ahora desconocida a la razón pragmática.

El núcleo de esta propuesta se puede formular mediante las siguientes dos cuestiones:

1. Para cualquier teoría ámbito de la racionalidad, ¿es posible determinar un «sistema de lógica» cuya estructura nos posibilite modelar o capturar la estructura de su lógica subyacente? y
2. De ser posible (1), ¿hasta que punto el aparato deductivo de ese sistema de lógica es suficiente para fundamentar las deducciones y los argumentos que usualmente realizan los agentes de esa teoría o de ese discurso?

Método de Encriptación Basado en el Algoritmo RSA.

Alfredo Gómez Calvache
Diego Fernando Ruiz Solarte
dfruiz@unicauca.edu.co

Universidad del Cauca

En la charla daremos a conocer el algoritmo RSA y su aplicación en la encriptación y desencriptación de una frase dada; además se hará el análisis de la complejidad computacional que tiene este algoritmo.

Razonando con Colores (Una aproximación a la lógica intuicionista)

Jorge Edgar Páez Ortigón
jopaez@pedagogica.edu.co

Universidad Pedagógica Nacional

Se presenta una aproximación intuitiva a la lógica intuicionista basados en la noción de n -pintura la cual generaliza la noción de conjunto. Usando varias tonalidades de un color construimos operaciones entre n -pinturas que pueden ser interpretadas en términos de proposiciones y razonamientos lógicos.

Minería de Datos y su Perspectiva hacia el Futuro

Roberto Carlos Naranjo
rnaranjo@unicauca.edu.co

Universidad del Cauca

Con la denominada sociedad de la información se está produciendo un fenómeno curioso. Día a día se multiplica la cantidad de datos almacenados. Sin embargo, contrariamente a lo que pudiera esperarse, esta explosión de datos no supone un aumento de nuestro conocimiento, puesto que resulta imposible procesarlos con los métodos clásicos. La mayoría de las multinacionales generan más información en una semana que la que cualquier persona podría leer en toda su vida, e incluso las pequeñas empresas generan un volumen de datos que no son capaces de manejar. De modo que actualmente nos enfrentamos a la paradoja de que, cuantos más datos están disponibles, menos información tenemos.

Para superar este problema, en los últimos años han surgido una serie de técnicas que facilitan el procesamiento avanzado de los datos y permiten realizar un análisis en profundidad de los mismos de forma automática. La idea clave es que los datos contienen más información oculta de la que se ve a simple vista.

Esta ponencia ofrece una perspectiva general del proceso completo de extracción del conocimiento oculto en los datos, denominado KDD (*Knowledge Discovery in Databases*) y, más en concreto, de las técnicas utilizadas en la fase de descubrimiento de información propiamente dicha, denominada minería de datos, así como de data warehouse. Adicionalmente se proponen las necesidades regionales identificadas en los procesos de investigación que hemos desarrollado al interior del Grupo de Investigación en Tecnologías de la Información-GTI, área Tecnologías Internet, en torno al tema y cómo se puede aplicar a la Industria regional y nacional, así como las posibles aplicaciones que podemos construir. También hablaremos de las experiencias obtenidas en los proyectos de investigación que hemos desarrollado, y las áreas en las que actualmente se está aplicando el campo de la minería de datos.

Los Diagramas de Voronoi y sus aplicaciones en Geometría Computacional

Nelcy Romero Rojas
Nilson Javier Alemán Morocho
Wilson Alberto Ordoñez Bolaños
nromero@unicauca.edu.co

Universidad del Cauca

El campo de la Geometría Computacional es extenso y variado, se pueden encontrar entre sus temas desde *triangulación* hasta *proximidad* pasando por *localización* y otros muchos, y por supuesto por los Diagramas de Voronoi que constituyen el tema central de estudio. La triangulación de una nube de puntos o de un polígono es una partición del dominio que definen (el cierre convexo en el caso de nube de puntos o el propio polígono en el otro caso) en triángulos y los Diagramas de Voronoi que son una de las estructuras fundamentales, ya que de alguna forma ellos almacenan toda la información referente a la proximidad entre puntos. De esta forma, se puede encontrar el punto más próximo a otro dado dentro de una nube de puntos.

Algoritmos de Aproximación para problemas NP -duros

Yudy Marcela Bolaños
Maritza Herrera Florez
ymrivera@unicauca.edu.co

Universidad del Cauca

La teoría de la Aproximabilidad está ligada a problemas de optimización, y todo problema de optimización tiene asociado un problema de decisión denominado el problema de decisión subyacente. Existen numerosos problemas de optimización cuyo problema de decisión subyacente es NP -Completo, para este tipo de problemas es improbable encontrar un algoritmo tiempo polinomial que lo resuelva a menos que $P = NP$; estos problemas de optimización se denominan NP -duros y conservan la dureza de sus correspondientes problemas de decisión. Esta dificultad para resolverlos eficientemente condujo a la búsqueda de algoritmos que retornen soluciones aproximadas a dichos problemas; estos algoritmos se denominan algoritmos de aproximación. Si la solución óptima es difícil de encontrar entonces usar un algoritmo de aproximación es una buena opción aunque se sacrifique precisión para obtener una solución aproximada que pueda ser computada eficientemente; mas

aun, lo que se busca es sacrificar tan poca precisión como sea posible y al mismo tiempo ganar eficiencia.

Cuando se intenta aproximar la solución de un problema de optimización, se encuentran diversos comportamientos en dichos problemas; en algunos, por ejemplo, la solución puede aproximarse a la óptima tanto como se desee en tiempo polinomial aunque cuando la solución se acerca a la óptima el tiempo de ejecución del algoritmo aumenta rápidamente, estos algoritmos se llaman esquemas de aproximación tiempo polinomial (PTAS). En otros problemas, cuando el error que se comete disminuye, el tiempo del algoritmo crece pero en forma más lenta, a estos se les llama esquemas de aproximación totalmente polinomiales (FPTAS). Existen problemas cuya solución se ha aproximado en un factor constante pero hasta el momento no se ha podido mejorar dicho factor, puesto que se ha probado que reducir esta constante es en sí un problema *NP*-duro. En casos peores, se puede estar enfrentando un problema que simplemente no es aproximable lo que ha llevado a buscar criterios que indiquen si la aproximación es o no posible. Para probar que un problema no es aproximable se ha desarrollado una extensa teoría y varios resultados importantes llamados resultados de no aproximabilidad.

Nociones Conjuntistas a partir de Lógicas Polivalentes

Alberto Donado Núñez
adonado@pedagogica.edu.co

Universidad Pedagógica Nacional

Análogamente a lo que sucede en teoría de conjuntos cuando se determinan las operaciones de unión, intersección, diferencia, diferencia simétrica y complementación entre ellos, utilizando los conectivos lógicos de disyunción, conjunción, implicación, equivalencia y negación, podemos utilizar la estructura de álgebra de Heyting del conjunto $\underline{n} = \{0/n, 1/n, 2/n, 3/n, \dots, (n-1)/n\}$ para definir conectivos lógicos que permitan generar operaciones entre los objetos a los que llamaremos \underline{n} -conjuntos y obtener las relaciones polivalentes de igualdad y contención entre ellos.

Implementación de Redes Neuronales Artificiales en Haskell

César Augusto Acosta Minoli

Efraín Alberto Hoyos

Julián Marín

cminoli@uniquindio.edu.co

Universidad del Quindío

En la actualidad, la gran mayoría del software de simulación y entrenamiento de redes neuronales es desarrollado mediante lenguajes imperativos como C, Fortran y Pascal. La ponencia tiene como fin presentar el lenguaje de programación funcional *Haskell*, como alternativa para la implementación de algoritmos de simulación y entrenamiento de redes neuronales aprovechando las potencialidades que este ofrece y sin recurrir al uso de arreglos e índices, los cuales son responsables de la poca eficiencia y expresividad de los algoritmos numéricos implementados en lenguajes funcionales. Se logró mostrar que es posible evitar el uso de arreglos e índices para la implementación de redes neuronales *feedforward multicapa*, generando un código claro, simple y corto en comparación con los lenguajes imperativos. Se encontró, cómo Haskell puede ser adecuado para la experimentación con nuevos algoritmos de entrenamiento de redes neuronales gracias a su similitud sintáctica con la matemática y las fortalezas del lenguaje. Se desarrolló una interfase en Haskell para que cualquier usuario pueda entrenar redes neuronales *feedforward multicapa*, sin tener un conocimiento profundo en programación funcional. El estudio comparativo con Matlab mostró que la librería de redes neuronales desarrollada en Haskell tiene un buen desempeño y se puede usar como cualquier otro simulador con fines experimentales y educativos.

Modelamiento y Verificación de Sistemas Utilizando Cálculos de Procesos Concurrentes

Jorge Andrés Pérez

japerez@cic.puj.edu.co

*Grupo de Investigación AVISPA
Pontificia Universidad Javeriana, Cali*

Los cálculos de procesos son lenguajes formales diseñados para el estudio de sistemas de cómputo concurrentes. Pueden considerarse como lenguajes *abstractos* de programación, donde las ideas de *proceso* e *interacción* son centrales en la especificación de sistemas. Están definidos en términos de operaciones primitivas que establecen el tipo de interacciones

posibles entre los procesos, así como su evolución en el tiempo. Estas operaciones promueven una construcción *composicional* de las especificaciones: la definición formal de un sistema tiene lugar por la composición de procesos simples que representan los subsistemas que lo conforman. Los cálculos de procesos pueden considerarse como *instrumentos de abstracción* de sistemas dinámicos complejos: cada cálculo está concebido de forma tal que la especificación de sistemas es gobernada por algún criterio de abstracción particular. En otras palabras, el modelamiento se concentra en ciertos aspectos claves del comportamiento del sistema; otros aspectos, menos importantes de acuerdo con algún criterio de abstracción particular, son idealizados. Una ventaja directa de este acercamiento de especificación es que facilita enormemente la *verificación* rigurosa de propiedades esenciales de los sistemas modelados.

Un tipo particularmente interesante de cálculos de procesos son los basados en el modelo de programación concurrente por restricciones (CCP, por sus siglas en inglés). En este tipo de cálculos, se propone la abstracción de *restricción como información parcial*, en contraposición al concepto convencional de *variable* utilizado en los lenguajes de programación imperativos. En el modelo CCP, los procesos interactúan entre sí *adicionando y consultando* información (en términos de restricciones) en un medio compartido, denominado *almacén*. El almacén constituye así el medio único de comunicación y sincronización entre los procesos. Una de las características más atractivas de este modelo es que la perspectiva *operacional* de los procesos se combina, en un solo formalismo, con una perspectiva *declarativa* fuertemente ligada a la lógica. Esto permite al modelo beneficiarse de técnicas y resultados tanto de la teoría de la concurrencia como de la lógica.

En este contexto, es posible pensar en los cálculos basados en restricciones como lenguajes apropiados para el modelamiento de sistemas en diversas áreas. La abstracción de restricción como información parcial permite definir sistemas utilizando la información disponible (posiblemente incompleta), por lo que los modelos derivados son naturalmente extensibles. Los modelos basados en restricciones son independientes de los tipos de datos necesarios para representarlos, lo que facilita la inclusión de información cuantitativa proveniente de experimentos reales. Adicionalmente, los cálculos de procesos basados en restricciones poseen una agradable dualidad entre teoría y práctica, en forma de lenguajes de programación y simuladores que permiten validar en la práctica modelos formulados en la teoría.

El propósito de esta charla es divulgar una serie de resultados recientes del grupo en el modelamiento y verificación de sistemas reales en dos áreas de interés creciente en la actualidad: Biología Sistémica y Seguridad. Inicialmente, se examinará el rol de ntcc (un cálculo de procesos basado en restricciones) en el modelamiento de un sistema celular (la *bomba de sodio-potasio*). Un esquema novedoso para la verificación de una propiedad esencial de este sistema, basado en el sistema de prueba asociado con la lógica temporal de ntcc, será introducido. Además, se discutirá un acercamiento para la simulación de sistemas biológicos utilizando una herramienta construida en Mozart-Oz (un lenguaje de

programación CCP). En el campo de Seguridad, se describirá el uso del cálculo SPL para el modelamiento y verificación de propiedades de protocolos de comunicación *Peer-to-Peer* (P2P). Ejemplos de protocolos P2P y de sus propiedades de seguridad más relevantes serán discutidos. Se verá como el esquema monotónico que SPL define para el manejo de los mensajes (muy similar al concepto de almacén de restricciones) resulta fundamental en la prueba de propiedades de seguridad. Estos resultados permitirán explicar nuestras intuiciones con respecto a trabajo actual y futuro.

Una visión elemental sobre algunos aspectos de la teoría de conjuntos

Francisco Enríquez
piotrpi@rambler.ru

Universidad del Cauca

En la charla se trata desde un punto de vista elemental, la igualdad de conjuntos y se citan ejemplos donde no es fácil determinar si un conjunto es o no vacío. También se consideran los conjuntos numerables, no numerables, la hipótesis del continuo y el axioma de elección. La fuente bibliográfica es el folleto *Sobre la teoría de conjuntos* de Waclaw Sierpinsky. El objetivo es presentar, de manera sencilla, los aspectos más relevantes de los temas mencionados.

Semánticas de punto Fijo para programas anotados. Una realización por \bar{U} -resolución

Carlos Ernesto Ramírez
caramirez@correo.icesi.edu.co

Universidad ICESI

En programación lógica clásica, una de las herramientas conceptuales más poderosas consiste en la interpretación semántica de un conjunto de fórmulas como funciones sobre conjuntos ordenados con ciertas propiedades estructurales. Tales funciones en combinación con teoremas de punto fijos como el de Knaster-Tarsky permite resolver ecuaciones de definición en la semántica declarativa de un programa lógico, dando origen a una semántica completa para el programa. En esta ponencia, a través de un operador de consecuencia basado en una técnica de hiper-resolución anotada conocida como \bar{U} -resolución, introducimos una semántica de punto fijo para programas lógicos anotados.

El formalismo lógico de Bourbaki

Maribel Patricia Anacona

maribel@univalle.edu.co

Universidad del Valle

En esta conferencia se exponen los principios que gobiernan el lenguaje formal en que se escribe la matemática moderna, según Bourbaki. Luego de un estudio detallado de la sintaxis y de los principios lógicos generales de este lenguaje formal (signos, reglas, axiomas, teoremas, etc.), se presenta la axiomática bourbakista de la teoría de conjuntos, como caso particular de formalización. Con este ejercicio se intenta, no sólo capturar la esencia del formalismo lógico y establecer las diferencias con el método axiomático, sino esclarecer el lugar de la lógica en el edificio matemático propuesto por Bourbaki.

Cantor y la Fundamentación de los Conjuntos Infinitos

Luis Cornelio Recalde

lurecal@yahoo.com

Universidad del Valle

Durante un período de más de veinte años, George Cantor fue constituyendo un entramado teórico mediante el cual trasgredir la tradición aristotélica que le negaba legitimidad al infinito actual en matemáticas. A pesar de su fertilidad, las concepciones cantorianas tuvieron que enfrentar la oposición de quienes se adherían a la tradición del infinito potencial. Hacia 1895 Cantor sintetiza las directrices de su pensamiento en una obra monumental titulada *Contribuciones a la fundamentación de la teoría de conjuntos transfinita (Beiträge zur Begründung der transfiniten Mengenlehre)*, en la cual esperaba desarrollar de una manera rigurosa su teoría de números transfinitos. En la conferencia se hará una presentación general de este documento.

Aproximaciones e influencias académicas en la configuración de algunas profesiones alrededor del computador en los años sesenta y setenta

Daniel Arbeláez
daniel.arbelaez@gmail.com

Universidad del Valle

Algunos profesores y escritores norteamericanos plantearon a finales de la década del cincuenta del siglo pasado - es decir hace cerca de cincuenta años - lo que ellos llamaron la 'revolución del computador'. Esa revolución del computador implicaría una transformación en las profesiones técnicas y en la educación. Algunos autores llevaron su entusiasmo mucho más lejos y previeron una transformación de toda la sociedad. Vaticinaron, por ejemplo, una transformación cultural tan profunda que no sólo las profesiones técnicas serían modificadas, sino que desaparecerían muchas y habría oficios y nuevas profesiones que implicaban transformaciones en los programas (currículos) de académicos de ingeniería, ciencias. O sea que el computador -más, que por ejemplo, la política - sería el gran transformador de la universidad.

El propósito de la charla es entonces intentar ilustrar cómo un grupo de eminentes matemáticos armaron la profesión en los Estados Unidos y ampliaron las oportunidades para miles de profesionales. Esto a su vez trajo como consecuencia una transformación de la vida universitaria. Difícilmente esto se habría podido llevar en otro lugar por las consecuencias que tuvieron la postguerra y la Guerra Fría.

Intentamos entonces: hacer una mirada panorámica a los pioneros (afortunadamente existen varias biografías y artículos sobre ellos), luego mirar un poco algunas de las nuevas técnicas y teorías que ellos promovieron entre sus estudiantes y observar y tratar de caracterizar, hasta donde se pueda, la innovación pedagógica. Al final haremos una breve incursión sobre la importancia que tuvo en Colombia este fenómeno.

Problemas Computacionales de los Modelos de Lenguaje Estocásticos basados en Gramáticas

Fredy Amaya Robayo
famaya@unicauca.edu.co

Universidad del Cauca

Los modelos de lenguaje (ML) son modelos matemáticos utilizados como componentes importantes en aplicaciones computacionales tales como reconocimiento del habla, traducción automática, reconocimiento óptico de caracteres, recuperación de la información, análisis de cadenas de ADN, etc.

Los *modelos de lenguaje estocásticos* han ganado considerable aceptación debido a la eficiencia demostrada en los campos en que han sido utilizados. Un modelo de lenguaje estocástico (MLE), es un modelo que se basa en el cálculo la probabilidad de ocurrencia de una frase s en un lenguaje dado. Si Σ es un vocabulario, una frase $s = w_1w_2\dots w_n$, es una cadena de elementos de Σ , y un MLE es el encargado de calcular la probabilidad $p(s)$.

El MLE más utilizado es el modelo de n - gramas, el cual esta basado en la frecuencia de aparición de una cadena del lenguaje dentro de una gran muestra denominada corpus. A pesar que el modelo de n -gramas es fácil de implementar y de gran poder expresivo, en los casos en los que se aplica al lenguaje natural o a una estructura lingüística compleja, hay información de larga distancia que el modelo de n -gramas no puede captar.

Una alternativa en tales casos la representan los modelos basados en gramáticas libres de contexto. Una gramática formal es una 4-upla (Σ, V, P, S) donde Σ es un conjunto finito denominado vocabulario (conjunto de terminales), V es un conjunto denominado de no terminales, $\Sigma \cap V = \emptyset$, P es un conjunto finito de reglas de derivación y S es el símbolo inicial de la gramática.

Cuando se utilizan modelos de lenguajes basados en gramáticas en tareas de gran complejidad, se presentan dificultades computacionales para estimar los parámetros (probabilidades de las reglas) de la gramática.

En esta ponencia se analizan las dificultades de estimación de los modelos basados en gramáticas y se sugieren posibles alternativas.

Software para la Introducción al Estudio de Operaciones en una Lógica con 3 Valores de Verdad por Medio de la Noción de 3-pinturas.

Martín Emilio Rodríguez Plata
Freddy Alexander Vargas Martínez
martinerp911@yahoo.com

*Fundación Ideales Gimnasio Santa Ana
Colegio San José de Calazans
Bogotá*

Presentamos una muestra de nuestro trabajo de grado mediante la exposición del software titulado *Razonando con colores*, resultado de la implementación de la teoría presente en un artículo del mismo nombre, elaborado por los profesores Donado y Paez, del Departamento de Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional. El objetivo es facilitar el estudio de operaciones en una lógica con más de dos valores de verdad, el proceso de representar dichas operaciones para, a partir de diversos ejemplos, conjeturar y comprobar tautologías, en particular aquellas que son válidas en lógica bivalente, sin necesidad de diseñar tablas de verdad, economizando algoritmos dispendiosos y permitiendo así, dedicar más tiempo a la formulación y comprobación de hipótesis y al análisis de resultados.

Tecnologías Computacionales en el Aula: La Educación Virtual

Carlos Barco Gómez
carlosbarcogomez@yahoo.es

Universidad de Caldas

La matemática es un lenguaje universal que permite la economía del pensamiento a través del símbolo.

Las características fundamentales del software educativo virtual son la hipertextualidad, la interactividad y la conectividad. Estos podrían denominarse los pilares de la cultura hipermedial, que consiste en lectoescritura basada en íconos interactivos y en la imagen audiovisual y en el sonido. El hipertexto es una escritura no secuencial que se bifurca según la elección del lector. El hipertexto no tiene principio, pero sí varias vías de acceso sin que ninguna de ellas pueda clasificarse de principal. Esta característica significa que las múltiples conexiones en el hipertexto entre bloques individuales hacen que éste requiera de un lector activo. El hipertexto dificulta determinar el principio del centro ya que permite empezar por muchos puntos distintos. Y también cambia el sentido de final ya que el lector

escoge el punto donde quiere terminar o cuando ampliarlo, cuando extenderlo y hasta cuando modificarlo, es decir, tampoco se le pueden aplicar las nociones convencionales de conclusión y de producto acabado. Esto significa que cualquier obra lineal es decir, texto impreso convencional, al ser convertido en hipertexto se transforma inmediata e inexorablemente en incompleta. Los nexos expanden inmediatamente el texto.

Estas ideas generales, se plasmaron en el curso de educación virtual titulado Elementos de Lógica. Su mapa de navegación consta de 13 lexias principales, dos de ellas denominadas pre-lexias y que constituyen el prerrequisito cognitivo para el desarrollo de los contenidos de la lógica. Es necesario comprender la axiomática de los sistemas de numeración y en particular la aritmética binaria para lograr el aprendizaje de las competencias en lógica matemática y sobre todo para captar esencialmente sus aplicaciones tecnológicas. La enseñanza tradicional de la lógica con verdaderos y falsos no van más allá de las tablas de verdad y no puede ir!. Es necesario adoptar explícitamente el sistema binario o de numeración como modelo matemático de la lógica, para poder llegar a los desarrollos tecnológicos. Esta es la tesis fundamental de Claudio Shanon en 1938 . Se dice que ésta fue la tesis de maestría que más impacto produjo en el siglo XX y que esta fecha señala el nacimiento de la electrónica digital.

Para volver al tema de la educación virtual, se debe observar que cada lexia principal tiene una barra superior denominada "barra de entorno envolvente". En esta barra se encuentran las herramientas del campus virtual cuyo propósito es proporcionarle al estudiante el ambiente de comunidad universitaria virtual. Estos servicios académicos de valor agregado son:

1. Página de competencias por lexia principal. Competencias que debe desarrollar el estudiante para escribir un texto (técnicas y metodológicas); y competencias en voz (participativas y personales).
2. Agenda permanente que el estudiante maneja con su propio ritmo académico.
3. Buzón de correo electrónico al cual acceden todos los estudiantes virtuales y los tutores. El correo electrónico se denomina la primera aula virtual.
4. Foros permanentes que propician el aprendizaje colaborativo. El foro es la segunda aula virtual.
5. Salas de chat donde se reúnen a resolver ejercicios sincronizados en el tiempo.
6. La video conferencia en línea (internet) con el tutor en pantalla.
7. Un bloc de notas por cada lexia principal.

Además: motores de búsqueda, diccionario de términos específicos (glosario) y biblioteca virtual.

La evaluación de un curso virtual se realiza de tres modos: una evaluación divergente donde se espera que el estudiante desarrolle competencias en texto y en voz a través de trabajos diferentes asignados a cada uno de ellos. La evaluación convergente evalúa la comprensión de lectura y tiene por característica que todo estudiante debe de coincidir en la respuesta. Y por último la evaluación on-line donde a través de internet, se aplica un cuestionario de evaluación elegido al azar dentro de varios que están en el campus.

Los vínculos que aparecen en la lexia principal llevan al estudiante a lexias secundarias; estas constituyen una ampliación de la temática tratada. Es un objeto de contenido específico al cual se le pueden construir competencias . Una lexia secundaria es un hipertexto controlado en el sentido de que siempre retornará a la lexia principal. Sus principales características son que no tienen barra de entorno envolvente y además sólo tienen un botón con una H de Home para regresar a la lexia principal. Las lexias secundarias de ciclo son un hipertexto circular controlado que contiene un objeto de contenidos múltiples. También se usan las lexias auxiliares que son ventaneas que sólo abren y sólo cierran, no son propiamente objetos de contenido de tipo informativo.

Hacia el Rescate del Material Didáctico para la Enseñanza de las Matemáticas (Poster)

Fernando Campos P.
fernandocampos148@yahoo.es

Institución Educativa *Roberto Suaza Marquinez* (Hobo-HUILA)

Con el ánimo de tratar de resolver uno de los grandes problemas de la matemáticas, como es de que a la mayoría de los estudiantes no les gusta esta asignatura, nos hemos propuesto con un grupo de estudiantes de la Institución Educativa *Roberto Suaza Marquinez* de Hobo-HUILA, un trabajo que promueva el rescate del material didáctico para que al enseñar las matemáticas nos agrade y hagamos de esta clase un juego. La propuesta *Hacia el rescate del material didáctico para la enseñanza* es un trabajo que tiene como objetivos:

1. Diseñar y estudiar material didáctico para la enseñanza de las matemáticas.
2. Introducir nuevos métodos para la enseñanza de las matemáticas aprovechando el recurso del material didáctico.
3. Motivar a los estudiantes para que les agrade las matemáticas.

Construyamos Algunos Fractales Clásicos con Cabri Geometre (Poster)

Isaac Lima Díaz
isaac_rei@yahoo.com

Universidad Pedagógica Nacional

Este trabajo es el resultado de las actividades realizadas en el curso electivo Fractales, ofrecido por el Departamento de Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional durante el primer semestre de 2005, bajo la orientación de la profesora Claudia Patricia Orjuela. Consiste en una actividad para estudiantes de secundaria que manejen los conceptos básicos de la geometría euclidiana, pretendiendo introducir el concepto de fractal a partir del software de geometría dinámica Cabri Geometre.

En una primera parte, se hace la introducción histórica del concepto Fractal, y se reseñan tres fractales clásicos: el Conjunto de Cantor, el Triángulo de Sierpinski y la Curva de Koch; en la segunda parte, se propone al estudiante llevar a cabo los primeros pasos de

la construcción de los fractales antes mencionados; para ello se aborda la construcción de los fractales clásicos por medio de un proceso iterativo, pero sólo en sus primeras etapas, ya que en la práctica es imposible hacer procesos que contemplen infinitos pasos; dichas construcciones se realizarán con la ayuda del software Cabri Geometre II, primero de una forma “manual”, luego utilizando macro-construcciones utilizando la idea de iniciador, generador e iteración, de manera que se encuentren patrones numéricos y geométricos.