CUARTA EMALCA BOLIVIA

LOCAL: UNIVERSIDAD AUTONOMA TOMAS FRIAS
FECHA: 12 AL 24 DE SEPTIEMBRE DE 2011
PUBLICO ESPERADO: DEL PERU: REGION SUR ESTE; DE CHILE: REGION NORTE, DE ARGENTINA: REGION NOR OESTE, DE BOLIVIA, DE PARAGUAY

COORDINADORES: EFRAIN CRUZ, UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES; RAFAEL LABARCA, UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE,

COMISIÓN ORGANIZADORA LOCAL:

LIC. VICTOR HUGO VILLEGAS (VICERRECTOR DE LA UATF)
LIC. EDDY POZO RIOS (DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS PURAS,UATF)
LIC. ERASMO LENIS (DIRECTOR DE LA CARRERA DE MATEMATICA,UATF)
LIC. GONZLO POOL GARCIA (DOCENTE TITULAR DE LA CARRERA DE MATEMATICA,UATF)

COMITÉ CIENTÍFICO:
PROF. DR. RAFAEL LABARCA B. UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE
PROF. DR. ERNESTO LUPERCIO, CINVESTAV, MEXICO.
PROF. DR. CARLOS MOREIRA, IMPA, BRASIL.

NUMERO DE PARTICIPANTES ESPERADOS:
30 DE BOLIVIA, 20 EXTRANJEROS.

PROPUESTAS DE CURSOS:
1.- INTRODUCCION A LA TOPOLOGIA ALGEBRAICA, PROFESORES DRES. ERNESTO LUPERCIO Y, CINVESTAV MEXICO.

RESUMEN
En este curso explicaremos algunas ideas básicas de la topología algebraica alrededor de los conceptos de característica de Euler, grado de una aplicación y homología.

No daremos demostraciones, más bien insistiremos en las ideas y las aplicaciones.
Pre-requisitos: Algebra Lineal y Calculo de Varias Variables.

PROGRAMA

0. ¿Qué es la topología? La búsqueda de invariantes.
1.¿ Qué es una variedad?
Una variedad es el análogo a una superficie de dimensión dos en el espacio euclidiano de dimensión 3. Insistiremos a lo largo de todo el cursillo en superficies como ejemplo de todo, el caso de dimensión superior no será nuestro énfasis.

2. ¿Qué es un complejo simplicial?
Pensaremos en triangulaciones principalmente, es decir, dimensión 2. Mencionaremos el hecho de que las variedades son casos particulares.
3. Estructura local de una aplicación diferenciable.
El teorema de la función inversa, implícita, puntos críticos, teorema de Sard. Explicaremos los enunciados, no los demostraremos. Grado de una aplicación. Ejemplos.
4. Homología de un complejo simplicial.
Usando espacios vectoriales y álgebra lineal. Algunos resultados. Invariancia homotópica, sucesión larga. Axiomas. Ejemplos.

5. El grado de una aplicación y homología.
La relación entre homología y el grado de una aplicación. Aplicaciones. EL Teorema fundamental del álgebra. Peinar esferas, puntos fijos.

REFERENCIAS

Usaremos el libro de Milnor "Topology from the differentiable viewpoint".

2.- INTRODUCCION A LA GEOMETRIA DE SUPERFICIES EN EL ESPACIO EUCLIDIANO, PROF. DRA. WALCY SANTOS, UNIVERSIDAD FEDERAL DE RIO DE JANEIRO.

OBJETIVO Y PROGRAMA

En este curso pretenderemos dar una introducción a la geometría diferencial en espacios euclidianos usando los prerrequisitos de álgebra linear y de cálculos diferencial e integral y avanzado. Específicamente, abordaremos la teoría local de curvas planas y espaciales, con sus conceptos, ejemplos, propiedades básicas y principales resultados: como los teoremas fundamentales de curvas planas y espaciales. Desde el punto de vista global probaremos la desigualdad isoperimétrica y el teorema de los cuatro vértices. Finalmente introduciremos la noción de superficie y presentamos varias clases de ejemplos de superficies y mostraremos un teorema fundamental de las superficies.

BIBLIOGRAFIA:
1. PRESSLEY, A. - Elementary Differential Geometry. 2nd. ed. Springer, 2010.
2. ALENCAR, H. ; SANTOS, W. - Introdução às curvas planas. 3. ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2008.
3. CARMO, M. P. do - Geometria Diferencial de Curvas y Superfícies. Textos Universitários, SBM, 2005.
4. TENENBLAT, K. - Introdução à Geometria Diferencial. Brasília: Ed. UnB, 1988.
5. ARAÚJO, P. V., Geometria Diferencial, Coleção Matemática Universitária, IMPA, 1998.
6. O'NEILL, B. - Elementary Differential Geometry. New York: Academic Press, 1966.

3.-INTRODUCCAO A COMBINATORIA EXTREMAL E PROBABILISTICA, PROF. DRES ROBERTO IMBUZEIRO OLIVEIRA, ROBERT MORRIS, IMPA.

Objetivos do curso: Introduzir ao aluno as teoremas e técnicas básicas da Teoría dos Grafos Extremais e a Combinatôria Probabilística. O curso vai enfatizar as conexoes entre estas duas áreas, e fornecer o material de apoio para os campos de investigaçao modernos, tais como Combinatôria Aditiva, propriedades hereditárias e monótonas, e os limites dos grafos. Vamos tambêm discutir algumas aplicaços simples, mas poderosas, de técnicas de análise funcional e álgebra linear. O curso no tem pré-requisitos.

Resumo do curso

1. Teoria de Ramsey
Versoes fínito e infínito. Prova aleatória do Erdös do limite inferior. Teorema de Van der Waerden. Declaraçao do Teorema de Szemerédi.
2. Teoria dos Grafos Extremais Os teoremas de Turän, Erdös-Stone and Kövári-Sós-Turán.
3. O Grafo Aleatório do Erdös e Rényi Grafos com cintura e número cromático alto. Número Extremal de C2k. Métodos dos primeiro e segundo momentos. Desigualda de Janson. O componente gigante.
4. Métodos analíticos e algébricos.
O grafo do Kneser, e o Teorema de Borsuk-Ulam.
A desigualdade de Frankl-Wilson e a Conjectura de Borsuk.
5. O Lema de Regularidade de Szemerédi
Demonstraçâo e aplicaçoes, e.g., as provas de Erdös-Stone e Erdös-Frankl-Rödl.
Prova do Teorema de Roth, usando o lema de remoçaao dos triângulos. Discussâo do limite de uma sequência dos grafos, técnicas de análise funcional.
6. Escolha Aleatória Dependente
Aplicaçoes, incluindo a prova do Teorema de Balog-Szemerédi-Gowers.

NOTA: Este curso se dictará en dos partes la primera y la segunda semana de la escuela.

Referencias

[1] N. Alon and J. Spencer, The Probabilistic Method (3rd edition), Wiley Interscience, 2008.
[2] B. Bollob_as, Modern Graph Theory (2nd edition), Springer, 2002.
[3] T. Tao and V. Vu, Additive Combinatorics, Cambridge University Press, 2006.

PROPUESTAS DE CONFERENCIAS

1.- APLICACIONES DEL METODO DE SHOOTING A ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES CON NO LINEALIDADES DE TIPO LOGISTICO, A CARGO DEL DR. LEONELO ITURRIAGA PASTENE, UNIVERSIDAD TECNICA FEDERIC SANTA MARIA.

Resumen

Utilizando métodos de ecuaciones diferenciales ordinarias estudiaremos existencia y no existencia de soluciones positivas del problema
$(P)_\lambda$: $-\lambda u'' = f(u)$ en $(0; 1)$; $u(0) = u(1) = 0$; donde λ es un parámetro positivo, y asumiremos que la no linealidad f es de tipo logístico.

2.- A CARGO DEL PROF. DR. MIGUEL XICONTELCALT DEL CINVESTAV, GRUPOS DE LIE Y SUS APLICACIONES A ESPACIOS HOMOGENEOS.

Resumen

Los grupos de Lie son variedades diferenciables con estructura compatible de grupo y aparecen de manera natural en diversas ramas de la matemática como el análisis, la geometría y la topología.

Esta charla se centrará alrededor de los ejemplos más sencillos (pero también más importantes), los grupos de matrices clásicos sobre R, C y H. Así como el teorema de clasificación de Cartan que permite describir a cualquier grupo de Lie en términos de estos. En la segunda parte estudiaremos haces fibrados naturales que relacionan a los grupos clásicos con sus espacios homogéneos y mencionaremos algunas conexiones con la teoría de homotopía

3.- A CARGO DE LA PROFA. DRA. MARIA ROSARIO ROBBIANO, DE LA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL NORTE: INTRODUCCION A LAS DESIGUALDADES ESPECTRALES Y SUS APLICACIONES A GRAFOS

Abstract

Esta conferencia presentará algunas desigualdades relacionadas con los autovalores y autovectores de matrices con entradas reales. Presentaremos una introducción a la teoría espectral de grafos. Finalmente aplicaremos las desigualdades espectrales a grafos.

Resumen Extendido

La Teoría Espectral de Grafos es el estudio del comportamiento de los autovalores de matrices asociadas a un grafo dado. Estas matrices pueden ser: la matriz de adyacencia junto con la matriz de adyacencia de su grafo de línea, la matriz Laplaciana junto con la matriz de incidencia del grafo orientado, la matriz Laplaciana sin signo junto con la matriz de incidencia del grafo. Los autovalores de estas matrices (o de funciones de estas matrices) se relacionan con invariantes del grafo, entre ellos, grado de los vértices, número de componentes conexas, número de componentes bipartitas, número de vértices pendientes, diámetro, radio y número isoperimétrico. Así, ellos pueden dar valiosa información respecto del grafo o acerca de alguna aplicación que es modelada por este.

Desde sus comienzos, la Teoría Espectral de Grafos ha tenido aplicaciones en Química. Se tienen también aplicaciones en Física Teórica y Mecánica Cuántica. Por ejemplo, la energía de un grafo, suma de valores absolutos de los autovalores de la matriz de adyacencia, es intensamente estudiada en Química. Ella puede ser usada para aproximar la π -energía total de una molécula. El índice de Estrada de un grafo es un descriptor molecular definido como la suma de la exponencial de los autovalores del grafo. El índice de Estrada de grafos sin pesos es usado por Ernesto Estrada y Rodríguez-Velázquez para proporcionar una medida de centralidad y bipartividad de ciertas redes tales como las del metabolismo, comunidades sociales, proteínas individuales e interacciones tróficas en redes alimenticias.

Esta Conferencia consta de 4- partes, en la primera parte se revisan notaciones y conceptos de Teoría de Matrices (la separación de una matriz, la energía de una matriz, etc.) y Teoría Espectral de Grafos junto con Teoría de Grafos: Grafo de línea, Grafo de línea del grafo orientado, las cuales serán utilizados en el desarrollo de la exposición.\ La segunda parte, es un resumen sobre algunos nuevos resultados en Teoría de Matrices, tales como la primera y la segunda generalización de un Lema de Fiedler, Desigualdad Parcial de Cauchy-Schwarz , junto con la presentaci\'{o}n de invariantes espectrales de un grafo, por ejemplo, la separación, la energía y el índice de Estrada de un grafo. En la tercera parte se presentan caracterizaciones de espectros de ciertas familia de grafos: los árboles Bethe generalizados y composiciones de estos, los join de grafos y una generalización de join de grafos llamada $H-$join. Se aplican los resultados de la segunda parte obteniéndose cotas mejoradas para las familias mencionadas. Finalmente en la cuarta parte se proponen líneas de acción para diversos problemas aún no resueltos.

Referencias

D. Cvetkovic, M. Doob, H. Sachs, Spectra of Graphs -- Theory and Application, Academic Press, New York, 1980.

A. Marshall, I. Olkin, Inequalities: Theory of Majorization and its Applications. Academic Press, New York, 1979.

O. Rojo, On the spectra of certain rooted trees, Linear Algebra Appl. 414 (2006) pp. 218-243.

O. Rojo, An always nontrivial upper bound on the largest Laplacian eigenvalue of weighted graphs, Linear Algebra Appl. 420 (2007) 625-633.

O. Rojo and M. Robbiano, On the spectra of some weighted rooted tree and applications, Linear Algebra Appl. 420 (2007) 310-328.

O. Rojo and M. Robbiano, An explicit formula foreigenvalues of Bethe trees and upper bounds on the largest eigenvalue of any tree. Linear Algebra and its Applications, Volume 427, 2007, 138-150.

M. Robbiano, R. Jiménez and L. Medina. The energy and an approximation to Estrada index of some trees. Commun. Math. Comput. Chem. 61 (2009) pp. 369-382.

M. Robbiano, I. Gutman, R. Jiménez, B. San Martín. Spectra of copies of Bethe trees attached to path and applications. Bull. Acad. Serbe Sci. Arts (Cl. Math. Natur.) CXXXVII 33, 59-81 (2008).

Wasin So, M. Robbiano, N. M. de Abreu, I. Gutman Applications of a theorem by Ky Fan in the theory of graph energy,\ Linear Algebra and Appl. 432, 2163-2169 (2010).

M. Robbiano, R. Jiménez Applications of a theorem by Ky Fan in the theory of Laplacian energy of graphs Commun. Math. Comput. Chem. 62, 537-552 (2009).

M. Robbiano, E. Andrade, I. Gutman Extending a Theorem by Fiedler and Applications to Graph Energy 64-1, 145-156, (2010).

M. Robbiano, R. Jim\'{e}nez Improved bounds for the Laplacian energy of Bethe trees Linear Algebra and Appl. 9 432, 2222-2229, (2010).

Gutman,I., Robbiano, M., Andrade, E., Cardoso, D., Medina, L., Rojo, O. Energy of line graph Linear Algebra Appl. 433. 1312-1323 (2010).

D. Cardoso, E. Andrade, I. Gutman, M. Robbiano A generalization of Fiedler's Lemma and some Applications. Linear and Multinear Algebra, doi: 10. 1080/030810872010.536982.

4.- A CARGO DEL PROF. DR. BERNARDO SAN MARTIN, DE LA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL NORTE: EL ATRACTOR DE LORENZ

Resumen:

En la década de 1950's, Edward Norton Lorenz (May 23, 1917 - April 16, 2008) matemático y meteorólogo estadounidense pionero en la teoría del caos, tomando en consideración que la mayoría de los fenómenos involucrados en la predicción del tiempo son de naturaleza no lineal, comenzó a dudar de la aplicabilidad de los modelos estadísticos lineales en meteorología. Su trabajo en este tópico culmina con la publicación en 1963 del hoy famoso artículo ``Deterministic Non-periodic Flow'' en la revista Journal of the Atmospheric Sciences, y con su descripción del Efecto Mariposa establece los cimientos de la Teoría del Caos. Lorenz construyó un modelo matemático para el movimiento de las masas de aire en la atmósfera, derivado de una forma simplificada de las ecuaciones de convección térmica surgidas de las ecuaciones atmosféricas. Como Lorenz estudiaba los patrones del tiempo, comenzó a percibir que ellos no siempre cambiaban de la manera predicha. En 1961, para la simulación numérica usó como dato de entrada el término decimal 0,506 como una aproximación menos precisa del dato de entrada 0.506127, obteniendo como resultado, de acuerdo a las dos tabulaciones de datos arrojadas, dos escenarios climáticos completamente diferentes. Pequeñas variaciones en el dato inicial de sus variables resultarían con el tiempo en groseras diferencias en los patrones de comportamiento del clima. Esta dependencia sensitiva a las condiciones iniciales llegó a ser conocida como el efecto mariposa. Lorenz describió este comportamiento en un sistema de ecuaciones relativamente simple que resultó ser un objeto dinámico extremadamente complicado y conocido ahora como el Atractor de Lorenz. Existen otras propiedades que hacen de este conjunto atractor un objeto dinámico muy interesante de estudiar, pero su abordaje es extremadamente delicado. Particularmente llevó más de 40 años mostrar efectivamente que este conjunto es C^1-robustamente transitivo y que contiene a la singularidad (0,0,0). En estas charlas expondremos las ideas y conceptos desarrollados para comprender la dinámica de los Flujos de Lorenz.

5.- A CARGO DEL PROF. DR. RAFAEL LABARCA DE LA UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE, LA CONSTRUCCION DE LOS NUMEROS ENTEROS Y DE LOS NUMEROS RACIONALES.

Resumen

En esta charla daremos una visión rápida de la construcción axiomática de la estructura de los números naturales con las operaciones de suma y producto. A partir ella haremos las construcciones algebraicas de los números enteros y racionales.

FINANCIAMIENTO
LA ORGANIZACIÓN LOCAL GESTIONARA APOYO PARA EL ALOJAMIENTO, ALIMENTACION Y TRANSPORTE DE LOS ALUMNOS BOLIVIANOS. ASIMISMO, PARA EL ALOJAMIENTO Y ALIMENTACION DE LOS ALUMNOS EXTRANJEROS Y, EVENTUALMENTE, PARA PARTE DEL ALOJAMIENTO DE LOS PROFESORES QUE DICTARAN CURSOS Y CONFERENCIAS QUE NO OBTENGAN RECURSOS DE OTRAS FUENTES. TAMBIEN, PARA LA REPRODUCCION DE LOS CURSOS Y CONFERENCIAS.
.
SE ESTA GESTIONANDO OTROS APORTES, EN BRASIL, CHILE Y CHILE PARA LOS PASAJES Y ESTADIAS DE LOS CONFERENCISTAS Y CURSILLISTAS.

SOLICITAMOS APOYO UMALCA PARA LOS VIAJES TERRESTRES DE ALUMNOS EXTRANJEROS, PAGO PARCIAL DE SUS ALOJAMIENTOS Y PAGO PARCIAL DE ESTADIA DE PROFESORES DE LA ESCUELA (CASO NO HAYAFINANCIAMIENTO DE OTRAS FUENTES DE LOS PAISES INVOLUCRADOS).

JUSTIFICACION
LA REGION QUE PRETENDE ABARCAR ESTA EMALCA NO TIENE CENTROS PRINCIPALES DE DESARROLLO Y LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS TIENEN POCO ESTIMULO DE MATEMATICOS DESTACADOS. ESPERAMOS MOTIVAR QUE ALGUNOS DE ELLOS SIGAN ESTUDIOS DE POSGRADO FUERA DE LA REGION O DE MAESTRIA EN LA REGION

EVALUACION
CADA PROFESOR DE CURSILLO DEBERA TOMAR UNA PRUEBA SOBRE LOS ELEMENTOS BASICOS DEL MISMO E IDENTIFICAR AL 15% MAS TALENTOSO DE ENTRE LOS PORTICIPANTES. EL INFORME FINAL DE ACTIVIDAD CONTENDRA ESTOS RESULTADOS Y LAS RECOMENDACIONES DE LOS PROFESORES.

CONTINUIDAD
SE ESPERA HACER UNA NUEVA VERSION DE LA EMALCA BOLIVIA EL AÑO 2012