

INSTITUTO UNIVERSITARIO NACIONAL DEL ARTE
AREA TRANSDEPARTAMENTAL DE ARTES MULTIMEDIALES
CURSO DE POSGRADO
2009

"Matemática Aplicada al Arte Digital I"

Docente a cargo

Dr. Andrés Colubri (La Plata, 1971). Investigador, programador y artista digital. Recibió un título doctoral en Matemáticas en la Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, y posteriormente realizó investigaciones en el área de biología computacional como becario posdoctoral en la Universidad de Chicago.

Sus intereses artísticos se centran en la utilización de gráficos interactivos en tiempo real, estética digital, y la relación entre expresión artística y pensamiento científico. Su trabajo artístico más reciente explora las posibilidades visuales y expresivas que presentan la interactividad y los gráficos por computadora en tiempo real, especialmente en el contexto de la performance e instalaciones interactivas.

Ha participado en varias obras de teatro y performance en Argentina, donde la actuación y la puesta en escena tradicionales fueron combinadas con los nuevos recursos de la proyección digital e interpretación visual en vivo. Ha trabajado también en estrecha colaboración con artistas visuales para crear instalaciones de video interactivas y herramientas de dibujo en vivo. Desde el año 2005 ha sido desarrollador de moldeo, una herramienta de código abierto para la interpretación en vivo con imágenes, video y efectos visuales en tiempo real.

En estos momentos, como un estudiante graduado en el departamento de Design|Media Arts en la UCLA, se encuentra abocado a profundizar la investigación en estos temas, haciendo uso de su formación y conocimiento como investigador y programador especializado en visualización y gráficos en tiempo real.

Programa

Clase 1: Introducción

Propósito y motivaciones en el estudio de las matemáticas.

Evolución de los conceptos matemáticos a lo largo de la historia.

Simetrías, regularidades y estructuras matemáticas en la naturaleza.

Las matemáticas como herramienta y lenguaje de las ciencias.

Relación con los medios digitales: matemáticas, computadoras y programación.

Clase 2: Álgebra

El concepto de número como elemento fundamental de las matemáticas.

Números naturales, enteros, racionales e irracionales.

Operaciones aritméticas básicas y sus propiedades. Ecuaciones.

Representación de un número en diferentes bases: decimal, binaria, octal, hexadecimal.

Números en la computadora: representación de punto flotante, precisión y errores de redondeo.

Clase 3: Geometría

Elementos y propiedades básicos de la geometría euclidiana.
Construcción de figuras geométricas en el plano.
Solución de problemas geométricos sencillos y aplicaciones.
Exploración de conceptos de forma, simetría y proporciones armónicas a través de software.

Clase 4: Coordenadas

El concepto de sistema cartesiano o rectangular de coordenadas.
Geometría analítica: unión entre la geometría y el álgebra.
Representación analítica de figuras geométricas a través de ecuaciones e inecuaciones.
Introducción a la computación gráfica: representación discreta en la pantalla de objetos geométricos continuos.

Clase 5: Funciones

Introducción del concepto de relación funcional de una variable.
Gráfico de una función.
Funciones lineales y cuadráticas.
Relación entre las ideas de función y ecuación.
Solución de ecuaciones lineales y cuadráticas.
Interpretación dinámica de una función como evolución de una variable en el tiempo.
Ejemplos y aplicaciones.

Clase 6: Trigonometría.

Los conceptos de longitud de arco y ángulos. Medición de los mismos.
Introducción de las funciones trigonométricas.
Periodicidad y gráfico de las funciones trigonométricas.
Relaciones y ecuaciones trigonométricas.
Utilización de las funciones trigonométricas para representar movimientos oscilatorios.

Clase 7: Matrices.

Sistemas de ecuaciones lineales. Sistemas homogéneos y no homogéneos.
Métodos de solución: eliminación de variables, reducción de columnas.
Representación matricial de un sistema de ecuaciones lineales.
Álgebra de matrices: operaciones elementales, determinante, inversión.

Clase 8: Curvas

Funciones paramétricas en dos dimensiones.
Curvas representadas paramétricamente y como una ecuación.
Interpretación física y aplicaciones: movimiento curvilíneo en el plano.
Coordenadas polares.
Conversión entre coordenadas polares y rectangulares.

Clase 9: Polinomios.

Funciones polinomiales de una variable.
Propiedades básicas de los polinomios. Gráfico.
Ecuaciones polinomiales, raíces de un polinomio.
Funciones racionales. Aproximación por polinomios.
Polinomios de Bernstein y curvas de Bezier.

Clase 10: Probabilidad

Eventos aleatorios. Definiciones de probabilidad.

Probabilidades condicionales, eventos independientes.

Simulación de aleatoriedad con la computadora: números aleatorios y pseudoaleatorios.

Variables aleatorias. Valor medio, desviación estándar.

Procesos estocásticos. Cadenas de Markov.

Bibliografía

- What is Mathematics? An elementary approach to ideas and methods. Richard Courant. Oxford University Press. 1978
- Mathematics for Liberal Arts. Morris Kline. Addison-Wesley. 1967
- The Visual Mind: Art and Mathematics. Michele Emmer (editor). The MIT Press. 1993
- The Visual Mind II. Michele Emmer (editor). The MIT Press. 2006
- Art and Complexity. J. Casti and A. Karlqvist (editors). Elsevier. 2003
- The Geometry of Art and Life. Matila Ghyka. Dover. 1977
- Basic Topics in Mathematics. John Riner. Prentice Hall 1963
- Mathematics for computing. G. P. McKeown, V.J. Rayward Smith. McMillan Computer Science Series. 1982
- Elementary Linear Algebra. Howard Anton. John Wiley & Sons. 1973
- Algebra and Trigonometry. Ron Larson. Brooks Cole. 2000
- An Elementary Introduction to the Theory of Probability. B. V. Gnedenko, A. Ya. Fomin. Dover. 1962
- Probability and Computing. Michael Mitzenmacher and Eli Upfal. Cambridge University Press. 2005

Material accessible en la Web:

- Geometric Tools: <http://www.geometrictools.com/>
- Compass and Ruler: http://mathsrv.ku-eichstaett.de/MGF/homes/grothmann/zirkel/doc_en/index.html
- Math Open Reference: <http://www.mathopenref.com/index.html>
- GeoGebra: <http://www.geogebra.org/cms/>
- Matrix calculator: <http://wims.unice.fr/wims/wims.cgi?module=tool/linear/matrix.en>
- Trigonometría: <http://recursos.pnte.cfnavarra.es/~msadaall/geogebra/trigono.htm>
- Sistema Educativo Descartes: <http://descartes.cnice.mec.es/index.html>
- Processing: <http://processing.org/>
- Daniel Shiffman's Nature of Code: <http://www.shiffman.net/teaching/nature/>