

1 Proyectos

1. Desalojo

El desalojo de espacios arquitectónicos es un problema de gran interez en la actualidad. Comprender como un grupo de personas tratan de desalojar una edificación puede ayudar a los planificadores, arquitectos e ingenieros a diseñar rutas de escape más eficientes y seguras.

Una de las forma de estudiar el comportamiento humano al desalojar algún espacio es mediante la simulación. Es por esto que se desea desarrollar un simulador que permita definir un conjunto de espacios arquitectónicos como cuartos, aulas, pasillos, patios, jardines, etc. Cada espacio está completamente encerrado por un conjunto de límites, los cuales pueden ser por ejemplo paredes, puertas, ventanas, tabiques, barandas, cercas, entre otros. En el simulador las personas intentarán moverse, para encontrar una de las salidas, de acuerdo a alguna regla de movimiento que actualizará su posición en el espacio siempre y cuando esto sea posible. También el simulador debe permitir que diferentes tipos de personas tengan diferentes formas de moverse en el espacio para así poder representar varios comportamientos, como por ejemplo el de personas familiarizadas con la edificación (trabajadores, habitantes), personas que desconocen las salidas (visitantes, niños), personas con movilidad limitada (ancianos, minusvalidos, heridos).

Para llevarlo a cabo contamos con el paquete galatea, en especial la parte llamada gSpace que se encarga de llevar a cabo el manejo de los espacios arquitectónicos y de los agentes móviles. Con este proyecto se espera que se definan al menos tres tipos diferentes de agentes móviles que presenten diferentes conductas al momento de desalojar un espacio.

2. Navegador de fractales

“Un fractal es un objeto geométrico cuya estructura básica se repite en diferentes escalas. El término fue propuesto por Benoît Mandelbrot en 1975. En muchos casos los fractales pueden ser generados por un proceso recursivo o iterativo capaz de producir estructuras autosimilares independientemente de la escala específica. Los fractales son estructuras geométricas que combinan irregularidad y estructura.

Aunque muchas estructuras naturales tienen estructuras de tipo fractal, un fractal matemático es un objeto que tiene por lo menos una de las

siguientes características:

- Tiene detalle en escalas arbitrariamente grandes o pequeñas.
- Es demasiado irregular para ser descrito en términos geométricos tradicionales
- Tiene auto-similitud exacta o estadística
- Su dimensión de Hausdorff-Besicovitch es mayor que su dimensión topológica e incluso fraccionaria
- Es definido recursivamente.”¹

Se quiere desarrollar un software que permita seleccionar diferentes reglas para la construcción de fractales y una vez construidos poder hacer acercamiento por diferentes regiones del mismo.

3. Dimensión fractal de una imagen

El procesamiento automático de imágenes es un campo de gran auge en la actualidad. Una de las posibles formas de caracterizar una imagen es calculando su dimensión fractal. Para ello se cuenta con varias técnicas, pero la más conocida es la de conteo de cajas. En este proyecto se pide que se desarrolle un software que permita calcular la dimensión fractal de una imagen pgm (escala de grises) pudiendo seleccionar un valor umbral de gris.

4. Autómatas celulares

“Un Autómata Celular (A.C.) es un sistema dinámico que evoluciona en pasos discretos. Es adecuado para modelar sistemas naturales que puedan ser descritos como una colección masiva de objetos simples que interactúen localmente unos con otros.

Los autómatas celulares pueden ser usados para modelar numerosos sistemas físicos que se caractericen por un gran número de componentes homogéneos y que interactúen localmente entre sí. De hecho, cualquier sistema real al que se le puedan analogar los conceptos de ”vecindad”, ”estados de los componentes”y ”función de transición”es candidato para ser modelado por un A.C.

¹Tomado de <http://es.wikipedia.org/wiki/Fractal>

Las características de los autómatas celulares harán que dichos modelos sean discretos en tiempo, espacio o ambos (dependiendo de la variante de la definición de A.C. que se use). Algunos ejemplos de áreas en donde se utilizan los autómatas celulares son:

- Modelación de flujo de tránsito vehicular y de peatones.
- Modelación de fluidos (gases o líquidos).
- Modelación de la evolución de células o virus como el VIH.
- Modelación de procesos de precolación.

No existe una definición formal y matemática aceptada de Autómata Celular, sin embargo, se puede describir a un A.C. como tuplas cuyos elementos se describen a continuación.

Un A.C. consiste de:

- Una rejilla, cuadriculado o malla de enteros infinitamente extendida, y con dimensión d entera. Cada celda de la malla se conoce como célula.
- Cada célula puede tomar un conjunto de valores enteros a partir de un conjunto finito de estados k .
- Cada célula además se caracteriza por su vecindad, un conjunto finito de células en las cercanías de la misma.
- De acuerdo con esto, se aplica a todas las células de la cuadrícula, una función de transición (f) que toma como argumentos los valores de la célula en cuestión y los valores de sus vecinos, y regresa el nuevo valor que la célula tendrá en la siguiente etapa de tiempo. Esta función f se aplica, como ya se dijo, de forma homogénea a todas las células, por cada paso discreto de tiempo.”²

Se quiere desarrollar una pieza de software que permita simular y visualizar la evolución de un autómata celular cuyas regla, condiciones iniciales y vecindad sean definidas por el modelista.

5. Ecuaciones diferenciales ordinarias

²Tomado de http://es.wikipedia.org/wiki/Aut%C3%B3matas_celulares

Los sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias se utilizan para modelar prácticamente todo el mundo que nos rodea. Estos sistemas de ecuaciones no siempre tienen soluciones analíticas, por lo que una forma de estudiarlas es utilizando técnicas numéricas de integración. En este proyecto se quiere desarrollar un programa que dado un sistema de ecuaciones diferenciales las integre numéricamente muestre proyecciones y secciones de las trayectorias de las soluciones y calcule la estabilidad de las mismas.

6. **Caracterización de ecosistemas**

Una problema con el que se enfrentan los ecólogos es como cuantificar el impacto que tiene la actividad humana sobre los ecosistemas. Se han planteado varias técnicas y entre las más novedosas tenemos la RAD (Relative Abundance Distribution) propuesto por Frontier en 1994. En la RAD se construye un árbol de distribución de especies cuya ramificación es fractal. Este árbol que se ajusta a la distribución real del ecosistema mediante dos parámetros, la ramificación y el decaimiento de la densidad. Generalmente para el ajuste se utilizan algoritmos genéticos.

7. **Series temporales** Existe una infinidad de datos referentes a la variación de alguna cantidad en el tiempo. Estos datos provienen de fuentes tan variadas como la intensidad de la luz solar, los sismogramas, los electroencefalogramas, la música, los valores de las acciones en la bolsa, etc. Hay técnicas estadísticas bien conocidas para el tratamiento de este tipo de datos, pero estas técnicas hacen caso omiso al hecho de que los datos provienen de una fuente que posiblemente tenga una dinámica que sea la responsable de la variación de los mismos.

Con este proyecto se busca implementar en un programa algunas de las técnicas no lineales de análisis de series de tiempo que no ignoran a la dinámica subyacente detrás de los datos, entre la que tenemos al cálculo de la dimensionalidad del sistema, los mapas de retorno y la reconstrucción del atractor.

8. **Animador de la traza de Galatea**

Galatea es una plataforma de simulación para modelos de sistemas multi-agentes. Este es un objetivo subsidiario de varias metas de investigación del CESIMO. Galatea está basada en Glider, una plataforma

también diseñada en la ULA y que ha sido usada en Venezuela en diversos proyectos e instituciones. Galatea está desarrollada en un 80% del plan inicial y uno de los módulos que aún no se han desarrollado es el animador de la traza de simulación.

Con este proyecto se busca desarrollar un prototipo de simulador de traza para alguno de los modelos ya probados sobre la plataforma Galatea.

2 Tarea I

Seleccione uno de los proyectos de la sección anterior y realice las siguientes actividades:

- Identifique todos los posibles objetos del sistema.
- Cuáles de los posibles objetos son relevantes en el sistema y cuáles no lo son. Explique el por qué.
- De los objetos relevantes al problema diga cuales son sus atributos y sus métodos, indicando si son públicos o privados.

3 tarea 2

Utilizando los resultados de la tarea I, realice las siguientes actividades:

- Identifique las clases
- Generalice las clases para obtener superclases
- Cree la jerarquía de clases del problema
- Declare cada una de las clases con sus atributos y métodos sin implementarlos.