

Instituto Tecnológico de Costa Rica

INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN

SIMULACIÓN DE PROPAGACIÓN  
DE CODE VID-19

*Proyecto 2*

Emanuelle Jiménez

2017136727

Fabrizio Alvarado

2017073935

Julio 2020

## **0.1 Índice**

1. Resumen ejecutivo - página 2
2. Introducción - página 3
3. Descripción de la solución - página 4
4. Ejemplos de pruebas utilizados - página 5
5. Resultados de la pruebas - página 7
6. Conclusiones - página 8
7. Recomendaciones sobre lo aprendido - página 9

## 0.2 Resumen ejecutivo

Nuestro sistema es una pequeña y sencilla simulación de la propagación del nuevo virus llamado CODE VID 19, el cual permite la modificación de distintos escenarios en cuanto a tipos de agentes, tiempo de simulación, probabilidad de contagio, gráficas según su estado actual en el transcurso de la simulación, imágenes sobre el mapa de individuos al paso de cada día, paredes sobre el mapa para restringir el movimiento de individuos y entre otros.

Inicialmente al correrlo, se deben de ingresar los archivos de configuración para que así este tenga una base de información para iniciar. Estos archivos se explican más detalladamente en puntos siguientes.

Una vez comience la simulación, en pantalla se mostrarán dos secciones, una a la izquierda donde se podrá ver el mapa con los diferentes agentes en movimiento, y su respectivo color según estado actual, y la sección a la derecha la cual consta de los gráficos con la información recolectada a través del paso de los días, los cuales se pueden ir observando debajo del mismo gráfico.

Finalmente, una vez transcurran los días establecidos de simulación, el programa generará un archivo LaTeX compilable a PDF, con información relevante sobre la simulación, tales como imágenes sobre el mapa y gráficos sobre el estado de los agentes.

## 0.3 Introducción

La delicada situación sanitaria que se vive alrededor del mundo nos ha traído muchísimos dolores de cabeza a todos, ya que de una u otra forma nos ha afectado en nuestra vida cotidiana, desgraciadamente para mal.

Este proyecto intenta hacer una representación visual y simple de cómo pequeños aspectos hacen cambios notorios en la propagación y contagio de un virus, algunos ejemplos de estos aspectos son:

- Paredes (cuarentenas)
- Movimientos
- Amplitud del entorno
- Cantidad de población

Una vez comprendidas las secciones del tema, podemos continuar con los objetivos alusivos al curso, entre los que se encuentran:

- Etapas y Estados.
- Modelaje de Problemas.
- Solución de problemas típicos.

## 0.4 Descripción de la solución

La solución es muy simple, empezamos con el modelaje de los entes como base del programa, posteriormente se procesan los archivos de configuración y finalmente el programa hace la simulación hasta que se cumplen los días establecidos.

En cuanto a la simulación, se refiere específicamente al pasar de los días donde internamente lo que hace es mover a los agentes según su tipo (movimientos) y según el azar de la probabilidad, puede que se contagien en el caso de que estén enfermos y se curen o mueran, en caso de que estén infectados. En conjunto claro con las constantes actualizaciones de sus respectivas gráficas.

Adicionalmente se implementaron estructuras como hilos para mejorar el rendimiento del programa, debido a la cantidad de procesos simultáneos corriendo. Finalmente se implementaron servidores para simular un escenario múltiple, donde los agentes pueden migrar de un mapa a otro en manera de visita.

## 0.5 Ejemplos de pruebas utilizados

Para la implementación de las pruebas utilizadas en la simulación utilizamos archivos .txt que se el usuario debe de seleccionar antes de iniciar el software, los archivos contienen los datos de configuración tanto del mapa, como de la enfermedad, de los agentes y del multimap.

Estos archivos están debidamente delimitados dentro de subdirectorios, donde estos se encuentran dentro de la carpeta llamada "documentos de entrada".

Seguidamente se muestra un ejemplo del formato de uno archivo de cada tipo, encabezado por un título haciendo referencia al nombre del archivo correspondiente a los datos:

a) agentes\_1:

1 → Cantidad de grupos de agentes

1 → Número de agentes de este tipo

1 → Tipo de agente/s

50 10 → Velocidad máxima y mínima

s → Estado inicial del agente

b) enfermedad\_1:

3.45 → Probabilidad de muerte

18 → Tiempo en segundo para morir

20 → Tiempo en segundos para recuperación

99.5 99.5 99.5 99.5 → Matriz de contagio

99.5 99.5 99.5 99.5 → Matriz de contagio

99.5 99.5 99.5 99.5 → Matriz de contagio

99.5 99.5 99.5 3.5 → Matriz de contagio

0 → Posibilidad de reinfección (0 no, 1 si)

20 → Tiempo en días de simulación

a) mapa\_1:

700 400 → Dimensiones (largo, ancho)

1 → Cantidad de paredes

100 1 101 200 → Dimensiones de la/s pared/s

a) red\_1:

2 → Cantidad de mapas

localhost → IP

25 → Tiempo de simulación

0.1 → Probabilidad de visita

2500 → Intervalo de tiempo de probabilidad de visita

120 → Tiempo de visita

1235 → Puerto

Tal que así serían los archivos de cada punto de configuración del programa, en la carpeta especificada anteriormente se encuentran los demás nueve archivos con el mismo formato.

## 0.6 Resultados de la pruebas

Una vez terminada la ejecución del programa, este genera automaticamente un archivo LaTeX con un resumen de información recolectada durante la simulación el cual consta de tres secciones tales que:

1. Portada
2. Gráfico de infecciones
3. Imagenes del mapa segundo a segundo

De igual manera, dentro de la carpeta llamada "resultados de pruebas" se encuentran los LaTeX ya generados y compilados a formato PDF donde su nombre hace referencia a la prueba ya ejecutada con el mismo nombre.



## 0.7 Conclusiones

A partir de la finalización de este proyecto podemos concluir que la computación es una herramienta extremadamente útil y versátil hoy en día, y gracias a ella podemos estudiar y poner a prueba diferentes situaciones y escenarios que vivimos día a día, tal como lo es el COVID-19 actualmente, por lo que mediante las facilidades de la programación logramos un modelo muy similar a dicho virus, y con características estrechamente ligadas a las del original.

Personalmente nos pareció un proyecto de mucho provecho ya que ambos sentimos que es el primer proyecto que soluciona (o por lo menos intenta) un problema real, además de la complejidad que este tiene, sin ser imposible ni mucho menos.

El uso de las diferentes estructuras, modelaje de los agentes, enfermedad, paredes y demás lo hacen interesante y desafiante a la vez.

## **0.8 Recomendaciones sobre lo aprendido**

### **0.8.1 Fabrizio:**

Para iniciar me gusto mucho como se modeló el problema, los agentes, el mapa, la enfermedad como tal, ya que si bien ya sabía sobre modelaje, siento que este proyecto me ayudó a reforzar esa parte.

Por otro lado, las estructuras

Finalmente y no menos importante, la idea en general y su propósito fue lo que más me llamó la atención del proyecto, ya que facilita la forma de ver el impacto que tiene el contagio y la propagación de un virus según el comportamiento de las personas alrededor y las condiciones o ambiente en que se desenvuelve.

### **0.8.2 Emanuelle:**

El proyecto me gustó bastante, tanto la idea como la complejidad del mismo. El concepto de crear un programa que realmente pueda impactar en el pensamiento de las personas demostrándoselo visualmente me gustó bastante y más cuando ciertos grupos creen que la cuarentena no ayudan en mucho, de igual forma poder observar varias enfermedades en ambientes diferentes.