

Herramienta de Simulación Simevents

*

1st Israel Chuchuca A

Ingeniería en Ciencias de la Computación
Universidad Politécnica Salesiana
Cuenca, Ecuador
bchuchuca@est.ups.edu.ec

2nd Jonathan Sicha

Ingeniería en Ciencias de la Computación
Universidad Politécnica Salesiana
Cuenca, Ecuador
jsichar@est.ups.edu.ec

Abstract—The reactivation of education, commerce, transportation is a latent need in Ecuador, after the appearance of new variants of the current Covid 19, proposals are proposed to avoid a new massive contagion, among these proposals is the simulation of the process of return to classes in which it seeks to capture the variables of the real system to have more precision in the results to be obtained and to support decision-making regarding resources, processes and infrastructure to be successful in the education sector, serving as an example to be replicated in other sectors

Index Terms—component, formatting, style, styling, insert

I. INTRODUCCIÓN

La reactivación de la educación, comercio, transporte es una necesidad latente en el Ecuador, tras la aparición de nuevas variantes del actual Covid 19 se plantean propuestas para evitar una nuevo contagio masivo, entre estas propuestas se encuentra la simulación del proceso de retorno a clases en el cual se busca plasmar las variables del sistema real para tener mas precisión en los resultados a obtener y lograr apoyar en la toma de decisiones respecto a los recursos, procesos e infraestructura para tener éxito en el sector de la educación sirviendo como ejemplo a replicar en otros sectores.

II. METODOLOGIA

A. Formulación del problema

El retorno a la normalidad en la educación requiere de recursos e infraestructura para evitar que los contagios vuelvan a aumentar, para lo cual se plantea implementar un sistema de simulación en el cual se diseñe un modelo que represente el proceso planteado para el reingreso a clases teniendo en cuenta variables como el numero de aulas, aforos, numero de estudiantes, entre otros. De esta implementación se espera obtener una visión general del retorno a clases que nos ayude a la toma de decisiones para mejorar los procesos.

B. Definición del sistema

El sistema estará delimitado por variables especificas como lo son los aforos permitidos, espacios físicos y el tiempo destinado para los procesos.

Identify applicable funding agency here. If none, delete this.

C. Formulación del modelo

El sistema real posee características importantes como los son:

- El numero permitido de estudiantes
- El numero de docentes y personal.
- Espacios físicos
- El tiempo destinado para cada proceso individual o colectivos.

D. Colección de datos

Para este trabajo los datos se obtendrán de fuentes oficiales responsables de determinar los aforos, espacios físicos, el tiempo y entre otros.

E. Implementación del modelo en el ordenador

El modelo de simulación sera implementado en el software SimEvents en ordenadores con sistemas Windows y MacOS para la realización de pruebas de implementación.

F. Verificación

Para esta etapa mediante las herramientas proporcionadas por SimEvents controlaremos el comportamiento de las distintas variables e entidades en el transcurso de la simulación.

G. Diseño de experimentos

Para los experimentos se plantea los siguientes periodos de tiempo:

- Primer mes
- Tercer mes
- Sexto mes

H. Experimentación

En esta etapa procedemos a recolectar los resultados de los experimentos especificados en la anterior etapa, para el respectivo análisis.

I. Interpretación

En esta etapa procedemos a analizar la sensibilidad del modelo con respecto a los parámetros con mayor incertidumbre.

J. Implementación

En esta etapa procedemos a entregar la solución al cliente y lo capacitamos en su uso.

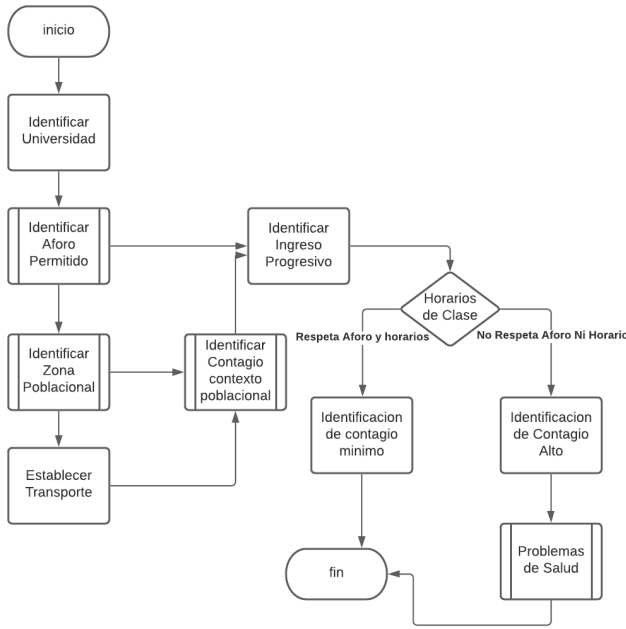


Fig. 1. Pseudocódigo del loop principal de simulación

K. Documentación

En esta etapa procedemos a la elaboración de documentación técnica y manuales de uso.

III. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROBLEMA

En el Ecuador tras atravesar una de las mayores crisis sanitarias es cada vez mas latente la necesidad del retorno a la normalidad en diversos entes como la educación, por lo cual el Comité de Operaciones de Emergencias (COE) se encuentra trabajando en la elaboración de planes estratégicos para el retorno a clases de los centros educativos, para lo cual se deben tener en cuenta los espacios con el objetivo de que los contagios no vuelvan a incrementar y el retorno a la presencialidad total sea obligatoria.

IV. PROPUESTA DE SOLUCIÓN

La presente propuesta de solución se basa en la metodología mencionada anteriormente mediante el uso de la herramienta SimEvents la cual tiene la capacidad de simular eventos discretos, por tanto en esta herramienta buscamos plasmar las características reales de las personas y objetos, entre estas se pueden mencionar:

- El tiempo de los procesos
- Entidades
- Espacios físicos
- Aforos
- Densidad poblacional
- Personal

Figure 1 shows a boat

A. SimEvents

La herramienta SimEvents puede ser utilizada para simular eventos discretos ya que posee una biblioteca de librerías para analizar y diseñar modelos basados en eventos buscando optimizar los procesos mediante el uso de la temporización de tareas sirviendo como apoyo para la toma de decisiones en la planificación y en la gestión.

B. Componentes

- Generador de entidades: Las entidades se generaran mediante este componente con las características correspondientes a las que abstraemos de la realidad.
- Servidor de entidades: Es el responsable de simular el tiempo de procesamiento que toman según las características de las entidades, estas disponen de una capacidad y el tiempo de procesamiento.
- Terminador de entidades: Responsable de simbolizar la finalización del procesamiento de una entidad.
- Cola de entidades: Almacenamiento de las entidades donde nos permite simular el tiempo de espera que tarda en procesar el servidor de entidades.

La simulación se desarrollara en distintos periodos de tiempo utilizando los recursos y herramientas antes mencionados, así como también recolectamos los resultados que servirán para el análisis y optimización del modelo.

V. MODELADO

Un modelo es una representación idealizada y estructurada de la realidad que tiene como objetivo describir, definir y explicar las relaciones y dinámicas de los fenómenos estudiados. Aunque, desde su implementación inicial, se consideran como dispositivos o mecanismos que pueden aportar nueva información para probar la relevancia de una teoría; El uso de modelos hoy se ha extendido más allá de esta hipotético-deductivo que lo generó. [1]

A. Establecer claramente los objetivos

El modelo presentado aquí es una simulación de múltiples agentes que visualiza la dinámica emergente de la interacción de diversos factores biológicos y sociales en el desarrollo de la pandemia de COVID-19 en el progreso continuo de las universidades. [2]

B. Analizar el sistema real

Dada la escala de la pandemia y la complejidad de las estructuras sociales globales, la simulación puede no verse como un modelo preciso de aplicación universal. Sin embargo, la simulación puede adaptarse a los entornos locales para que los gobiernos puedan evaluar las intervenciones estratégicas y los resultados a nivel local de todas las posibles universidades. A los fines de facilitar su aplicación práctica, sólo algunas de las variables que se consideran, juegan un papel crítico en el desarrollo de la pandemia han sido seleccionadas para su manipulación en el modelo.

C. Dividir el problema en problemas simples

Cuarentena parcial: la primera opción, restringir el aforo en todas las interacciones sociales, incluyendo el uso del transporte público y los ingresos de visitantes externos a la universidad en modalidad híbrida para los diferentes estudiantes del sector. La segunda opción, es identificar el retorno progresivo según el contagio del contexto poblacional en todas las actividades públicas y privadas pero no restringe un aforo de las personas de salir fuera de casa e ir a las universidades con las respectivas normas de bioseguridad.

Distanciamiento social: pide a las personas que mantengan una distancia mínima establecida en metros. El orden no se sigue con precisión, sino de forma más aleatoria y proporcional a la distancia establecida. Esta variable solo se tiene en cuenta cuando el aforo sobrepasa el límite de estudiantes en una aula.

D. Buscar analogías

Exposición a la infección: el contagio ocurre a través de un individuo infectado a un individuo no infectado e inmune.

E. Considerar un ejemplo numérico específico del problema

La proximidad en este caso corresponde a un vecindario o zona dentro de la Universidad, es decir los individuos que están en los 8 metros a la redonda que rodean a un individuo infectado pueden contraer la enfermedad.

F. Determinar variables de interés

El tiempo de los procesos

Entidades

Espacios físicos

Aforos

Densidad poblacional

Personal

G. Escribir datos obvios

Si el individuo no ha sido infectado y se encuentra a la distancia de contagio de otro individuo infectado y en la fase de transmisión de la enfermedad, se determinará por el valor del parámetro no ha sido infectado y es la distancia de contagio de otro individuo infectado y en la fase de transmisión de la enfermedad, entonces se determinará por el valor del parámetro.

H. Escribir ecuaciones teóricas o empíricas que describen fenómenos presentes y relacionan variables de interés

El cálculo de la distancia entre individuos vecinos se efectúa tomando en cuenta el parámetro metros el cual representa una distancia lógica (patch lógico o Plog) dentro de cada patch determinada por un número aleatorio entre 1 y el valor especificado en metros. Así, la distancia entre los individuos A y B se determina por:

$$\text{DistanciaAB} = \text{Random}(\text{MtsxPatch})$$

Los individuos A y B estarán en una distancia de posible contagio si se cumple la condición:

DistanciaAB es menor o igual máxima distancia entre personas

Si se cumple la condición anterior entonces la probabilidad de que el agente A se contagie de B estará dada por:

$$\text{PersonaContagioBA} = \text{posibilidad de infección}$$

VI. CONCLUSIÓN

Los modelos de predicción son importantes para poder optimizar los recursos y evitar que el virus se propague en las universidades de Ecuador. También es posible experimentar y desarrollar escenarios futuros, manipulando los parámetros incluidos. Esto nos permite comprender cómo cada uno de estos parámetros impacta en el modelo y qué peso tiene cada uno en cada uno de los escenarios.

REFERENCES

- [1] Desheng Fu, Matthias Becker, Marcus O'Connor, Helena Szczerbicka, "Estimating performance of large scale distributed simulation built on homogeneous hardware", Distributed Simulation and Real Time Applications (DS-RT) 2017 IEEE/ACM 21st International Symposium on, pp. 1-8, 2017.
- [2] K. Akesson, M. Fabian, H. Flordal and R. Malik, "Supremica - An integrated environment for verification, synthesis and simulation of discrete event systems," 2006 8th International Workshop on Discrete Event Systems, 2006, pp. 384-385, doi: 10.1109/WODES.2006.382401.
- [3] M. Beynon and Yun Pui Yung, "Agent-oriented modelling and simulation for discrete event systems," IEE Colloquium on Discrete Event Dynamic Systems - A New Generation of Modelling, Simulation and Control Applications, 1992, pp. 2/1-2/4