



Simulación

Tema: Simulación de Eventos.

Prueba Practica



Nombre: Paulo Gonzalez

Objetivo:

- Consolidar los conocimientos adquiridos en clase para desarrollar simulaciones basados en eventos discretos.

Introducción:

El golpe económico de la crisis sanitaria del corona virus no va a ser cosa de semanas, sino de meses. Dentro de una de las etapas importantes posteriores a las elecciones presidenciales son la re activación de los pequeños comercios y/o centros educativos. Para ello se plantea realizar un modelo de simulación de eventos discretos que permita determinar cual son los principales factores para la re activación económica en el ingreso a las aulas de los estudiantes[1].

Enunciado:

- Diseñe y desarrolle un modelo y/o *script* que permita simular el siguiente caso real:
En base a los datos del siguiente link <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08/AZUAY11.pdf>, genere una simulación del ingresos de los estudiantes, para ello debemos escoger un establecimiento y en base a los docentes y estudiantes modelar el reingreso de los estudiantes en base a los siguientes datos.
 - Solo se va a tener en cuenta uno de los planteles educativos(Escuela, colegio, universidad dentro del Azuay).
 - Se tiene un promedio que el 90% de los docentes han sido vacunados y pueden realizar el proceso de ingreso en cada uno de los cursos.
 - Dentro del procesos se tiene que alrededor del 5% - 10% de los estudiantes no podrán asistir debido a no presentar la vacuna/enfermedades.
 - Los estudiantes solo pertenecen a una sola entidad educativa al igual que los docentes.
 - Se va a tener un periodo de prueba de un mes, posterior a ello se realiza al azar al 10% de estudiantes una prueba PCR para validar que no estén contagiados.
 - De la ultima el 2% de los estudiantes dan positivo por lo que se cierra el curso completo.
 - Los estudiantes asisten cada semana y estos están en un horario de 6 horas ya sea diurno o nocturno.
 - Tienen un receso 30 minutos dentro del establecimiento en donde se concentran todos los estudiantes y es un foco de contagio del 2%.
- El proceso de simulación desarrollado deberá considerar los siguientes aspectos:
 - Generar un cuaderno de Python para el desarrollo y parametrización de graficas, reportes, y animación (SimpY).
 - Generar una animación en 2D/3D del modelo propuesto.
 - Obtener los siguientes análisis:
 - Cuantos contagiados tengo al final del mes.



Simulación

Tema: Simulación de Eventos.

Prueba Practica



- Cuantos cursos debo cerrar.
- Cuantos estudiantes y docentes ingresan y salen al final del mes.
- Opinión
- Conclusiones
- Recomendaciones.
- Fechas de Presentación: **27/06/2021 – 23:55** Subir al Avac en formato PDF y al Git los cuadernos de Python.

*** Puntos Adicionales:**

- Cualquier mejora o uso de librerías adicionales se agrega puntos adicionales.

Calificación:

Modelo 2D/3D = 30%

Graficas/Reportes = 20%

Simulación Eventos Discretos = 30%

Análisis y resultados = 20%

Referencias:

[1]: <https://www.salud.gob.ec/plan-nacional-de-vacunacion-ecuador-2021-llega-segundo-lote-de-vacunas-pfizer-por-16-380-dosis/>



Simulación

Tema: Simulación de Eventos.
Prueba Practica

Resolución

Para la resolución de la prueba se obtiene la información del “Colegio Miguel Merchan”, en el cual trabajamos con 77 docentes, 1333 estudiantes y 23 cursos.

Como primer punto generamos cada una de las librerías a ser usadas

```
#importacion de librerias
import simpy
import random
import matplotlib.pyplot as plt
import math
import pandas as pd
import numpy as np
```

Posterior a ello definimos las variables con los cuales vamos a trabajar, tomando en cuenta las condicionales de que el 5% - 10% de los estudiantes no podrán asistir debido a no presentar la vacuna/enfermedades y los docentes solo se vacunaran un 90%, el tiempo de receso de 30min y las horas de clases que son de 7am a 1pm, además generamos vectores vacíos donde almacenaremos la información que deseamos obtener

```
NUM_DOCENTES_VACUNADOS = int((77*90)/100)
NUM_ESTUDIANTES_VACUNADOS = int(1333-(1333*7)/100)+1
NUM_ESTUDIANTES_PCR = int((estudiantes_vacunados*10)/100)
NUM_HORAS_CLASE = 360
TIEMPO_AULAS = 330
TIEMPO_RECESO = 30
FOCO_CONTAGIO_RECESO = int((estudiantes_vacunados*2)/100)+1
TIEMPO_SIMULACION = 40000
contagiados = []
id_contagiados = []
contagiados_pcr = []
no_contagiados_pcr = []
cursos_cerrados = []
estudiantes_cursos = {}
estudiantes_prueba_pcr = {}
num_estudiantes = {}
```

Ahora debemos ingresar a los estudiantes en los cursos de manera randomica, tomando en cuenta que son 40 estudiantes por curso y son los estudiantes que no tuvieron contagio alguno.

```
for i in range(NUM_ESTUDIANTES_VACUNADOS):
    estudiantes_cursos[i+1] = i+1,random.randint(1,40)

for i in range(NUM_ESTUDIANTES_VACUNADOS):
    num_estudiantes[i+1]="NoContagiado",i+1
```



Simulación

Tema: Simulación de Eventos.

Prueba Practica

Generamos una función para obtener los contagios diarios en base a las horas de clases y el receso

```
def contagio(env):
    yield env.timeout(TIEMPO_RECESO)
    numero_contagiados=0
    if(len(contagiados)<=FOCO_CONTAGIO_RECESO):
        for i in range(len(num_estudiantes.keys())):
            if(numero_contagiados<2):
                if(num_estudiantes[i+1][0]=="NoContagiado"):
                    if((random.randint(1,1000))==5):
                        id=num_estudiantes[i+1][1]
                        numero_contagiados+=1
                        contagiados.append(numero_contagiados)
                        id_contagiados.append(id)

    print('%s' % (numero_contagiados))
```

Generamos también 2 funciones para el momento de las clases y los estudiantes que pasaran a las pruebas PCR

```
def contagio(env):
    yield env.timeout(TIEMPO_RECESO)
    numero_contagiados=0
    if(len(contagiados)<=FOCO_CONTAGIO_RECESO):
        for i in range(len(num_estudiantes.keys())):
            if(numero_contagiados<2):
                if(num_estudiantes[i+1][0]=="NoContagiado"):
                    if((random.randint(1,1000))==5):
                        id=num_estudiantes[i+1][1]
                        numero_contagiados+=1
                        contagiados.append(numero_contagiados)
                        id_contagiados.append(id)

    print('%s' % (numero_contagiados))

def estudiantespruebasPCR(env):
    yield env.timeout(30)
    no_contagiados={}
    k=0
    for i in range(len(num_estudiantes.keys())):
        if(num_estudiantes[i+1][0]=="NoContagiado"):
            k+=1
            no_contagiados[k]=num_estudiantes[i+1]
    k=0
    for i in range(int(len(no_contagiados.keys()))):
        if(int(len(estudiantes_prueba_pcr.keys()))<=int(len(no_contagiados.keys())*10)/100):
            if((random.randint(1,10))==5):
                k+=1
                estudiantes_prueba_pcr[k]=no_contagiados[i+1]
    foco_contagio_pcr=int((len(estudiantes_prueba_pcr.keys())*2)/100)
    numero_contagiados=0
    for i in range(len(estudiantes_prueba_pcr.keys())):
        if(len(contagiados_pcr)<foco_contagio_pcr):
            if((random.randint(1,10))==5):
                id=estudiantes_prueba_pcr[i+1][1]
                id_contagiados.append(id)
                numero_contagiados+=1
                contagiados_pcr.append(numero_contagiados)
```

Generamos la simulación con las funciones obtenidas

```
print('INICIO DE SIMULACION')
env=simpy.Environment()
env.process(entrada_clases(env))
env.run(until = TIEMPO_SIMULACION)
num_estudiantes_pcr=int(len(estudiantes_prueba_pcr.keys()))
no_contagiados=int(len(num_estudiantes.keys()))-len(contagiados)
total_no_cotagiados=NUM_ESTUDIANTES_VACUNADOS-(len(contagiados)+(len(contagiados_pcr)))
for i in range(len(id_contagiados)):
    for j in range(int(len(estudiantes_cursos.keys()))):
        if(estudiantes_cursos[j+1][0]==id_contagiados[i]):
            cursos_cerrados.append(estudiantes_cursos[j+1][1])
cursos_cerrados = list(dict.fromkeys(cursos_cerrados))
```



Simulación

Tema: Simulación de Eventos.

Prueba Practica

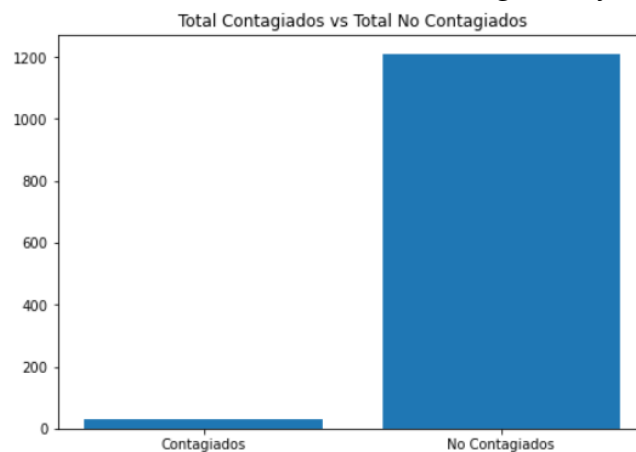
Obteniendo estos resultados, que son el día y cuantas personas se contagiaron en los cursos

```
INICIO DE SIMULACION
*** DIA 1 ***
Ingreso de los estudiantes
Registro de contagios:
2
*** DIA 2 ***
Ingreso de los estudiantes
Registro de contagios:
1
*** DIA 3 ***
Ingreso de los estudiantes
Registro de contagios:
2
*** DIA 4 ***
Ingreso de los estudiantes
Registro de contagios:
2
*** DIA 5 ***
Ingreso de los estudiantes
Registro de contagios:
```

Los resultados preliminares son los siguientes

```
Numero de estudiantes Contagiados: 26
Numero de estudiantes No contagiados: 1214
Numero de estudiantes que entraron a las pruebas PCR (10% no contagiados): 125
Numero de estudiantes positivos en las pruebas PCR: 2
Numero de estudiantes negativos en las pruebas PCR: 123
Totales Contagiados (DESPUES DE LAS PRUEBAS PCR): 28
Totales No contagiados (DESPUES DE LAS PRUEBAS PCR): 1212
ID de Cursos a cerrar: [5, 8, 3, 7, 25, 32, 4, 11, 22, 10, 12, 29, 1, 16, 14,
39, 13, 6, 38, 9, 20, 2]
Total cursos a cerrar: 22
Id de los estudiantes contagiados: [23, 873, 825, 58, 759, 541, 999, 33, 141,
646, 190, 326, 690, 609, 829, 1170, 1209, 699, 915, 698, 95, 823, 130, 181, 114
3, 317, 103, 178]
```

La grafica mas representativa es sobre los estudiantes contagiados y no contagiados





Simulación

Tema: Simulación de Eventos.

Prueba Practica



Conclusiones

El proceso de prueba de los estudiantes es de cierta manera satisfactorio, ya que no se contagian muchos por día, pero a pesar de ello las normas de bioseguridad no son suficientes por lo cual la vacunación es necesaria para poder generar el retorno progresivo de las clases, caso contrario el caso de contagios aumentarían.

Recomendaciones

No se pudo realizar las simulaciones con pygame ya que no estábamos capacitados para la realización de la misma, teníamos bases pero por cuestión tiempo la complejidad nos exigía conocer más, por lo cual un seminario o clases extras nos serviría de mucho.