Universidad Politécnica Salesiana

Nombre: Fernando Sanchez

Materia: Simulación

Tema: Simulación de Eventos.

Prueba Practica 2

Fecha: 04/07/2021

Objetivo:

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

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.

Establecimiento:

- Cristo Rey, Parroquia Bellavista.

Docentes:

- Total Docentes: 10

Estudiantes:

- Total Matricula Hombres: 103
- Total Matricula Mujeres: 72
- Total Matricula : 175

In [1]:
```
#importar las librerias necesarias
from mpl_toolkits.mplot3d import axes3d
import matplotlib.pyplot as plt
import matplotlib.lines as mlines
import numpy as np
import random
import simpy
import collections
```

- Se tiene un promedio que el 90% de los docentes han si do vacunados y pueden realizar el proceso de ingreso en cada uno de los cursos.

In [2]:
```
DocentesTotal = 10
DocentesTotalVacunados = int(DocentesTotal*0.9)
print(DocentesTotalVacunados)
```

```
9
```

- Dentro del procesos se tiene que alrededor del 5% – 10 % de los estudiantes no podrán asistir debido a no presentar la vacuna/enfermedades adyacentes.

In [3]:
```
EstudianteTotal = 175
EstudianteTotalNoVacunados = int(EstudianteTotal*(random.randra
Estudiante_Presente = EstudianteTotal - EstudianteTotalNoVacuna
print(Estudiante_Presente)
```

```
160
```

- Los estudiantes solo pertenecen a una sola entidad edu cativa al igual que los docentes.

La entidad educativa Cristo Rey cuenta con 2 cursos ini ciales y hasta 8vo año de Educación Basica

In [4]:
```
cursosTotal = ['curso 1','curso 2','curso 3','curso 4','curso 5
                 'curso 6','curso 7','curso 8','curso 9','curso
aulaInicial1 = []
aulaInicial2 = []
aulaA1 = []
aulaA2 = []
aulaA3 = []
aulaA4 = []
aulaA5 = []
aulaA6 = []
aulaA7 = []
aulaA8 = []
```

- Se va a tener un periodo de prueba de un mes, posteri or a ello se realiza al azar al 10% de estudiantes una prueba PCR para validar que no estén co ntagiados.

In [5]:
```
pruebasPCR = int(Estudiante_Presente*0.1)
print(pruebasPCR)
```

```
16
```

- De la ultima el 2% de los estudiantes dan positivo por lo que se cierra el curso completo.

In [6]:
```
casosPositivos = int(Estudiante_Presente*0.02)
print(casosPositivos)
```

```
3
```

- Los estudiantes asisten cada semana y estos están en u n horario de 6 horas ya sea diurno o nocturno.

In [7]:
```
horario = 6*60
print("Minutos de clases por dia "+ str(horario))
diames = 30
diasFines = 8
dias = diames - diasFines
print("Dias del mes de clases " + str(dias))
horasT = horario * dias
print("Minutos de clases por el mes "+ str(horasT))
```

```
Minutos de clases por dia 360
Dias del mes de clases 22
Minutos de clases por el mes 7920
```

- Tienen un receso 30 minutos dentro del establecimiento en donde se concentran todos los estudiantes y exite un foco de contagio del 2%.

In [8]:
```
receso = 30
tiempoClase =  horario - receso
tiempoEntrada = tiempoClase/2
salida = 5
tiempoSalida = tiempoEntrada - salida
print("Entrada Tiempo "+ str(tiempoEntrada)+" Entrada Receso "
```

```
Entrada Tiempo 165.0 Entrada Receso 160.0 Receso 30
```

- 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).

In [12]:
```
#Número de contagiados total
contagiadoTotal = 0
#Estudiantes Entrando
estudianteEntrando = {}
for nocontagio in range(Estudiante_Presente):
    def selectRandom(cursosTotal):
        return random.choice(cursosTotal)
    # Asisgnar una varible de que no eseta contagiado "N"y en q
    estudianteEntrando[nocontagio]= "N",nocontagio,selectRandom

```

In [13]:

```
class Aulas(object):
    def __init__(self, environment):
        # Guardamos como varible el entorno de ejecución
        self.env=environment

    def entrada_clases(self, name):
        print(f'{name} Entrada a clases: {round(env.now)}')
        yield self.env.timeout(tiempoEntrada)

    def sale_receso(self, name):
        print(f'{name} Salida al receso: {round(env.now)}')
        yield self.env.timeout(receso)

    def regresa_clases(self, name):
        txt = name
        x = txt.replace("Estudiante ", "")
        print(f'{name} Retorna a clases: {round(env.now)}')
        yield self.env.timeout(tiempoSalida)
        if(int(x) == (Estudiante_Presente-1)):
            i = 0
            while i < casosPositivos:
                aux = random.randrange(len(estudianteEntrando))
                a = estudianteEntrando.get(aux)
                if(a[0] == 'N'):
                    print('Estudiante '+str(aux) +' contagiado'
                    estudianteEntrando[aux] = 'S',aux,a[2]
                    i += 1
                elif (a[0] == 'S'):
                    i = i
                elif i == 3:
                    break;

    def sale_casa(self, name):
        print(f'{name} Salida de clases: {round(env.now)}')
        yield self.env.timeout(salida)

def ejecutar_simulacion(env, name, estudiantes):
    aulas = Aulas(env)
    with estudiantes.request() as req:
        yield req

        for i in range(Estudiante_Presente):

            yield env.process(aulas.entrada_clases(name))
            yield env.process(aulas.sale_receso(name))

            yield env.process(aulas.regresa_clases(name))
            yield env.process(aulas.sale_casa(name))

```

In [14]:
```
# Creamos el entorno de simulacion
env = simpy.Environment()
print("Estudiante ", Estudiante_Presente)
estudiantes = simpy.Resource(env, capacity=Estudiante_Presente)


for a in range(Estudiante_Presente):
    env.process(ejecutar_simulacion(env, f'Estudiante {a}', est

env.run(until=horasT)
```

```
Estudiante 141 Salida de clases: 7915
Estudiante 142 Salida de clases: 7915
Estudiante 143 Salida de clases: 7915
Estudiante 144 Salida de clases: 7915
Estudiante 145 Salida de clases: 7915
Estudiante 146 Salida de clases: 7915
Estudiante 147 Salida de clases: 7915
Estudiante 148 Salida de clases: 7915
Estudiante 149 Salida de clases: 7915
Estudiante 150 Salida de clases: 7915
Estudiante 151 Salida de clases: 7915
Estudiante 152 Salida de clases: 7915
Estudiante 153 Salida de clases: 7915
Estudiante 154 Salida de clases: 7915
Estudiante 155 Salida de clases: 7915
Estudiante 156 Salida de clases: 7915
Estudiante 157 Salida de clases: 7915
Estudiante 158 Salida de clases: 7915
Estudiante 159 Salida de clases: 7915
```

In [16]:
```
print(estudianteEntrando)
```

```
estudianteEntrando
```

- Cuantos contagiados tengo al final del mes.

In [17]:
```
for i in range(Estudiante_Presente):
    a = estudianteEntrando.get(i)
    if(a[0] == 'S'):
        contagiadoTotal += 1
        #print(a)
print("Total contagiados tengo al final del mes ", contagiadoTo
```

```
Total contagiados tengo al final del mes  66
```

- Cuantos cursos debo cerrar.

In [18]:

```
aulaInicialT1 = []
aulaInicialT2 = []
aulaAT1 = []
aulaAT2 = []
aulaAT3 = []
aulaAT4 = []
aulaAT5 = []
aulaAT6 = []
aulaAT7 = []
aulaAT8 = []
curso1 = 0
curso2 = 0
curso3 = 0
curso4 = 0
curso5 = 0
curso6 = 0
curso7 = 0
curso8 = 0
curso9 = 0
curso10 = 0
e = 0
for i in range(Estudiante_Presente):
    a = estudianteEntrando.get(i)
    if(a[2] == 'curso 1'):
        curso1 += 1
        aulaInicialT1.append(curso1)
    elif(a[2] == 'curso 2'):
        curso2 += 1
        aulaInicialT2.append(curso2)
    elif(a[2] == 'curso 3'):
        curso3 += 1
        aulaAT1.append(curso3)
    elif(a[2] == 'curso 4'):
        curso4 += 1
        aulaAT2.append(curso4)
    elif(a[2] == 'curso 5'):
        curso5 += 1
        aulaAT3.append(curso5)
    elif(a[2] == 'curso 6'):
        curso6 += 1
        aulaAT4.append(curso6)
    elif(a[2] == 'curso 7'):
        curso7 += 1
        aulaAT5.append(curso7)
    elif(a[2] == 'curso 8'):
        curso8 += 1
        aulaAT6.append(curso8)
    elif(a[2] == 'curso 9'):
        curso9 += 1
        aulaAT7.append(curso9)
    elif(a[2] == 'curso 10'):
        curso10 += 1
        aulaAT8.append(curso10)
```

In [19]:

```
curso1 = 0
curso2 = 0
curso3 = 0
curso4 = 0
curso5 = 0
curso6 = 0
curso7 = 0
curso8 = 0
curso9 = 0
curso10 = 0
e = 0
for i in range(Estudiante_Presente):
    a = estudianteEntrando.get(i)
    if(a[0] == 'S'):
        if(a[2] == 'curso 1'):
            curso1 += 1
            aulaInicial1.append(curso1)
        elif(a[2] == 'curso 2'):
            curso2 += 1
            aulaInicial2.append(curso2)
        elif(a[2] == 'curso 3'):
            curso3 += 1
            aulaA1.append(curso3)
        elif(a[2] == 'curso 4'):
            curso4 += 1
            aulaA2.append(curso4)
        elif(a[2] == 'curso 5'):
            curso5 += 1
            aulaA3.append(curso5)
        elif(a[2] == 'curso 6'):
            curso6 += 1
            aulaA4.append(curso6)
        elif(a[2] == 'curso 7'):
            curso7 += 1
            aulaA5.append(curso7)
        elif(a[2] == 'curso 8'):
            curso8 += 1
            aulaA6.append(curso8)
        elif(a[2] == 'curso 9'):
            curso9 += 1
            aulaA7.append(curso9)
        elif(a[2] == 'curso 10'):
            curso10 += 1
            aulaA8.append(curso10)
        e += 1

```

In [20]:

```
print("Total cursos deben cerrar porque pasan del 2% a aforo pe
print(len(aulaInicial1)*100/len(aulaInicialT1),'%')
print(len(aulaInicial2)*100/len(aulaInicialT2),'%')
print(len(aulaA1)*100/len(aulaAT1),'%')
print(len(aulaA2)*100/len(aulaAT2),'%')
print(len(aulaA3)*100/len(aulaAT3),'%')
print(len(aulaA4)*100/len(aulaAT4),'%')
print(len(aulaA5)*100/len(aulaAT5),'%')
print(len(aulaA6)*100/len(aulaAT6),'%')
print(len(aulaA7)*100/len(aulaAT7),'%')
print(len(aulaA8)*100/len(aulaAT8),'%')

```

```
Total cursos deben cerrar porque pasan del 2% a aforo permitido
42.857142857142854 %
36.36363636363637 %
46.15384615384615 %
50.0 %
33.333333333333336 %
35.0 %
45.0 %
33.333333333333336 %
58.333333333333336 %
37.5 %
```

- Cuantos estudiantes y docentes ingresan y salen al fin al del mes.

In [21]:

```
print("Número de estudiantes ingresados: " + str(Estudiante_Pre
print("Número de docentes ingresados: " + str(DocentesTotalVacu
print("Número de estudiantes que  salen: " + str(Estudiante_Pre
print("Número de docentes que salen: " + str(DocentesTotalVacun
```

```
Número de estudiantes ingresados: 160
Número de docentes ingresados: 9
Número de estudiantes que  salen: 94
Número de docentes que salen: 9
```

In [24]:
```
print(aulaInicialT1)
print(aulaInicialT2)
print(aulaAT1)
print(aulaAT2)
print(aulaAT3)
print(aulaAT4)
print(aulaAT5)
print(aulaAT6)
print(aulaAT7)
print(aulaAT8)
```

```
[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14]
[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11]
[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13]
[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18]
[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18]
[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19
, 20]
[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19
, 20]
[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18]
[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12]
[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16]
```

In [35]:
```
print(aulaInicial1)
print(aulaInicial2)
print(aulaA1)
print(aulaA2)
print(aulaA3)
print(aulaA4)
print(aulaA5)
print(aulaA6)
print(aulaA7)
print(aulaA8)
```

```
[1, 2, 3, 4, 5, 6]
[1, 2, 3, 4]
[1, 2, 3, 4, 5, 6]
[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]
[1, 2, 3, 4, 5, 6]
[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]
[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]
[1, 2, 3, 4, 5, 6]
[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]
[1, 2, 3, 4, 5, 6]
```

- Generar una animación en 2D/3D del modelo propuesto.

Grafica en 3D de la aula Inicial 1

In [37]:

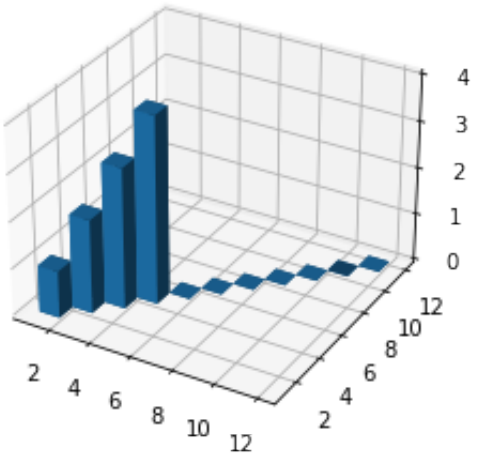
```
fig = plt.figure()
ax1 = fig.add_subplot(111, projection='3d')

# Definimos los datos
x3 = [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14]
y3 = [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14]
z3 = np.zeros(14)

dx = np.ones(14)
dy = np.ones(14)
dz = [1, 2, 3, 4, 5, 6, 0, 0, 0,  0,  0,  0,  0,  0]

# utilizamos el método bar3d para graficar las barras
ax1.bar3d(x3, y3, z3, dx, dy, dz)

# Mostramos el gráfico
plt.show()
```



Grafica en 3D de la aula Inicial 2

In [38]:

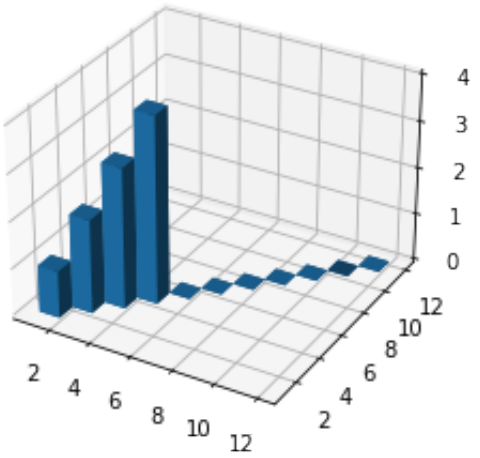
```
fig = plt.figure()
ax1 = fig.add_subplot(111, projection='3d')

# Definimos los datos
x3 = [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11]
y3 = [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11]
z3 = np.zeros(11)

dx = np.ones(11)
dy = np.ones(11)
dz = [1, 2, 3, 4, 0, 0, 0, 0, 0, 0,  0]

# utilizamos el método bar3d para graficar las barras
ax1.bar3d(x3, y3, z3, dx, dy, dz)

# Mostramos el gráfico
plt.show()
```



▪ Conclusiones

En esta practica se aplicó los conocimientos adquiridos en clase para desarrollar simulaciones basados en eventos discretos, con una base de datos pequeña la simulación de cerrar cursos es muy alta por la tasa de contagio del 2% que propaga por la hora de receso dentro de la institucion educativa

In [ ]: