

PRUEBA DE SIMULACION

ESTUDIANTE: ANGEL RUIZ

Importación de librerías

A continuación se importaran todas las librerías que se utilizaran en el proceso del análisis y simulación de los datos.

```
In [1]: import simpy
import random
import numpy
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as pp
```

Variables

Declaramos todas las variables que utilizaremos en nuestra simulación

```
In [2]: tiempo_simulacion = 367200
estudiantes=200
docentes=30
cursos=40
dias=0
```

Logica

Para poder realizar una simulacion real, asignamos los estudiantes de forma aleatoria a los cursos

```
In [3]: estudiantesCursos = {}
def estudiantesCursosList():
    for i in range(estudiantes):
        estudiantesCursos[i+1] = 'estudiante_{}'.format(i+1), random.randint(1, cursos)
    return estudiantesCursos
```

Simulación

Creamos toda nuestra lógica de simulación, el cual definimos cada cuanto los estudiantes salen a los recesos y vuelven a su casa, y así observar como se propaga virus y se retoma con normalidad las clases

```
In [4]: class simulacionDeClases():
    def __init__(self, entorno):
        self.env = entorno

    def llegarCurso(self, tiempo):
        yield self.env.timeout(tiempo)

    def primeraHora(self, tiempo):
        yield self.env.timeout(tiempo)

    def receso(self, tiempo):
        yield self.env.timeout(tiempo)

    def segundaHora(self, tiempo):
        yield self.env.timeout(tiempo)

    def irCasa(self, tiempo):
        yield self.env.timeout(tiempo)

    def pruebaPcr(self, listado):
        estudiantes_pcr = []
        for i in range(int(len(listado.keys()))):
            if((random.randint(1,100))<=14):
                estudiantes_pcr.append(i)
        return estudiantes_pcr

    def clases(self, persona):
        tiempo_llegada = random.uniform(0.016,0.032)
        yield self.env.process(self.llegarCurso(tiempo_llegada))
        tiempo_primera_hora = 3
        yield self.env.process(self.primeraHora(tiempo_primera_hora))
        tiempo_receso = 0.5
        yield self.env.process(self.receso(tiempo_receso))
        tiempo_segunda_hora = 2.5
        yield self.env.process(self.segundaHora(tiempo_segunda_hora))
        tiempo_en_casa = 18
        yield self.env.process(self.irCasa(tiempo_en_casa))
```

Ejecución de Simulación

Ejecutamos nuestra simulación, para ello definimos los días que simulamos en este caso son 30 y al día 31 realizamos la prueba PCR

```
In [5]: cerrarCursos = []
contagiadosNuevo = []
contagiosEstudiantes = []
class Simulacion():
    def ejecutar_simulacion(self,env,listadoEstudiantes):
        proceso = simulacionDeClases(env)
        if dias < 31:
            print('Numero de estudiantes que entran a clases: {}'.format(len(listadoEstudiantes)))
            for i in listadoEstudiantes.items():
                yield env.process(proceso.clases(i))
        else:
            contagiadosNuevo = proceso.pruebaPcr(listadoEstudiantes)
            contagiosEstudiantes.append(len(contagiadosNuevo))
            for i in range(len(contagiadosNuevo)):
                for j in range(int(len(listadoEstudiantes.keys()))):
                    if(contagiadosNuevo[i]==j):
                        cerrarCursos.append(listadoEstudiantes.get(j)[1])
```

Resultados

Procedemos a visualizar los resultados de nuestro modelo.

```
In [6]: for i in range(32):
    print('DÍA: {}'.format(i))
    env = simpy.Environment()
    simulacion = Simulacion()
    env.process(simulacion.ejecutar_simulacion(env, estudiantesCursosList()))
    env.run(until=tiempo_simulacion)
    dias+=1
```

DÍA: 0
Numero de estudiantes que entran a clases: 200
DÍA: 1
Numero de estudiantes que entran a clases: 200
DÍA: 2
Numero de estudiantes que entran a clases: 200
DÍA: 3
Numero de estudiantes que entran a clases: 200
DÍA: 4
Numero de estudiantes que entran a clases: 200
DÍA: 5
Numero de estudiantes que entran a clases: 200
DÍA: 6
Numero de estudiantes que entran a clases: 200
DÍA: 7
Numero de estudiantes que entran a clases: 200
DÍA: 8
Numero de estudiantes que entran a clases: 200
DÍA: 9
Numero de estudiantes que entran a clases: 200
DÍA: 10
Numero de estudiantes que entran a clases: 200
DÍA: 11
Numero de estudiantes que entran a clases: 200
DÍA: 12
Numero de estudiantes que entran a clases: 200
DÍA: 13
Numero de estudiantes que entran a clases: 200
DÍA: 14
Numero de estudiantes que entran a clases: 200
DÍA: 15
Numero de estudiantes que entran a clases: 200
DÍA: 16
Numero de estudiantes que entran a clases: 200
DÍA: 17
Numero de estudiantes que entran a clases: 200
DÍA: 18
Numero de estudiantes que entran a clases: 200
DÍA: 19
Numero de estudiantes que entran a clases: 200
DÍA: 20
Numero de estudiantes que entran a clases: 200
DÍA: 21
Numero de estudiantes que entran a clases: 200
DÍA: 22
Numero de estudiantes que entran a clases: 200
DÍA: 23
Numero de estudiantes que entran a clases: 200
DÍA: 24
Numero de estudiantes que entran a clases: 200
DÍA: 25
Numero de estudiantes que entran a clases: 200
DÍA: 26
Numero de estudiantes que entran a clases: 200
DÍA: 27
Numero de estudiantes que entran a clases: 200
DÍA: 28
Numero de estudiantes que entran a clases: 200
DÍA: 29
Numero de estudiantes que entran a clases: 200
DÍA: 30
Numero de estudiantes que entran a clases: 200
DÍA: 31

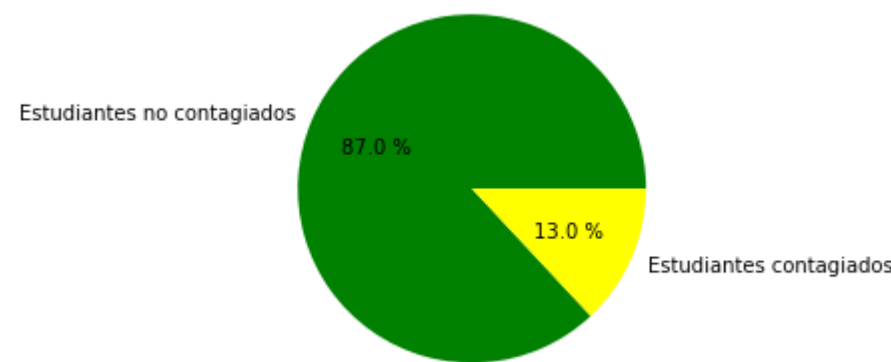
Resultados

```
In [7]: print('Total de estudiantes y docentes: {}'.format(estudiantes+docentes))
print('Total de estudiantes contagiados: {}'.format(contagiosEstudiantes))
print('Total de cursos cerrados:')
print(set(cerrarCursos))
```

Total de estudiantes y docentes: 230
Total de estudiantes contagiados: [30]
Total de cursos cerrados:
{1, 4, 7, 8, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 23, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39}

Gráfica

```
In [8]: totalEstudiantes=int(len(estudiantesCursos.keys()))
etiquetas = ['Estudiantes no contagiados', 'Estudiantes contagiados']
pp.pie([totalEstudiantes, contagiosEstudiantes[0]], labels=etiquetas, autopct="%0.1f %%", colors=['green','yellow'])
pp.show()
```



Opinión

Lo idea a la hora de realizar una simulación es tener fuentes confiables, es lo primordial, ya que las simulaciones se basan en asemejarse a la realidad para obtener resultados que sirvan para el análisis.

Conclusiones

Aún no estamos preparados para entrar a clases presenciales, ya que observamos un porcentaje alto de estudiantes contagiados y con el sistema sanitario que poseemos colapsaría rápidamente, ya que podemos observar que estamos simulando un solo colegio, pero si abrieran todos presenciales se desbordaría rápidamente todo el sistema. Pero sin embargo considero que al ritmo de vacunación que poseemos actualmente en poco meses se podría tomar las clases presenciales.