

SOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES

- Y se podría utilizar para integrar un sistema de tipo:

$$S' = \Pi - \beta SZ - \delta S$$

$$Z' = \beta SZ + \zeta R - \alpha SZ$$

$$R' = \delta S + \alpha SZ - \zeta R.$$

- Donde:

$$U = [S, Z, R]$$

$$F = [f_1, f_2, f_3]$$

$$f_1 = \Pi - \beta SZ - \delta S$$

...

- Y se podría utilizar para integrar un sistema de tipo:

$$S' = \Pi - \beta SZ - \delta S$$

$$Z' = \beta SZ + \zeta R - \alpha SZ$$

$$R' = \delta S + \alpha SZ - \zeta R.$$

$$\left(\frac{dS}{dt} = S' \right)$$

- Este sistema modeliza el sistema físico de un apocalipsis zombie:

When zombies attack!: Mathematical modelling
of an outbreak of zombie infection

Philip Munz¹, Ioan Hudea², Joe Imad³, Robert J. Smith?^{4*}

<http://loe.org/images/content/091023/Zombie%20Publication.pdf>

SOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES

- Zombie outbreak

$$S' = \Pi - \beta SZ - \delta S$$

$$Z' = \beta SZ + \zeta R - \alpha SZ$$

$$R' = \delta S + \alpha SZ - \zeta R.$$

• Susceptible (S) • Zombie (Z) • Removed (R)



- Zombie outbreak

- Susceptible (S)

$$S' = \Pi - \beta SZ - \delta S$$

Π birth rate

β humans transformed by zombies

δ humans dead by other causes



- Zombie outbreak

$$Z' = \beta SZ + \zeta R - \alpha SZ$$

ζ removed revived

β humans transformed by zombies

α zombies killed by humans

- Zombie (Z)



SOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES

- Zombie outbreak

- Removed (R)

$$R' = \delta S + \alpha SZ - \zeta R.$$

δ

humans dead by other causes

ζ

removed revived

α

zombies killed by humans



SOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES

• Susceptible (S) • Zombie (Z) • Removed (R)

- Zombie outbreak

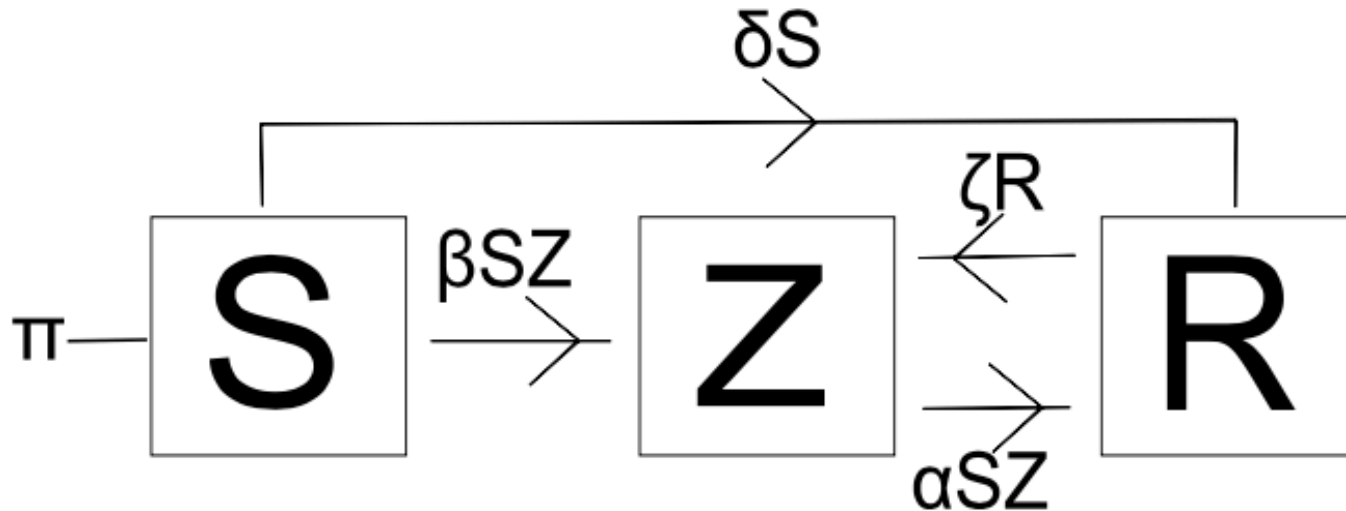


Figure 1: The basic model

SOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES

• Susceptible (S) • Zombie (Z) • Removed (R)

- Zombie outbreak



En el paper original, se estudian otros factores:

- Cuarentena
- Vacuna
- Estado latente del virus
- ...

SOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES

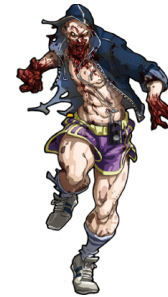
• Susceptible (S) • Zombie (Z) • Removed (R)

• Problema entregable 2:

$$S' = \Pi - \beta SZ - \delta S$$

$$Z' = \beta SZ + \zeta R - \alpha SZ$$

$$R' = \delta S + \alpha SZ - \zeta R.$$

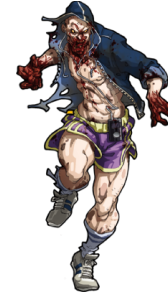


- Reproducir los resultados del paper para el sistema sencillo.
- Estudiar uno de los casos más complejos.
- Encontrar valores de los parámetros y las condiciones iniciales que permitan la supervivencia.

SOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES

• Susceptible (S) • Zombie (Z) • Removed (R)

- Problema entregable 2:

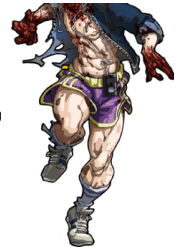
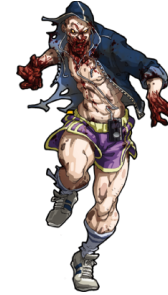


- Código modular. Un archivo por modulo y uno para el programa principal. Compilable con makefile.
- Los parametros deben leerse de un fichero. No entrada por pantalla.
- Salida a un fichero de texto (evolución de S, Z y R con t)
- Integrar el sistema con un Euler explicito.
- Opcional: integrar el sistema con un Euler implícito.

SOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES

• Susceptible (S) • Zombie (Z) • Removed (R)

- Problema entregable 2:

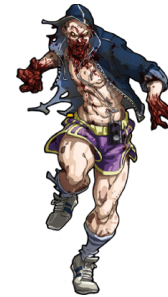


- Entregar un archivo GRUPO_XX.zip
 - Archivos *.f90 con el código y makefile
 - Informe de 400-500 palabras con gráficos de evolución y posibles estrategias de supervivencia
 - NOTA: esta vez no hay plantilla. Espero originalidad total de todos los trabajos.
 - Prestad especial atención a la modularidad (funciones, subrutinas) del código.

SOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES

• Susceptible (S) • Zombie (Z) • Removed (R)

• EVALUACIÓN.



5 puntos: reproducir los resultados del paper para el sistema sencillo. Euler explícito.

1 punto: reproducir los resultados del paper en un caso complejo. Euler explícito.

1 punto: desarrollar un nuevo modelo y obtener resultados. Euler explícito.

1 punto: informe.

2 puntos: limpieza / modularidad del código. Uso adecuado de interfaces...

1 punto (extra): Euler implícito.

• FECHA DE ENTREGA: 13-05-18