

Hackathon'23

ESI CR - UCLM

6/Noviembre/2023

Linces en extinción (8 puntos)

Hace unos años, la especie de nuestra preciada mascota, el lince ibérico, se encontraba en peligro de extinción. Los biólogos cuentan con una serie de modelos matemáticos que les ayuda a determinar el riesgo de extinción de una especie. Uno de estos es el **Modelo Poblacional Básico de crecimiento logístico**, que sigue la siguiente ecuación:

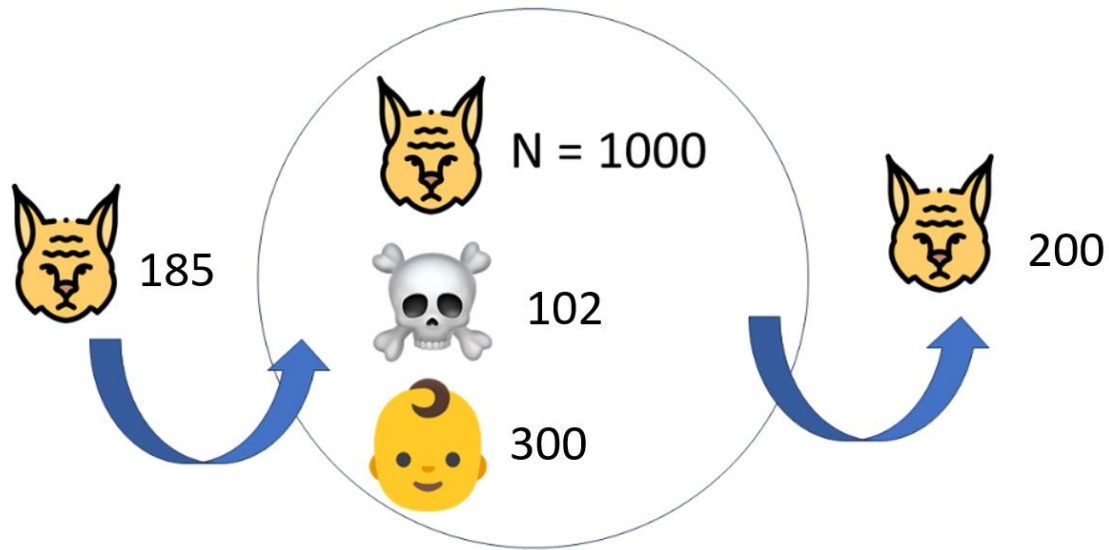
$$\frac{dN}{dt} = r * N * (1 - \frac{N}{K})$$

donde N es el tamaño de la población, r es la tasa de crecimiento intrínseco y K es el tamaño poblacional máximo de la especie que el ambiente puede soportar.

Vamos a comprobar si en los próximos años, la especie se encontrará en peligro de extinción en nuestra región o no teniendo en cuenta la tendencia que seguirá la anterior fórmula con los datos actuales. Actualmente, **r = 0.31** y **K = 1842**. Sin embargo, el valor de r solo nos sirve para el **año actual**, pero no para los siguientes. Se debe calcular teniendo en cuenta la tasa de **mortalidad (b)**, la tasa de **natalidad (d)**, la tasa de **inmigración (i)** y la tasa de **emigración (e)**. Sumar **la segunda y la tercera** y luego restar **la primera y la última**, nos dará el valor de r.

Debido a movimientos migratorios y causas climáticas, cada década las tasas incrementan o disminuyen de forma fija. **Los 3 primeros años, d, e, i decrementan un 7% y 4% respectivamente, mientras que e y b aumentan un 11% y 8%. Los siguientes 2 años la tendencia cambia: d, e, i aumentan un 20% y un 4% mientras que e y b disminuyen un 10% y 20%. Para el resto de los años de la década, la tendencia vuelve a ser la de los 3 primeros años.**

Hay que tener en cuenta el efecto en la población actual, N, de estos factores. Teniendo en cuenta el resto de los datos en la siguiente imagen:



Se pide: Implementar el algoritmo capaz de determinar si la especie se encuentra en peligro de extinción para los próximos 10 años. La especie se encuentra en peligro **si hay una bajada en el resultado al aplicar la ecuación del Modelo, 2 años de forma consecutiva**. Es decir, si los resultados obtenidos son:

1114,5 - 1117,4 - 1113,5 - 1218,4 - 1221,5 - **1114,4** - **1112,5** - 121,4 - 1400,5 - 1421,4
(aquí encontramos 2 años consecutivos de bajada)

Se debe guardar en *extincion.out* el resultado arrojado por el Modelo durante **los 10 próximos años, empezando a contar desde el año actual**.