PRÁCTICA SEXTA: MATRICES DE LESLIE. CADENAS DE MARKOV. SISTEMAS DE SEGURIDAD

EJERCICIOS

Para dibujar usar plot,semilogy,xlabel,ylabel,legend.

(1) Supongamos que una especie de salmón vive cuatro años. Además, supongamos que la tasa de supervivencia en sus primero, segundo y tercer años son, respectivamente, $0,5\%, 7\%$ y 15%. Sabemos también que cada hembra en la cuarta clase de edad produce 5 000 huevos de hembra. Las otras clases de edad no tienen descendencia.
   1. Calcular la matriz de Leslie de la población.
   2. Si se introducen en el sistema 1 000 salmones hembra en cada clase de edad, calcular el vector de distribución de edad inicial.
   3. Usar un bucle `for` para iterar la ecuación de Leslie 25 veces. Usar los gráficos de `MATLAB` para dibujar el logaritmo de cada clase de edad a lo largo del tiempo. ¿Cuál es el destino de esta población de salmones?
   4. Calcular la población de salmones en la iteración número 50, sin calcular las 49 iteraciones anteriores.

(2) En la misma situación anterior, pero con tasas de supervivencia iguales a $2\%, 15\%$ y 25%, respectivamente. Cada hembra de la cuarta clase produce 5 000 huevos hembra. Responder a las mismas cuestiones del ejercicio anterior.

(3) En la misma situación anterior, pero con tasas de supervivencia iguales a $1\%, 10\%$ y 20%, respectivamente. Cada hembra de la cuarta clase produce 5 000 huevos hembra. Responder a las mismas cuestiones del ejercicio anterior.

(4) Las hembras de cierta especie animal viven tres años. Supongamos que la tasa de supervivencia de hembras en sus primero y segundo años es del 60% y 25%, respectivamente. Cada hembra del segundo grupo de edad tiene 4 hijas al año de media, y cada hembra del tercer grupo tiene una media de 3 hijas por año.
   1. Calcular la matriz de Leslie de esta población.
   2. Supongamos que al inicio hay 10 hembras en cada clase de edad. Usar `MATLAB` para calcular el vector de distribución por edad para los primeros 100 años, y dibujar los vectores de distribución por edad con los comandos `plot` y `semilogy`.
   3. Usar `MATLAB` para calcular los autovalores y autovectores de la matriz de Leslie. ¿Qué le ocurre a esta población a lo largo del tiempo?
   4. Tras 100 años, ¿cuál es el porcentaje de hembras en cada clase?
   5. A largo plazo, ¿cuál es el factor de aumento o disminución?

(5) Igual que el ejercicio anterior, con tasas de supervivencia iguales a 20% y 25% y resto de datos iguales.

Date: Abril-2011.

(6) Supongamos que una población de salmones vive tres años. Cada salmón adulto produce 800 huevos hembras. La probabilidad de que un salmón sobreviva el primer año y pase al segundo año es del 5%, y la probabilidad de que un salmón sobreviva el segundo año y llegue al tercero es 2.5%.
 1. Calcule la matriz de Leslie de esta población.
 2. Supongamos que al inicio hay 10 hembras en cada clase de edad. Use `MATLAB` para calcular el vector de distribución por edad para los primeros 100 años.
 3. Use `MATLAB` para calcular los autovalores y autovectores de la matriz de Leslie. ¿Hay un autovalor dominante?
 4. Describir el comportamiento de la población a lo largo del tiempo.

(7) Supongamos que la población de un país se divide en clases de 6 años de duración. Los valores de las tasas de reproducción f_i y supervivencia s_i para cada clase se muestran en la siguiente tabla:

i	f_i	s_i
1	0	0.99670
2	0.00102	0.99837
3	0.08515	0.99780
4	0.30574	0.99672
5	0.40002	0.99607
6	0.28061	0.99472
7	0.15260	0.99240
8	0.06420	0.98867
9	0.01483	0.98274
10	0.00089	0

Supongamos que hay 10 hembras en cada una de las 10 clases al principio. Resolver las mismas preguntas que en el ejercicio 4.

---

(8) En un experimento, se coloca todos los días una rata en una jaula con dos puertas A y B. La rata puede pasar por la puerta A, y recibe una descarga eléctrica, o por la puerta B, y obtiene cierto alimento. Se registra la puerta por la que pasa la rata. Al inicio del experimento, la rata tiene la misma probabilidad de pasar por la puerta A que por la puerta B. Después de pasar por la puerta A y recibir una descarga, la probabilidad de seguir pasando por la misma puerta al día siguiente es 0.3. Después de pasar por la puerta B y recibir alimento, la probabilidad de pasar por la misma puerta al día siguiente es 0.6.
 1. Escribir la matriz de transición para el proceso de Markov.
 2. ¿Cuál es la probabilidad de que la rata continúe pasando por la puerta A el tercer día después del inicio del experimento?
 3. ¿Cuál es el vector de estado estacionario?

(9) Un país está dividido en tres regiones demográficas. Se calcula que cada año un 5% de residentes de la región 1 se mudan a la región 2, y un 5% se desplazan a la región 3. De los residentes de la región 2, el 15% van a la región 1 y el 10% a la región 3. Y de los residentes de la región 3, el 10% se mueven a la región 1 y el 5% a la región 2. ¿Qué porcentaje de población reside en cada una de las tres regiones tras un largo periodo de tiempo?

(10) Usar las mismas premisas del ejemplo del sistema de seguridad, pero con tres controles A, B y C. Determinar el tiempo medio de fallo si partimos

de tres controles probados, con dos probados y uno sin probar, y con uno probado y dos sin probar.