

第七章差分方程模型

1 按年龄分组的种群增长

按年龄分组的种群增长

- 不同年龄组的繁殖率和死亡率不同
- 以雌性个体数量为对象
- 建立差分方程模型，讨论稳定状况下种群的增长规律

模型假设

- 种群按年龄大小等分为 n 个年龄组，记 $i=1,2,\dots,n$
- 时间离散为时段，长度与年龄组区间相等，记 $k=1,2,\dots$
- 第 i 年龄组1雌性个体在1时段内的繁殖率为 b_i
- 第 i 年龄组在1时段内的死亡率为 d_i ，存活率为 $s_i = 1 - d_i$
- $x_i(k)$ - 时段 k 第 i 年龄组的种群数量

模型建立

- $x_1(k+1) = \sum_{i=1}^n b_i x_i(k)$ (设至少1个 $b_i > 0$)
- $x_{i+1}(k+1) = s_i x_i(k), i = 1, 2, \dots, n-1$
- $x(k) = [x_1(k), x_2(k), \dots, x_n(k)]^T$ -按年龄组的分布向量
- $L = \begin{bmatrix} b_1 & b_2 & \cdots & b_{n-1} & b_n \\ s_1 & 0 & & 0 & 0 \\ & & \ddots & & \\ & s_2 & & 0 & \vdots \\ & & \ddots & & \\ 0 & & & s_{n-1} & 0 \end{bmatrix}$
- $x(k+1) = Lx(k), x(k) = L^k x(0)$ 预测任意时段种群按年龄组的分布
-

预测任意时段种群按年龄组的分布

在人口方面的应用

统一讲人口模型时我们再将这个模型在人口的应用讨论一下。