N4.1

$$\cancel{P = \begin{pmatrix} P_{GG} & P_{Gg} \\ P_{gG} & P_{gg} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{1}{4} & \frac{1}{4} \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{4} \end{pmatrix}}$$

N4.1

$$P = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 0 \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{2} & \frac{1}{4} \\ 0 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{pmatrix}^T = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{4} & 0 \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ 0 & \frac{1}{4} & \frac{1}{2} \end{pmatrix}$$

неразложим.
апериодич.

$$\mu_0 = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} \Rightarrow \mu_1 = P\mu_0 = \left(\frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}\right)^T$$

$$\mu_2 = P^2\mu_0 = \left(\frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}\right)^T$$

$$\mu_3 = P^3\mu_0 = \left(\frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}\right)^T$$

Если стартовать с (Gg), то $\mu_n = const = \left(\frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}\right)^T$

Нетрудно заметить, что:

$$P^n = \begin{pmatrix} \alpha_1^n & \frac{1}{4} & \alpha_2^n \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ \alpha_2^n & \frac{1}{4} & \alpha_1^n \end{pmatrix}, \quad \alpha_1^n = \alpha_1^{n-1}\left(\frac{1}{2}\right) + \frac{1}{8} + 0$$

$$\frac{\alpha_2^{n-1}}{4} = -\frac{\alpha_1^{n-1}}{4} + \frac{1}{8}$$

$$\alpha_1^n = \frac{1}{2}\alpha_1^{n-1} + \frac{1}{8}$$

$$\lambda^n = \frac{1}{2}\lambda^{n-1} \Rightarrow \lambda = \frac{1}{2} \qquad \alpha_1 = \left(\frac{1}{2}\right)^n \cdot C + C_0$$

$$\alpha_1 = C_0: \quad C_0 = \frac{1}{2}C_0 + \frac{1}{8} \Rightarrow C_0 = \frac{1}{4}$$

$$\alpha_1 = C\cdot\left(\frac{1}{2}\right)^n + \frac{1}{4}$$

$$\alpha_1(n=1) = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{2}C + \frac{1}{4} = \frac{1}{2} \Rightarrow C = \frac{1}{2}$$

$$\alpha_1 = 2^{-n-1} + 2^{-2}$$

$$\alpha_2^n = -\alpha_1^n + \frac{1}{2} = -2^{-n-1} - 2^{-2} + \frac{1}{2} = -2^{-n-1} + 2^{-2}$$

$$P^n = \begin{pmatrix} \frac{1}{4} + \left(\frac{1}{2}\right)^{n+1} & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} - \left(\frac{1}{2}\right)^{n+1} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{4} - \left(\frac{1}{2}\right)^{n+1} & \frac{1}{4} & \frac{1}{2} \end{pmatrix}$$

$\mu_n = P^n \mu_{n-1}$, $\mu_n = \mathrm{const}$ (см. п 2.)

(iv) стац. распред: $\lambda_1 = 1 \Rightarrow \Pi^* = \mu_1 = \mu_n$

Да, детальное равновесие выполнено

т.к. $\Pi_{gg} P(gg \to Gg) = \Pi_{Gg} P(Gg \to gg) \qquad \frac{1}{8} = \frac{1}{8}$

$\Pi_{GG} P(GG \to Gg) = \Pi_{Gg} P(Gg \to GG) \qquad \frac{1}{8} = \frac{1}{8}$

$\Pi_{gg} P(gg \to GG) = \Pi_{GG} P(GG \to gg) \qquad 0 = 0$