

№7 Дәріс

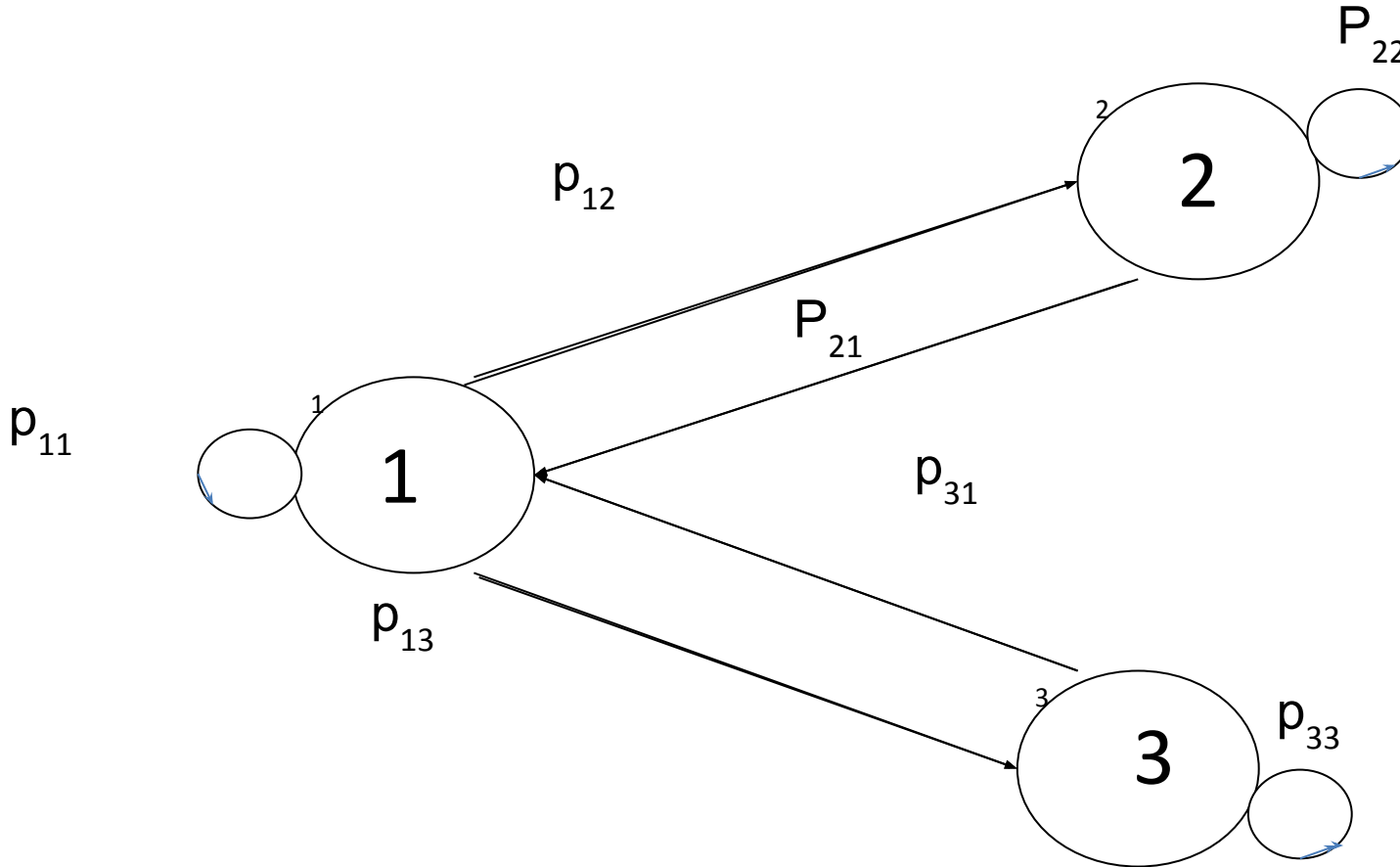
**Мүмкінді ауысу әдісі.
Қарқынды ауысу әдісі.**

Мүмкінді ауысу әдісі

Тоқтаусыз жұмыс уақытын бөлу еркін функция кезінде және жүйе сенімділігінің қалпына келуі. Жүйенің бір қалыпты күйден екінші күйге мүмкінді ауысудың әрбір аралығына берілген уақытқа сенбеу жолымен талданады.

Мүмкінді ауысу әдісі

1- Жұмысқа қабілетті; 2- өтірік іске қосылу; 3- іске қосылмау; Δt – уақыт аралығы;



i уақыт аралығынан кейін жүйенің қай күйде болсада болу мүмкінлігі:

$$\left\{ \begin{array}{l} P_1(i) = p_{11} * P_1(i-1) + p_{12} * P_2(i-1) + p_{13} * P_3(i-1); \\ P_2(i) = p_{21} * P_1(i-1) + p_{22} * P_2(i-1); \\ P_3(i) = p_{31} * P_1(i-1) + p_{33} * P_3(i-1); \end{array} \right.$$

Кез келген аралық санынан кейін:

$$P_1(i) + P_2(i) + P_3(i) = 1;$$

Бастапқы шарты:

$$P_1(0) = 1; P_2(0) = P_3(0) = 0;$$

i -аралықтан кейінгі жүйенің болу мүмкіндігі j күйінде мына формула бойынша есептеледі:

$$P_j(i) = M(0) * M^i * D_j;$$
$$M(0) = \begin{vmatrix} P_1(0) & P_2(0) & P_3(0) \end{vmatrix};$$

$$D_j = \begin{vmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{vmatrix}; \quad M = \begin{matrix} 1(i-1) & 2i & 3i \\ 2(i-1) & p_{11} & p_{12} & p_{13} \\ 3(i-1) & p_{21} & p_{22} & 0 \\ & p_{31} & 0 & p_{33} \end{matrix}$$

M – ауысу матрицасы

D_j – талданатын күйдің векторлық бағаны

Қарқынды ауысу әдісі

$$dP_0(t) = -\lambda * e^{-\lambda t} dt = \lambda * P_0(t) dt$$

$$dP_1(t) = -\mu * e^{-\mu t} * dt = \mu * P_1(t) dt$$

$$dP_1(t) + dP_0(t) = 1$$

$t + \Delta t$ уақыт кезінде жүйенің болу мүмкіндігі әрбір күйде сәйкес мүмкіндікпен байланысты:

$$P_0(t + \Delta t) = P_0(t) - \lambda P_0(t) dt + \mu P_1(t) dt$$

$$P_1(t + \Delta t) = P_1(t) - \mu P_1(t) dt + \lambda P_0(t) dt \quad (7.1)$$

$P_0(t)$ - жұмысқа қабілетті күйдің мүмкіндігі

$P_1(t)$ - қалпына келу күйдің мүмкіндігі

$$(1 - \lambda * dt) = p_{11}; \lambda * dt = p_{12}; (1 - \mu * dt) = p_{22};$$

$$\mu * dt = p_{21};$$

Ендеше:

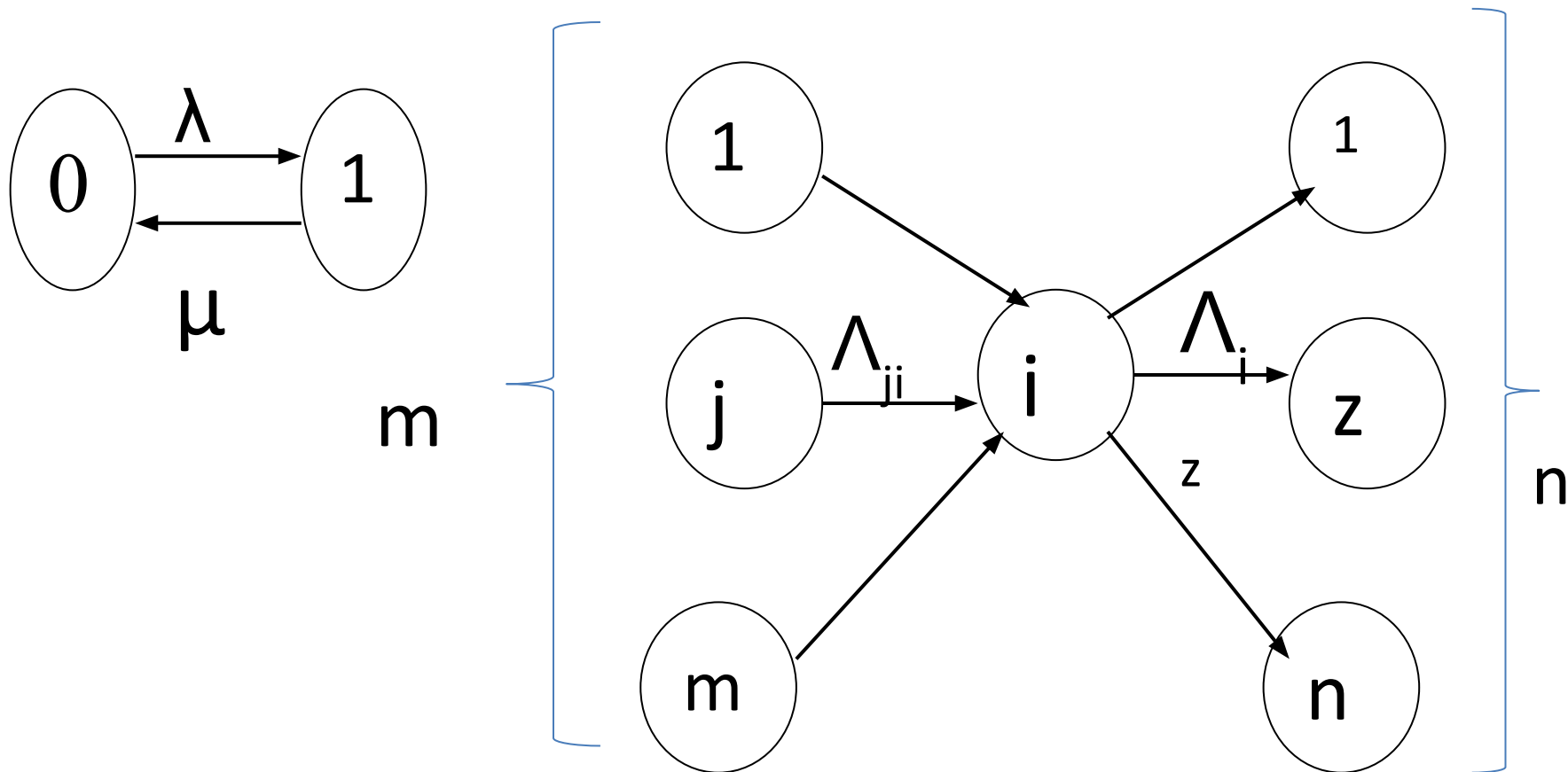
$$[P_i(t+dt) - P_i(t)] / dt = dP_i(t) / dt$$

Колмогорова-Чепмен жүйесі

$$P_0(t) / dt = -\lambda P_0(t) + \mu P_1(t);$$

$$P_1(t) / dt = \lambda P_0(t) - \mu P_1(t); \quad (7.2)$$

BC күйінің бағаны және бағанның еркін түйіні



і еркін биіктік үшін:

$$dP_i(t)/dt = \sum_{j=1}^m \Lambda_{ji} dP_j(t) - P_i(t) \sum_{z=1}^n \Lambda_{iz} \quad (7.3)$$

Теңдіктің оң жақ бөлігінің тексеру шамасы нөлге тең
Функция және дайындықпен тоқтап қалу коэффициенті:

$$1) \quad K_r(t) = \sum_{j=1}^m P_j(t) = 1 - \sum_{z=1}^n P_z(t) \quad (7.4), \text{ где } -j \text{ и } z$$

жұмыс және жұмыс істемейді

$$K_n(t) = 1 - K_r(t) = 1 - \sum_{j=1}^m P_j(t) = \sum_{z=1}^n P_z(t) \quad (7.5)$$

Дайындық коэффициенті:

a) $t \rightarrow \infty$

b) $\lim_{t \rightarrow \infty} K_r(t) = \lim_{p \rightarrow 0} p^* K_r(p)$

c) $dP_i(t) = 0$
 $-\lambda * P_0 + \mu * P_1 = 0;$
 $P_0 + P_1 = 1;$

$$K_r = P_0 = \mu / (\mu + \lambda)$$

Қалпына келетін жүйенің тоқтап қалу
ағымы мен жетекші функциясы:

$$\omega(t) = \sum_{j=1}^m \sum_{z=1}^n \Lambda_{jz} * P_j(t) \quad (7.7)$$

$$W(t) = \int_0^t \omega(t) dt$$

Тоқтап қалу аралықтарындағы орташа жұмыс көлемі

$$\tau_{cp}(t) = \int_0^t K_r(t) dt / \int_0^t \omega(t) dt;$$

$$\omega(t) = \sum_{j=1}^m \sum_{z=1}^n \Lambda_{jz} * P_j; \text{ где } P_j = \lim_{t \rightarrow \infty} P_j(t) \quad (7.8)$$

$$\tau = K_r / \omega;$$

Екі күйдегі жүйе үшін:

$$\omega(t) = \lambda * P_0(t) = \lambda * K_r(t)$$

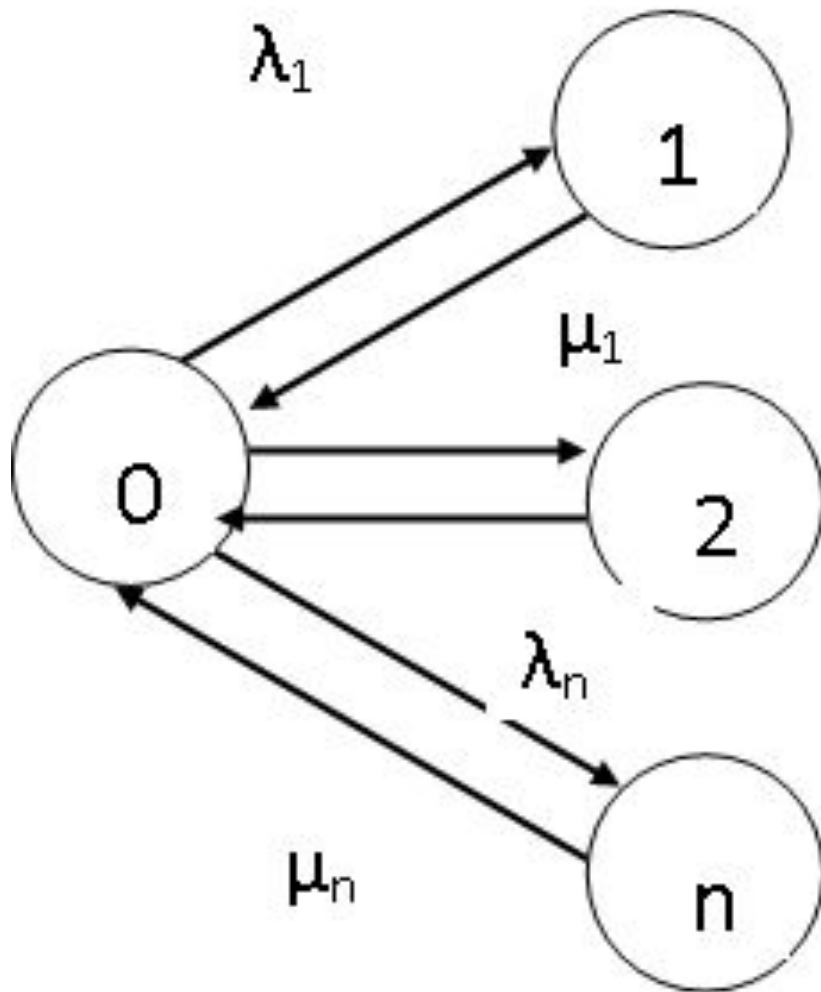
$$t \rightarrow \infty \omega = \lambda * P_0 = \lambda * K_r; \quad \tau_{cp} = 1 / \lambda; \quad (7.9)$$

Тоқтаусыз жұмыс істеу мүмкіндігі
және тоқтағанға дейінгі орташа
жұмыс көлемі:

$$2) P(t) = \sum_{j=1}^k P_j(t) \quad (j=1..m)$$

$$T_{cp}(t) = \int_0^{\infty} P_0(t) dt$$

Элементтерді кезекпен жалғайтын жергілікті жүйе



$$\begin{aligned}
 dP_0(t)/dt &= -(\lambda_1 + \dots + \lambda_n) * P_0(t) + \mu_1 * P_1(t) + \dots + \mu_n * P_n(t) \\
 dP_1(t)/dt &= \lambda_1 * P_0(t) - \mu_1 * P_1(t) \dots \\
 &\dots \\
 dP_n(t)/dt &= \lambda_n * P_0(t) - \mu_n * P_n(t) \\
 P_0(t) + P_1(t) + \dots + P_n(t) &= 1
 \end{aligned}
 \tag{7.10}$$

$$K_r(p) = P_0(p) = 1 / p [1 + \lambda_1 / (p + \mu_1) + \dots + \lambda_n / (p + \mu_n)]$$

$$K_r = \lim_{s \rightarrow 0} s * K_r(p) = 1 / (1 + \sum_{i=1}^n \gamma_i(t)) \tag{7.11}$$

$$P_0(S) = 1 / (S + \lambda_1 + \dots + \lambda_n) ; P_0(t) = e^{-t \sum \lambda_i}$$

$$T = 1 / \sum_{i=1}^n \lambda_i$$