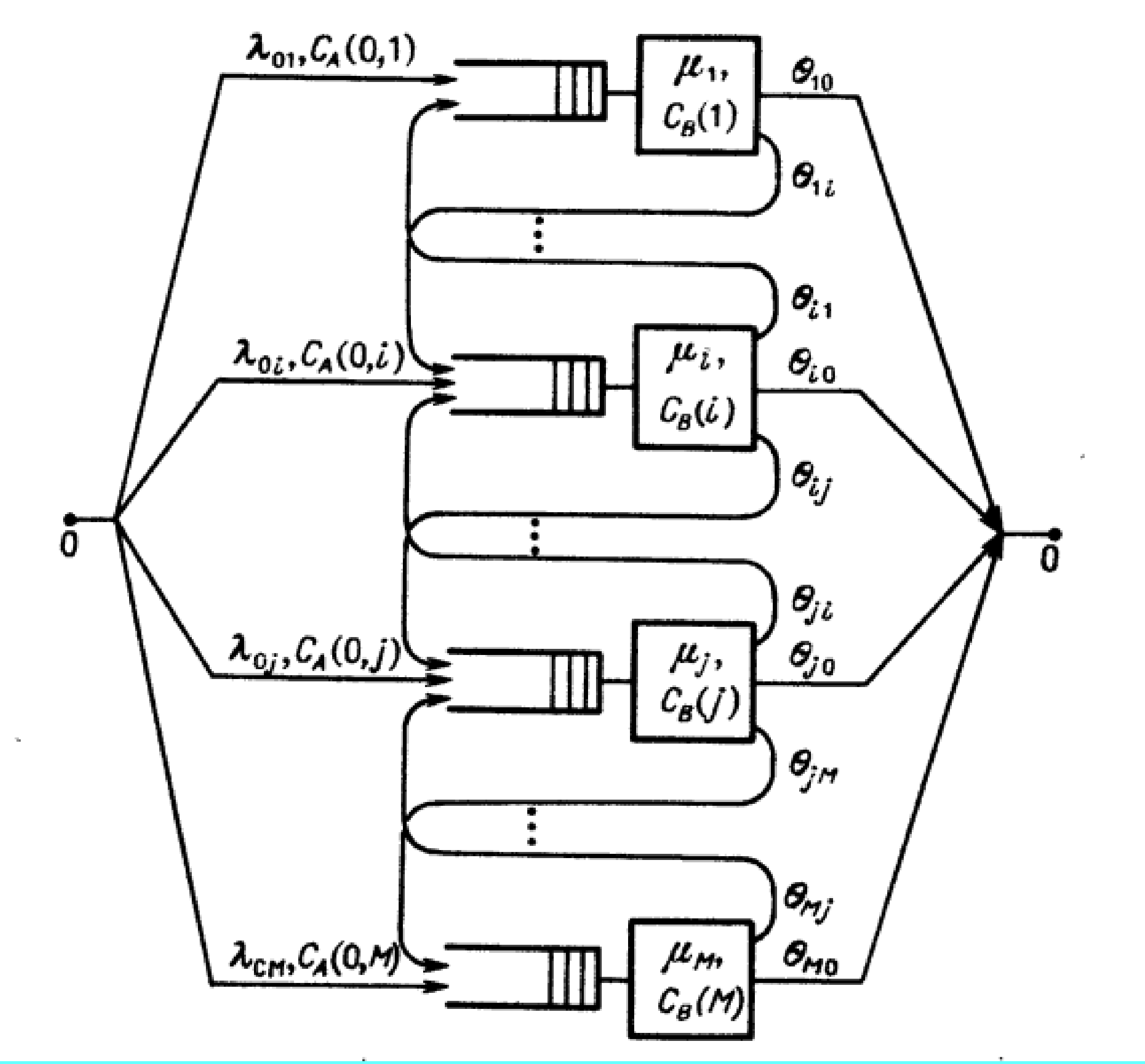
Приближенные методы расчета однородных открытых сетей по двум моментам

ССМО. Приближенный расчет

1



ССМО. Приближенный расчет

2

$$\lambda_i \stackrel{\triangle}{=} \lambda_{\cdot,i} \doteq \sum_{j=0}^{M} \lambda_{ji}, \quad \lambda_{i,\cdot} = \sum_{j=0}^{M} \lambda_{ij}$$

$$\rho_i < 1, \quad i = \overline{1, M}.$$

$$\lambda_{i,\cdot} = \lambda_{\cdot,i} = \lambda_i, \; i = \overline{0, M}.$$

Тогда

$$\lambda_{ij} = \lambda_i \theta_{ij}, \quad i, j = \overline{0, M}.$$

ССМО. Приближенный расчет

$$\vec{\lambda}^{T}\Theta = \vec{\lambda}^{T}$$

Эта система уравнений инвариантна относительно вида функций распределения интервалов поступления в узлы и интервалов обслуживания в узлах

ССМО. Приближенный расчет

4

Основные формулы

$$w_{i1} = \frac{1}{\mu_i} \frac{\rho_i}{2(1-\rho_i)} [C_A^2(i) + C_B^2(i)]\, g(\rho_i, C_A(i), C_B(i)),$$

где

$$g(\rho, C_A, C_B) = \begin{cases} \exp\left\{-\dfrac{2(1-\rho)}{3\rho} \dfrac{(1-C_A^2)^2}{C_A^2 + C_B^2}\right\}, & C_A \leqslant 1, \\[2ex] \exp\left\{-(1-\rho)\dfrac{C_A^2 - 1}{C_A^2 + 4C_B^2}\right\}, & C_A > 1. \end{cases}$$

ССМО. Приближенный расчет

Основные формулы

$$\{p_k(i),\ k \geqslant 0\}$$

$$p_k(i) = \begin{cases} 1 - \rho_i, & k = 0, \\ \rho_i(1 - \varphi_i)\ \varphi_i^{k-1}, & k \geqslant 1, \end{cases}$$

где

$$\varphi_i = \exp\left\{-\frac{2(1-\rho_i)}{\rho_i C_A^2(i) + C_B^2(i)}\right\}, \quad i = \overline{1, M}.$$

Поэтому среднее число заявок в узле

$$n_{i1} = \rho_i/(1 - \varphi_i), \quad i = \overline{1, M}.$$

ССМО. Приближенный расчет

Коэффициенты вариации интервалов между поступлениями (разные алгоритмы)

$$\gamma_A(i) = \lambda_i [C_A^2(i) - 1], \qquad \gamma_B(i) = \mu_i [C_B^2(i) - 1], \qquad i = \overline{1, M},$$

$$\gamma_A(k, i) = \lambda_{ki} [C_A^2(k, i) - 1], \qquad k = \overline{0, M}, \qquad i = \overline{1, M}.$$

Если величины $\gamma_A(i)$ известны,

то КВ $C_A(i)$ могут быть вычислены по формуле

$$C_A(i) = \sqrt{1 + \frac{\gamma_A(i)}{\lambda_i}}, \qquad i = \overline{1, M}.$$

ССМО. Приближенный расчет

Коэффициенты вариации интервалов между поступлениями (разные алгоритмы)

$$\gamma_A(i) - \sum_{k=1}^{M} \gamma_A(k)(1-\rho_k^2)\theta_{ki}^2 = \gamma_A(0,i) + \sum_{k=1}^{M} \gamma_B(k)\rho_k^2\theta_{ki}^2,$$

$$i = \overline{1,M}.$$

Эта система уравнений имеет единственное решение, удовлетворяющее условию

$$\lambda_i + \gamma_A(i) > 0, \qquad i = \overline{1,M}.$$