**Praktiskais darbs Nr.5**

**Daudzkanālu masu apkalpošanas sistēmas (DMAS) ar atteikumiem modeļa izstrāde un pētīšana**

**Sākuma dati:**

* **λ –** pieteikumu plūsmas intensitāte MAS ieejā 1/st.
* **μ –** pieteikuma apstrādes intensitāte ar atsevišķu kanālu 1/st.
* **n –** kanālu daudzums MASā
* **tk –** integrēšanas intervāls (visiem variantiem t=0)
* **h –** integrēšanas solis
* **P0, P1, …** **, Pn –** MAS sākuma stāvokļa varbūtības (visiem variantiem P0=1, P1=P2= … =Pn=0)

P0, P1, … Pn – varbūtības, ka sistēmā atrodas 0,1,2, … , n pieteikumi.

**задание:**

1. Разработать граф состояний MAS.

2. Используя граф состояний, построите систему дифференциальных уравнений Эрланга.

3. Используя инструменты MathCAD, определите систему и определите:

- вероятность того, что все каналы MAS не будут заняты,

- вероятность отклонения ожидающего запроса,

- вероятность того, что заявка будет принята на обслуживание,

- пропускная способность MAS,

- среднее количество занятых каналов.

4. Из дифференциальных уравнений Эрланга построим систему алгебраических уравнений и определим вероятности системы P0, P1, P2, P3, P4,…, Pn.

UZDEVUMU VARIANTI

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** |
| **λ** | 4.8 | 4.5 | 5.2 | 4.9 | 5.1 | 6.2 | 5 | 5.1 | 4.9 | 6 | 5.1 | 5.9 | 7 | 6 |
| **μ** | 1.2 | 0.9 | 1.5 | 0.8 | 0.95 | 1.5 | 1.3 | 1.1 | 0.8 | 1.4 | 0.7 | 0.93 | 1.3 | 1.2 |
| **n** | 5 | 6 | 4 | 7 | 6 | 5 | 4 | 6 | 7 | 5 | 8 | 7 | 6 | 5 |
| **tk** | 4 | 2.5 | 3 | 2.2 | 5.5 | 6 | 3 | 5 | 2.2 | 2.4 | 2.1 | 6 | 5 | 2.5 |
| **h** | 0.05 | 0.025 | 0.03 | 0.02 | 0.1 | 0.2 | 0.05 | 0.05 | 0.025 | 0.03 | 0.02 | 0.1 | 0.2 | 0.05 |

**Пример решения (14.variants)**

****

****



График показывает вероятностные состояния P0, P1, P2, P3, P4 в зависимости от времени. Предельная вероятность состояний может быть определена из алгебраических уравнений, рассчитанных по системе Эрланга, и нормативного условия P0 + P1 + P2 + P3 + P4 + P5 = 1

**Определение вероятностей состояния системы:**





**MAS funkcionēšanas efektivitātes radītāji:**

***Вероятность неактивности канала:*** 



***Вероятность отказа в обслуживании:***

******

***MAS пропускная способность***

******  pieprasījumi stundā.

***Среднее количество занятых каналов (MAS noslodze)***



**выводы:**

Результаты расчетов P0 и Pn с использованием уравнений Колмогорова и формул индекса эффективности практически идентичны.

Его значение P0 для граничных состояний, рассчитанное по дифференциальному уравнению Колмогорова, равно P0 = 0,01, а определение вероятности бездействия канала по формуле равно P0 = 0,011.

Значение Pn, согласно уравнениям Колмогорова, равно Pn = 0,332, но формула вероятности отказа в обслуживании по требованию равна Pn = 0,285.