

Численные расчеты показали, что метод неравномерных покрытий может быть применен для разных моделей роботов параллельной структуры, в частности для плоского робота с тремя степенями свободы 3RPR .

Список использованных источников

1. Merlet J. P. Parallel robots.// Springer Science & Business Media, 2006., Т. 128. – 245 p.
2. Азимова Д.Н. О методе неравномерных покрытий для решения систем нелинейных неравенств и приложения в робототехнике. // Сборник материалов 15 международной научной конференции студентов и молодых ученых «Gylym jáne bilim - 2019» Нур-Султан, 2019, стр 1366-1370.
3. Муканова Б.Г., Посыпкин М.А., Ахметжанов М.А., Азимова Д.Н. Численная реализация алгоритма неравномерных покрытий. //Вестник КазНУТУ, Алматы, 2019, стр 567-571.
4. Maksat Kalimoldayev, Maxat Akhmetzhanov, Balgaysha Mukanova, Dinara Azimova. Implementation of covering algorithm for the robot with parallel structure. // NEWS of the academy of sciences of the republic of Kazakhstan. Almaty, 2019, p.197-202.
5. Посыпкин М.А., Ахметжанов М.А., Намазбаев Б.Д. Методы аппроксимации решения систем уравнений и неравенств.//Труды науч. конф. ИИВТ МОН РК «Современные проблемы информатики и вычислительных технологий». Алматы, 2018.- С.228-235.
6. Евтушенко Юрий Гаврилович, Посыпкин Михаил Анатольевич. Метод неравномерных покрытий для решения задач многокритериальной оптимизации с гарантированной точностью // Журнал вычислительной математики и математической физики. — 2013. — Vol. 53, no. 2. — P. 209–224.

УДК 519.21

РАСЧЕТ ДОХОДНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СМО ВИДА М/М/S

Алимбаева Махзура Маратовна

magzura@mail.ru

Магистрант 2 курса Механико-математического факультета

ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель: к.т.н., доцент Сергибаев Р.А.

Посредством методов теории массового обслуживания могут быть решены многие экономические задачи. Так, в организации торговли данные методы позволяют определить оптимальное количество торговых точек, частоту завоза, минимально необходимую численность продавцов и другие параметры. Другим характерным примером систем массового обслуживания могут служить склады или базы снабженческо-сбытовых организаций. Задача теории массового обслуживания в данном случае сводится к тому, чтобы установить оптимальное соотношение между числом поступающих на базу требований на обслуживание пи числом обслуживающих устройств, при котором расходы будут минимальными. Часто системы массового обслуживания (далее СМО) применяются в планировании банковской деятельности; при решении ряда задач организации и нормирования труда; при расчете площади складских помещений и т.п. Таким образом, владение и применение методов теории массового обслуживания при решении различных социально-экономических проблем является

необходимым условием для современного менеджера. Таким образом, предметом изучения теории массового обслуживания является система массового обслуживания.

Системой массового обслуживания называется любая система, предназначенная для обслуживания какого-либо потока заявок. Подобные системы играют важную роль во многих областях экономики, финансов, производства и быта. Такие системы, как компьютерные сети, системы сбора, хранения и обработки информации, транспортные системы, автоматизированные производственные участки, поточные линии, различные военные системы, в частности системы противовоздушной или противоракетной обороны, также могут рассматриваться как своеобразные СМО. Каждая СМО включает в свою структуру некоторое число обслуживающих устройств, которые называются каналами (приборами, линиями) обслуживания. Роль каналов могут играть различные приборы, лица, выполняющие те или иные операции (кассиры, операторы, продавцы), линии связи, автомашины, ремонтные бригады, железнодорожные пути, бензоколонки и т.д.

Системы массового обслуживания это - процессы возникающие при исследовании операций, предназначенными для многоразового использования при решении однотипных задач. Примерами таких систем являются телефонные системы, ремонтные мастерские, вычислительные комплексы, билетные кассы, магазины, парикмахерские и т.п. По числу каналов СМО подразделяют на одноканальные и многоканальные. Заявки поступают в СМО обычно не регулярно, а случайно, образуя так называемый случайный поток заявок (требований).

СМО делят на два основных типа (класса): СМО с отказами и СМО с ожиданием (очередью). В СМО с отказами заявка, поступившая в момент, когда все каналы заняты, получает отказ, покидает СМО и в дальнейшем процессе обслуживания не участвует (например, заявка на телефонный разговор в момент, когда все каналы заняты, получает отказ и покидает СМО необслуженной). В СМО с ожиданием заявка, пришедшая в момент, когда все каналы заняты, не уходит, а становится в очередь на обслуживание. СМО с ожиданием подразделяются на разные виды в зависимости от того, как организована очередь: с ограниченной или неограниченной длиной очереди, с ограниченным временем ожидания и т.п.

Процесс работы системы массового обслуживания представляет собой случайный процесс. Случайный процесс, протекающий в СМО, состоит в том, что система в случайные моменты времени переходит из одного состояния в другое: меняется число занятых каналов, число заявок, стоящих в очереди, и т.п.

Процесс называется процессом с дискретными состояниями, если его возможные состояния S_1, S_2, \dots, S_n можно заранее перечислить, а переход системы из состояния в состояние происходит мгновенно (скачком).

Процесс называется процессом с непрерывным временем, если моменты возможных переходов системы из состояния в состояние не фиксированы заранее, а случайны. Процесс работы СМО представляет собой случайный процесс с дискретными состояниями и непрерывным временем. Это означает, что состояние СМО меняется скачком в случайные моменты появления каких-то событий (например, прихода новой заявки, окончания обслуживания заявки).

Случайный характер потока заявок и времени их обслуживания приводит к неравномерной загруженности СМО: в иное время на входе могут скапливаться необслуженные заявки, что приводит к перегрузке СМО, а иногда при свободных каналах на входе СМО заявки не будет, что приводит к недогрузке СМО, т.е. к простаиванию ее каналов. Заявки, скапливающиеся на входе СМО, либо становятся в очередь, либо по причине невозможности дальнейшего пребывания в очереди покидают СМО необслуженными.

Рассмотрим следующий пример. Пусть объектом СМО рассматривается функционирование некоторой сервисной компании, оказывающей услуги населению.

Поток посетителей за услугой имеет интенсивность (λ) 15 клиентов в час. В среднем один оператор затрачивает на одного клиента 15 минут. Каждый клиент приносит в среднем доход 25.000 тг. Найти оптимальное число каналов обслуживания, если заработная плата (Z) одного оператора составляет 50.000 тг. в месяц. За приемлемое время ожидания примем 10 человек (m), т.е. в СМО имеются 10 каналов обслуживания.

Рассчитаем также доходность сервисной компании (D). Все характеристики СМО будем считать в час (ед.изм.) $\lambda = 15$ в час. Интенсивность обслуживания $\mu = \frac{1}{t} = \frac{1}{Zk}$ в час. Зарплата оператора в час $T50.000$ (22 дней по 8 часов) будет составлять 284 тг. в час.

Необходимо рассчитать и определить приведенную интенсивность потока заявок либо коэффициент загрузки, который вычисляется по формуле (1)

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{15}{Zk}, \quad (1)$$

где

λ -интенсивность потока посетителей ;

μ -интенсивность потока обслуживания;

m -длина очереди

$k = 1, \dots, 10$ – моделируемое имитационно число обслуживающих операторов (каналов).

$p_{\text{отказ}}$ - вероятность отказа, т.е. того, что заявка покинет СМО необслуженной, реализация которой выполняется по формуле (2)

$$p_{\text{отказ}} = \frac{\rho^{k+m}}{k^m k!} p_0, \quad m=10 \quad (2)$$

Найдем p_0 - предельные вероятности состояний, которые вычисляются по формуле (3)

$$p_0 = \left(\sum_{i=0}^k \frac{\rho^i}{i!} + \frac{\rho^{k+1}}{k!} \frac{\left(\frac{\rho}{k}\right)^{m-1}}{\rho-k} \right)^{-1} \quad (3)$$

Для того , чтобы узнать обслуживание какого из каналов обеспечит максимальный доход для сервисной компании , определим доходность каждого канала, вычислив по формуле (4)

$$D = AC - ZK \quad (4)$$

где

Q - относительная пропускная способность,

A - абсолютная пропускная способность, которые определяются по формулам

$$Q = 1 - p_{\text{отказ}}, \quad (5)$$

$$A = \lambda Q \quad (6)$$

Теперь найдем среднее время ожидания по следующим формулам:

$$t_{cmo} = \frac{L_{cmo}}{\lambda} = \frac{L_{оч}}{\lambda} + \frac{Q}{\lambda}; \quad (7)$$

$$t_{оч} = \frac{L_{оч}}{\lambda}; \quad (8)$$

$$L_{оч} = m = 10; \quad (9)$$

Расчеты параметров, характеризующие работу сервисной компании проводились с помощью программы написанной в среде Matlab. Результаты моделирования приведены в следующей Таблице 1:

Таблица 1 Значение характеристик СМО

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ρ	3,75	1,875	1,25	0,9375	0,75	0,6250	0,5357	0,4687	0,4167	0,375
Q	0,9226	0,8548	0,8186	0,8299	0,8724	0,9202	0,9572	0,9799	0,9916	0,9968
A	13,83	12,82	12,27	12,44	13,08	13,80	14,35	14,69	14,87	14,95
D	434370,0	348818,8	279773,5	235725,2	208043,9	183152,4	152581,7	114491,4	70621,4	23358,0

В работе предложены математические модели многоканальных систем с потоком. Оптимальное решение принимается с учетом затрат, связанных соответственно с увеличением штата обслуживающего персонала (увеличение производительности канала), с расширением площадки для ожидания или приобретением дополнительной колонки, и потерь, связанных с потерей заявок на обслуживание. При анализировании и по результатам вычисления, следует, что наиболее оптимальным вариантом при условиях поставленной задачи является, когда поток клиентов обслуживал канал под номером 1 и 2, которые соответственно обеспечили большую доходность для сервисной компании.

Список использованных источников

1. Вентцель Е. С. Исследование операций.— М.: Советское радио, 1972
2. Гнеденко Б. В., Коваленко И. Н. Введение в теорию массового обслуживания.— М.: Наука, 1966
3. Кремер Н.Ш. Исследование операций в экономике.— М.: Мир, 1972
4. Лабскер Л.Г., Бабешко Л.О. - Теория массового обслуживания в экономической сфере.— М.: Наука, 1964

5. Ивченко Г.И., Каштанов В.А., Коваленко И.Н. Теория массового обслуживания. М.: Высш.шк., 1987.

Пугачев В.С. Теория вероятностей и математическая статистика Учеб. пособие. — 2-е изд., исправл. и доп. — М.: Физматлит, 2002. — 496 с.

UDC 519.61

APPLICATION OF ONTOLOGIES FOR 3D MODELLING

Rollan Alimgazy

shambala962@gmail.com

Master student, L. N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan

Supervisor – A. M. Kankenova

Ontologies are sets of explanations and rules expected to be justifiable and processable by the two people and PCs. Ontologies comprise the establishment of the semantic web across various areas and applications. Each metaphysics can comprise of various sorts of articulations that can either characterize ideas or portray realities identified with objects. Expressed articulations (T-Box) depict conceptualization-classes and properties, which can be utilized to determine plans of substance – portray what are the potential requirements on and relations between various sorts of substance components, without indicating specific components. Insistence enunciations (A-Box) delineate utilize content segments (moreover called individuals), which are events of classes. Content parts are depicted using properties with explicit characteristics allocated. In 3D displaying, ontologies included T-Box proclamations (in short T-Box ontologies) are plans of 3D scenes or scene components. For example, a T-Box ontology indicates a class of virtual gallery displays with various classes of antiques, for example, statues, stamps and coins as well as could be expected spatial properties of the ancient rarities they are set on stands. When all is said in done, such a pattern can be satisfied by various 3D scenes. Ontologies included A-Box explanations (in short A-Box ontologies) portray specific 3D scenes or scene components. For example, an A-Box cosmology portrays a specific virtual historical center display (individual) with antiques (others) that fulfill the conditions given in the T-Box ontology – have a place with the specific classes and are set on stands, which is depicted by fitting estimations of properties.

Ontologies are utilized in two unique manners in PC designs to depict content metadata and to speak to the substance. The ontologies used to depict content metadata (e.g., subject, creator and creation date), can be considered as innovative metadata plans (T-Box ontologies) and metadata portrayals (ABox ontologies), which have been broadly utilized specifically for 3D content comment and recovery. The ontologies used to speak to 3D content (e.g., shapes, surfaces and changes) can be considered as cutting edge encoding designs (T-Box ontologies) and 3D model or scene depictions (A-Box ontologies). In the two cases-metadata portrayal and substance, portrayal the fundamental bit of leeway of ontologies over commonplace metadata and 3D groups is the proper semantics, which empowers derivation of certain information. Nevertheless, just ontology based substance portrayal is the immediate reason for demonstrating of 3D content. A cosmology of 3D content is a T-Box ontology indicating classes and properties that empower 3D content portrayal at specific degrees of deliberation. A-Box ontologies that are occasions of 3D content ontologies are metaphysics based 3D