



Tetradka.bg

КУРСОВА РАБОТА - СТОХАСТИЧНИ МЕТОДИ И ТЕОРИЯ НА ОПАШКИТЕ

Отворена многоканална система за масово обслужване с чакане

ref468 • Икономически университет - Варна, Варна

5.7/10

Оригинал: титулна година и период на наблюдението не са посочени • 12 стр. • превю: 28.09.2026 г.

Добър приложен модел $M/M/n$, отслабен от статистически нарушения, копирани стойности и противоречие в броя на кана

Разработката представя теорията, проверява експоненциални разпределения, оценява система с четири каси и сравнява алтернатива с три. Подходът е практически ценен, но няколко очаквани честоти са твърде малки за използвания χ^2 тест, а в сценария са допуснати несъответствия, които променят отчетените показатели.

МЕТОДОЛОГИЯ И АВТОРСТВО

Превюто е създадено с помощта на AI по методологията на tetradka.bg. Всички научни разработки, предоставяни след използване на нашите услуги, са написани от човек-автор. AI е инструмент за оптимизиране на оформлението, проучването на литература и изготвянето на графики и таблици. Tetradka.bg

Съдържание на превюто

01	Профил и академични елементи	3
02	Автентичен откъс - 4 стр.	4-7
03	Оценъчна карта	8
04	Силни страни и критични слабости	9
05	Стратегия за актуализация	10
06	Препоръчана нова структура	11
07	12 работни промпта	12-13
08	SEO метаданни	14
09	Абонамент и ориентир за изпълнение	15
10	Мисия, визия, цели и QR	16

Тематична карта на оригинала

Въведение и видове системи	стр. 2-3
Модел M/M/n с чакане	стр. 4
Проверка на разпределенията	стр. 5-7
Параметри и базов сценарий	стр. 8-10
Алтернативен сценарий	стр. 11-12

Профил и академични елементи

Заглавие и категория	Отворена многоканална система за масово обслужване с чакане Курсова работа - стохастични методи и теория на опашките
ВУЗ и град	Икономически университет - Варна, Варна
Обем и датировка	12 стр.; $\approx 2\,376$ думи; титулна година и период на наблюдението не са посочени
Референтен номер	ref468
Цел на разработката	Да оцени система за обслужване и да намали бездействието на продавач-консултантите.
Увод	Да - теоретично въведение
Изложение	Да - теория и четири изчислителни етапа
Заклучение	Да - управленска препоръка в края на IV етап
Цитати и източници	Няма библиография и вътрешнотекстови цитати
Статус на данните	Не са посочени година, период на наблюдение или дата на входните данни.
Оценка и потенциал	5.7/10; след цялостна редакция до 8.4/10

ЗАЩИТА НА СЪДЪРЖАНИЕТО

Откъсът е под 1/3 от оригинала. Заклучение, изчислителни страници и приложения не са включени. В избраните страници няма видими лични данни.

ИКОНОМИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ –
ВАРНА

Курсова работа

по: Стохастични методи в маркетинга

**ТЕМА: Отворена многоканална система за масово
обслужване с чакане**



Икономически университет – Варна

I. Въведение в теорията на масовото обслужване

Теорията на масовото обслужване е един от най-интензивно развиващите се клонове на приложната математика. Тази теория води началото си от необходимостта да се анализират причините за натрупванията и задръстванията в редица производствени процеси и в сферата на услугите. Тогава се наблюдава образуването на опашки, неоправдани престои или прекомерно натоварване на обслужващите устройства. Целта на теорията на масовото обслужване е да открие и изследва закономерностите, на които се подчиняват процесите, протичащи в системите за обслужване.

Теорията на масовото обслужване изучава процеси, в които, от една страна постоянно възникват потребности за изпълнението на някаква работа и от друга страна – се осъществява постоянно удовлетворение на тези потребности.

Всяка възникнала потребност от изпълнението на някакъв вид дейност в теорията на масовото обслужване се нарича заявка или клиент.

Ако обслужваната система може да бъде разделена на отделни системи, всяка, от които в произволен момент от време може да отправи само една заявка, то такъв елемент се нарича източник на заявки.

Обслужването трябва да се разглежда като изпълнение на някакъв вид дейност по удовлетворяване на възникнала потребност. Обектът, който осъществява обслужването на заявката, се нарича обслужващо устройство или канал на обслужване.

Максималният брой заявки, които могат да се обслужват едновременно, определя пропускателната способност на системата на обслужване. Системата за масово обслужване (СМО) с пропускателна възможност равна на единица се нарича едноканална, а по-голяма от единица – многоканална.

Характерно за една СМО е, че заявките постъпват нерегулярно. Оказва се, че поради случайни фактори, броят на заявките за даден интервал от време е случайна величина. Времето за обслужване е също случайна величина, тъй като самото обслужване варира.

Системи, при които цялата дейност, свързана с обслужването на отделната заявка се извършва само от едно обслужващо устройство/канал, се наричат еднофазни. Но на практика много често една заявка се обслужва последователно от няколко прибора, състои се от няколко фази. Такива системи се наричат многофазни.

Време на обслужване наричаме периода, който обхваща началото и края на обслужването. Средно време за чакане и опашка е периодът, обхващащ момента на постъпване на една заявка до началото на обслужването. Сумата от времето за обслужване и времето за чакане е средното време за пребиваване на заявката в системата.

II. Видове системи за масово обслужване

Всяка система може да бъде определена, ако са зададени нейните елементи – входящ поток, обслужване, канали. В зависимост от проявлението на всеки един от тези елементи могат да се съставят варианти за СМО.

- Според поведението на заявките, постъпващи на входа на системата, когато всички канали са заети, различаваме системи с чакане и системи с отказ – в първият случай заявката се нарежда на опашка и освобождаването на канал, а във втория – ако заявката е постъпила в момент, в който всички канали са заети, тя напуска системата, без да бъде обслужена;

Икономически университет – Варна

- СМО с чакане се разделят на чисти системи и системи от смесен тип – когато върху дължината на опашката или времето за престрояване на заявката не са наложени никакви допълнителни ограничения, имаме чиста система с чакане, в противен случай е налице СМО от смесен тип;
- Според броят на източниците на заявки има затворени СМО (т.е. броят на източниците е ограничен и интензивността на постъпването на заявките зависи от състоянието на източниците) и отворени СМО (безкраен източник на заявки).

III. Изисквания към входящия поток заявки

Всяко изследване по теория на масовото обслужване започва с изучаване характера на входящия поток заявки и неговото количествено описание.

От гледна точка на вътрешната му структура и начин на построение, най-простият поток от заявки е т.нар. регулярен поток. При него заявките следват една след друга през строго определени интервали от време. В конкретни изследвания той се използва рядко. За СМО е характерен нерегулярния поток, при който времето за постъпване на заявка в системата е случайна величина. Той може да бъде различен по характер, но най-често става въпрос за прост поток. Той съвпада с процеса на Поасон и затова го наричаме Поасонов поток.

Прост поток от заявки в теорията на масовото обслужване е този, който отговаря на следните условия:

1. Да е стационарен – т.е. интензивността на постъпилите заявки (средният брой заявки за единица време) е една и съща за всеки интервал;
2. Да е без последствие – вероятността за постъпване на заявки през даден интервал от време не зависи от това колко заявки са постъпили в системата преди това;
3. Да е ординарен – вероятността за постъпване на две или повече заявки за малък интервал от време е съвсем малка величина

IV. Отворена многоканална система за масово обслужване с чакане

Нека е дадена n -канална система с еднотипни канали и неограничен брой източници на заявки. Предполагаме, че каналите имат една и съща мощност, а входящият поток от заявки е прост с интензивност λ . Ако в момента на постъпване на заявка има поне един свободен канал, тя незабавно започва да се обслужва. Ако всички канали са заети, то новопостъпилата заявка застава на опашката непосредствено след постъпила по-рано и още необслужена заявка. Освободеният се канал незабавно пристъпва към обслужване на поредната заявка (в случай, че има опашка). Продължителността на обслужването е случайна величина, разпределена по показателния закон с параметър μ .

Към тази система се отнасят задачи, в които входящият поток е неограничен, а броя на каналите n е по-голям от 1. Предполага се, че:

1. входящият поток от заявки е прост, като за единица време в системата постъпват средно λ заявки;
2. всички канали имат една и съща мощност;
3. времето за обслужване на една заявка от който да е канал е непрекъсната случайна величина с показателно разпределение и параметър μ ;
4. заявките се обслужват по реда на постъпването им в системата, като обслужването на предишната заявка се поема от първия освободил се канал. При това броят на местата в опашката не е ограничен;

Икономически университет – Варна

5. системата е в състояние да поеме обслужването на входящия поток от заявки, т.е. $\rho = \lambda / \mu < n$.

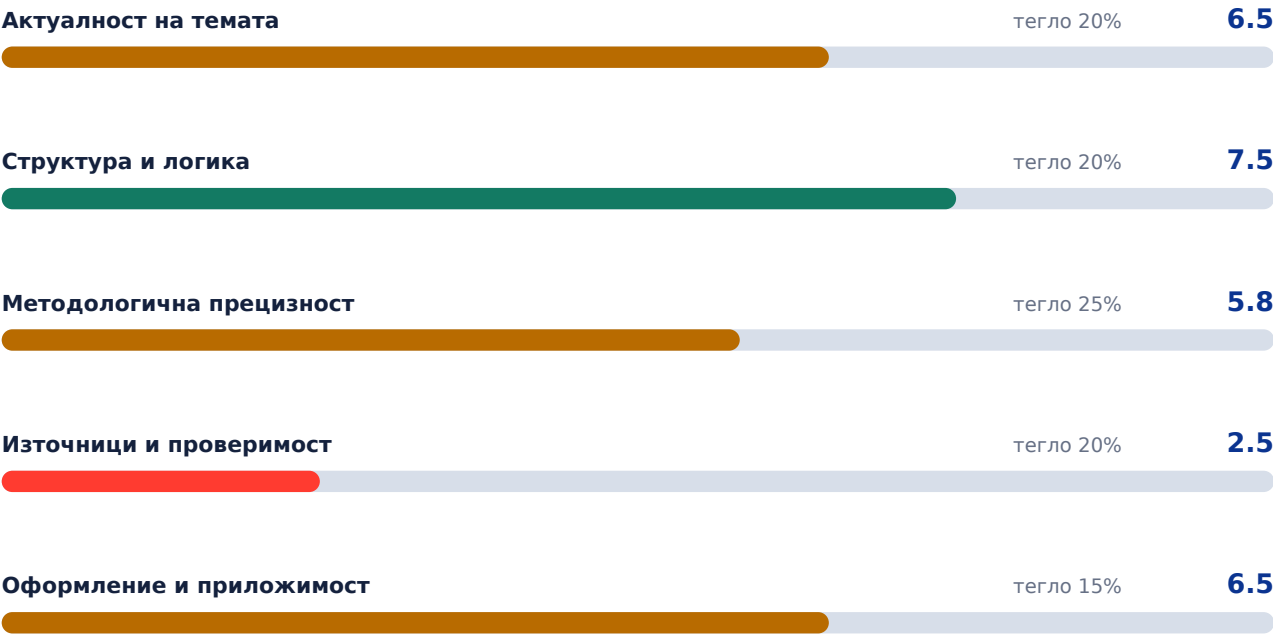
В магазин за хранителни стоки „Одисей“ са направени наблюдения върху времето за постъпване на заявки и времето за обслужване от четирите продавач-консултанта. Установено е, че времето между постъпването на 2 заявки варира от 0-105 мин, а времето за обслужването на заявки варира от 0-70 мин. След статистическа обработка на данните от наблюденията е намерено емпиричното разпределение на времето между две последователни заявки и времето за обслужване, представени в следните 2 таблици:

Входящ поток			Изходящ поток		
N	$t_i - t_{i+1}$	m_i	N	$t_i - t_{i+1}$	m_i
1	0 - 15	50	1	0 - 10	10
2	15 - 30	45	2	10 - 20	8
3	30 - 45	10	3	20 - 30	8
4	45 - 60	8	4	30 - 40	6
5	60 - 75	5	5	40 - 50	4
6	75 - 90	2	6	50 - 60	3
7	90 - 105	1	7	60 - 70	3

Да се изчислят характеристиките на системата, като плана магазина е да се обслужват клиентите достатъчно бързо и качествено, и едновременно да няма бездействащи продавач-консултанти, с цел по-голяма ефективност на разходите за заплати.

Оценъчна карта

0 = липсва / невярно • 5 = частично надеждно • 10 = отлично и проверимо



ПРЕТЕГЛЕНА ОБЩА ОЦЕНКА

5.7/10

Реалистичен потенциал след цялостна редакция: до 8.4/10

Потенциалът не е обещание; той предполага проверка на данните, формулите и източниците.

Силни страни

- Ясно отделя теория, статистическа проверка, изчислителен етап и управленско решение.
- Използва наблюдавани данни за входящи и обслужващи времена и критерий χ^2 .
- Сравнява чакане, натоварване и бездействие при различен брой канали.

Критични слабости

- Не са посочени обектът и периодът на наблюдение, единиците, начинът на събиране и суровите индивидуални наблюдения.
- В χ^2 таблиците има очаквани честоти под 5, без обединяване на класове; така асимптотичното приближение е ненадежно.
- Текстът казва „намалим каналите на 2“, таблицата е за 3, а заключението говори за намаляване от 4 на 3.
- За сценария с 3 канала е изчислена вероятност за чакане 0,148, но е описана като 3,3%.
- Средната дължина на опашката 0,0136 е копирана от базовия сценарий и не съответства на чакане 2,145 мин.; λW_q дава приблизително 0,093.
- Решението минимизира бездействието, но не оценява допустимо чакане, откази, разход на труд, стойност на времето и чувствителност.

Приоритети за актуализация

1

ПРИОРИТЕТ

Възстановяване на суровите данни, периода и мерните единици.

2

ПРИОРИТЕТ

Коректен goodness-of-fit тест с обединени класове или друг подход.

3

ПОДОБРЕНИЕ

Пълно преизчисляване и автоматична проверка на M/M/n показателите.

4

ПОДОБРЕНИЕ

Сравнение на 3, 4 и 5 канала по общ разход и service level.

5

ПОДОБРЕНИЕ

Заклучение с ограничения, чувствителност и приложима препоръка.

Редът е по влияние върху надеждността, а не по лекота на изпълнение.

Препоръчана нова структура

Структура за преработване на оригинала в последователна и проверима академична разработка:

01 1. Цел, обект и данни

06 6. Базов сценарий

02 2. Допускания на $M/M/n$

07 7. Сценарии по брой канали

03 3. Описателна статистика

08 8. Разход и ниво на обслужване

04 4. Проверка на разпределенията

09 9. Чувствителност и ограничения

05 5. Оценка на λ и μ

10 10. Управленско заключение

КОНТРОЛНА ТОЧКА

Всеки числов извод трябва да има видима формула, източник или възпроизводима таблица. Всеки актуален факт трябва да има дата.

Работни промпти 1-6

01 Опиши магазина, периода, часовите интервали, мерните единици и метода на наблюдение.

02 Приложи суровите времена на пристигане и обслужване в анонимизирана таблица.

03 Провери независимост, стационарност и възможна сезонност на входящия поток.

04 Обедини класовете с малки очаквани честоти преди χ^2 теста.

05 Провери експоненциалното разпределение и с графични и алтернативни тестове.

06 Преизчисли P_0 , P_w , W_q , L_q , W , L и използването за 3, 4 и 5 канала.

Работни промпти 7-12

07 Открий защо 0,148 е описано като 3,3% и коригирай текста.

08 Провери Lq чрез закона на Литъл $Lq = \lambda Wq$.

09 Добави разход на канал и стойност на клиентското чакане.

10 Определи целево ниво на обслужване и максимално допустимо чакане.

11 Направи чувствителност при пиково λ и по-бавно μ .

12 Формулирай препоръка с ограничения и план за последващо наблюдение.

SEO метаданни

30 ключови думи за каталога, продуктовото описание и индексирането на превюто:

01 теория на опашките

16 дължина на опашката

02 масово обслужване

17 закон на Литъл

03 М М п

18 натоварване

04 многоканална система

19 коефициент на използване

05 чакане

20 каси

06 входящ поток

21 продавач консултанти

07 експоненциално разпределение

22 ниво на обслужване

08 Поасонов процес

23 service level

09 интензивност λ

24 операционен анализ

10 интензивност μ

25 стохастични методи

11 хи квадрат

26 чувствителност

12 критерий на Пирсън

27 разход за чакане

13 Романовски

28 разход за персонал

14 вероятност за чакане

29 оптимален капацитет

15 средно време за чакане

30 маркетингова аналитика

Ключовите думи са вградени и в метаданните на PDF файла.

Ако студентът иска помощ от Tetradka.bg

Препоръчан план: PRO

Изчислителната работа е 12 страници и изисква пълна проверка на формулите и сценариите.

BASIC

25 €/мес.

15 кредита; -10% за проект

PRO

50 €/мес.

30 кредита; -10% за проект; -20% доп. услуги; приоритетен чат; редакция до 20 стр.

PREMIUM

индивидуален

Обхват, срок и условия според проекта.

ЦЕНА, КРЕДИТИ И СРОК

За нова изчислителна разработка от 11-15 стр. ориентирът е 150 евро.

Ориентировъчно време за нова разработка на база темата: 7-8 дни.

Остатъкът от кредити е: 15 - кредитната цена на темата при BASIC или 30 - кредитната цена при PRO. Точната кредитна цена не е посочена в оригинала и се вижда в продуктова страница.

Писането на академична разработка е от човек-автор; AI е инструмент за оформление и литература.

Хареса ли ти превюто?



Академичното писане с мисъл!

Сканирайте QR кода за Tetradka.bg

Тема: ref468 • оценка 5.7/10

Нашата мисия

Да подпомагаме образователното и професионалното развитие на потребителите, като предоставяме авторски академични текстове без AI и насърчаваме етичното използване на AI, критичното мислене и самостоятелното учене.

Нашата визия

Tetradka.bg да бъде доверен партньор в академичното развитие с експертност, осъзнатост и адаптивност към AI, дигитализацията и технологиите.

Нашите цели

- Да предоставяме авторски текстове без изкуствен интелект, отговарящи на съвременните академични стандарти.
- Да бъдем коректив на неконтролното използване на AI в академичното писане.
- Да подпомагаме със съвети и академично съдържание постигането на по-добри академични резултати.
- Да изграждаме дългосрочно доверие.