

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**ІНСТИТУТ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ
«ІНДУСТРІЯ 4.0» ІМ. П.Н. ПЛАТОНОВА**

**ХІІ МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ**

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2019**

**INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION – 2019**

Збірник доповідей

Частина I

Одеса,
17-18 жовтня 2019

Секція 1

Наукові напрямки:

**Комп'ютерні
телекомунікаційні мережі та
технології**

**Математичне моделювання
та інформаційні технології**

**Список
скорочень організацій, представники яких взяли участь у конференції**

Таблиця 1

Скорочення	Повна назва організації	Місто	Країна
BNTU	Belarusian National Technical University	Minsk	Belarus
CAFU	CRIAME of Armed Forces of Ukraine	Kyiv	Ukraine
DMTSAU	Dmutro Motorny Tavria State Agrotechnological University	Melitopol	Україна
DNU	Vasyl' Stus Donetsk National University	Вінниця	Україна
EKSTU	East Kazakhstan State Technical University D. Serikbayev	Ust-Kamenogorsk	Kazakhstan
IAEI SB RAS	Institute of Automation and Electrometry of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences	Novosibirsk	Russia
IRTC IT&S NAS AND MES	International Research and Training Center for Information Technologies and Systems of the National Academy of Sciences (NAS) of Ukraine and Ministry of Education and Science (MES) of Ukraine	Kyiv	Ukraine
KGES	Kharkiv general education school	Kharkov	Україна
LPNUU	Lviv Polytechnic National University	Lviv	Ukraine
NTU "КхPI"	National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"	Kharkov	Україна
NTU «KPI»	National Technical University "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"	Kyiv	Ukraine
NU «ОМА»	Національний університет «Одеська морська академія»	Одеса	Україна
NULESU	National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine	Kyiv	Ukraine
NUOS	NATIONAL UNIVERSITY OF SHIPBUILDIN NAMED BY ADM. MAKAROV	Nikolaev	Ukraine
ONAFТ	Odessa National Academy of Food Technologies	Odessa	Ukraine
ONU	Odessa I.I.Mechnikov National University	Odessa	Ukraine
SSU	Sukhumi State University	Sukhumi	Georgia
VNTU	Vinnitsia National Technical University	Vinnitsia	Ukraine
БНТУ	Белорусский национальный технический университет	Минск	Белоруссия
ВНТУ	Вінницький національний технічний університет	Вінниця	Україна
ДВНЗ «КНУ»	Державний вищий навчальний заклад «Криворізький національний університет»	Кривий Ріг	Україна
ДонНТУ	Донецький національний технічний університет	Покровськ	Україна
ІК НАН України	Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України	Київ	Україна
НТУ «ХПІ»	Национальный технический университет "Харьковский политехнический институт"	Харків	Україна
НТУУ "КПІ"	Національний технічний університет «Київський політехнічний інститут» імені Ігоря Сікорського"	Київ	Україна
НУ «ЛПІ»	Національний університет «Львівська політехніка»	Львів	Україна
ОДАТРЯ	Одеська державна академія технічного регулювання та якості	Одеса	Україна

Продовження таблиці 1

Скорочення	Повна назва організації	Місто	Країна
ОНАЗ	Одеська національна Академія зв'язку ім. О.С. Попова	Одеса	Україна
ОНАПТ	Одесская национальная академия пищевых технологий	Одесса	Украина
ОНАХТ	Одеська національна академія піщевих технологій	Одеса	Україна
ОНПУ	Одеський національний політехнічний університет	Одеса	Україна
ОНУ	Одеський національний університет імені І. І. Мечникова	Одеса	Україна
ОТК ОНАХТ	Одеський технічний коледж Одеської національної академії харчових технологій	Одеса	Україна
ПНПУ	Південноукраїнський національний педагогічний університет ім. К.Д. Ушинського	Одеса	Україна
ХНУРЕ	Харківський національний університет радіоелектроніки	Харків	Україна
ХРТК	Харківський радіотехнічний технікум	Харків	Україна
ЦНДІ ОВТ ЗС України	Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України	Київ	Україна
ЮНПУ	Южноукраинский национальный педагогический университет им. К.Д.Ушинского	Одесса	Украина

TRANSPORTATION PROBLEM SOLVING METHOD (<i>ONPU, Ukraine</i>)	
КУРАСОВ О.І., ЛЮТЕНКО І.В., СЕМАНИК А.О. РОЗГЛЯД ПРОБЛЕМИ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ТЕСТІВ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ (<i>НТУ «ХПІ», Україна</i>).....	67
КОМЛЕВА О.О., КОМЛЕВА Н.О. INFORMATION SYSTEM FOR AUTOMATED MANAGEMENT OF SPORTS DATA (<i>ONPU, Ukraine</i>).....	69
ВОЛЯНСЬКА Є.В. ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПРОДУКТИВНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ (<i>ВНТУ, Україна</i>).....	72
КОВАЛЕНКО М.С. БЕЗДРОТОВА ІНФРАСТРУКТУРА ІНТЕГРОВАНИХ СИСТЕМ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ (<i>ОТК ОНАХТ, Україна</i>).....	73
ПУНЧЕНКО Н.О. ФОРМУВАННЯ ДАНИХ ЗВОРОТНЬОГО РОЗСПЮВАННЯ ЕХОЛОТА ЯК УМОВА УНІВЕРСАЛІЗАЦІЇ НАВИГАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ (<i>ОДАТРЯ, Україна</i>).....	76
КОНОНОВИЧ І.В. ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ МОДЕЛІ ПРОЕКТНИХ КІБЕРЗАГРОЗ ЯДЕРНОЇ БЕЗПЕКИ (<i>ОНАХТ, Україна</i>).....	78
МАРТОВИЦЬКИЙ В.О., ЗАПОРОЖЕЦЬ Н.О., ВРАКІНА К.П. МЕТОДИКА МОНИТОРИНГУ СТАНУ ФУНКЦІОНУВАННЯ РОЗПОДІЛЕНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ (<i>ХНУРЕ, Україна</i>).....	81
ПАШНЄВ А.А., ТОЛКАЧОВ М.С, ШИПІЛОВ Ю.М. АНАЛІТИЧНА ОЦІНКА ЧАСУ РЕАКЦІЇ МЕРЕЖІ НА ЗАПИТИ ВІДДАЛЕНИХ АБОНЕНТІВ (<i>НТУ «ХПІ», Україна</i>)	83
USHKARENKO O.O. ANALYTICAL MODELS OF GRAPHIC ELEMENTS FOR THE WORKSTATION INTERFACE OF AUTOMATED CONTROL SYSTEMS (<i>NUOS, Ukraine</i>)	86
РИНДІН С.А., БАБЮК Н.П. РОЗРОБКА МЕТОДУ ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ І ПРОГРАМНОГО ЗАСОБУ ДЛЯ ЙОГО РЕАЛІЗАЦІЇ (<i>ВНТУ, Україна</i>).....	89
КОЛУМБА І.В. АНАЛІЗ БАГАТОШЛЯХОВИХ ПРОТОКОЛІВ В AD-HOC МЕРЕЖАХ З ТОЧКИ ЗОРУ НАДІЙНОСТІ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ (<i>ОНАХТ, Україна</i>).....	92
ФЕДЮК О.П., КРИЖАНОВСЬКИЙ Є.М. ВИКОРИСТАННЯ АЛГОРИТМУ КОНТЕКСТНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ РОЗРОБКИ ПРОГРАМИ ДЛЯ УЩІЛЬНЕННЯ ДАНИХ БЕЗ ВТРАТ (<i>ВНТУ, Україна</i>).....	95
ГОЛОБОРОДЬКО В. В., ШПИНКОВСЬКА М.І. РІШЕННЯ ЗАДАЧІ БІНАРНОЇ КЛАСИФІКАЦІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ (<i>ОНПУ, Україна</i>)	98
КНАЛАМІРЕНКО О.І. ANALYSIS OF MACHINE LEARNING ALGORITHMS FOR EVALUATION OF THE DYNAMICS OF THE EDUCATIONAL PROCESS ON ELECTRONIC LEARNING COURSES (<i>ОНПУ, Україна</i>).....	100
ГРОСФЛЕР Ф.Е., ШПИНКОВСЬКИЙ О.А. ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСОБІВ ОЦІНКИ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ВАРТОСТІ НЕРУХОМОСТІ (<i>ОНПУ, Україна</i>).....	103
БЛИК В.О., БАБЮК Н.П. МЕТОДИ ІНТЕРАКТИВНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ТРИВИМІРНИХ ОБ'ЄКТІВ У РЕАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ (<i>ВНТУ, Україна</i>).....	105
БАРАНОВ К.А., ЗІНОВАТНА С.Л. АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ МЕРЕЖІ КВЕСТ-КІМНАТ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЇХ ВІДВІДУВАНОСТІ (<i>ОНПУ, Україна</i>).....	108
КОМЛЕВА N.O., РОРОВ S.S. QUALITY ATTRIBUTES OF FORMAL GRAMMARS AND LANGUAGES IN TRANSLATOR ENGINEERING (<i>ONPU, Ukraine</i>).....	110
ВАСИЛЬЦОВА Н.В., СКЛЯР В.О. ОЦІНЮВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДІВ ІДЕНТИФІКАЦІЇ В СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ОБ'ЄКТАМИ (<i>ХНУРЕ, Україна</i>).....	113
ПОПКОВ Д.М. ПРОГРАМНА ПІДТРИМКА МОНИТОРИНГУ ТА АНАЛІЗУ СЕЙСМІЧНОЇ АКТИВНОСТІ БУДІВЕЛЬ (<i>ОНАХТ, Україна</i>).....	116
ІВАНОВА Л.В., КРАСНІЄНКО Н.В. ВПРОВАДЖЕННЯ АКАДЕМІЧНИХ ПРОГРАМ CISCO – КРОК ДО ПІДВИЩЕННЯ ФАХОВОГО ДОСВІДУ У СФЕРІ ІТ (<i>ОТК ОНАХТ, Україна</i>).....	118
РОСИНСКИЙ Д.Н., МУРАТОВ В.Е. ПОДХОД К ОБНАРУЖЕНИЮ АППАРАТНЫХ ЗАКЛАДОВ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ АГЕНТОВ (<i>ХНУРЕ, Україна</i>)	120

АНАЛІТИЧНА ОЦІНКА ЧАСУ РЕАКЦІЇ МЕРЕЖІ НА ЗАПИТИ ВІДДАЛЕНИХ АБОНЕНТІВ

Пропонується спосіб аналітичної оцінки часу реакції розподіленої комп'ютерної мережі на запити віддалених абонентів, який дозволяє надати інтегральну оцінку продуктивності її окремих елементів.

Глобалізація інформатизації суспільства та активний процес науково-технічного розвитку в області мережевих комп'ютерних технологій стимулює формування єдиного світового інформаційного простору. Одною із основних тенденцій розвитку сучасних комп'ютерних мереж стає розширення доступності інформаційно-обчислювальних ресурсів для окремих абонентів. В зв'язку з цим окремі абоненти комп'ютерних мереж становляться все більш активними споживачами їх обчислювальних ресурсів та учасниками створення баз даних, які безпосередньо володіють технологіями доступу до інформаційних ресурсів комп'ютерних мереж. З іншої сторони підвищення активності окремих абонентів комп'ютерних мереж обумовлено розподіленим характером розміщення інформаційно-обчислювальних ресурсів сучасних комп'ютерних мереж, в зв'язку з чим у розподілених комп'ютерних мережах різко зростає роль комунікацій, як на рівні баз даних і прикладних задач, так і на рівні технічних засобів.

Бурний розвиток технічних засобів комп'ютерних мереж та зростання активності доступу до інформаційно-обчислювальних ресурсів окремих абонентів, підвищили інтерес до проблеми ефективного використання мережевих ресурсів розподілених комп'ютерних мереж та забезпечення можливості оперативного доступу до них.

Для вирішення проблеми ефективного використання мережевих ресурсів розподілених комп'ютерних мереж попередньо необхідно оцінити продуктивність їх окремих елементів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій [1-4], які присвячені задачі оцінки продуктивності розподілених комп'ютерних мереж, показав, що в якості основного показника оцінки, як правило, використовується середня затримка пакета даних в мережі. При цьому під затримкою пакета даних в мережі розуміється відрізок часу, необхідний для переміщення пакета даних від джерела інформації до пункту призначення через комп'ютерну мережу [5-6]. Ця затримка являється сумою затримок на кожному каналі зв'язку маршруту, який проходить пакет даних.

Розглянутий показник оцінки продуктивності, здебільшого характеризує тільки мережеві етапи обробки даних, без врахування затримок обробки комп'ютерної мережі, що не дозволяє отримати інтегральну оцінку продуктивності її окремих елементів.

Метою даного дослідження є розробка способу аналітичної оцінки часу реакції розподіленої комп'ютерної мережі на запити віддалених абонентів, який дозволить надати інтегральну оцінку продуктивності її окремих елементів.

В загальному випадку час реакції комп'ютерної мережі на запити віддалених абонентів визначається як інтервал часу між виникненням запиту користувача до якої-небудь мережевої служби і отриманням відповіді на цей запит.

Очевидно, що значення цього показника залежить від типу служби, до якої звертається користувач, від того, який користувач і до якого серверу звертається, а також від поточного стану елементів мережі - завантаженості сегментів, комутаторів та маршрутизаторів, через які проходить запит, завантаженості серверу та т.і.

Тому має сенс використовувати також і середньозважену оцінку часу реакції мережі, усереднюючи цей показник по користувачам, серверам та часу доби (від якого у значній ступені залежить завантаження мережі).

Час реакції мережі зазвичай складається із декількох складових. В загальному випадку час реакції комп'ютерної мережі на запити віддалених абонентів можна представити у вигляді наступного виразу:

$$T_p = T_{no} + T_{nz} + T_{oz} + T_{no} + T_{oo},$$

де T_{no} - час підготовки запитів на клієнтському комп'ютері;

T_{nz} - час передачі запитів між клієнтом і сервером через сегменти мережі та проміжне комунікаційне обладнання;

T_{oz} - час обробки запитів на сервері;

T_{no} - час передачі відповідей від сервера клієнту;

T_{oo} - час обробки на клієнтському комп'ютері отриманих від сервера відповідей.

Час передачі запитів між клієнтом і сервером через сегменти мережі та проміжне комунікаційне обладнання визначається виразом:

$$T_{nz} = T_{kmz} + T_{ozk} + T_{npz} + T_{psc},$$

де T_{kmz} - сумарний час комутації пакетів даних, які складають запит у проміжному комунікаційному обладнанні;

T_{ozk} - сумарний час очікування пакетів даних, які складають запит на передачу по каналах зв'язку;

T_{npz} - сумарний час передачі запиту по каналах зв'язку;

T_{psc} - сумарний час розповсюдження запиту в каналах зв'язку.

Сумарний час комутації пакетів даних, які складають запит у комунікаційному обладнанні – це час між моментом, коли перший пакет був правильно прийнятий на обладнанні, і моментом, коли останній пакет був поставлений у чергу на передачу по каналу зв'язку. Вираз для визначення сумарного часу комутації пакетів даних, які складають запит у проміжному комунікаційному обладнанні має наступний вигляд:

$$T_{kmz} = \sum_{i=1}^{h_n} \sum_{j=1}^{h_{kc}} t_{ooni,j} + t_{kmpn_{i,j}},$$

де h_n - число пакетів даних, які складають запит;

h_{kc} - число каналів зв'язку, які входять до маршруту між клієнтом та сервером;

$t_{ooni,j}$ - час очікування і-го пакету даних в черзі на обробку у комунікаційному обладнанні, інцидентному j-му каналу зв'язку;

$t_{kmpn_{i,j}}$ - час комутації і-го пакету даних у комунікаційному обладнанні, інцидентному j-му каналу зв'язку.

Сумарний час очікування пакетів даних, які складають запит в черзі на передачу по каналах зв'язку – це час між моментом, коли перший пакет був поставлений в чергу на передачу по каналу зв'язку, і моментом, коли останній пакет починає передаватись; в продовж цього часу останній пакет даних очікує, поки будуть передані інші пакети із черги.

Сумарний час очікування пакетів даних в черзі до каналів зв'язку визначається за допомогою виразу:

$$T_{ozk} = \sum_{i=1}^{h_n} \sum_{j=1}^{h_{kc}} t_{onki,j},$$

де $t_{onki,j}$ - час очікування і-го пакету даних в черзі до j-го каналу зв'язку.

Час очікування пакету даних в черзі до каналу зв'язку залежить від довжини черги пакетів даних, які складають запит до каналу зв'язку, довжини пакету, що передається та пропускної спроможності каналу зв'язку.

Сумарний час передачі запиту по каналах зв'язку – це час між моментами, коли будуть передані перший і останній біти пакетів даних, які складають запит.

Вираз для визначення сумарного часу передачі запиту по каналах зв'язку має вигляд:

$$T_{npz} = \sum_{i=1}^{h_n} \sum_{j=1}^{h_{kc}} t_{nprni,j},$$

де $t_{nprni,j}$ - час передачі і-го пакету даних по j-му каналу зв'язку, що входить у маршрут між клієнтом та сервером.

Сумарний час розповсюдження запиту в каналах зв'язку – це проміжок часу від моменту, коли останній біт останнього пакету даних, який складає запит був переданий на комп'ютері клієнтом, до моменту, коли він буде прийнятий сервером; цей час пропорційний фізичній відстані між клієнтом та

сервером і зазвичай достатньо малий.

Вираз для визначення сумарного часу розповсюдження запиту в каналах зв'язку має наступний вигляд:

$$T_{pcz} = \sum_{i=1}^{h_n} \sum_{j=1}^{h_{kc}} t_{pcn_{i,j}},$$

де $t_{pcn_{i,j}}$ - час розповсюдження i -го пакету даних в j -му каналі зв'язку, який входить до маршруту між клієнтом та сервером.

Час розповсюдження пакету даних в каналах зв'язку залежить від довжини маршруту між клієнтом і сервером та швидкості світового потоку.

Час обробки запиту на сервері визначається виразом:

$$T_{oz} = T_{ozc} + T_{ocs},$$

де T_{ozc} - час очікування запиту в черзі на обробку сервером;

T_{ocs} - час обробки запиту сервером.

Час очікування запиту в черзі на обробку сервером залежить від довжини черги запитів віддалених абонентів до серверу, необхідного об'єму розрахунків для обробки запитів та продуктивності серверу.

Час обробки запиту сервером залежить від необхідного об'єму обчислень для обробки запиту і продуктивності серверу.

Розрахунок часу передачі відповідей від серверу клієнту та часу обробки відповідей, які отримуються від сервера на клієнтському комп'ютері здійснюється аналогічно, із врахуванням довжини маршруту передачі відповіді, довжини зворотного повідомлення, пропускну здатності каналів зв'язку, які складають зворотній маршрут та інтенсивностей потоків повідомлень, які проходять по зворотному маршруту.

Таким чином, основним, отриманим науковим і практичним результатом даного дослідження є спосіб аналітичної оцінки часу реакції розподіленої комп'ютерної мережі на запити її віддалених абонентів, який з одного боку дозволив виділити із загального часу реакції складові, які відповідають етапам безпосередньо мережевої обробки даних (передачу даних від клієнта до сервера через сегменти мережі і комунікаційне обладнання), а з іншої – врахував безпосередні етапи обробки запитів та зворотних повідомлень на сервері і клієнтському комп'ютері, що дозволило дати інтегральну оцінку продуктивності окремих елементів всієї комп'ютерної мережі.

З практичної точки зору, запропонований спосіб аналітичної оцінки може допомогти мережевому адміністратору виявити вузькі місця і в разі необхідності здійснити модернізацію комп'ютерної мережі для підвищення її загальної продуктивності.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кучук Г.А., Пашнев А.А.. Методика оцінки якості функціонування системи передачі і доведення даних до користувачів // Системи обробки інформації. – Х.: ХУПС. – 2006. – Вип. 1(50). – С. 94 – 98.
2. Кучук Г.А., Гахов Р.П., Пашнев А.А. Управление ресурсами инфотелекоммуникаций. – М.: Физматлит, 2006. – 219с.
3. Кучерявый Е.А. Управление трафиком и качество обслуживания в сети Интернет. – Спб.: Наука и техника, 2004. – 336с.
4. Смирнов А.А., Босько В.В., Мелешко Е.В. Разработка методики оценки среднего времени обслуживания информационных пакетов в телекоммуникационной сети // Системи управління, навігації та зв'язку. – К.: ДП «ЦНДІ навігації і управління». – 2009. – Вип. 2(10). – С. 162 – 165.
5. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебник для вузов. – Спб.: Питер, 2007. – 958с.
6. Канахович Г.Ф., Чуприн В.М. Сети передачи пакетных данных. – К.: МК-Пресс, 2006. – 272с.

ХІІ МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2019****INFORMATION TECHNOLOGIES AND AUTOMATION – 2019**

*ОДЕСА
17– 18 ЖОВТНЯ, 2019*

Збірник включає доповіді учасників ХІІ Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології і автоматизація – 2019»

Редакційна колегія: Котлик С.В., Хобін В.А., Плотніков В.М.

Комп'ютерний набір і верстка: Соколова О.П.

Відповідальний за випуск: Котлик С.В.