

DOI: <https://doi.org/10.32353/khrife.2.2020.18>
УДК 343.98:004

М. О. Можасєв,

кандидат технічних наук, завідувач сектору лабораторії інженерно-технічних, екологічних, військових досліджень та досліджень відео-, звукозапису Національного наукового центру «Інститут судових експертиз ім. Засл. проф. М. С. Бокаріуса», м. Харків, Україна,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1566-9260>,
e-mail: mikhail.mozhayev@hniise.gov.ua

В. О. Гомон,

науковий співробітник лабораторії інженерно-технічних, екологічних, військових досліджень та досліджень відео-, звукозапису Національного наукового центру «Інститут судових експертиз ім. Засл. проф. М. С. Бокаріуса», м. Харків, Україна,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6326-9590>,
e-mail: gomon1995@gmail.com

К. В. Нікулін,

науковий співробітник лабораторії інженерно-технічних, екологічних, військових досліджень та досліджень відео-, звукозапису Національного наукового центру «Інститут судових експертиз ім. Засл. проф. М. С. Бокаріуса», м. Харків, Україна,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6326-9590>,
e-mail: knikulin87@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ СУДОВО-ЕКСПЕРТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Проаналізовано якість управління процесом передавання даних у комп'ютерній мережі інформаційної системи судової експертизи. Визначено роль спеціалізованої комп'ютерної мережі в інформаційній системі судової експертизи України. Досліджено причини перенавантаження та втрати пакетів у мережах передавання даних інформаційної системи. Для підвищення якості функціонування комп'ютерної мережі запропоновано створити систему оцінювання параметрів мережі. У результаті проведених теоретичних досліджень пропускної здатності, керованої протоколом TCP, на основі підходу, орієнтованого на вивчення структури мережі, запропоновано новий вид управління обчислювальною здатністю мережі, а також з'ясовано, що запропонована система оцінювання параметрів мережі інформаційної системи судово-експертної діяльності дає змогу визначати місце розташування ділянок телекомунікаційної мережі з обмеженою пропускною спроможністю.

Ключові слова: судова комп'ютерно-технічна експертиза, комп'ютерна мережа, передача даних, гетерогенна мережа, протокол TCP.

Постановка наукової проблеми. Різноманітна за формами і змістом судово-експертна діяльність неможлива без залучення інформаційних ресурсів, під якими законодавець розуміє окремі документи й масиви документів, зокрема — в інформаційних системах (бібліотеках, архівах, фондах, банках даних, інших інформаційних системах). Інформаційне забезпечення судової експертизи має являти собою інформаційний процес, який законодавець визначає як процес збирання, обробляння, накопичення, зберігання, пошуку та поширення інформації, необхідної для розв'язання судово-експертних завдань¹.

Для обміну інформацією в інформаційних системах судово-експертної діяльності використовують як локальні комп'ютерні мережі (наприклад, під час криміналістичної реєстрації), так і глобальну мережу «Інтернет». У багатьох судово-експертних установах (державних і недержавних) працюють власні сайти, звідки можна здобути корисну інформацію. У сучасній судово-експертній практиці комп'ютерні мережі (далі — *КМ*) — це невід'ємна складова комп'ютерно-технічної експертизи, тому забезпечення їх нормального функціонування стає надзвичайно важливим завданням. Це змушує користувачів ставити питання про ефективність систем контролю, захисту й передавання інформації².

Аналіз основних досліджень і публікацій. До сучасних *КМ* висувають доволі високі вимоги, проте, в умовах обмеженого фінансування й різноманіття галузевих програм інформатизації, що є характерним для сьогодення України, більшість *КМ* є гетерогенними, тобто містять різноманітні програмно-апаратні засоби під керуванням різних операційних систем і забезпечують споживачам широкий спектр інформаційних послуг. Через значне збільшення обсягів інформації навантаження на комп'ютерну мережу

¹ Про судову експертизу: Закон України від 25.02.1994 р. № 4038-ХІІ (зі змін та допов.). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4038-12> (дата звернення: 01.08.2020) ; Бильк А. С. Перспективные направления развития экспертной деятельности в сфере информационных технологий//*Теорія та практика судової експертизи і криміналістики*: зб. наук. пр. Харків, 2013. Вип. 13. С. 385—391 ; Бобрицький С. М. Методичні аспекти дослідження телекомунікаційних систем (обладнання) та засобів//*Там само*. 2008. Вип. 8. С. 445—449 ; Балашов В. Ю. Проблеми уніфікації термінології у сфері боротьби з кіберзлочинністю//*Теорія і практика юридичної відповідальності за правопорушення в інформаційній сфері*: мат.-літ. наук.-практ. конф. (Київ, 08.06.2016). Київ, 2016. С. 123—127.

² Можаяв О. О. Передача інформації у гетерогенних комп'ютерних мережах: монографія. Харків, 2012. 220 с. ; Кучук Г. А. Інформаційні технології управління інтегральними потоками даних в інформаційно-телекомунікаційних мережах систем критичного призначення. Харків, 2013. 264 с. ; Його ж. Концептуальний підхід до синтезу структури інформаційно-телекомунікаційної мережі//*Системи обробки інформації*: зб. наук. пр. Харків, 2013. Вип. 7 (114). С. 106—112 ; Семенов С. Г., Беленков А. Г., Можаяв А. А. Разработка распределенного метода многопутевой маршрутизации, основанного на потоковой модели с предвычислением путей (маршрутов)//*Моделирование та інформаційні технології*. Київ, 2005. № 32. С. 189—192.

також істотно збільшується. Єдина помилка в комп'ютерній мережі може спричинити втрату інформації або видозміну значного обсягу даних, що може суттєво знизити якість та оперативність проведення експертизи. На жаль, такі помилки можна не помітити з багатьох причин: збій програмного і/або апаратного забезпечення, некоректне адміністрування і т. ін. Дуже небезпечними є помилки в програмному забезпеченні (переповнення буфера, аварійна зупинка програми, перенавантаження системи, отримання прав адміністратора), коли виникає необхідність в управлінні процесом передавання даних ¹.

Завдання управління процесом передавання даних обумовлено необхідністю підтримувати в мережі трафік певного обсягу з незмінними вимогами до якості обслуговування. Коли розмір смуги пропускання з'єднання перевищує дозволений, може виникнути перенавантаження. Із метою надійного передавання даних втрачені пакети слід надіслати повторно, що збільшить завантаження мережі. Найчастіше перенавантаження в мережі виникає через повторні передавання — навіть тоді, коли справжня причина цього перенавантаження вже відсутня ².

Можливими причинами перенавантаження є такі: високошвидкісні сполуки зі значним часом передавання пакетів; тимчасові перенавантаження; неоптимальні топології та неузгоджені швидкості каналів; протоколи недостатньою мірою уповільнюють швидкість надсилання пакетів у мережу за умови виникнення перенавантаження.

Для суттєвого покращення якості функціонування КМ та підтримання мультисервісності, тобто обліку наявності в мережі передавання даних потоків різних мережевих додатків і сервісів (голос, дані, відео та ін.), потрібно дослідити узгодження технічних засобів, які використовують у комп'ютерній мережі, з тими математичними моделями й методами, на базі яких створено відповідні мережеві протоколи ³.

¹ Кочура В. О., Кучук Г. А., Можасв О. О. Моделирование динамических процессов в виртуальных з'єднаннях//*Збірник наукових праць Об'єднаного науково-дослідного інституту Збройних Сил*. Харків, 2006. Вип. 2 (4). С. 217—224 ; Можасв А. А., Порошин С. М., Кузьменко В. Е., Можасв М. А. Исследования поведения фазовой траектории телекоммуникационного трафика гетерогенной сети передачи данных//*Система управління, навігації та зв'язку*: зб. наук. пр. Київ, 2011. Вип. 2 (18). С. 255—259.

² Котенко С. Г., Можасв М. О., Порошин С. М. Побудова екстраполюючої моделі процесу функціонування телекомунікаційних систем//*Восточно-европейский журнал передовых технологий*. Харьков, 2012. Т. 4. № 9. С. 62—65 ; Можасв А. А., Семенов С. Г., Казімірова В. В., Можасв М. А. Усовершенствование математической модели защищенной информационно-телекоммуникационной системы с использованием теории чувствительности//*Електроніка та Зв'язок*: наук.-техн. журн. Київ, 2014. Т. 19. № 4 (81). С. 98—103.

³ Можасв О. О., Казімірова В. В., Можасв М. О. Методи керування трафіком в мультисервісних мережах//*Технологія приборостроения*. Харьков, 2013. № 1.

Саме тому діагностування процесу передавання даних, визначення моменту настання перенавантаження в мережі й аналіз принципів побудови математичних моделей передавання даних, які дадуть змогу зменшити мережеве перенавантаження, є актуальним науковим завданням.

Метою статті є аналіз різноманітних методів моделювання процесу передавання інформації в КМ інформаційної системи судової експертизи, використання яких забезпечить необхідні показники якості передавання інформації.

Викладення основного матеріалу дослідження. Усі підходи до аналізу й оцінювання пропускної здатності різних методів передавання даних, які використовують у протоколі керування передаванням (*Transmission Control Protocol*, далі — *TCP*), можна розділити на два основні класи: наскрізний підхід, який передбачає, що мережа між двома вузлами є такою собі чорною скринькою з невідомим вмістом. Функціонування механізмів протоколу *TCP* оцінюють і поліпшують як функцію різних форм, що описують вихід пакетів із цієї чорної скриньки; підхід, орієнтований на структуру мережі, який би розглядав проблему на підставі конкретного типу мережі та збільшував пропускну здатність *TCP* додаванням деяких механізмів до мережі.

Засоби, які використовують для вивчення пропускної здатності методів передавання даних, можна розділити на три категорії.

Експерименти. Дослідження реальних з'єднань (протоколом *TCP*) у мережі «Інтернет» або експериментальних мережах (в останньому разі необхідна обов'язкова генерація фонового трафіку для емуляції трафіку реальних мереж).

Імітаційне моделювання. Моделювання всіх мереж і протоколу транспортного рівня проводять у програмний спосіб. Для вивчення протоколу *TCP* сьогодні найчастіше використовують *The Network Simulator* (далі — *NS*)¹. Це програмний пакет моделювання мережі, заснований на подіях і розроблений *Lawrence Berkeley National Laboratory* (США), що дає змогу доволі точно проводити як моделювання протоколу *TCP*, так і решти протоколів.

Математичне моделювання. Можна застосовувати як до протоколу, так і до мережі загалом.

Ми досліджуватимемо пропускну здатність мережі, керованої протоколом *TCP*, за допомогою імітаційного моделювання на основі підходу, орієнтованого на вивчення структури мережі. Просторово-часовий вимірювач доступної смуги пропускання (*Spatio-Temporal Available Bandwidth*, далі —

С. 21—24; Завизиступ Ю. Ю., Коваленко А. А., Мохаммад А. С., Можаяв М. А. Особенности функционирования протоколов в беспроводных сетях//*Системы обработки информации*: зб. наук. пр. Харків, 2010. № 5. С. 39—42.

¹ Кучук, Г. А., Можаяв А. А., Пашенко Р. Э., Руккас К. М. и др. Фрактальный анализ процессов, структур и сигналов: монография. Харьков, 2006. 360 с.

STAB) можна розглядати як новий метод дослідження на основі електронної системи збирання даних, який дає змогу визначати місце знаходження з'єднань з меншою доступною пропускну здатністю, аніж усі попередні з'єднання на досліджуваному маршруті.

Під доступною пропускну здатністю маршруту передавання даних ми розумітимемо різницю між максимальною шириною смуги пропускання та середнім навантаженням потоку повідомлень: 100 Мб/с зв'язок, передає 12 Мб/с трафіку, має доступну смугу пропускання 88 Мб/с. Доступна смуга пропускання доріжки безперервної мережі — це мінімальна доступна смуга пропускання каналів її складових.

Доступна смуга пропускання каналу тісно пов'язана зі швидкістю передавання бітів, якої вона може досягти під час використання маршруту, керованого протоколом *TCP*. Однак, ці поняття не ідентичні, тому що існують інші чинники, включно із затримкою повного циклу передавання, кількістю конкуруючих протоколів *TCP*, які впливають на пропускну здатність маршруту.

Визначаючи місце знаходження вузьких ділянок за допомогою *STAB*, можна полегшити мережеві операції та пошук несправностей, забезпечити розуміння того, що спричинило перенавантаження мережі, і підтримувати мережеві додатки. При цьому використовують спеціальні зондувальні послідовності, які моделюють процес передавання пакетів даних мультисервісної мережі. Перевага запропонованого методу полягає в тому, що за умови використання незначної кількості пакетів доволі точно можна оцінити доступну смугу пропускання.

Визначення місця знаходження ділянок мережі з обмеженою пропускну здатністю (вузьких місць) дає нам змогу зрозуміти, що спричинило мережеві перенавантаження, і пропонує способи оминати ці сполуки. Зрештою, інформація (у реальному часі) про місце знаходження вузьких місць лінії зв'язку допоможе мережевим адміністраторам розв'язати різноманітні операційні завдання, наприклад, для пошуку несправностей або налаштування транспортних маршрутів трафіку.

Наш метод завдяки використанню безперервного зондування пакетами для визначення місця знаходження вузьких місць дає змогу оцінювати доступну смугу пропускання сегментів на наскрізних маршрутах мережі, що, зі свого боку, допомагає відшукати її вузькі місця.

Під час передавання інформаційних пакетів одного за одним використовують кілька пар пакетів, що розташовані поблизу один від одного: перший пакет у кожній парі є тривалим, але має заголовок з незначним часом життя (*Time to live*, далі — *TTL*), натомість наступний пакет є нетривалим, але має значну *TTL*. Оскільки кожен маршрутизатор на маршруті зменшує тривалість *TTL* пакета на одиницю і відкидає пакет, якщо значення *TTL* дорівнює нулю, то перший пакет у кожній парі приймає значення «нуль» після зв'язку; другий пакет доходить до отримувача.

Хоча ми не можемо зафіксувати часові позначки знаходження пакета в довільному з'єднанні m , ми можемо досить точно апроксимувати їх з тимчасовими позначками отримувача пакетів, які передаються один за одним. Зондувальні пакети збільшуються. Оскільки великі пакети зникають після з'єднання m , а швидкість істотно збільшується після m -го з'єднання, отже, маленькі пакети надходять до отримувача, а їх проміжний інтервал на з'єднанні m залишається більш-менш постійним.

Результати імітаційного моделювання. Як об'єкт дослідження запропоновано модель ділянки телекомунікаційної мережі (далі — ТКМ) інформаційної системи судово-експертної діяльності, з наявністю декількох (Рис. 1) ділянок з обмеженою пропускнуною спроможністю (вузьких місць).

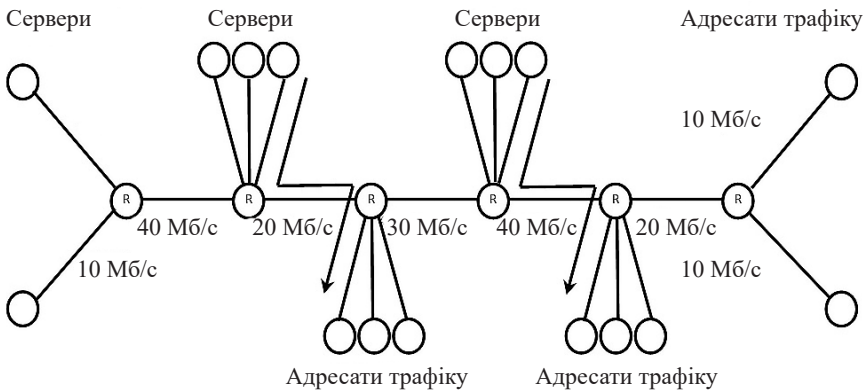


Рис. 1. Модель ділянки телекомунікаційної мережі

Кожна мережева ділянка містить 420 клієнтів, що завантажують дані від 40 серверів каналами з обмеженою пропускнуною спроможністю 20 Мб/с; решта каналів у ТКМ характеризуються смугою пропускання 40 Мб/с. Визначаючи випадок кожного використання вузького місця ТКМ, ми моделюємо відповідну кількість мережевих сеансів; наприклад, для 200 мережевих сеансів ми визначаємо використання вузького місця у 5 Мб/с, а для 400 мережевих сеансів — у 10 Мб/с і т. ін. Усі джерела (включно із джерелами *STAB*) використовують кілобайтові пакети, які за розмірами можна порівняти з типовими інтернет-пакетами. Фактичну доступну смугу пропускання ділянки ТКМ до m -го з'єднання за різної кількості з'єднань m представлено на Рис. 2.

Крива доступної смуги пропускання згладжується після другого з'єднання в інтервалі часу до 200 с і намагається досягти значення 15 Мб/с. У разі коли обидва сервери генерують трафік (оскільки інтенсивність трафіку другого сервера вища за перший), то доступна смуга пропускання зменшується після тимчасового інтервалу 200 секунд і досягає значення 5 Мб/с.

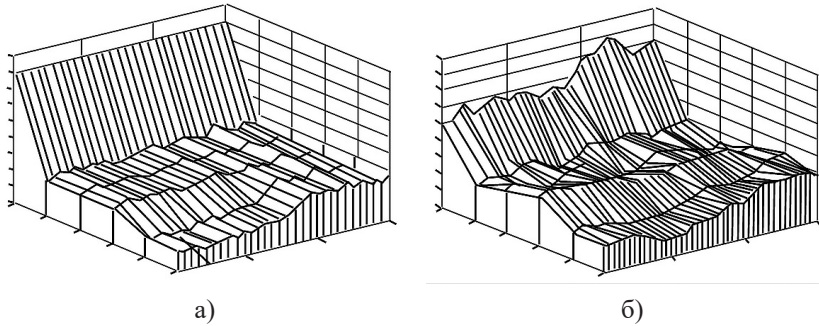


Рис. 2. Фактична доступна смуга пропускання телекомунікаційної мережі

Аналізуючи Рис. 2б, можна з'ясувати, що *STAB* досить точно оцінює доступну смугу пропускання каналу. Ми обчислюємо цю смугу пропускання до m -го з'єднання в будь-який момент часу. Після порівняння Рис. 2а і 2б стає зрозуміло, що *STAB* занижує доступну смугу пропускання першого з'єднання.

Це можна пояснити тим, що подальші з'єднання на маршруті несуттєво впливають на пробний, який складається з пакетів, блок-пакетів, що йдуть один за одним. Графіки, представлені на Рис. 2б, можуть виявитися дуже корисними для оптимізації функціонування мережі.

Практично ми можемо отримати запасні маршрути за допомогою множинної адресації — під час використання оверлейних мереж або за допомогою дзеркальних сайтів.

Висновки. У статті наведено основні види моделей процесу передавання інформації у комп'ютерній мережі інформаційної системи судово-експертної діяльності. Розглянуто основні переваги й недоліки цих моделей.

У результаті проведених теоретичних досліджень та імітаційного моделювання з'ясовано, що запропонована система оцінювання параметрів мережі інформаційної системи судово-експертної діяльності дає змогу визначити місце розташування ділянок телекомунікаційної мережі з обмеженою пропускнуною спроможністю.

Застосування *STAB* допомагає досить точно оцінити доступну смугу пропускання каналу за рахунок її обчислень до m -го з'єднання в будь-який момент часу.

Отже, стає можливим побудувати альтернативні віртуальні маршрути, що дасть змогу суттєво зменшити кількість утрачених пакетів і, зрештою, поліпшити якість передавання інформації в комп'ютерній мережі інформаційної системи судової експертизи.

У підсумку маємо зазначити, що, керуючи розподілом переданих пакетів за маршрутами в мережі, можна восьмого збільшити доступну смугу пропускання порівняно з наявною.

References

- Balashov, V. Yu. (2016). Problemy unifikatsii terminologii u sferi borotby z kiberzlochynnistiu. *Teoriia i praktyka yurydychnoi vidpovidalnosti za pravoporushennia v informatsiini sferi: materialy nauk.-prakt. konf.* (Kyiv, 08.06.2016). Kyiv [in Ukrainian].
- Bilyk, A. S. (2013). Perspektivnye napravleniia razvitiia ekspertnoi deiatelnosti v sfere informatcionnykh tekhnologii. *Teoriia ta praktyka sudovoi ekspertyzy i kryminalistyky: zb. nauk. pr.* Kharkiv. Vyp. 13 [in Russian].
- Bobrytskyi, S. M. (2008). Metodychni aspekty doslidzhennia telekomunikatsiinykh system (obladnannia) ta zasobiv. *Teoriia ta praktyka sudovoi ekspertyzy i kryminalistyky: zb. nauk. pr.* Kharkiv. Vyp. 8 [in Ukrainian].
- Kochura, V. O., Kuchuk, H. A., Mozhaev, O. O. (2006). Modeliuvannia dynamichnykh protsesiv u virtualnykh ziednanniakh. *Zbirnyk naukovykh prats Obiednanoho naukovo-doslidnogo instytutu Zbroinykh Syl.* Kharkiv. Vyp. 2 (4) [in Ukrainian].
- Kotenko, S. H., Mozhaev, M. O., Poroshyn, S. M. (2012). Pobudova ekstrapoliuiuchoi modeli protsesu funktsionuvannia telekomunikatsiinykh system. *Vostochno-evropeiskyi zhurnal peredovykh tekhnolohyi.* Kharkiv. T. 4. № 9 [in Ukrainian].
- Kuchuk, G. A., Mozhaev, A. A., Pashchenko, R. E., Rukkas, K. M. i dr. (2006). *Fraktalnyi analiz protsessov, struktur i signalov: monografiia.* Kharkiv [in Russian].
- Kuchuk, H. A. (2013). *Informatsiini tekhnologii upravlinnia intehralnymy potokamy danykh v informatsiino-telekomunikatsiinykh merezhakh system krytychnoho pryznachennia.* Kharkiv [in Ukrainian].
- Kuchuk, H. A. (2013). Kontseptualnyi pidkhid do syntezy struktury informatsiino-telekomunikatsiinoi merezhi. *Systemy obrobky informatsii: zb. nauk. pr.* Kharkiv. Vyp. 7 (114) [in Ukrainian].
- Mozhaev, A. A., Poroshin, S. M., Kuzmenko, V. E., Mozhaev, M. A. (2011). Issledovaniia povedeniia fazovoi traektorii telekommunikatsionnogo trafika geterogennoi seti peredachi danniakh. *Systemy upravlinnia, navihatsii ta zviazku: zb. nauk. pr.* Kyiv. Vip. 2 (18) [in Russian].
- Mozhaev, A. A., Semenov, S. G., Kazimirova, V. V., Mozhaev, M. A. (2014). Usovershenstvovanie matematicheskoi modeli zashchishchennoi informatcionno-telekommunikatsionnoi sistemy s ispolzovaniem teorii chuvstvitelnosti. *Elektronika ta Zviazok: nauk.-tekhn. zhurn.* Kyiv. T. 19. № 4 (81) [in Russian].
- Mozhaev, O. O. (2012). *Peredacha informatsii u heterohennykh kompiuternykh merezhakh: monografiia.* Kharkiv [in Ukrainian].
- Mozhaev, O. O., Kazimirova, V. V., Mozhaev, M. O. (2013). Metody keruvannia trafikom v multiservisnykh merezhakh. *Tekhnolohiia pryborostroeniia.* Kharkiv. № 1 [in Ukrainian].
- Pro sudovu ekspertyzu: Zakon Ukrainy vid 25.02.1994 r. № 4038-XII (zi zmin. ta dopov.).* URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4038-12> (data zvernennia: 01.08.2020) [in Ukrainian].
- Semenov, S. G., Belenkov, A. G., Mozhaev, A. A. (2005). Razrabotka raspredelennogo metoda mnogoputevoi marshrutizatsii, osnovannogo na potokovoi modeli s predvychisleniem putei (marshrutov). *Modeliuvannia ta informatsiini tekhnologii.* Kyiv. № 32 [in Russian].
- Zavizistup, Iu. Iu., Kovalenko, A. A., Mokhammad, A. S., Mozhaev, M. A. (2010). Osobennosti funktsionirovaniia protokolov v besprovodnykh setiakh. *Sistemi obrobki informatsii: zb. nauk. pr.* Kharkiv. № 5 [in Russian].

М. А. Можаяев, В. А. Гомон, К. В. Никулин

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ СУДЕБНО-ЭКСПЕРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Проанализировано качество управления процессом передачи данных в компьютерной сети информационной системы судебной экспертизы. Определена роль специализированной компьютерной сети в информационной системе судебной экспертизы Украины. Исследованы причины, приводящие к перегрузкам и потере пакетов в сетях передачи данных информационной системы. К современным компьютерным сетям предъявляются достаточно высокие требования, но, к сожалению, в условиях ограниченного финансирования и разнообразия отраслевых программ информатизации, характерных для реалий Украины, большинство компьютерных сетей являются гетерогенными, то есть состоят из различных программно-аппаратных средств под управлением различных операционных систем и обеспечивают потребителям широкий спектр информационных услуг. Вследствие увеличения объёмов информации существенно увеличивается и нагрузка на компьютерную сеть. Единственная ошибка в компьютерной сети может привести к потере информации или к видоизменению большого количества данных, резкому снижению качества и оперативности проведения экспертизы. К сожалению, такие ошибки могут остаться незамеченными по многим причинам: сбой программного и/или аппаратного обеспечения, некорректное администрирование и т. п. Очень опасны ошибки в программном обеспечении (переполнение буфера, аварийная остановка программы, перегрузка системы, получение прав администратора). Возникает необходимость в управлении процессом передачи данных. Для повышения качества функционирования компьютерной сети предлагается создать систему оценивания её параметров. В результате проведённых теоретических исследований пропускной способности, управляемой протоколом передачи TCP (Transmission Control Protocol), на основе подхода, ориентированного на изучение структуры сети, предложен новый вид управления вычислительной способностью сети, а также установлено, что предлагаемая система оценивания параметров сети информационной системы судебно-экспертной деятельности позволяет определять местоположение участков телекоммуникационной сети с ограниченной пропускной способностью.

Применение STAB позволяет достаточно точно оценивать доступную полосу пропускания канала за счет её вычисления до m -го соединения в любой момент времени. Это помогает выстроить альтернативные виртуальные маршруты, что существенно снижает количество потерянных пакетов и, в итоге, повышает качество передачи информации в компьютерной сети информационной системы судебной экспертизы.

Ключевые слова: судебная компьютерно-техническая экспертиза, компьютерная сеть, передача данных, гетерогенная сеть, протокол TCP.

M. Mozhaiev, V. Homon, K. Nikulin

PECULIARITIES OF COMPUTER NETWORK FUNCTIONING TO MAINTAIN INFORMATION SYSTEM OF FORENSIC ACTIVITY

The analysis of the quality control of data transmission process in computer network of the forensic information system is carried out. The role of a specialized network in the information system of forensic science in Ukraine is determined. The causes that lead to overload and packet loss in data transfer networks of the information system are analyzed. Quite high requirements are imposed on modern computer networks, but, unfortunately, in conditions of limited funding and of a variety of sectoral informatization programs (typical for the present realia of Ukraine), most computer networks are heterogeneous, that is they consist of various software and hardware under various operating systems and provide consumers with a wide range of information services. Due to rapid growth in the volume of information, load on computer network keep significantly increasing. A single error in computer network operation may lead either to loss of information or to modification of a large amount of data. It can drastically reduce the quality and efficiency of forensic examination. Unfortunately, such errors can be undetected for many reasons: software and/or hardware failure, incorrect administration, etc. Software bugs are highly dangerous (buffer overflow, program crash, system overload, gaining administrator rights). There is a need to manage data transfer process. To improve the quality of computer network functioning, it is proposed to create a system for evaluating network parameters. As a result of theoretical studies on network bandwidth controlled by the TCP protocol, based on an approach aimed at studying the network structure, a new way to control network's computational capacity is suggested as well as it is also established that the suggested system for evaluating network parameters of the forensic information system allows you to determine location of telecommunication network segments with limited bandwidth.

Using STAB allows you to accurately assess the available channel bandwidth, due to its calculation to m connections at any time. Thus, it will help to develop alternative virtual routes which will significantly reduce the number of lost packets and, ultimately, improve the quality of information transfer in the computer network of the forensic information system.

Keywords: computer forensics, computer network, data transfer, heterogeneous network, TCP protocol.

Надійшла до редколегії 20.08.2020

Можаєв М. О., Гомон В. О., Нікулін К. В. Особливості функціонування комп'ютерної мережі для забезпечення інформаційної системи судово-експертної діяльності. *Теорія та практика судової експертизи і криміналістики* : зб. наук. пр. / редкол.: О. М. Ключев, В. Ю. Шепітько та ін. Харків : Право, 2020. Вип. 22. С. 240—249. DOI: <https://doi.org/10.32353/khrife.2.2020.18>.