

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНО-ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ПРОГРАМНОЇ
ІНЖЕНЕРІЇ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК

РИМАР БОГДАН ГРИГОРОВИЧ

УДК 004.72

**МЕТОДИ І ЗАСОБИ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ КОМП'ЮТЕРНИХ
МЕРЕЖ**

124 «Системний аналіз»

Автореферат

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль
2018

Роботу виконано на кафедрі комп'ютерних наук Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: кандидат технічних наук,
доцент кафедри комп'ютерних наук
Марценко Сергій Володимирович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя,

Рецензент: кандидат технічних наук,
доцент кафедри інформатики і математичного
моделювання
Гащин Надія Богданівна,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя,

Захист відбудеться 29 грудня 2018 р. о 9⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії № 1 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, навчальний корпус №1, ауд. 702

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи зумовлена зростанням ролі комп'ютерних мереж в усіх сферах суспільного життя та необхідності забезпечення надійного доступу до них.

Мета роботи: аналіз і дослідження методів та засобів підвищення надійності комп'ютерних мереж, що дасть змогу збільшити ефективність функціонування та визначить необхідні заходи для забезпечення роботи комп'ютерних мереж.

Об'єкт, методи та джерела дослідження: процес передавання даних у комп'ютерних мережах гетерогенної структури.

Основні методи дослідження загальної задачі – це методи теорії зв'язку та проектування комп'ютерних мереж. В якості інформаційних джерел використовуються наукові публікації та інтернет джерела.

Наукова новизна отриманих результатів:

- проведено порівняльний аналіз моделей мережевого дизайну, що дало змогу запропонувати вдосконалену модель з підвищеними властивостями надійності та завадостійкості;
- визначено роль технології SDN у вдосконаленій моделі дизайну мережі та описано її функціональні можливості;
- запропоновано використання протоколу HSRP на кореневому рівні дизайну мережі для віртуалізації маршрутизаторів та підвищення протидії DoS атакам, що дасть змогу оптимізувати ресурси і забезпечити високу доступність мереж

Практичне значення отриманих результатів.

На основі отриманих результатів запропоновано впровадження трирівневої моделі дизайну комп'ютерних мереж з використанням функцій мереж SDN та протоколу HSRP.

Апробація. За результатами досліджень проведених в рамках магістерської роботи зроблено дві доповідні на VII міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій » 28-29 листопада 2018 року з публікацією тез доповідей.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 7 частин, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 111 арк. формату А4, графічна частина – 12 слайдів презентації.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі проведено огляд сучасного стану надійності комп'ютерних мереж та охарактеризовано основні завдання, які необхідно вирішити.

В першому розділі розглянуто моделі дизайну комп'ютерних мереж, що дасть змогу надати рекомендації щодо підвищення надійності їх роботи. Запропоновано життєвий цикл створення мережі, що уможливорює створення надійних мереж і подальше їх вдосконалення та обслуговування. Розглянуто питання використання

програмно конфігурованих мереж, як елементу підвищення надійності функціонування. Проведено порівняльний аналіз забезпечення якості QoS засобами MPLS та SDN.

В другому розділі описано використання протоколу синхронізації часу NTP для підвищення надійності мережевих служб та пристроїв. Проведено аналіз систем моніторингу факторів живучості мереж. Розглянуто методи резервування основних мережевих пристроїв на прикладі шлюзів. Проаналізовано системи виявлення та протидії вторгненню та іншого роду загроз.

В третьому розділі проведено розробку удосконаленого мережевого дизайну з збільшеною надійністю роботи в порівнянні з традиційним трирівневим мережевим дизайном. Описано роль і функціонування прийнятих рішень на кожному рівні мережевого дизайну.

В спеціальній частині розглянуто питання віртуалізації мережевих ресурсів та стандартизації програмно конфігурованих мереж.

В розділі «Обґрунтування економічної ефективності» розраховано основні техніко–економічні показники від впровадження методів та засобів підвищення надійності комп'ютерних мереж.

В частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» розглянуто питання вимог до режимів праці та відпочинку при роботі з ПК, міри безпеки при експлуатації електрообладнання; питання природо-технологічних небезпек, санітарних вимог і норм персонального комп'ютера і порядок дій населення під час землетрусів.

В частині «Екологія» розглянуто питання утилізації комп'ютерної техніки та етапи і техніка збору та обробки екологічної інформації.

У загальних висновках щодо дипломної роботи описано прийняті в проекті технічні рішення і організаційно-технічні заходи, які забезпечують виконання завдання на проектування; оригінальні технічні рішення, прийняті автором в процесі роботи; технічні рішення роботи, які можуть бути впроваджені для підвищення надійності комп'ютерних мереж;

В додатках до пояснювальної записки приведено ксерокопії тез доповідей.

В графічній частині подано тему, мету, об'єкт та предмет дослідження. Подано задачі, які необхідно вирішити. Описана трирівнева та дворівнева моделі дизайну комп'ютерних мереж. Наведено життєвий цикл мережі у вигляді каскадно спадної моделі. Показано роботу мережі на основі SDN контролера. Подано стани в яких може перебувати маршрутизатор з підтримкою HSRP протоколу. Наведено класифікацію та поділ систем виявлення загроз. Запропонована удосконалена модель дизайну мережі з підвищеними властивостями надійності та стійкості. Описані основні результати та висновки.

ВИСНОВКИ

В процесі виконання дипломної роботи освітнього рівня «магістр», на основі проведеного аналізу розроблено удосконалену трирівневу модель дизайну мережі з підвищеними властивостями надійності.

В результаті проведеного дослідження отримано наступні висновки:

- проведено аналіз наукових публікацій, науково-дослідних робіт щодо методів та засобів підвищення надійності комп'ютерних мереж, на основі якого визначено основні тенденції, які використовуються при побудові сучасних мереж;
- описано роль технології SDN у розробленій моделі та проаналізовано переваги такого рішення. При розгортанні такої мережі зростає продуктивність та завадостійкість до загроз теперішнього часу, а також уможливлене вдосконалення системи через програмні модулі для протидії загрозам майбутнього;
- проаналізовано роль протоколів резервування ресурсів для забезпечення постійного та надійного міжмережевого з'єднання. Визначено роль систем виявлення та протидії загрозам.

В четвертому розділі дипломної роботи розглянуто питання віртуалізації мережевих ресурсів, стандартизації програмно конфігурованих мереж, що дало змогу сформулювати основні тенденції розвитку сучасних гетерогенних інформаційних систем.

В розділі «Обґрунтування економічної ефективності» було розраховано основні техніко-економічні показники проекту удосконаленої комп'ютерної мережі.

В розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» розглянуто питання вимог до режимів праці та відпочинку при роботі з ПК, міри безпеки при експлуатації електрообладнання, природо-технологічних небезпек, санітарних вимог і норм персонального комп'ютера і порядок дій населення під час землетрусів.

В розділі «Екологія» розглянуто питання утилізації комп'ютерної техніки, етапи та техніка збору та обробки екологічної інформації.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Дослідження впровадження нових послуг в мережах операторів зв'язку / [Римар Б.Г. та ін.]. // Матеріали VII міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, (Тернопіль, 28 – 29 листопада 2018 р.). – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя – 2018. – С. 154.

2. Методи і засоби підвищення надійності комп'ютерних мереж / [Римар Б.Г. та ін.]. // Матеріали VII міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, (Тернопіль, 28 – 29 листопада 2018 р.). – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя – 2018. – С. 155.

АНОТАЦІЯ

У дипломній роботі проведено дослідження методів та засобів підвищення надійності комп'ютерних мереж та запропоновано вдосконалену модель дизайну мережі з забезпеченням надійності та резервування ресурсів.

В першому розділі дипломної роботи проведено аналіз моделей дизайну мереж та запропоновано життєвий цикл комп'ютерної мережі у вигляді каскадно спадної

моделі. Розглянуто програмно конфігуровані мережі як елемент підвищення надійності роботи комп'ютерних мереж. Здійснено порівняльний аналіз забезпечення якості послуг QoS засобами MPLS та SDN.

В другому розділі проаналізовано роль та використання протоколів синхронізації часу для забезпечення надійності функціонування сервісів та пристроїв. Здійснено аналіз систем моніторингу факторів живучості мереж. Запропоновано використання протоколів резервування мережевих ресурсів для гарантування доступності шлюзів. Обґрунтовано використання систем виявлення та протидії загрозам у мережах.

В третьому розділі проведено розробку удосконаленого мережевого дизайну з збільшеною надійністю роботи в порівнянні з традиційним трирівневим та дворівневим мережевими дизайнами. Описано роль і функціонування прийнятих рішень на кожному рівні мережевого дизайну.

В розділі «Спеціальна частина» розглянуто питання віртуалізації мережевих ресурсів, стандартизації програмно конфігурованих мереж, що дало змогу сформулювати основні тенденції розвитку сучасних гетерогенних інформаційних систем.

В повному обсязі виконано розділи «Обґрунтування економічної ефективності», «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» та «Екологія».

Об'єкт дослідження. Процес передавання даних у комп'ютерних мережах гетерогенної структури.

Предмет дослідження. Теорія зв'язку у комп'ютерних мережах, теорія проектування мереж.

Мета і задачі дослідження. Метою роботи є аналіз і дослідження методів та засобів підвищення надійності комп'ютерних мереж, що дасть змогу збільшити ефективність функціонування та визначить необхідні заходи для забезпечення роботи комп'ютерних мереж.

Основні результати:

- проведено аналіз наукових публікацій, науково-дослідних робіт щодо методів та засобів підвищення надійності комп'ютерних мереж, на основі якого визначено основні тенденції, які використовуються при побудові сучасних мереж;
- описано роль технології SDN у розробленій моделі та проаналізовано переваги такого рішення. При розгортанні такої мережі зростає продуктивність та завадостійкість до загроз теперішнього часу, а також уможливлене вдосконалення системи через програмні модулі для протидії загрозам майбутнього;
- проаналізовано роль протоколів резервування ресурсів для забезпечення постійного та надійного міжмережевого з'єднання. Визначено роль систем виявлення та протидії загрозам.

Ключові слова: КОМП'ЮТЕРНА МЕРЕЖА, НАДІЙНІСТЬ МЕРЕЖІ, ПРОГРАМНО КОНФІГУРОВАНА МЕРЕЖА, СЕРВІСИ, ПРОТОКОЛ, МОДЕЛІ МЕРЕЖЕВОГО ДИЗАЙНУ.

ANNOTATION

In the thesis work the research of methods and means of increasing the computer networks reliability has been conducted and an improved model of network design with provision of reliability and reserve of resources has been proposed.

In the first section of the thesis an analysis of network design models was performed and the life cycle of the computer network was proposed in the cascading descending model lookup. Software-defined networks are considered as an element of increasing the computer networks reliability. A comparative analysis of quality assurance of QoS services by means of MPLS and SDN is carried out.

The second section analyzes the role and use of time synchronization protocols to ensure the reliability of the operation of services and devices. The analysis of network survival factors monitoring systems was performed. The use of network resource reservation protocols is proposed to ensure the availability of gateways. The use of intrusion detection and prevention systems in networks is substantiated.

In the third section, the development of advanced network design with increased reliability compared to traditional three-level and two-level network design was done. The role and functioning of the decisions at each level of network design are described.

In the section "Special part" issues of network resources virtualization, standardization of software-defined networks were considered, which made it possible to formulate the main trends of the development of modern heterogeneous information systems.

The sections "Justification of economic efficiency", "Labor protection and safety in emergencies" and "Ecology" are executed in full.

Object of study. The process of data transmission in computer networks of a heterogeneous structure.

Subject of study. The theory of communication in computer networks, the theory of network design.

Main results:

- the analysis of scientific publications, research works on methods and means of increasing the reliability of computer networks, on the basis of which the main trends are used in the construction of modern networks;
- describes the role of SDN technology in the developed model and analyzes the advantages of this solution. With the deployment of such a network, productivity and impediment to the threats of the present time are increasing, as well as the possible improvement of the system through program modules for counteracting the threats of the future;
- the role of the resource reservation protocols has been analyzed to provide a permanent and reliable interconnection connection. The role of detection and prevention systems has been identified.

Keywords: COMPUTER NETWORK, NETWORK RELIABILITY, SOFTWARE DEFINED NETWORK, SERVICE, PROTOCOL, MODELS OF NETWORK DESIGN.