

УДК 004.9

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ КЕРУВАННЯ У КОРПОРАТИВНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖАХ

Посашков О.Ю., Безкоровайний В.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків

Зростання складності програмного забезпечення, що використовується в корпоративних комп'ютерних мережах, призводить до суттєвого ускладнення процедур розв'язання задач адміністрування. Сучасні підходи до вирішення цієї проблеми ґрунтуються на автоматизації процедур віддаленого адміністрування [1-2]. На ранніх стадіях автоматизації для вирішення кожної з системних задач адміністраторові необхідно було безпосередньо працювати з кожним із комп'ютерів. Надалі була створена технологія, що реалізує віддалений доступ. Але для адміністрування великої кількості комп'ютерів, налаштування, додавання нового програмного забезпечення (ПЗ), тільки віддаленого адміністрування вже недостатньо. Дотепер для вирішення системних завдань створено багато оболонок, що дозволяють проводити віддалену роботу за рахунок автоматизації управління мережею. Кожна така програма ефективно виконує свій набір завдань, проте її використання потребує придбання відповідних ліцензій [3].

В даний час все більш широке застосування для розв'язання цієї проблеми знаходить технологія скриптів (сценаріїв), які дозволяють реалізувати автоматичне виконання завдань адміністрування [4]. Для цього необхідно раціонально побудувати і налаштувати мережу, що передбачає розв'язання множини задач від адаптації структури та параметрів мережі до комплексного аналізу варіантів її адміністрування. Для вибору найкращого варіанту адміністрування серед альтернативних необхідно попередньо визначити оцінки їх характеристик.

Оскільки події, що відбуваються в таких мережах, мають випадковий характер, то для їх дослідження пропонується використати ймовірнісні

аналітичні й імітаційні моделі теорії масового обслуговування [5-7]. Аналітичні моделі на першому етапі дозволяють з незначними витратами часу визначати наближені оцінки багатьох варіантів технологій адміністрування досліджуваної мережі.

Мережа при деякому спрощенні часу може бути представлена у вигляді сукупності вузлів, з'єднаних каналами зв'язку (рис. 1).

Повідомлення, яке прийшло в вузол, чекає деякий час до того, як воно буде оброблено. При цьому може утворюватися черга повідомлень, які чекають на обробку.

Час передачі або час затримки повідомлення D дорівнює:

$$D = T + S + W, \quad (1)$$

де T , S , W – відповідно, час поширення, час обслуговування і час очікування.

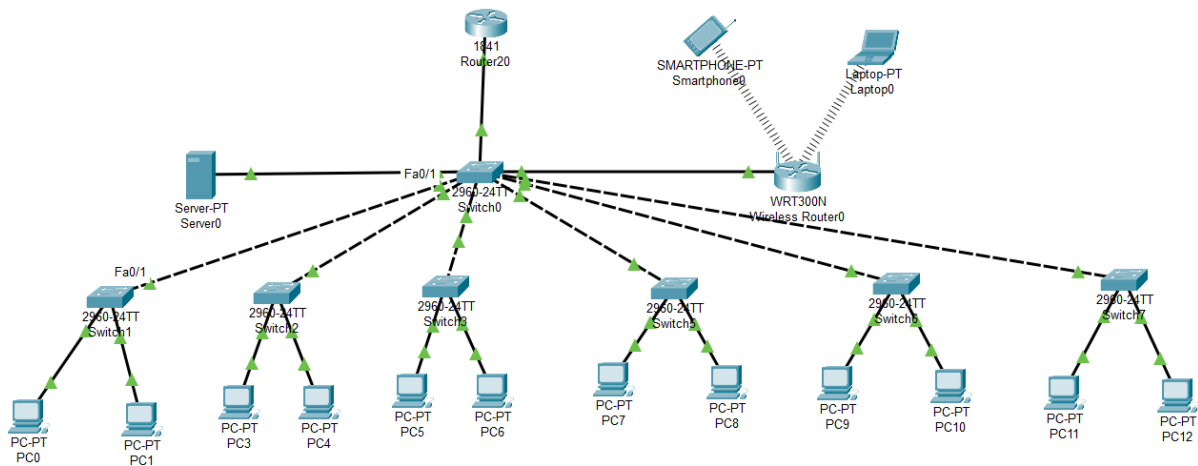


Рисунок 1 – Структура досліджуваної корпоративної мережі

Середнє значення довжини черги \bar{Q} при заданій середній вхідній частоті повідомлень λ і середньому часу очікування W визначається на основі теореми Літла:

$$\bar{Q} = \lambda \bar{W}. \quad (2)$$

Для варіанту $M/G/1$ вхідний процес характеризується розподілом Пуассона зі швидкістю надходження повідомлень λ . Можливість надходження k повідомлень за час t дорівнює:

$$P(k) = \frac{(\lambda t)^k}{k!} = e^{-\lambda t}, \quad k = 0, 1, 2, \dots \quad (3)$$

Нехай: N – кількість запитів у системі, Q – кількість запитів у черзі і нехай ймовірність того, що запит, який надійшов, виявить у черзі j інших запитів, дорівнює:

$$\Pi_j = P[n = j], j = 0, 1, 2, \dots, \sum_{j=0}^{\infty} \Pi_j = 1, \quad \Pi_j = 1 - r; \quad r = \lambda t. \quad (4)$$

Тоді середній час очікування W (формула Поллажека – Хінчина):

$$\bar{W} = \frac{\bar{Q}}{\lambda} = \frac{p t}{2(1-p)} \left(1 + \frac{\sigma^2}{t^2} \right), \quad (5)$$

де σ – середньоквадратичне відхилення для розподілу часу обслуговування.

Для варіанту $M/G/1$ $H(t) = P[X \leq t] = 1 - e^{-mt}$ (H – функція розподілу часу обслуговування). Звідки випливає $s^2 = t^2$:

$$\bar{W} = \frac{p \tau}{1-p}. \quad (6)$$

Для варіанту черзі $M/D/1$ час обслуговування постійний, а середній час очікування становить:

$$\bar{W} = \frac{p \tau}{2(1-p)}. \quad (7)$$

Для варіанту мережі Ethernet на основі схеми «концентратор-перемикач» з кількістю каналів N у передбаченні, що повідомлення на вході всіх вузлів мають пуассоновський розподіл з середньою інтенсивністю λ_i , будемо мати довільний розподіл повідомлень по довжині. Середній час очікування для моделі $M/G/$ випадку дорівнює:

$$\bar{W} = \hat{y} + \frac{\lambda \hat{y}^2}{1(1-p)}, \quad (8)$$

$$p = \frac{\lambda \bar{s}}{1 - (N-2)G\lambda \bar{s}}, \quad (9)$$

де $\hat{y} = [1 + (N-2)pG]\bar{s}$.

На заключному етапі для отримання більш точної та повної інформації щодо найкращого з розглянутих варіантів адміністрування пропонується використати імітаційне моделювання. При цьому поведінка мережі імітується як поведінка сукупності складових елементів, пов'язаних в єдине ціле [5]. Обчислювальна реалізація такої моделі починається з вхідного

елемента, далі проходить по всіх елементах, поки не буде досягнутий вихідний елемент моделі.

Цей етап може реалізуватися за допомогою багатьох сучасних інструментальних засобів моделювання та опису проектів мереж. Для розв'язання задачі, як один з відносно простих і ефективних, обрано пакет Cisco Packet Tracer. Cisco Packet Tracer – це багатофункціональна програма моделювання мереж, яка дозволяє експериментувати з поведінкою мережі та оцінювати можливі сценарії. Вона здатна моделювати велику кількість пристроїв різного призначення, а також багато різних типів зв'язків, що дозволяє досліджувати мережі будь-якого розміру на високому рівні складності.

Практичне використання запропонованої технологія моделювання процесів автоматизації адміністративних задач в корпоративних комп'ютерних мережах дозволяє підвищити продуктивність, скоротити час виконання процесів, знизити витрати, збільшити точність і стабільність виконуваних операцій в системі.

Література:

- [1] В. Г. Олифер, та Н. А. Олифер, Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. С-Пб: Питер, 2016.
- [2] Програми віддаленого управління локальною мережею. [Он-лайн].
Доступно: <https://compress.ru/article.aspx?id=17370>.
- [3] Адміністрування локальних мереж. [Он-лайн]. Доступно:
https://spravochnick.ru/bazy_dannyh/administrirovanie_lokalnyh_setey/ .
- [4] И. В. Коробков, Администрирование сетей Windows с помощью сценариев. С-Пб: Питер, 2007.
- [5] О. М. Замятина, Моделирование сетей. С-Пб: Питер, 2016.
- [6] Ю. Лазарев, Моделювання на ЕОМ. Київ, 2007.
- [7] Х. А. Таха, Введение в исследование операций. М.: Вильямс, 2007.