

I. I. Пастернак

# ОПИС І АНАЛІЗ МЕРЕЖНОГО ІНТЕРФЕЙСУ НА ОСНОВІ ФОРМУЛ

У статті наведено аналіз мережного інтерфейсу при взаємодії клієнта з сервером. Запропоновано опис мережного інтерфейсу на основі формул

**Ключові слова:** мережний інтерфейс, клієнт-серверна взаємодія, глобальна мережа

## 1. Вступ

Дослідження, про які йдеться у доповіді, відносяться до галузі інформаційних технологій, а саме апаратного забезпечення персонального комп'ютера.

## 2. Постановка проблеми

Описати та проаналізувати мережний інтерфейс використовуючи математичні формули.

## 3. Основна частина

**3.1. Аналіз літературних джерел по темі дослідження.** Мережний інтерфейс — це два або більше комп'ютери, об'єднані кабелем таким чином, щоб вони могли обмінюватись інформацією.

Для налаштування під'єднання персонального комп'ютера до мережі потрібно послідовно виконати наступні операції [1]:

**1 етап.** Фізично під'єднати модем до персонального комп'ютера і телефонної лінії. Після цього необхідно встановити його драйвери та налаштувати параметри роботи.

**2 етап.** Налаштувати параметри під'єднання до серверу віддаленого доступу.

**3 етап.** Налаштувати параметри протоколу TCP/IP.

З'єднання персональних комп'ютерів може відбуватись за допомогою кабелю та мережних адаптерів, або кабелю під'єданого до портів (пряме кабельне з'єднання), телефонної чи оптоволоконної лінії та модему, або радіозв'язком за допомогою радіо модему.

**3.2. Результати досліджень.** Мережний інтерфейс описується традиційним впорядкованим набором:

$$IS = (Q, R, A, St, \varphi, \psi), \quad (1)$$

де  $Q$  — вхідні запити ІС,  $R$  — відповіді нижчого рівня мережного інтерфейсу,  $A$  — вихідний алфавіт ІС,  $St$  — множина станів системи,  $\varphi, \psi$  — функції переходів та виходів.

Розглянемо детальніше кожен з об'єктів. Множину символів, що складають вхідний алфавіт мережного інтерфейсу, опишемо у такий спосіб:

$$Q = \{Q_i\}, \quad (2)$$

$$Q_i = \left\{ Id_Q^{(i)}, Pq_1^{(1)}, \dots, Pq_{N_Q^{(1)}}^{(1)} \right\}, \quad (3)$$

$$P_j^{(i)} \subset D_{Q_j^{(1)}}^{(1)} \times \dots \times D_{Q_j^{(l)}}^{(l)}, l = N_{P_{Q_i}^{(j)}}, \quad (4)$$

де множина  $Id_Q$  — множина унікальних ідентифікаторів запитів.

Множину символів, що складають вихідний алфавіт мережного інтерфейсу, опишемо у такий спосіб:

$$A = \{A_i\}, \quad (5)$$

$$A_i = \left\{ Id_A^{(i)}, Pa_1^{(1)}, \dots, Pa_{N_A^{(1)}}^{(1)} \right\}, \quad (6)$$

$$P_j^{(i)} \subset D_{A_j^{(1)}}^{(1)} \times \dots \times D_{A_j^{(l)}}^{(l)}, l = N_{P_{A_i}^{(j)}}, \quad (7)$$

де  $Id_A$  — множина унікальних ідентифікаторів відповідей.

Множину символів, що складають відповіді нижчого рівня мережного інтерфейсу, опишемо наступним чином:

$$R = \{R_i\}, \quad (8)$$

$$R_i = \left\{ Id_R^{(i)}, Pr_1^{(1)}, \dots, Pr_{N_R^{(1)}}^{(1)} \right\}, \quad (9)$$

$$P_j^{(i)} \subset D_{R_j^{(1)}}^{(1)} \times \dots \times D_{R_j^{(l)}}^{(l)}, l = N_{P_{R_i}^{(j)}}, \quad (10)$$

де  $Id_R$  — множина унікальних ідентифікаторів відповідей нижчого рівня мережного інтерфейсу.

Кожен запит до мережного інтерфейсу та його відповідь містить дві частини: ідентифікаційну та параметричну. Ідентифікаційна — однозначно визначає тип запиту. Параметри є фактично додатковою інформацією, що супроводжує запити та відповіді на них мережним інтерфейсом [2, 3]. Опис стану мережного інтерфейсу також базується на аналогічному підході: Загальну схему конкретного стану  $St$  мережного інтерфейсу можна описати так:

$$St^{(i)} = \left\{ Id_{St}, St_1^{(i)}, \dots, St_{N_{St}}^{(i)} \right\},$$

мережний інтерфейс має складові (11)

або

$$St^{(i)} = St^{(i)} \subset D_{St}^{(1)} \times \dots \times D_{St}^{(l)},$$

мережний інтерфейс немає складових, (12)

де  $St_1^{(i)}, \dots, St_{N_{St}}^{(i)}$  — стани компонент мережного інтерфейсу.

Таким чином, формальний опис стану мережного інтерфейсу має рекурсивний характер (до певного найнижчого рівня деталізації, на якому стани мають атомарний характер).

Кожен стан  $St^{(i)}$  містить ідентифікатор стану  $Id_{St}$  та стани усіх компонент, що належать до мережного інтерфейсу. Кількість станів обмежується кількістю можливих станів компонент.

Проте реально їх кількість істотно менша внаслідок обмежень та взаємозв'язків, що можуть існувати між станами мережного інтерфейсу.

Визначення точної реакції мережного інтерфейсу на запит клієнта залежить не лише від ідентифікаторів запиту та стану цього інтерфейсу. Реакція мережного інтерфейсу залежить також від параметрів  $P_j$  запиту та бази даних. У відповіді мережного інтерфейсу також міститиметься, окрім ідентифікатора, й параметрична компонента. Проте в межах автоматної моделі неможливо повністю описати реакцію мережного інтерфейсу на запит клієнта. Відповідь мережного інтерфейсу на запит клієнта формується як автоматна реакція мережі автоматів із корекцією та доповненням відповідно до параметрів запиту. Параметрична компонента мережного інтерфейсу є другорядною при описі його функціональності. Параметрична компонента усувається з розгляду шляхом використання стохастичних та не детермінованих автоматних моделей. Тоді параметри запитів, відповідей та БД мережного інтерфейсу в моделі клієнт-сервер не розглядаються, а його реакція перестає бути повністю визначеною [4]. У стохастичній моделі замість алгоритмічної корекції відповіді сервера вводяться імовірнісні характеристики можливих переходів та виходів. У не детермінованій моделі залишаються лише можливі переходи та відповіді на стан.

Реакція мережного інтерфейсу може бути неповністю визначеною і у випадку параметричного опису. Тобто реакція системи на кожен запит описується множиною можливих переходів, виходів та їх ймовірностей.

Враховуючи формули 1, 11, 12 отримаємо функцію переходу для мережного інтерфейсу:

$$\phi(Q_i, St_j) = \{ (St_k, Pr(St_k, Q_i, St_j)) \}, \quad (13)$$

$$\sum_k Pr(St_k, Q_i, St_j) = 1. \quad (14)$$

Враховуючи формули 1, 11, 12 отримаємо функцію виходу для мережного інтерфейсу:

$$\Psi(Q_i, St_j) = \{ (A_k, Pr(St_j, Q_i, A_k)) \}, \quad (15)$$

$$\sum_k Pr(St_j, Q_i, A_k) = 1. \quad (16)$$

Ознайомившись з функціями переходу і виходу для мережного інтерфейсу, ми можемо краще зрозуміти роботу мережного інтерфейсу, а саме від чого вона залежить.

У рамках проведених досліджень було показано, що математичний опис, на основі формул, мережного інтерфейсу при клієнт-серверній взаємодії дає змогу розглянути більш детально цей інтерфейсу і забезпечити його ефективну роботу при зміні його складових.

### Література

1. Готра З. Ю. Очікувальний режим роботи біполярних сенсорних ІС багатоканальних інформаційно-вимірювальних систем [Текст] / З. Ю. Готра, Р. Л. Голяка, Ю. В. Морозов, А. І. Халавка // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Комп'ютерні системи проектування: теорія і практика. — 1995. — № 313. — С. 131–136.
2. Липаев В. В. Обеспечение качества программных средств. Методы и стандарты [Текст] / В. В. Липаев. — М.: Синтез, 2001. — 380 с. — С. 246.
3. Макгрегор Джон. Тестирование объектно-ориентированного программного обеспечения [Текст] / Джон Макгрегор, Дэвид Сайкс. — К.: Диасофт. — 2002. — 432 с.
4. Giametta Chris. «Pro Flex on Spring» [Text] / Chris Giametta. — 2009. — P. 445. — ISBN 1430218355.

### ОПИСАНИЕ И АНАЛИЗ СЕТЕВОГО ИНТЕРФЕЙСА НА ОСНОВЕ ФОРМУЛ

**И. И. Пастернак**

В статье приведен анализ сетевого интерфейса при взаимодействии клиента с сервером. Предложено описание сетевого интерфейса на основе формул.

**Ключевые слова:** сетевой интерфейс, клиент-серверное взаимодействие, глобальная сеть.

*Ирина Игоревна Пастернак, аспирант кафедры электронных вычислительных машин Национального университета «Львовская политехника», тел.: (093) 723-81-02, e-mail: pas\_iryjsj@ukr.net.*

### DESCRIPTION AND ANALYSIS OF NETWORK INTERFACE BASED ON FORMULAS

**I. Pasternak**

The article presents an analysis of a network interface at client interaction with the server. A description of the network interface based on formulas.

**Keywords:** network interface, client-server interaction, global network.

*Iryna Pasternak, graduate student of Department of electronic computers, National University «Lviv Polytechnic», tel.: (093) 723-81-02, e-mail: pas\_iryjsj@ukr.net.*