

напрямок, використовуючи при цьому зсув, поворот та полярні перетворення системи координат. Незмінним від ітерації до ітерації параметром бігунка є колір лінії. Бігунок "намагається" віднайти найкращий напрямок. Він перебирає (сканує) простір від $-\pi/2$ до $\pi/2$ (по ϕ) та від мінімального до максимального радіусів, що також задані як незмінні параметри бігунка (див. рисунок). По шляху від поточної точки до точок, що скануються, обчислюється функція, що є інтегралом відхилення від заданого кольору лінії. Найкращим вважається напрямок, де ця функція досягає мінімуму. Бігунок може працювати у двох режимах трасування: прямими, спіралями. На перетвореній карті ці спіралі та прямі представлені відрізками. Трасування спіралями має деяку перевагу над трасуванням прямими, оскільки вони зберігають напрям, що був на попередній ітерації.

Проведено експериментальну апробацію програми на топографічних картах, сканованих з низькою якістю 150dpi. Вдалося побудувати ізолінії рівня для всіх ліній, що не мали зливання з сусідніми, зникання, критичної зміни кольору тощо.

1. GIS FRONTIERS IN BUSINESS AND SCIENCE and ICA MAP USE COMMISSION SESSION; Conference Proceedings, Volume 1; Masaryk University, Brno; First 1996. 2. Maperiali United States Geographical Survey (USGS). Ресурси Internet-у (<http://www.usgs.gov/>). 3. Т.М. Радул, Т.О. Банак. Курс лекцій з топології. Рукопис посібника.

УДК 519.689

А. Пелешишин

ПОБУДОВА ФОРМАЛЬНОЇ МОДЕЛІ WEB-СИСТЕМИ

Web-система визначається як набір взаємопов'язаних сервісів (або один сервіс як їхній комплекс) та набір клієнтів, що подають запит.

Стан та поведінка Web-системи повністю визначається станом та поведінкою сервісів системи. Зміни стану сервісу можуть виникати лише внаслідок отримання запиту клієнта.

В інформаційних системах архітектури "клієнт-сервер" не можна наперед передбачити алгоритми функціонування клієнта (особливо у Web-системах). Можна лише визначити множину

можливих запитів клієнта та відповідну реакцію на них сервісів ІС (інформаційної системи). Також можна проводити ймовірнісний аналіз запитів клієнтів ІС.

Виділимо два основні апарати формального опису реакції сервісів ІС на клієнтські запити.[0]

Перший ґрунтується на алгоритмічному описі правил функціонування ІС. Такий опис здійснюється на певній формальній мові, орієнтованій на відповідну предметну область.

Другий (автоматний) - орієнтується на опис станів ІС і правил переходів між ними та базується на використанні апаратів абстрактних автоматів та мереж Петрі.

Існують певні відмінності між першим та другим підходами, що простежуються при їх класичному використанні. Зокрема:

Алгоритмічний підхід ближчий до програмної реалізації сервісів системи, тому він є більш економний стосовно розмірності моделі, наочніший та легший для безпосереднього впровадження.

Підхід, базований на автоматних моделях, краще формалізований, і як наслідок, більш придатний для аналізу як логічних правил, так і фізичних аспектів функціонування Web-системи.

Основні проблеми автоматного підходу впливають із неадекватного росту числа станів, переходів та розмірностей алфавітів моделі системи. Ця проблема стає критичною при моделюванні крупних інформаційних систем, зокрема, систем глобального масштабу (типу WWW, що функціонує у мережі INTERNET) [4].

Для усунення проблеми великої розмірності або нескінченності в описі множин вхідних, вихідних алфавітів і станів системи доцільно використовувати розширення апаратів опису автоматних моделей. Так виділимо наступні напрямки таких розширень:

1. використання недетермінованих та імовірнісних автоматних моделей;
2. використання моделей, що базуються на автоматах із параметрами (реакція системи на запит визначається не тільки самим запитом, а й додатковими параметрами, що супроводжують запит системи);
3. побудова автоматних мереж як заміника ієрархічної структури модулів в алгоритмічних моделях.

Автоматна модель розподіленої ІС описується традиційним впорядкованим набором[0]

$$IS = (Q, A, St, \varphi, \psi);$$

де

Q – вхідний алфавіт ІС; A – вихідний алфавіт ІС; St – множина станів системи, φ, ψ – функції переходів та виходів.

Множину символів, що складають вхідний алфавіт системи, опишемо наступним чином:

$$\begin{aligned} Q &= \{Q_i\}, \\ Q_i &= \{Id_Q^{(i)}, Pq_1^{(i)} \dots Pq_{N_Q^{(i)}}^{(i)}\} \\ P_j^{(i)} &= \{At_1 : D_Q^{(i)} \dots At_l : D_Q^{(i)}\} \quad l = N_{P_Q^{(i)}} \end{aligned}$$

Аналогічно описується множина символів, що утворюють вихідний алфавіт системи.

Кожний запит до ІС та її відповідь містить дві частини: ідентифікаційну та параметричну. Ідентифікаційна - однозначно визначає тип запиту. Параметри є фактично додатковою інформацією, що супроводжує запити та відповіді на них ІС.

Загальну схему конкретного стану St інформаційної системи можна описати наступним чином:

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

де $St_1 \dots St_{N_{St}}$ - стани компонент інформаційної системи. Таким чином, формальний опис стану ІС має рекурсивний характер. Така рекурсія будується на основі ієрархічної структури інформаційної системи (одним з можливих інструментів відображення структури ІС є FHD - діаграми функціональної ієрархії).

Визначення точної реакції системи на запит клієнта залежить не лише від ідентифікаторів запиту та стану ІС. Реакція системи залежить також від параметрів P_j запиту та бази даних ІС. У відповіді системи також міститиметься, крім ідентифікатора, й параметрична компонента.

У загальному випадку реакція системи може бути неповністю визначеною і у випадку параметричного опису. У такому разі для моделювання Web-систем доцільно використовувати апарат імовірнісних автоматів.

1. Питерсон Дж. Теория сетей Петри и моделирование систем. - М.: Мир, 1984.
2. Аничкин С.А. и др. Протоколы информационно-вычислительных сетей. Справочник. - М.: Радио и связь, 1990.
3. Кудрявцев В.Б., Подколзин А.С., Шумлич Ш. Введение в теорию абстрактных автоматов. - М: Изд-во моск. ун-та, 1985.
4. Зайцев С.С. Описание и реализация протоколов сетей ЭВМ. - М.: Энергия, 1980.