

ВІЗУАЛЬНА НАВЧАЛЬНА ВЕБ-ОРІЄНТОВАНА МОВА ПРОГРАМУВАННЯ

Гасько Р. Т.

Національний університет “Львівська політехніка”

Одним з перспективних напрямків розвитку комп'ютерних наук є створення візуальних мов програмування як розширення для традиційних текст-орієнтованих інструментів або як їх альтернатива. Візуальні мови програмування бувають різного рівню складності:

- мови найвищого рівня функціональності та складності, як LabView або DRAKON, для моделювання електронних комплексів та систем керування безпілотним космічним кораблем Буран відповідно;

- візуальні мови для програмування роботів, наприклад Microsoft Robotics Studio з вбудованою спеціалізованою візуальною мовою програмування Visual Programming Language (VPL) або Lego Mindstorm, базована на вище згадуваній системі LabView;

- спеціалізовані навчальні мови для навчання основам програмування як, наприклад, LOGO, Scratch, Squeak, RoboMind та ряд інших.

Візуальні мови програмування можна розглядати як мови програмування з використанням візуального представлення. В граматиці такої мови застосовуються зображення, сполучні лінії та інші графічні елементи мови як механізм для визначення синтаксису. Вони дозволяють описати специфікацію мови як логічну структуру. Сам опис властиво програмного коду такою мовою характеризується дво-вимірним представленням на відміну від традиційного одномірного (зверху-вниз) текстового коду. Через просторовий аналіз дво-вимірної картини або, точніше, діаграми (залежно від типу графічного представлення) визначається синтаксична структура програмного коду з подальшою трансляцією. Один з шляхів описано в [1] як алгоритм синтаксичного аналізу для візуальних мов через визначення граматики за зображенням макета. Алгоритм має узагальнений парсер для візуальної мови, оскільки до нього віднесено як визначення граматики так і опис зображення. Результати розбору доповнюються деревом, що виражає основну структуру вхідного зображення, відповідно до специфікації граматики.

Одним з важливих елементів є візуально-графічний редактор з підтримкою синтаксично коректних програм, що дозволяє суттєво зменшити помилки безпосередньо при написанні коду використовуючи візуальний синтаксис мови. Він особливо корисний в тих предметних областях, де візуальне представлення коду графічними елементами залежить від контексту, наприклад мови опису електронних схем з завданнями на аналіз та моделювання, задачі моделювання та макромодельовання динамічних систем тощо. Це не означає, що система заставляє користувача вводити лише правильні синтаксичні конструкції у візуальне представлення, але це значить, що синтаксичні і потенційні семантичні помилки будуть виявлятися якомога раніше, а також діагностика помилки супроводжується зворотнім зв'язком з програмістом у ненав'язливий спосіб безпосередньо у написанні чи редагуванні коду, без необхідності проводити компіляцію коду із спеціальним режимом відлагодження. Як наслідок, стратегії обробки помилок з імплементацією у візуальний редактор є невід'ємною частиною цього стилю програмування.

Важливим є вибір стратегії аналізу графічного представлення програмного коду у візуальному редакторі. У роботі [2] представлено стратегію для автоматичної генерації

синтаксичних знань візуальним редактором через інтеграцію додаткових парсерів мовних субпослідовностей.

Прикладом такого підходу також може бути структура системи ELCAD [3], яка має дворівневу ієрархію з окремими інтерпретатором властиво програмного коду та системою аналізу і оптимізації динамічних систем і електронних схем:

- Першим рівнем виконується окремий парсер в складі інтерпретатора алгоритмічної мови ELBASIC з підтримкою ранньої діагностики помилок та візуальним редагуванням.
- Другим рівнем є аналізатор мови опису динамічних систем і електронних схем з завданням на аналіз або подальшу оптимізацію. Результат виконання у вигляді числових масивів повертається на попередній вищий рівень для подальшого використання з можливістю повторного аналізу, графічного або табличного представлення тощо.

Пропонована стратегія аналізу виявилася корисною в багатьох областях програмування з використанням інформаційних систем, зокрема завдяки можливості інтерактивного візуального редагування з корекціями та стратегії виправлення помилок. В [4] описано механізм визначення візуальних мов, які можуть бути використані в якості основи для незалежної від мови візуального середовища програмування. Цим типом граматики можна описати двовимірний синтаксис візуальної мови.

Пропонована візуальна алгоритмічна мова розроблена як засіб розбудови веб-орієнтованих дидактичних та інформаційних систем [5], розрахована на онлайн роботу та реалізована як інтерпретатор. Можливим прикладом її використання є дидактична система з підтримкою засобів моделювання та макромодельовання динамічних об'єктів та систем [6].

Доцільність створення такої візуальної мови програмування обґрунтовано в [7] як необхідну до розв'язку задачі, актуальну з точки зору розвитку майбутніх технологій для Інтернет базованих електронних дидактичних систем.

1. *Parsing visual languages with picture layout grammars. Eric J. Golin. - Journal of Visual Languages & Computing, Volume 2, Issue 4, December 1991, pp. 371–393*
2. *Building syntax-aware editors for visual languages. Gennaro Costagliola, Vincenzo Deufemia, Giuseppe Polese, Richele Risi. - Journal of Visual Languages & Computing, Volume 16, Issue 6, December 2005, Pages 508–540*
3. *Створення навчальних систем з радіоелектроніки та моделювання в середовищі "ElectroLearnCAD". Гасько Р.Т., Матвійчук Я.М. - "Теоретична електротехніка" Зб. Львів. ун-ту, вип.54, 1998. -с.22-29.*
4. *Інтерпретована алгоритмічна мова як засіб розбудови веб-орієнтованих дидактичних та інформаційних систем. Гасько Р.Т., Матвійчук Я.М. - Вісник ЛПІ "Радіоелектроніка та телекомунікації", №694, 2011*
5. *Дидактична система з можливістю макромодельовання динамічних об'єктів. Гасько Р.Т., Матвійчук Я.М. - Вісник ЛПІ "Радіоелектроніка та телекомунікації", №645, 2009*
6. *Перспективи та можливості використання технологій електронних дидактичних систем. Гасько Р.Т., Матвійчук Я.М. - Збірник матеріалів VIII науково-технічної конференції науково-педагогічних працівників "Проблема та перспективи розвитку економіки і підприємництва та комп'ютерних технологій в Україні". Секція №9 "Економічна та комп'ютерна освіта: проблеми та перспективи". Львів, 26-31 березня 2012.*