

А.В. КОЗИКОВ, ст. викладач, Б.В. ГРЕБЕНЮК, студент,  
Криворізький національний університет

## **АНАЛІЗ МЕТОДІВ І ЗАСОБІВ УКЛАДКИ ДІАГРАМ СТАНІВ КІНЦЕВОГО АВТОМАТА**

Кінцевий автомат - це засіб моделювання динамічної поведінки елемента моделі, а точніше, аспектів поведінки системи, керованих подіями. Він являє собою набір станів, пов'язаних переходами. Стан об'єкта визначається тим, що він виконує будь-яку задачу або очікує події.

Перехід - це відношення між двома станами, який ініціюється будь-якою подією, при цьому виконуються деякі дії або обчислення, і результатом його є інший кінцевий стан.

Діаграма станів кінцевого автомата включає в себе стани і переходи, і, по суті, є графом спеціального виду, який представляє певний автомат. Вершинами цього графа є стани. Ребра графа призначені для позначення переходів зі стану в стан. Діаграми станів можуть бути вкладені одна в одну, утворюючи вкладені діаграми. Діаграма може бути зображена на площині, що є найбільш природним для подання на моніторі персонального комп'ютера, або може бути побудована об'ємна модель.

У багатьох випадках виникає потреба автоматичної укладки діаграм.

При цьому необхідно враховувати ряд критеріїв, які оцінюють «якість» діаграми для того чи іншого застосування (такі критерії називаються естетиками). Якість укладки оцінюється за такими естетиками як мінімізація числа перетинів, мінімізація площі, обмеження «вільного місця», мінімізація зламів і мінімізація загальної довжини ребер.

Існує дві групи алгоритмів укладки графів: алгоритми з фізичним аналогом (графу відповідає фізична модель) і аналітичні алгоритми (послідовність різних перетворень графа). Застосування аналітичних алгоритмів дозволяє відносно швидко отримувати якісні і красиві графи. Найефективнішими в цій групі є гамма-алгоритм і алгоритми групи GIOTTO.

Завдання укладки діаграми станів вирішується багатьма CASE засобами, що підтримують мову UML. Розглянемо найпопулярніші з них.

У додатку Rational Rose Professional J Edition використаний один алгоритм укладки.

Аналізуючи результат, можна сказати, що естетична якість укладки незадовільна, наявні не виправдані перетини переходів, проходження переходів по станах, за наявності петель не вдається забезпечити читабельність діаграми.

Додаток Borland Together Designer SE надає ряд алгоритмів укладки діаграм: ієрархічна укладка, укладка дерев, метод відпалу, ортогональна укладка. Оригінальний алгоритм Together здійснює неортогональну укладку, демонструючи при цьому високу компактність і відповідність багатьом естетикам.

У продукті NetBeans 5.5 доступно чотири види укладки: ієрархічна укладка, ортогональна укладка, симетрична укладка і інкрементальна укладка. Ієрархічна укладка дає недостатню компактність укладки і не є ортогональною.

Симетрична укладка досить компактна, але допускає проходження ребер по станах. Інкрементальна укладка, ймовірно, реалізує один з алгоритмів відпалу, причому не дуже глибоко.

Проведений аналіз показав, що популярні на даний момент засоби редагування UML діаграм не використовують якісних алгоритмів укладки діаграм станів.

З іншого боку, для укладки графів загального вигляду розроблено ряд продуктивних алгоритмів.

Тому робота з аналізу застосовності та адаптації існуючих алгоритмів укладки графів до задачі укладки діаграм станів кінцевого автомата є актуальною і практично значущою.

### *Список літератури*

1. Кватрани Т. Визуальное моделирование с помощью IBM® Rational® Software Architect and UML. Пер. с англ. / Т. Кватрани, Дж. Палистрант. – М. : КУДИЦ-ПРЕСС, 2007. – 192 с.