

Висновки

1. Засобами теорії секвенційних алгоритмів описуються математичне та інформаційне забезпечення САПР.

2. Вірогідність математичного, лінгвістичного алгоритмічного та інформаційного забезпечення САПР встановлюється індукційним методом.

1. Овсяк О. Синтез структур підсистем інтегрованої системи моделювання електромеханічних схем // Зб. наук. праць "Комп'ютерні технології друкарства", 2000. № 4. С. 239-246. 2. Бритковський В. Моделі алгоритмів інструментальних засобів системи моделювання алгоритмів та їх програмування // Зб. наук. праць "Комп'ютерні технології друкарства", 1999. № 3. С. 79-89. 3. Овсяк О. Алгоритми графічного інтерфейсу транслятора // Зб. наук. праць "Комп'ютерні технології друкарства", 2000. № 5. С. 271-277. 4. Овсяк В., Овсяк О., Сенківський В. Алгоритм встановлення зв'язків між компонентами електромеханічних схем друкарських машин // Наук.-техн. зб. "Поліграфія і видавнича справа", 2000. № 36. 5. Овсяк В. Методи синтезу алгоритмів // Зб. наук. праць "Комп'ютерні технології друкарства", 2000. № 5. С. 196-199. 6. Овсяк В. Індукційний метод дослідження вірогідності алгоритмів // Зб. наук. праць "Комп'ютерні технології друкарства", 1999. № 3. С. 29-36. 7. Сенківський Ю. Математичні моделі структур еталонних масивів САПР ЕМС // Наук.-техн. зб. "Поліграфія і видавнича справа", 1998. № 34. С. 221-226.

УДК 004.93'1

С. Сердюк, А. Поздняков

Запорізький державний технічний університет, кафедра КВР

ДОСЛІДЖЕННЯ СИНТАКСИЧНОГО ОПИСУ ОБРАЗІВ А-МЕРЕЖ

© Сердюк С., Поздняков А., 2001

Проаналізовано можливості використання формальних методів для описання функціональних мереж А-типу.

Найбільш загальним формалізмом, за допомогою якого можна достатньо повно відобразити будь-які складні системи, зокрема і системи "людина-машина" (СЛМ), є формально-аксіологічні системи (ФАС). ФАС дають змогу описати дискретний процес функціонування СЛМ як послідовність операцій, що виконуються людиною у взаємодії з машиною. Для формалізації функціонування використовується мова функціонально-семантичних мереж (ФСМ). Нині ФСМ володіють найбільшими можливостями опису й оцінки процесів функціонування СЛМ.

Формально функціонування у вигляді ФСМ визначається кортежем[1]:

$$\Phi = \langle \text{Snt}, \text{Sem}, \text{Aks} \rangle,$$

де Snt – $\langle \text{Sem}_{\Phi E}, \text{Sem}_{\Phi C} \rangle$ – синтаксис різноманітних фрагментів діяльності (функціональних одиниць і структур); Sem = $\langle \text{Sem}_{\Phi E}, \text{Sem}_{\Phi C} \rangle$ – семантика різноманітних фрагментів діяльності; Aks = $\langle \text{Aks}_{\Phi E}, \text{Aks}_{\Phi C} \rangle$ – аксіологія (оцінка) різноманітних фрагментів діяльності.

Головною особливістю ФСМ є можливість описувати не тільки мережі функціонування, але й мережі прийняття рішень. Крім того, ФСМ спеціально призначені для кількісної оцінки функціонування складних систем (Акс – компонент).

За ступенем формалізації розрізняють такі типи функціональних мереж (ФМ): D-мережі, A-мережі і F-мережі.

D-мережі – коли функціональні сутності і відношення між ними задані в описово-лінгвістичній формі;

A-мережі – коли функціональні сутності задані за допомогою формалізмів функціонально-структурної теорії (ФСТ) СЛМ, тобто типових функціональних одиниць (ТФО) (у вигляді функціонерів і композиціонерів);

F-мережі – коли елементи A-мережі додатково забезпечені мінімальним або більш повним набором кількісних характеристик.

Сьогодні існує цілий ряд робіт із проблем формалізованого опису і варіативного перетворення структури функціональних мереж, автоматизованого аналізу і синтезу ФСМ. Проте з огляду на безупинний розвиток формалізмів ФСМ виникають великі ускладнення у формалізованому описі процесів за допомогою синтаксичних конструкцій у вигляді апарату формальних граматики. Тому в рамках ФСТ існує необхідність створення спеціальних граматики ФСМ, що дають змогу описувати плексоподібні динамічні структури. Проаналізовано можливості застосування наявних формальних методів опису ФСМ A-типу.

Для аналізу ФСМ в автоматизованій системі проектування ФСМ необхідно вирішити такі задачі:

- розпізнавання об'єкта ФМ;
- описання тих сторін об'єкта, що виключають його належність до іншого класу.

Запропоновано багато різноманітних підходів до розпізнавання образів. Всі вони піділяються на дві групи: одну з них можна трактувати з позицій теорії рішень, а другу – у рамках синтаксичного підходу [3]. У першому підході об'єкти характеризуються наборами чисел – результатів деякої множини вимірів, що характеризують об'єкти, які названі ознаками. Другий підхід використовується, звичайно, коли об'єкти складні і необхідних ознак стає багато. У цьому разі описувати складний об'єкт рекомендується у вигляді ієрархічної структури простіших образів. Очевидно, що ФСМ застосовуються до об'єктів, які мають складну структуру і для їхнього описання необхідно використовувати синтаксичний підхід [3,5].

Синтаксичний підхід до розпізнавання образів поділяється на такі етапи:

- виділяється множина непохідних елементів (НЕ);
- будується грамика мови описання дослідження об'єктів, що задає правила композиції НЕ;
- розпізнавання образів – синтаксичний аналіз пропозиції на мові описання образу.

Як відомо, для описання образів використовують формальні грамики, що породжують ланцюжки символів із кінцевого набору символів (алфавіт) [2].

Проаналізувавши формальні грамики: ланцюжкові, матричні, графові, веб- і плекс-грамики, можна зробити висновок про те, що найбільшими описовими можливостями володіють веб- і плекс-грамики.

Веб-грамики – це орієнтовані графи із символами на вершинах. Веб-граматикою називається четвірка [6]:

$$G = \langle VN, VT, P, S \rangle,$$

де VN – множина допоміжних символів; VT – множина основних символів; P – множина правил підстановки; S – множина початкових вебів.

У правилах підстановки явно використані позначені верхові графи. Кожне правило описує підстановку графа α в інший граф β і містить правило занурення, що вказує, яким способом з'єднати граф α із залишковим графом. Правило підстановки визначається так:

$$\alpha \rightarrow \beta, E$$

де α і β – веби, E – опис занурення β .

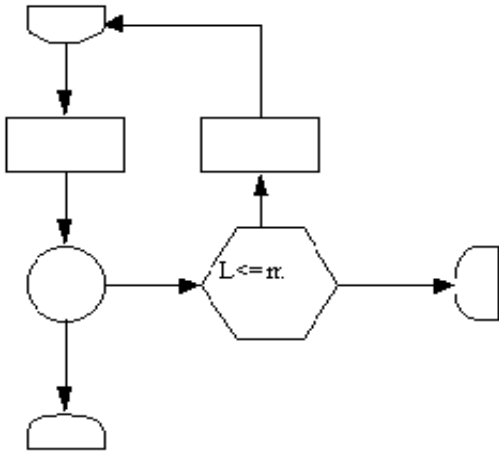


Рис. 1. Одноциклова ТФС
с циклообмежувачем

У веб-граматиках будь-яке слово рекомендується як орієнтований граф-ланцюг з мітками на вершинах із VN . Недоліками веб-граматик опису образів є неможливість описання петель, тому що веби не є мультиграфами, у той час як ФСМ у загальному випадку є орієнтованими мультиграфами.

Для описання образів із підобразами, що мають довільну кількість крапок конкатенації для зв'язку з іншими підобразами, застосовуються плекс-граматики. Символ із N крапками прилягання називається N -зчленованою конфігурацією – NAFE. Структури, утворені взаємозв'язаними NAFE, називаються плекс-структурами. З множини плекс-структур утворюються плекс-мови. Граматика для опису

плекс-мови називається плекс-граматикою.

Плекс-граматика – це шестірка [7]:

$$G = \langle VT, VN, P, S, Q, q_0 \rangle,$$

де VT – кінцева непорожня множина основних NAFE; VN – кінцева непорожня множина допоміжних NAFE; P – кінцева непорожня множина правил підстановки; S – спеціальний елемент, що називається початковою NAFE; Q – кінцева множина ідентифікаторів; q_0 – спеціальний ідентифікатор, що називається порожнім ідентифікатором.

Наведемо приклад описання одноциклової типової-функціональної структури (ТФС) із циклообмежувачем, зображеної на рис. 1, за допомогою плекс-граматики.

Основні NAFE, необхідні для описання ТФС, наведено на рис. 2.

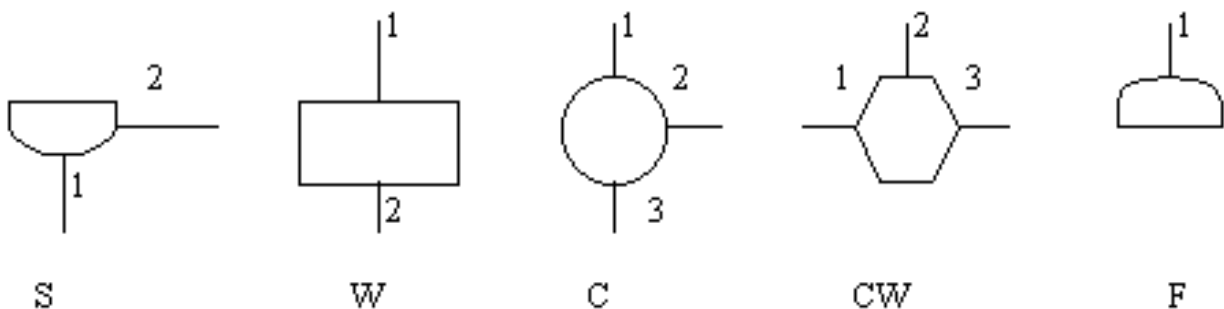


Рис.2. Основні NAFE

Правило грамматики таке:

$$\begin{aligned} &\langle TFC \rangle(1,2) \langle S \rangle \langle SELECTION \rangle \langle F \rangle (110,021) \\ &\langle SELECTION \rangle(1,2) \langle B \rangle \langle W \rangle \langle C \rangle \langle F \rangle \langle CF \rangle \langle W \rangle \langle F \rangle \\ &(1100000, 2000020, 0210000, 0020100, 0031000, 0000210, 0000301) \\ &\langle B \rangle(1,2) \rightarrow S(1,2) \end{aligned}$$

де $VT = \{S, W, C, CF, F\}$, $VN = \{B, SELECTION\}$,
 $Q = \{1,2,3\}$, $q_0 = \{0\}$

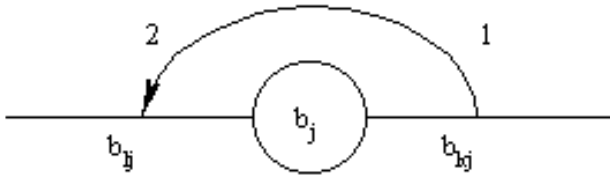


Рис. 3. Фіктивна NAFE, що являє собою орієнтовану дугу з кінцями, які мають позначку

орієнтовану дугу з позначеними кінцями (рис. 3).

Наведемо приклад описання за допомогою петельної плекс-граматики умовної TFC, зображеної на рис. 4,а. Основні NAFE наведені на рис. 4,б.

Недоліком петельної плекс-граматики є надмірність описання. Для усунення зазначеного недоліку пропонується зняти одну з вимог плекс-граматик, яка полягає в тому, що кожне поле списку з'єднань повинно містити не менше від двох непорожніх ідентифікаторів і припустити можливість того, що кожне поле може містити тільки один непорожній ідентифікатор. Наявність такого сполучення в полі списку з'єднань і буде описувати петельні з'єднання.

Так, для ФСМ, поданої на рис. 4,а, описання за допомогою модифікованої в цей спосіб плекс-граматики буде таким:

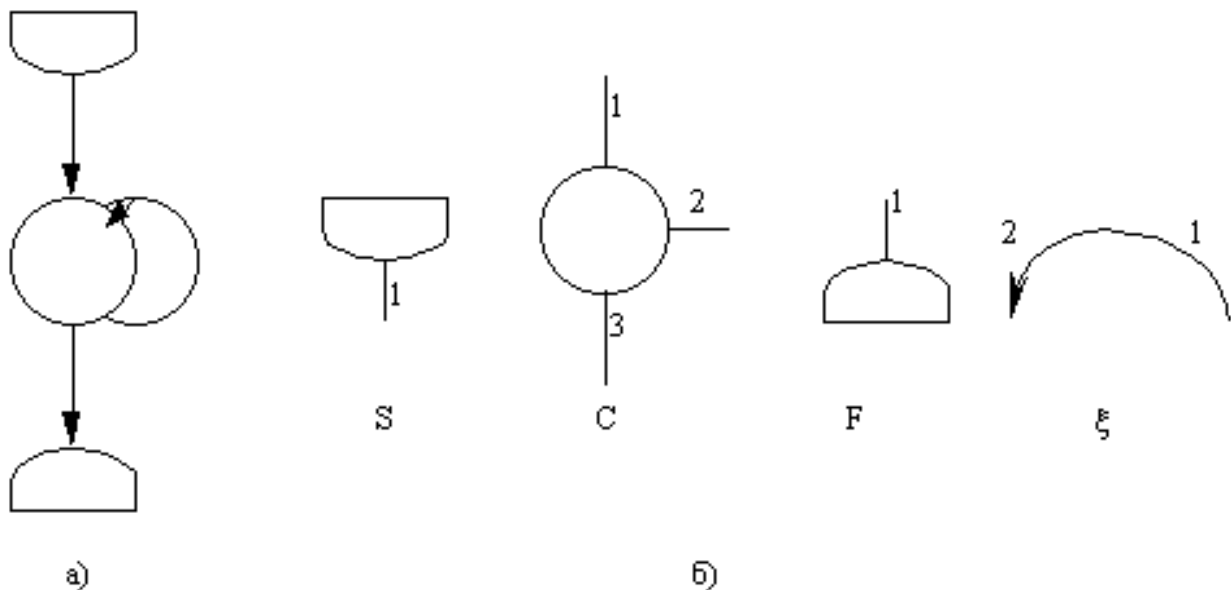


Рис.4. Описання ФСМ петельної плекс-граматики

Недоліком плекс-граматик є неможливість описання петельних структур, тому що граматичне правило визначає зв'язок NAFE "сама із собою" некоректно. Цього недоліку позбавлена модифікована плекс-граматика – петельна плекс-граматика являє собою сімка [7]:

$$G = \langle VT, VN, P, S, Q, q_0, \xi \rangle,$$

де ξ – фіктивна NAFE, що зображує орієнтовану дугу з позначеними кінцями (рис. 3).

<МЕРЕЖА> (<S><C><F> (110, 020, 031)

де поле 020 свідчить про те, що елемент С має “петлю” на виході 2.

У результаті аналізу формальних методів описання ФСМ А-типу зроблений висновок про те, що найбільшими описовими можливостями володіють веб- і плекс-граматики. У порівнянні з плекс-граматиками можна розглядати NARE у плекс-граматиці як веби, у яких одна точка позначена міткою цієї NARE, а інші – ідентифікаторами її точок зчленування. Списки з'єднань у плекс-граматиці, що описують як взаємозв'язок множини NARE, відповідають внутрішнім дугам підвебів α і β у правилі підстановки, а список точок зчленування β в іншу частину веба.

Недоліком веб- і плекс-граматик є неможливість описання петельних структур. Перевагами плекс-граматик можна вважати більш зручну аналітичну форму формування правил, що породжують.

Зазначеного вище недоліку позбавлена петельна плекс-граматика, що відрізняється від звичайної плекс-граматики наявністю введеного фіктивного підобразу – орієнтованої дуги з позначеними кінцями. Проте внаслідок цього відображається надмірність при описанні ФСМ. Тому найбільш придатною для описання є запропонована в даній роботі модифікована плекс-граматика. Необхідно усе ж підкреслити, що за допомогою модифікованої плекс-граматики можливе описання тільки синтаксису ФСМ, без урахування їхньої семантики. Тому надалі необхідно досліджувати можливість комплексного застосування мови числення предикатів і модифікованої плекс-граматики.

1. Губинский А.И. Надежность и качество функционирования эргатических систем. Л., 1992. 2. Исследования по теории структур (сб.). М., 1988. 3. Фу К. Структурные методы распознавания образов. М., 1977. 4. Попович П.Р., Губинский А.И., Колесников Г.М. Эргономическое обеспечение деятельности космонавтов. М., 1985. 5. Кузин Л.Т. Основы кибернетики: Т.2. М., 1979. 6. Pfaltz I.L., Rosenfeld A., WEB grammars.Proc. Int. Joint Conf. Artificial Intelligence 1st, Washington, D.C., 1969, P.609-619. 7. Feder I. Plex languages.-Inf.Sci., №3, P.225-241.

УДК 621.396

І. Чайковський

Національний університет “Львівська політехніка”,

СТАТИЧНІ ОЦІНКИ ТОЧНОСТІ МЕТОДІВ ІНТЕРПРЕТАЦІЇ СИГНАЛІВ РАДІОЗОНДУВАННЯ ПРИПОВЕРХНЕВИХ ШАРУВАТИХ ЗЕМНИХ СЕРЕДОВИЩ

© Чайковський І., 2001

Розглянуто оцінки точності методів інтерпретації сигналів радіолокаційного зондування приповерхневих земних середовищ для дистанційного вимірювання їх товщини. Визначено межі працездатності методів в умовах шуму.

У більшості випадків для визначення точності методів інтерпретації сигналів радіозондування приповерхневих шаруватих земних середовищ для дистанційного вимірювання