

УДК 519.6

**СИНТАКСИС І СЕМАНТИКА ІНТЕРФЕЙСУ
КОРИСТУВАЧА ПІДСИСТЕМИ
АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ
ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ СХЕМ**

Юрій Сеньківський

Сучасні складні системи в тому числі і друкарські машини містять комплекси взаємозв'язаних механічних, електричних, електромеханічних та електронних компонентів. А системи автоматизованого проектування, наприклад, АСАD, Сіmatron, РСAD та інші, спеціалізовані на комп'ютерне проектування однорідних

компонентів подібних систем і не дозволяють в рамках однієї САПР моделювання проекту з різнорідними компонентами. Тому розробка САПР машин з різнорідними компонентами є актуальною.

Невід'ємною складовою САПР є інтерфейс користувача. В статті якраз і описаний синтаксис і семантика вхідної мови підсистеми автоматизованого проектування електро-механічних схем.

Формалізація як синтаксису так і семантики здійснена засобами алгебри впорядкувань [1,2]. Синтаксис мови має такі структурні одиниці призначені для опису вхідних дій, котрі є генераторами вхідних сигналів, компонентів електромеханічної схеми і зв'язків між ними, задання виводу результатів та режимів моделювання.

Синтаксис вхідних дій описується формулою (1)

$$\begin{array}{l} \overbrace{\phantom{K1; N; K2, \text{ } \underbrace{\phantom{Cn \text{ } I; K3; J; K4; K5; C1 \text{ } P1}}}} \\ \text{K1; N; K2, } \underbrace{Cn \text{ } I; K3; J; K4; K5; C1 \text{ } P1} \end{array} \quad (1)$$

де $K1$ -константа ("Задайте кількість вхідних дій"), N -кількість вхідних дій ($N \in Q=1,2,\dots,100$), $K2$ -константа ("Задайте номер вхідної дії"), n -змінна номеру вхідної дії ($n \in Q$), I -номер вхідної дії ($I \in Q$), $K3$ -константа ("Задайте тип ідентифікатора вхідної дії"), $K4$ -константа ("Заданий тип ідентифікатора вхідної дії має наступні параметри"), $K5$ -константа ("i-ий параметр має приймати значення _____". "Введіть значення цього параметру"), i -змінна кількості параметрів ($i \in 1,2,3$), $P1$ -значення параметру, яке визначається формулами (2,3,4)

$$\begin{array}{l} \overbrace{\phantom{w_{dt1}, w_{dt2}, \dots, w_{dt6}, m_{it1}, m_{it2}, \dots, m_{it6},}} \\ w_{dt1}, w_{dt2}, \dots, w_{dt6}, m_{it1}, m_{it2}, \dots, m_{it6}, \\ \epsilon \\ \overbrace{\phantom{h_{lob}, h_{lhc}, h_{lpk}, h_{lpc},}} \\ h_{lob}, h_{lhc}, h_{lpk}, h_{lpc}, \end{array} \quad (2)$$

M₁₁,

M₁₂,

M₁₃,

N₁₁,

N₁₂,

L₁₁,

L₁₂,

L,

[(J=h1pc)&(l=2)]-?,

[(J=h1pc)&(l=1)]-?,

[(J=h1pc)&(l=2)]-?,

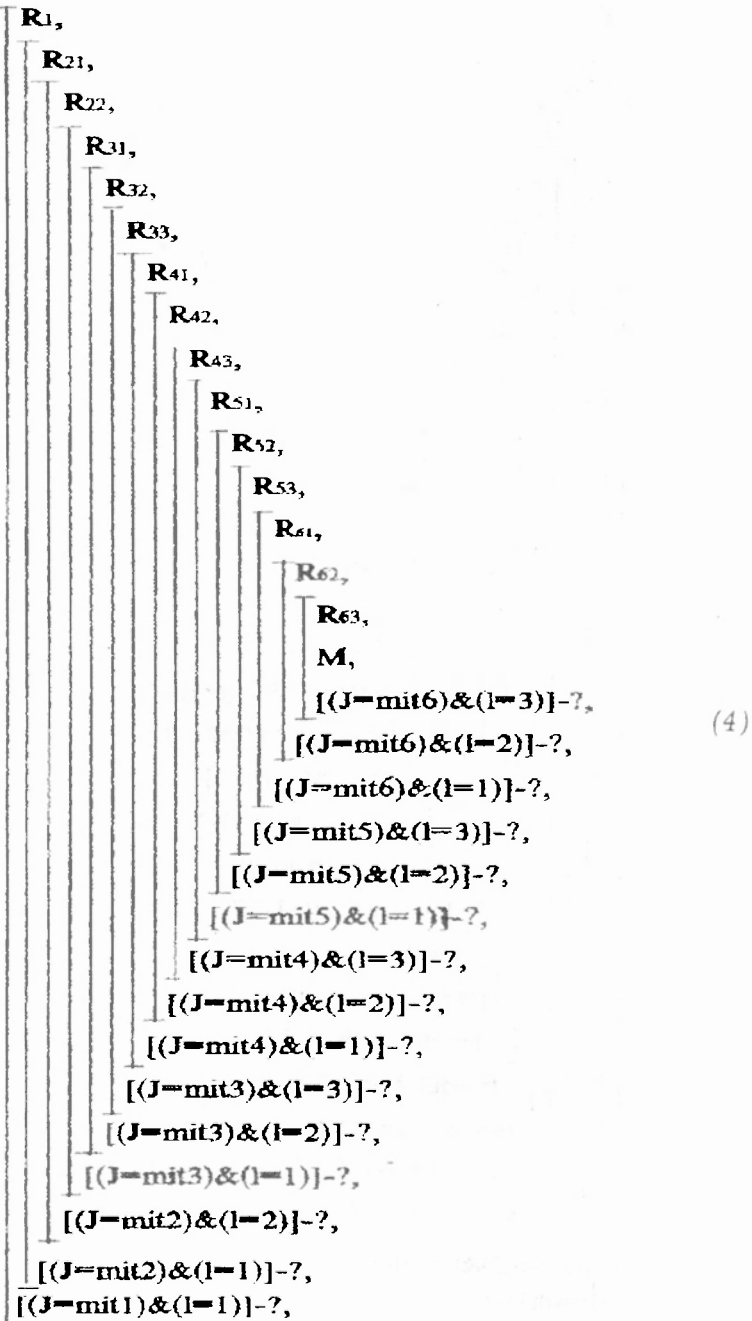
[(J=h1pc)&(l=1)]-?,

[(J=hlob)&(l=3)]-?,

[(J=hlob)&(l=2)]-?,

[(J=hlob)&(l=1)]-?.

$$\begin{array}{l}
Z_1 \\
| \\
Z_{21}, \\
| \\
Z_{22}, \\
| \\
Z_{31}, \\
| \\
Z_{32}, \\
| \\
Z_{33}, \\
| \\
Z_{41}, \\
| \\
Z_{42}, \\
| \\
Z_{43}, \\
| \\
Z_{51}, \\
| \\
Z_{52}, \\
| \\
Z_{53}, \\
| \\
Z_{61}, \\
| \\
Z_{62}, \\
| \\
Z_{63}, \\
| \\
S, \\
| \\
[(J=\text{wdt6})\&(l=3)]-?, \\
| \\
[(J=\text{wdt6})\&(l=2)]-?, \\
| \\
[(J=\text{wdt6})\&(l=1)]-?, \\
| \\
[(J=\text{wdt5})\&(l=3)]-?, \\
| \\
[(J=\text{wdt5})\&(l=2)]-?, \\
| \\
[(J=\text{wdt5})\&(l=1)]-?, \\
| \\
[(J=\text{wdt4})\&(l=3)]-?, \\
| \\
[(J=\text{wdt4})\&(l=2)]-?, \\
| \\
[(J=\text{wdt4})\&(l=1)]-?, \\
| \\
[(J=\text{wdt3})\&(l=3)]-?, \\
| \\
[(J=\text{wdt3})\&(l=2)]-?, \\
| \\
[(J=\text{wdt3})\&(l=1)]-?, \\
| \\
[(J=\text{wdt2})\&(l=2)]-?, \\
| \\
[(J=\text{wdt2})\&(l=1)]-?, \\
| \\
(J=\text{wdt1})-?,
\end{array}
\tag{3}$$



де $Z_{11} \in 0,001; 0,002, \dots, 1000$; $Z_{21} \in 0,0001; 0,0002, \dots, 100$; $Z_{22} \in 0; 1, \dots, 100$; $Z_{23} \in 0,01; 0,02, \dots, 100$
 $Z_{31} \in 0,01; 0,02, \dots, 1000$; $Z_{32} \in 0; 1, 2, \dots, 100$; $4Z_{41} - Z_{23}$; $Z_{42} = 0,001; 0,002, \dots, 100$; $Z_{43} = Z_{32}$;
 $Z_{51} = 0,1; 2, \dots, 1000$; $Z_{52} = Z_{42}$; $Z_{53} = Z_{31}$; $Z_{61} = Z_{51}$; $Z_{62} = Z_{42}$; $Z_{63} = Z_{53}$; $R_{11} = 0,01; 0,02, \dots, 10000$;
 $R_{21} = Z_{42}$; $R_{22} = Z_{42}$; $R_{31} = Z_{23}$; $R_{32} = Z_{22}$; $R_{42} = R_{11}$; $R_{41} = R_{11}$; $R_{43} = Z_{42}$; $R_{42} = Z_{42}$; $R_{51} = Z_{51}$;
 $R_{52} = Z_{51}$; $R_{53} = Z_{53}$; $R_{61} = R_{11}$; $R_{62} = Z_{51}$; $R_{63} = Z_{52}$; M

$M_{11} = m_1; m_1 + r_1, \dots, \max_1$; $M_{12} = m_2; m_2 + r_2, \dots, \max_2$; $M_{13} = m_3; m_3 + r_3, \dots, \max_3$;
 $N_{11} = m_4; m_4 + r_4, \dots, \max_4$; $N_{12} = m_5; m_5 + r_5, \dots, \max_5$; $L_{11} = m_6; m_6 + r_6, \dots, \max_6$;
 $L_{12} = m_7; m_7 + r_7, \dots, \max_7$; L — повідомлення про помилкове задання параметра

Синтаксис опису компонентів електро-механічної схеми наведений формулою (5)

$$K_{11}; Q_1; C_y K_{12}; M_y; K_{13}; T_y; C_d V; K_{14}; C_p K_{15}; R_p; \quad (5)$$

де K_{11} — константа (“Введіть кількість компонентів схеми”); Q_1 — кількість компонентів схеми; $Q_1 \in Q$; y — змінна кількості компонентів схеми; $y \in Q$; K_{12} — константа (“Введіть номер компоненту, який буде описуватись”); M_y — змінна номеру компоненту; $M_y \in Q$; K_{13} — константа (“Введіть тип компоненту, який описується”); T_y — змінна типів компонентів; d — змінна кількості входів компонента; V — ім'я виходу компонента; K_{14} — константа (“Тип компоненту, який описується, має наступні параметри”); p — змінна кількості параметрів компонентів; K_{15} — константа (“Параметр компонента має наступні значення...”); R_p — значення параметру компонента.

Структура опису зв'язків електро-механічної схеми наведена формулою (6)

$$C_1; C_x C_2, I; C_3 C_e C_4, G, C_5; D \quad (6)$$

де C_1 — константа (“Опис зв'язків між компонентами схеми”); x — змінна кількості номерів компонентів схеми, $x \in Q$; C_2 — константа (“Ви описуєте <номер> компонента його тип”), <номер> $\in Q$; I — змінна, яка пробігає множину номерів компонентів описуваної схеми; C_3 — константа (“Цикл за кількістю входів”); e — змінна кількості

входів, $\rho \in 1; 2; \dots; c_1 < 6$; G — змінна, яка пробігає номери компонентів в схемі; C_4 — константа (“Введіть номер компонента з яким описуваний компонент зв’язаний своїм входом”); C_5 — константа (“Введіть номер виходу компонента з яким цей вхід зв’язаний”); D — змінна номерів виходів компонента, $D \in 1; 2; \dots; C_6 < 4$.

Синтаксис опису завдання виводу результатів моделювання наведено формулою (7)

$$C_{11} : C_g C_{12} : A : C_t C_{13} : t : C_{14} : A \quad (7)$$

де C_{11} — константа (“Ввід номерів компонентів та номерів їх виходів, значення станів яких виводяться в результаті функціонування програми”); g — змінна номерів виводимих компонентів схеми; C_{12} — константа (“Чи потрібно мати значення стану компонента?”); A — змінна, яка приймає значення “у” — так або “н” — ні; t — змінна номерів виходів компонента,

$t \in 1; 2; \dots; C_t < 3$; C_{13} — константа (“Який вихід цього компонента потрібно отримати в результаті моделювання”); C_{14} — константа (“Чи потрібне значення стану компонента на іншому виході?”).

У порівнянні з граматиками Хомського і нормальними формами Бекуса-Наура, які забезпечують формалізацію тільки синтаксису мови, засоби алгебри впорядкувань дозволяють здійснити аналітичний опис не тільки синтаксису, але й семантики інтерфейсу користувача.

Побудований формалізм дозволив виявити і виправити неоднозначність і помилки, які були допущені при розробці синтаксису і семантики вхідної мови підсистеми автоматизованого проектування електро-механічних схем.

Література

1. Овсяк В. АЛГОРИТМИ: аналіз методів, алгебра впорядкувань, моделі, моделювання. - Львів: 1996. - 132с.

2. Овсяк В. Засоби еквівалентних перетворень алгоритмів інформаційно-технологічних систем.// Доповіді національної академії наук України. -К. : №9, 1996. -С. 83-89.