

*С. Н. Поздняков, И. В. Пунин, Е. А. Титов**

АНАЛИЗ И ОПИСАНИЕ СОСТАВА СВЯЗЕЙ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

В целостных системах Σ^0 составляющие их компоненты $E_V \in E_V : v = \overline{1, N_E}$ взаимосвязаны и взаимодействуют друг с другом, образуя структуры S_{t_Σ} . Анализ свойств таких систем Σ^0 в морфологическом аспекте дает возможность выделить и идентифицировать связность компонент $E_V \in E$ друг с другом как в материальном (каналы связи), так и в идеальном (отношения) аспектах. Для формального описания введем в рассмотрение типы связей, обозначив конкретный тип символом « ℓ ». Для учета количества (числа) типов связей $C_q \in C$, участвующих в формировании структуры S_{t_Σ} , введем признак p_ℓ , который может принимать значения в диапазоне $1 \leq p_\ell \leq L_C$, где L_C – максимально возможное число типов связей в одной структуре S_{t_Σ} системы Σ_μ^0 , количественно совпадающее с максимальным номером L_C типа связи. Число экземпляров связей $C_q^\ell \in C$ ℓ -го типа, связывающих компоненты $E_v^r \in E$ в единой целое, опишем посредством функции числа экземпляров и представим записью $\#(C_q^\ell \in C)$, где C – полная совокупность связей, определяющих структуру S_{t_Σ} морфологической системы Σ_μ^0 , т.е. комплект. В зависимости от качественного состава комплекта C с учетом введенных выше правил, условий и обозначений будем различать следующие классы сетей связей в морфологических системах Σ_μ^0 :

– абсолютно однородные сети связей системы Σ_μ^0 с составом связей $C_q^\ell \in C \equiv C_1$;

– абсолютно неоднородные сети связей системы Σ_μ^0 с составом связей $C_q^\ell \in C \equiv C_2$;

* Работа выполнена под руководством канд. техн. наук, доцента ФГБОУ ВО «ТГТУ» М. А. Ивановского.

– однородно-неоднородные сети связей морфологической системы Σ_{μ}^0 с составом связей $C_q^{\ell} \in C \equiv C_3$.

Абсолютно однородные связи. В морфологической системе Σ_{μ}^0 все компоненты $E_v^r \in \{E\}$ взаимосвязаны друг с другом абсолютно одинаковыми (однотипными) связями $C_q^{\ell} \in C$, где $q = 1, 2, \dots, Q$ – конкретный номер связи в соответствующей сети. Пусть, например, комплект $C_1 \equiv C$ включает в свой состав один и только один тип $\ell \in L_C$ связей $C_q^{\ell} \in C_1$ из некоторого набора L_C , т.е. признак $p_{\ell} \equiv 1$. Следовательно, комплект $C_1 \equiv C$ состоит из $Q_C \equiv Q_{\ell}$ экземпляров связей $C_q^{\ell} \in C_1$, где C_1 – переобозначенная совокупность C ; Q_{ℓ} – число экземпляров связей C_q^{ℓ} ℓ -го типа в комплекте C_1 , численно совпадающее с общим числом связей Q_C морфологической системы Σ_{μ}^0 . С учетом приведенных условий абсолютно однородная по составу связей морфологическая система Σ_{μ}^0 в концептуальной метамодели будет определяться сетью связей, представляемой на языке теории комплектов записью вида

$$\left. \begin{aligned} \#(C_q^{\ell}, C_1) &= Q_{\ell} \\ [C_1] &= \#(C_q^{\ell}, C_1) \equiv Q_{\ell} \end{aligned} \right\}, \quad (1)$$

где $|C_1| \equiv Q_{\ell}$ – мощность комплекта C_1 .

Абсолютно неоднородные связи. Пусть в морфологической системе Σ_{μ}^0 сеть связей, формирующая структуру S_{t_z} , состоит из абсолютно различных связей $C_q^{\ell} \in C_1$. Следовательно, число p_{ℓ} типов $\ell \in L_C$ связей C_q^{ℓ} , составляющих комплект $C_2 \equiv C$, где C_2 – переобозначенная совокупность связей C , определяется абсолютным значением Q_L числа связей Q_C в комплекте C_2 и численно совпадает с величиной L_C . Таким образом, исходя из представления, что связи $C_q^{\ell} \in C_2$, представлены в комплекте C_2 в количестве $Q_L \equiv L_C$ штук и каждая такая связь в сети связей является единственной, т.е. содержится в одном и только в одном экземпляре, математическое описание такой совокупности на языке теории комплектов имеет вид

$$\left. \begin{aligned} \#(C_q^\ell, C_2) = 1, \forall \ell = \overline{1, L_C} \\ |C_2| = \sum_{\ell=1}^{L_C} \#(C_q^\ell, C_1) = Q_\ell \end{aligned} \right\}. \quad (2)$$

В записях (2) мощность $|C_2|$ суммы комплектов $\sum_{\ell=1}^{L_C} \#(C_q^\ell, C_1)$

определяется тождеством: $C \equiv C_2 \equiv L_C \equiv Q_C$.

Смешанная совокупность связей. В рассматриваемом случае сеть связей между компонентами $E_v^r \in \{E\}$, образующая структуру S_{I_Σ} морфологической системы Σ_μ^0 , состоит как из однотипных (одинаковых), так и разнотипных (различных) связей $C_q^\ell \in C_3$. При этом комплект $C_3 \equiv \{C\}$, где C_3 – переобозначенная совокупность $\{C\}$, включает в свой состав не менее двух ($p_\ell \geq 2$) и не более L_C ($p_\ell \geq L_C$) типов p_ℓ связей $C_q^\ell \in C_3$.

Следовательно, показатель p_ℓ количества типов $\ell \in L_C$ связей $C_q^\ell \in C_3$ в определяемом комплекте C_3 может варьироваться в зависимости от класса морфологической системы Σ_μ^0 , в пределах $2 \leq p_\ell \leq L_C$.

Отметим, что комплект C_3 состоящий из Q_C связей $C_q^\ell \in C_3$, должен хотя бы на единицу быть больше чиста L_C типов $\ell \in L_C$ связей, т.е. $Q_C \geq (L_C + 1)$. В общем случае, в зависимости от класса морфологической системы Σ_μ^0 , комплект C_3 может включать в свой состав $\ell = 1, 2, \dots, L_C$ типов связей $C_q^\ell \in C_3$ по Q_ℓ экземпляров каждого типа, причем $1 \leq Q_\ell \leq (Q_C - 1), \forall \ell = \overline{1, L_C}$. Смешанную совокупность связей, образующую сеть связей между компонентами $E_v^r \in \{E\}$ морфологической системой, представим системой записей

$$\left. \begin{aligned} 1 \leq [\#(C_q^\ell, C_3), \forall \ell = 1, 2, \dots, L_C] \leq L_C \\ |C_3| = \sum_{\ell=1}^{L_C} \#(C_q^\ell, C_3) = \sum_{\ell=1}^{L_C} Q_\ell \equiv Q_C \end{aligned} \right\}, \quad (3)$$

отметим, что в системе записей (3) мощность комплекта $|C_3| \equiv Q_C$ определяется двойной суммой: по числу типов « ℓ » связей $C_q^\ell \in C_3$

и по количеству « q » экземпляров каждого типа в комплектах $\#(C_q^l, C_3), \forall q = \overline{1, Q_l}$.

Таким образом, системы записей (1) – (3) определяют все возможные случаи существования сетей связи между компонентами $E_v^r \in \{E\}$ морфологических систем Σ_μ^0 в зависимости от типов и состава связей, $C_q^l \in \{C\}$, объединяющих этим компоненты в целостные системы.

Список литературы

1. Нечаев, В. В. Многоуровневое представление концептуальных моделей структур в базах знаний / В. В. Нечаев ; под ред. И. М. Макарова / Управление в гибких производственных системах и робототехнических комплексах : сб. материалов. – М. : МИРЭА, 1988. – 374 с.
2. Нечаев, В. В. Классификация задач синтеза структур в системах эволюционного моделирования / В. В. Нечаев // Перспективы развития вычислительных систем. (Применение идей эволюции и адаптации) : II Всесоюзный семинар. – Рига : РПИ, 1985. – С. 133 – 138.

*Кафедра «Информационные системы и защита информации»
ФГБОУ ВО «ТГТУ»*