

UOT 519.67

## LAYİHƏLƏNDİRMƏ PROSESİNDƏ SİTUASİYALI KONSEPTUAL MODELİN ELEMENTLƏRİNİN MODELLEŞDİRİLMƏSİ

**TALİBOV NATİQ HƏSƏN oğlu**

*Sumqayıt Dövlət Universiteti, dosent*

[natiq1965@bk.ru](mailto:natiq1965@bk.ru)

*Açar sözlər: tətbiqi avtomatlaşdırılmış sistem, situasiyalı modelləşdirmə, konseptual model, biliklər bazası, qrafik informasiya sistemi*

*İşdə dinamik fəza obyektlərinin tədqiqi üçün situasiyalı konseptual modelin qurulması məsələlərinə baxılmışdır. Baxılan yanaşmanın əsas xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, modelləşdirmə prosesinin yerinə yetirilməsi üçün ekspert biliklərindən istifadə ardıcılığı işlənmiş, qrafik informasiya sisteminin formalaşdırılması məsələlərinə baxılmışdır.*

Tətbiqi avtomatlaşdırılmış sistemlərin sənaye üsulları əsasında təşkilinin layihələndirilməsi metodologiyası aşağıda qeyd olunanlardan təşkil olunmaqla, [1]-də əsaslandırılmışdır:

- Təyin olunmuş mərhələlər toplusundan ibarət işlənmə prosesi;
- Mərhələlərin yerinə yetirilməsi metodikası;
- Hər bir mərhələnin giriş və çıxış informasiyalarının təsviri qaydaları.

Təklif olunan metodologiya əsasında və formalaşdırılan model təsvirləri nəzərə alınmaqla layihələndirmə prosesinə aşağıdakı mərhələlər daxildir: layihələndirmədən əvvəlki tədqiqat, tətbiq sahəsinin məsələlərinin konseptual modelləşdirilməsi, tətbiq sahəsinin məsələlərinin informasiya məntiqi modelləşdirilməsi.

Tətbiq sahəsinin məsələlərinin layihələndirmədən əvvəlki mərhələdə həlli prosesinin aparılan analizi məsələnin altməsələlərə dekompozisiyasını, informasiyanın sistemləşdirilməsi və seçilmiş məsələnin tam halda və onun tərkibi olan altməsələlərin hər birinin təsnifatının aparılmasının yerinə yetirilməsinə imkan verir. Bu mərhələnin yerinə yetirilməsi üçün giriş verilənləri predmet sahəsi üçün ekspertdən və sənədləşdirilmiş mənbələrdən toplanır.

Məsələlərin dekompozisiya prosesinin fərqləndirici xüsusiyyəti baza və tipləşdirilmiş alqoritmik konstruksiyalara əsaslanan dekompozisiyanın vahid prinsip və qaydalarının tətbiqindən ibarətdir. Bu mərhələnin nəticəsi xüsusi quruluşlu diaqramlar şəklində və diaqramların təsvirini əks etdirən və məsələlərdə istifadə olunan informasiyaların spesifikasiyası şəklində sənədləşdirilir.

Predmet sahəsinin konseptual modelləşdirilməsi imkan verir ki, predmet sahəsinin bilikləri sistemləşdirilsin və diaqram və spesifikasiyaların köməyi ilə konseptual model şəklində qeyd edilsin.

Öyrənilən məsələlərin informasiya məntiqi modelləşdirilməsi onların proqram – texniki vəsaitlərdən asılı olmayan verbal təsvirinin formalaşdırılmasını təmin edir və onun da diaqram və spesifikasiya formasında qeydiyyatına imkan yaradır.

Göründüyü kimi, predmet sahəsinin məsələlərinin həll prosesinin analizi avtomatlaşdırılmanın vacib mərhələlərindən biridir. Bu zaman sonrakı mərhələlərin keyfiyyəti və nəticələri, həmçinin tam halda avtomatlaşdırmanın müvəffəqiyyəti informasiyanın, tətbiq olunan üsulların tamlığından və doğruluğundan, analitik – mütəxəssislərin təcrübə və kvalifikasiyalarından asılıdır.

Qeyd olunan tələbləri əlaqələndirmək və mütəxəssislərin imkanlarını nəzərə almaqla predmet sahəsi üzrə məsələlərin təsvir modellərini elə formalaşdırmaq zəruridir ki, aşağıdakılar mümkün olsun:

- Məsələlərin həll prosesi proqramçıya və tətbiq sahəsi üzrə mütəxəssisə aydın olan baza alqoritmik konstruksiyasının minimal sayının kombinasiyası kimi verilməlidir;
- İstifadə olunan məlumat, verilənlərin təsnifatı və tərkibi;
- Sadə əməliyyatların və onlardakı informasiyaların minimal əlaqələndirilməsi zəruriliyi.

Ona görə də predmet sahəsi üzrə məsələlərin təsviri formalaşdırılan zaman onları həllinin ənənəvi prosesi predmet sahəsinin quruluşu və sadə əməliyyatların əhatəli xarakteristikaları şəklində qeyd olunur.

Predmet sahəsinin məsələlərinin modellərinin təsvirinin təşkili məsələlərin informasiya və funksional tərkib hissələrinin təsvirini və emalını, həmçinin onların qarşılıqlı əlaqəsinin təmin edir. Bu tələb edir ki, predmet sahəsinin məsələlərinin modelinin təsviri üçün metodiki sistem işlənsin, hansı ki, onun köməyi ilə məsələlərin modelləşdirilməsi və onların təsvirinin formalaşdırılması mümkündür.

İlkin model təsvirinin qurulmasının xarakterik xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, məsələlərin dekompozisiyasını mütəxəssis baza və tipləşdirilmiş konstruksiyalar əsasında təşkil edir. Spesifikasiyaların doldurulması prosesi və matris diaqramların qurulması unifikasiyalaşdırılır və dəqiq formalaşdırılmış tələblərə uyğun yerinə yetirilir.

Situasiyalı konseptual modelin formal təsviri. Bu işdə konseptual model texniki sistemin (kompleksin) elementlərinin iyerarxik dekompozisiya quruluşunu əks etdirməklə, və/və ya ağacvari qrafla modelləşdirmə obyektini təsvir etməyə əsaslanır. Situasiyalı modelləşdirmə sistemində verilənlərin birgə məntiqi-hesab emalının dəstəklənməsini təmin etmək üçün emal prosesinin çıxış verilənləri ancaq diskret sonlu çoxluğun verilənlərinin qiymətləri (siyahı tipli) ola bilər. Əgər hansı verilənin qiyməti siyahı tipli sabitdirsə, belə verilən parametr (PAR), ədədi qiymətə malik olanlar dəyişən (VAR) adlandırılır və onlar üzərində müəyyən riyazi əməliyyatlar aparmaq olar. Beləliklə, situasiyalı modelləşdirmə sistemində istifadə olunan verilənlərin adı çoxluğu dəyişənlərin və parametrlərin adları çoxluğuna bölünür:

$$D ::= \langle Var, Par \rangle, Var ::= \{var_i\}, i = \overline{1, N_\gamma} \quad (1)$$

$$Par ::= \{par_j\}, j = \overline{1, N_p},$$

burada:  $N_\gamma$  və  $N_p$  - bu çoxluqların gücüdür. Verilənlər obyekt və proseslərin ehtiyatlarını ifadə edir, dəyişənlər situasiyalı konseptual modelin elementlərinin funksionallıq funksiyasının parametrləri kimi istifadə olunur.

Situasiyalı konseptual modelin obyektləri üç əsas xarakteristikaya malikdir: ad, situasiyalı konseptual modelin korrekliyinin analizi prosesində istifadə olunan və obyektin strukturasını və funksiyasını təyin edən funksional tip və situasiyalı konseptual modeldəki super obyektlərin adları. Obyektlər ağacındakı vəziyyətə görə konseptual modeldəki obyektlər üç kateqoriyaya bölünür: primitivlər (LEAF kateqoriyası), modelləşmənin qlobal məqsədi nöqtəyi-nəzərdən quruluşca bölünməyən elementar obyektlər (GISC kateqoriyası) və elementar və / və ya tərkib obyektlərindən təşkil olunmuş tərkib elementləri (COMP kateqoriyası). GISC kateqoriyasına daxil olan obyektlərin quruluşu kifayət qədər mürəkkəb ola bilər, ancaq onların bütün altobyektləri eyni bir qrafik əlaqəyə malikdir [2].

Situasiyalı konseptual modelin qurulması tədqiq olunan predmet sahəsi haqqında qeyri-formal biliklərdən onların uyğun formal təsvirinə keçidlə nəticələnir. Situasiyalı konseptual modelin atributlarının modeli kortejlərdən təşkil olunur [3]:

$$A_{CCM} ::= \langle N, T, n, E, Te, t, t_e, Th, t_{ho} \rangle,$$

burada:  $N ::= \langle N_p, N_0, N_r \rangle$  və  $T ::= \langle T_p, T_0, T_r \rangle$  - uyğun olaraq proseslərin, obyektlərin və ehtiyatların adı və tipləri çoxluğudur;

$E ::= \langle E_p, E_0, E_r \rangle$  və  $Te ::= \langle Te_p, Te_o, Te_r \rangle$  - uyğun olaraq proseslərin icraçılarının, obyektlərin və ehtiyatların adlar və tiplər çoxluğudur;

$$n ::= \langle n_p, n_0, n_r \rangle; t ::= \langle t_p, t_0, t_r \rangle, t_e ::= \langle t_{ep}, t_{eo}, t_{er} \rangle,$$

burada  $n_p : P \rightarrow N_p; n_0 : O \rightarrow N_0; n_r : D^{cm} \rightarrow N_r;$

$t_p : P \rightarrow T_p; t_0 : O \rightarrow T_0; t_r : D^{CM} \rightarrow T_r;$

$t_{ep} : P \rightarrow T_{ep}; t_{eo} : O \rightarrow T_{eo}; t_{er} : D^{CM} \rightarrow T_{er}$  – funksiyaları situasiyalı konseptual modelin cari

elementlər toplusunu təsvir edir;

$T_n ::= \{\&, \vee, *\} \cup N$  – obyektlər iyerarxiyasının münasibətlərinin tiplər çoxluğudur, təsnifat münasibətləri kimi <<və ya>> dizyunksiyasından istifadə olunur;

$t_{no} : O \rightarrow T_n$  – funksiyası obyektlərin iyerarxik münasibətlərini verir.

Situasiya konseptual modelin sxeminin parametrləşdirilməsinin aparılması tədqiqat obyektinin əsas xarakteristikalarının dəqiqləşdirilməsinə imkan verir [4,5]. Həmçinin qrafik informasiya sisteminin, ES-in predmet sahəsinin verilənlər bazasının və proqram modulları kitabxanasının aid olduğu situasiyalı modelləşdirmə sisteminin əsas altsistemlərini daha dəqiq təsvir edir. İmitasiya zamanı situasiyalı konseptual modelin proses və ehtiyatlarının reallaşdırılmasını təmin edən proqram modulları kitabxanası altsistemi elementar məsələlərinin icraçısı kitabxanası adlanır.

Qrafik informasiya sistemi altsisteminin formalaşdırılması. Baxılan məsələ daxilində qrafik informasiya sisteminin üstünlüyü ondan ibarətdir ki, hər bir qrafik elementlə verilənlər bazasının əlavə sahəsi əlaqələndirilir ki, qrafik atributlardan fərqli xarici hesablaşma modullarının modifikasiyası mümkündür. Xüsusi halda bu sahələri verilən elementə aid konseptual modelin atributları üçün istifadə etmək olar.

Qeyd olunanları nəzərə almaqla, istifadə edilən verilənlər çoxluğunu aşağıdakı şəkildə cüt-cüt kəsişməyən altçoxluqlara bölmək olar:

$$D ::= D^{CM} \cup D^{ES} \cup D^{GIS} \cup D^{DB} \cup D^C ::= D^{LIST} \cup D^{GIS}$$

burada:  $D^{CM}$  – sənaye kompleksinin konseptual modelini təsvir edən verilənlərdir;

$D^{ES}$  – situasiyalı modelləşdirmə sisteminə daxil olan ES-nin daxili verilənləridir;

$D^{GIS}$  – qrafik informasiya sistemindən daxil olan obyektlər modelinin qrafik xarakteristikalarıdır;

$D^{DB} ::= D^{ED} \cup D^{SC}$  – eksperimental və ssenari verilənlərindən ibarət xarici verilənlər;

$D^C$  – situasiyalı konseptual modeldə istifadə olunan ümumi verilənlər altçoxluğu ('common');

$D^{LIST}$  – siyahı formatına malik verilənlər altçoxluğu;

$D^{GIS}$  – çoxluğunun bütün elementləri təyinat üzrə VAR çoxluğuna aiddir, qalan bütün sadalanan altçoxluqların verilənləri həm dəyişənlərə, həm də parametrlərə aid ola bilər.

$D^C$  çoxluğu iki kəsişməyən altçoxluğa bölünür ki, onlardan da birinciyə icraçısı ES olan ehtiyatlar, ikinciyə isə proseslərin giriş və çıxış ehtiyatları daxildir:

$$D^C ::= D^{CR} \cup D^{CP}, D^{CR} \cap D^{CP} = \emptyset$$

burada,  $D^{CR} ::= \{d_k \in D : t_{er}(d_k) = ES\}; D^{CP} ::= \{d_k \in D : \}$

Öz növbəsində axırıncı çoxluğu situasiyalı konseptual modelin giriş və çıxış parametrlərinin iki altçoxluğunun birləşməsi kimi təsvir etmək olar:

$$D^{CP} ::= D_{in}^{CP} \cup D_{out}^{CP}$$

Predmet sahəsinin verilənlər bazasına  $D^{DB}$  altçoxluğunun bütün elementləri,  $D^{CM}$  altçoxluğunun bir sıra elementləri, həmçinin  $D^{GIS}$  çoxluğunun daxil olan elementləri və eksperimental verilənlər daxildir. Xüsusi halda predmet sahəsinin verilənlər bazasında situasiyalı

---

konseptual modelin elementi olan qrafik informasiya sisteminin modifikasiya xarakteristikalarını ifadə edən  $D^{CM}$  çoxluğunun elementləri saxlanılır.

Bu parametrlər modelləşdirmənin nəticələrini qrafik informasiyalara əsaslanmaqla təsvir etmək üçün istifadə edilir.

### ƏDƏBİYYAT

1. Новоселова О.В., Волкова Г.Д. Методология проектирования прикладных автоматизированных систем: решение предметных задач, подлежащих автоматизации // Вестник МГТУ. «Станкин». №1 (19), 2012, 104с.
2. Бржезовский А.В., Фильчаков В.В. Концептуальный анализ вычислительных систем. СПб.: ЛИАП, 1991, 78 с.
3. Фридман А.Я., Фридман О.В., Зуенко А.А. Ситуационное моделирование природно-технических комплексов. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010, 436 с.
4. Туголоков Е.Н., Ткачев А.Г., Рухов А.В. и др. Проектирование сложных систем. Тамбов: Тамб. гос. тех. ун-т, 2008, 32 с.
5. Бродский Ю.И. Проблема описания и синтеза распределенных имитационных моделей сложных многокомпонентных систем. М., 2015, 343 с.

### РЕЗЮМЕ

#### МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СИТУАТИВНОЙ КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ МОДЕЛИ В ПРОЦЕССЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

*Талибов Н.Г.*

**Ключевые слова:** прикладная автоматизированная система, ситуативное моделирование, концептуальная модель, база знаний, графическая информационная система

В работе рассматривается вопрос построения ситуативной концептуальной модели для исследования динамических пространственных объектов. Основная особенность рассматриваемого подхода заключается в том, что для выполнения процесса моделирования разработана последовательность применения экспертных знаний, рассмотрены вопросы формирования графической информационной системы. На основе предложенной методологии и с учетом сформулированных образцовых описаний, в процесс проектирования входят следующие этапы: предварительное исследование проектирования, концептуальное моделирование вопросов прикладной сферы, информационно-логическое моделирование её задач.

### SUMMARY

#### MODELING THE ELEMENTS OF SITUATIONAL CONCEPTUAL MODEL IN DESIGN PROCESS

*Talibov N.H.*

**Key words:** applied automated system, situational modeling, conceptual model, knowledge base, graphical information system.

The paper deals with the construction of a situational conceptual model for the study of dynamic features. The main feature of the considered approach is that the sequence of application of expert knowledge is developed for performance of process of modeling, questions of formation of graphic information system are considered. On the basis of the proposed methodology and taking into account the formulated model descriptions, the design process includes the following stages: preliminary design study, conceptual modeling of applied sphere issues, information and logical modeling of applied sphere problems.

Daxilolma tarixi: İlkin variant 25.12.2018  
Son variant