

UOT 004.82

Məhəmmədli H.M.

Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt, Azərbaycan

Cavan62@mail.ru

BİLİKLƏR BAZASI PRODUKSIYA MODELƏRİ İLƏ TƏSVİR OLUNMUŞ ÇEVİK İSTEHSAL SİSTEMİNİN İDARƏ ALQORİTMİ

Məqalədə biliklər bazası produksiya modeli ilə təsvir olunmuş çevik istehsal sistemlərinin (ÇİS) ümumiləşdirilmiş alqoritmə əsasən arxitekturasının və idarə alqoritminin işlənməsinə baxılmışdır. Göstərilmişdir ki, son məqsədə nail olmaq üçün ÇİS-in fəaliyyəti müddətində mexatron qurğularının aktivləşdirilməsi onların təyinatından asılı olaraq bir və ya bir neçə dəfə ola bilər. Odur ki, idarə alqoritminin işlənməsində idarəetmənin ÇİS-in fəaliyyətinin real vaxt rejimi çərçivəsində yerinə yetirilməsini təmin etmək məqsədi ilə stek biliklər bazası prinsipi ilə qurulması təklif olunmuşdur.

Açar sözlər: çevik istehsal sistemi, produksiya modeli, idarə alqoritm, biliklər bazası.

Giriş

Çevik istehsal sistemləri yeni avtomatlaşdırma vasitələri əsasında qurulmuş, bir növ məhsul istehsalından digər növün istehsalına çevik şəkildə sazlanmaq imkanına malik olan texniki sistemlər qrupuna aiddir. ÇİS-in elementləri üç ölçülü fəzada qarşılıqlı əlaqədə fəaliyyət göstərən, avtomatlaşdırılmış və ya avtomatik rejimlərdə sazlanma imkanları olan mexatron dinamik sistemlər toplusundan ibarət olduğuna görə onların strukturlarının və tətbiqinin real obyektlərdə yerinə yetirilməsi müəyyən çətinliklərlə müşayiət olunur. Odur ki, praktikada ÇİS-in sistemotexniki layihələndirmə mərhələsində müasir modelləşdirmə aparatlarından istifadə etməklə, kompyuter eksperimentləri ilə tədqiqi və idarə alqoritmlərinin məqsədəuyğunluğunun qiymətləndirilməsi geniş tətbiq olunur [1].

Praktikada ÇİS-in modelləşdirilməsi və tədqiqi məqsədi ilə müxtəlif funksional imkanlara malik modelləşdirmə aparatlarından istifadə edilir [2]: sonlu avtomatlar, paralel fəaliyyət göstərən asinxron proseslər, məntiqi-linqvistik modellər, şəbəkə modelləri və s. Göstərilən modelləşdirmə aparatlarının tətbiq obyektlərindən və hər birinin funksional imkanlarından asılı olaraq müsbət və çatışmayan cəhətləri mövcuddur. Perspektivli modelləşdirmə aparatı kimi şəbəkə modelləri, xüsusən də Petri şəbəkələrinin tətbiqi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Belə ki, Petri şəbəkələri ilə modelləşdirilən ÇİS-in sistemotexniki layihələndirmə (texniki tapşırıq, eskiz, texniki və işçi layihələndirmə) mərhələsində Petri şəbəkələrinin əsas xassələrini analiz etməklə kompyuter eksperimentləri ilə tədqiqi və yaradılmasının məqsədəuyğunluğunu qiymətləndirmək mümkündür. Digər üstün cəhəti ondan ibarətdir ki, ÇİS-in fəaliyyətinin hər hansı modelləşdirmə aparatının bilikləri ilə təsvirinin Petri şəbəkələrinə çevrilərək tədqiqi həyata keçirilə bilər.

Məqalədə çoxsaylı çevik istehsal modullarından (ÇİM) təşkil olunmuş ÇİS-in idarə olunmasında biliklər bazası produksiya modelləri ilə təsvir olunmuş idarə alqoritminin işlənməsi və tətbiqi məsələsinə baxılır.

Məsələnin qoyuluşu

[2]-də ÇİS-in produksiya modelləri ilə təsvir olunmuş biliklər bazası Petri şəbəkəsinin əsas xassələrinin analizi nəticəsində kompyuter eksperimentləri ilə tədqiq olunmuş və tətbiqinin məqsədəuyğunluğu göstərilmişdir

Məlum olduğu kimi, real ÇİS-də produksiya sisteminin qlobal verilənlər bazası çoxsaylı ÇİM-in mexatron qurğularının cari vəziyyətləri çoxluğunun identifikasiyasını həyata keçirən sensorların çıxış informasiyaları ilə təyin olunur və hər bir məqsədyönlü idarə siqnallarından sonra yeni situasiyaya uyğun dəyişir. Təbii ki, qlobal verilənlər bazasındakı bütün situasiyalar

çoxluğunun analizi və adekvat idarə siqnallarının formalaşdırılması ilə son məqsədə nail olmaq real vaxt rejiminin tələblərinə cavab vermir və realizasiyası praktiki olaraq mümkünsüzləşir.

Məsələni real vaxt rejimində həll etmək üçün produksiya modelinin “Əgər...” implikasiyasının elementləri ilə təyin olunan və vəziyyətləri mexatron qurğularının müxtəlif mövqelərində quraşdırılmış sensorlarla məhdudlaşdırılan situasiyaları identifikasiya etməklə adekvat idarə siqnallarının formalaşdırılmasını təmin edən alqoritmin işlənməsi tələb olunur.

Məsələnin həllinin ümumiləşdirilmiş alqoritm

Məlum olduğu kimi, produksiya sistemi “situasiya \rightarrow fəaliyyət”, “səbəb \rightarrow nəticə” və s. cütlüklər şəklində birinci tərtibli predikatlar cəbrindən ($f = \langle x_i, v_j, \&, v, \rightarrow \rangle$) istifadə etməklə yaradılan biliklər, faktlar (situasiyalar) bazalarından və idarə blokundan ibarətdir [3]. Formal olaraq produksiya sisteminin istənilən texniki sistem üçün fəaliyyətini $x(t+1) = f(x(t), U(x))$ şəklində yazmaq olar. Burada $x(t)$ – faktlar bazasının cari vəziyyəti; $x(t+1)$ – faktlar bazasının $U(x)$ produksiya qaydası tətbiq olunduqdan sonrakı vəziyyətidir.

ÇİS-in biliklər bazasının uyğun produksiyalarının aktivləşdirilməsi, onun qlobal verilənlər (faktlar) bazasından daxil olan giriş sensor informasiyalarına uyğun olaraq formalaşdırılır.

Formal olaraq idarə siqnallarının formalaşdırılması və qərar qəbul etmə bloku ümumi şəkildə aşağıdakı prinsiplə (alqoritmlə) işləyir [4]:

$$\forall (S_{cs} : \bigwedge_{i=1}^n X_i \rightarrow 1) \exists (U_i) (f(X_i) \rightarrow f(U_j))$$

Sözlə bu yazılışı aşağıdakı kimi ifadə etmək olar: “Hər bir situasiyanın S_{cs} aktiv verilənləri üçün elə bir adekvat təsir mövcuddur ki, həmin təsir nəticəsində son nəticəyə çatmaq üçün faktlar bazası real vaxt rejimlərində yeni vəziyyətlərə keçərək son məqsədə çatmağı reallaşdırır”.

ÇİS-in arxitekturası

ÇİS-in tipik strukturunun arxitekturasını şəkil 1-də təsvir olunan kimi qəbul edərək əsas elementlərini və onların yerinə yetirdikləri funksiyaları nəzərdən keçirək. Şəkildən görüldüyü kimi, ÇİS üç əsas funksional blokdan ibarətdir: idarə bloku, obyektə əlaqə interfeysi və müxtəlif təyinatlı mexatron qurğularından təşkil olunmuş ÇİM-lər qrupu.

İdarə bloku kimi adətən, riyazi və proqram təminatı ilə təchiz olunmuş və ÇİS-in tələbatlarını ödəyən kompyuter və ya xüsusiləşdirilmiş idarə qurğusundan istifadə edilir. İdarə bloku ÇİS-ə daxil olan bütün qurğuların sinxronlaşdırılmış və koordinasiyalı işini təmin etməklə bərabər produksiya qaydaları ilə təsvir olunmuş əsas biliklər bazasından ÇİS-in ÇİM-in sayına uyğun stek işçi biliklər bazalarını generasiya edir. ÇİS-in fəaliyyətində stek yaddaş qurğuları “birinci sorğuya birinci xidmət” qaydası ilə işləyirlər. İcra əmrlərinin formalaşdırılması stek biliklər bazasının hər hansı birindən daxil olmuş produksiyanın “Əgər...” hissəsinin elementləri ilə idarə obyektindən daxil olan sensor informasiyalarının analizi nəticəsində həyata keçirilir.

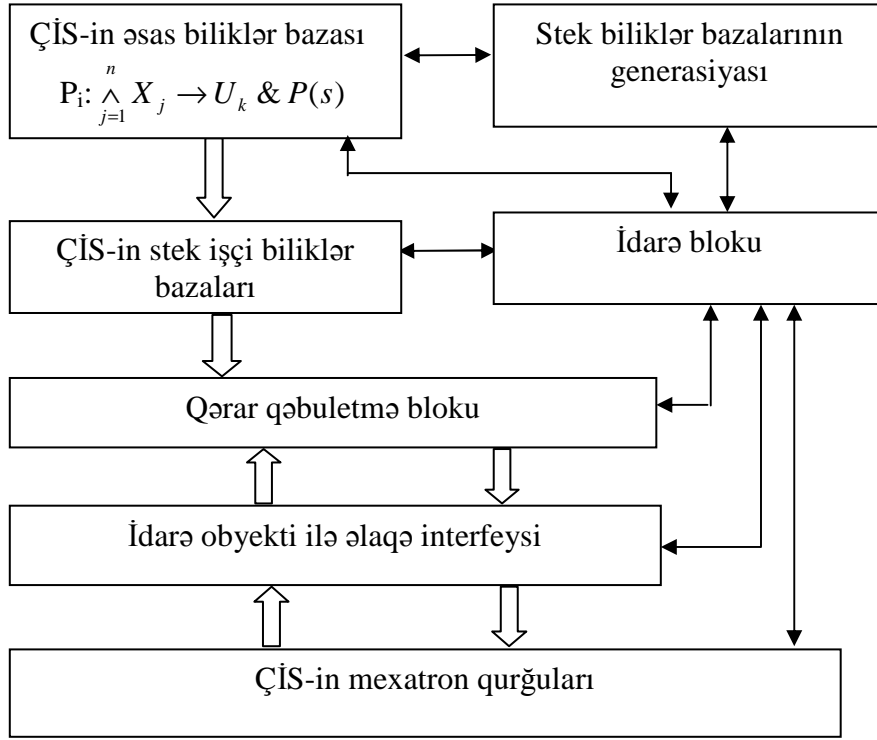
Obyektə əlaqə qurğusu kimi kompyuterin standart interfeyslərindən və idarə obyektlərinin tələbatından asılı olaraq layihələndirilən xüsusiləşdirilmiş interfeys qurğularından istifadə edilir.

İdarə obyektini kimi məntiqi bitmiş hər hansı funksiyaları yerinə yetirən və müxtəlif təyinatlı mexatron qurğularından təşkil olunmuş, qarşılıqlı əlaqədə fəaliyyət göstərən ÇİM-lər nəzərdə tutulur. ÇİS-də ÇİM-lər toplusu kimi baxılması idarə alqoritmlərinin optimallaşdırılması və tipikləşdirilməsinin həyata keçirilməsinin səmərəliliyini yüksəldir.

ÇİS-in əsas biliklər bazasının strukturu aşağıdakı kimidir:

$$P_i : \bigwedge_{j=1}^n X_j \rightarrow U_k \ \& \ P(S); \quad i = \overline{1, m}, \quad s = \overline{1, l}, \quad (1)$$

burada m – əsas biliklər bazasının qaydalarının sayı, n – produksiyanın “Əgər...” implikasiyasının elementlərinin ümumi sayı; $k = 1, 2, \dots$ – icra qurğularının nömrəsi; l – formalaşdırılan stek biliklər bazalarına keçid funksiyasıdır.



Şəkil 1. ÇİS-in arxitekturası

Əsas biliklər bazasının produksiyalarının “Əgər...” implikasiyasının elementləri bazada markalanmış vektor kimi təsvir olunur:

$$X_j = [x_j^1, x_j^2, \dots, x_j^n]. \quad (2)$$

X_j vektorunun elementləri aşağıdakı şərtlə təyin olunur:

$$x_j^r = \begin{cases} 0, & \text{əgər produksiyanın elementləri aktivdirsə,} \\ 1, & \text{əgər produksiyanın elementləri aktiv deyilsə.} \end{cases} \quad (3)$$

Qərar qəbul etmə blokunda stek biliklər bazasından daxil olmuş X_j vektorunun elementləri ilə idarə obyektindən daxil olan v_j vektorları üzərində $F = \overline{X_j} \vee \overline{v_j}$ əməliyyatı aparılır, $F=1$ şərti ödənirsə, biliklər bazasının produksiyasının “Onda...” implikasiyasının icrasına icazə verilir və qərar yerinə yetirildikdən sonra produksiyanın $P(s)$ keçid funksiyasının qiymətinə uyğun stek biliklər bazasının seçilmiş produksiyasının emalı yerinə yetirilir.

ÇİS-in idarə algoritmi

ÇİS-in arxitekturasındakı funksiyaların yerinə yetirilməsi aşağıdakı alqoritmlə həyata keçirilir (təklif olunmuş idarə alqoritminin kompyuter realizasiyasının blok-sxemi şəkil 2-də verilmişdir):

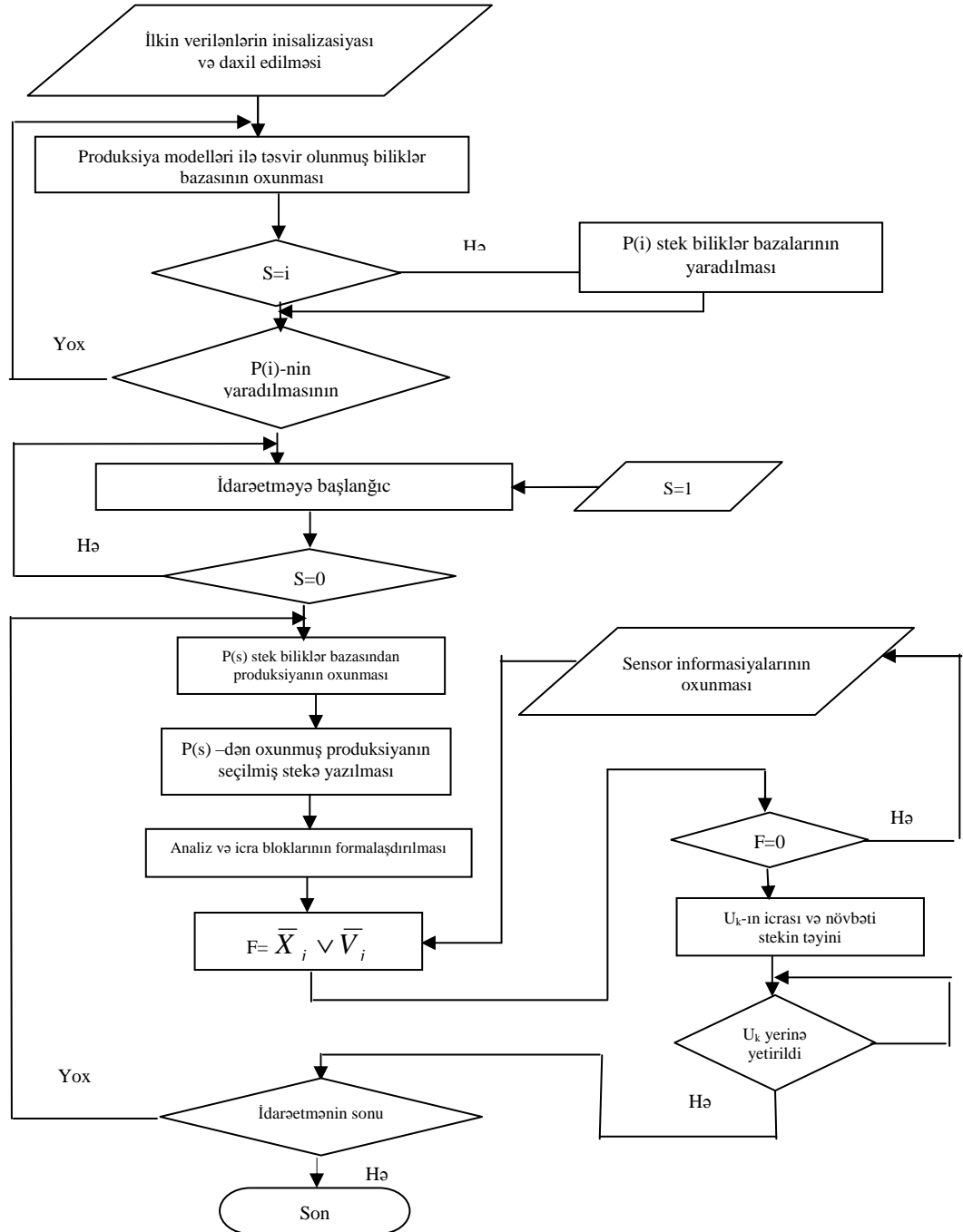
1. ÇİS-in əsas biliklər bazasının produksiyalarının “Əgər...” implikasiyalarının (2), (3) şərtinə əsasən markalanmış vektorlarının formalaşdırılması və əsas biliklər bazasının yazılışı.
2. Əsas biliklər bazasından işçi stek biliklər bazalarının generasiyası:

$$S_q : U P_i, \quad q \in l. \quad (4)$$

3. Seçilmiş stek biliklər bazasından oxunmuş produksiyanın qərar qəbul etmə blokuna, eyni zamanda həmin stekin ilkin ünvanına yazılması.

4. Qərar qəbul etmə blokunda (1) maskalanmış vektoru ilə idarə obyektindən daxil olan v_j vektorunun uyğun elementləri üzərində $F = \bar{X}_j \vee \bar{v}_j$ məntiqi əməliyyatını yerinə yetirmək.
5. $F=1$ şərti ödənilərsə seçilmiş produksiyanın “Onda...” implikasiyasının icrasını yerinə yetirmək (U_k), idarə obyektinin U_k icra mexanizminin idarə olunması.
6. İcranın yerinə yetirilməsinin təsdiqindən sonra $P(s)$ keçid funksiyasına əsasən stek işçi biliklər bazasına keçid.
7. 3-cü addıma keçid.

Göstərilən blok-sxemə uyğun idarə algoritmi C+ proqramlaşdırma dilində reallaşdırılmış və kompüter simulyasiyası ilə eksperimentlər həyata keçirilmişdir.



Şəkil 2. ÇİS-in idarə algoritminin blok-sxemi

Nəticə

ÇİS-in son məqsədə nail olması üçün onun mexatron qurğuları müəyyən vaxt intervallarında təyinatlarından asılı olaraq bir və ya bir neçə dəfə aktivləşdirilə bilər. İdarə alqoritminin əsas biliklər bazasından istifadə etməklə həmin prosedurların və çoxsaylı keçidlərin yerinə yetirilməsi əksər hallarda icra müddətinin real vaxt rejimi şərtini təmin etmir. Təklif olunan yanaşma, yəni əsas biliklər bazasının stek biliklər bazalarına generasiya olunaraq idarəetmənin steklərlə həyata keçirilməsi, qeyd olunan çatışmamazlığı əhəmiyyətli şəkildə aradan qaldırır və idarə alqoritmlərinin səmərəli proqramlarla realizə olunmasını təmin edir.

Ədəbiyyat

1. Ахмедова Х.М. Задачи автоматизации системотехнического проектирования систем управления // «Научные известия» Сумгайытского государственного университета. Том 1, №2, 2001, с. 87–93.
2. Кязимов Н.М., Магомедли Х.М. Архитектура инструмента автоматизированного проектирования гибких производственных систем // Информационные технологии моделирования и управления. №3 (62), 2010, с.371–378.
3. Поспелов Г.С. Искусственный интеллект – основа новой информационной технологии. М.: Наука. 1988. – 280 с., ил. (сер. «Академические чтения»).
4. Hijran Mahammadli/ Dynamical production model for control of the flexible manufacture system working / PC1'2010 The Thirid International Conference “Problems of Cybernetics and informatics”, Volume III, September 6-8, 2010, Baku, Azerbaijan.

УДК 004.82

Магомедли Хиджран М.

Сумгайытский Государственный университет, Сумгайыт, Азербайджан

Cavan62@mail.ru

Алгоритм управления гибкой производственной системой база знаний, которая представлена продукционной моделью

В статье на базе обобщенного алгоритма рассмотрены вопросы разработки архитектуры и алгоритма управления ГПС, где база знаний, которой представлена продукционной моделью. Показано, что для достижения конечной цели мехатронные устройства ГПС, в процессе функционирования активизируются в несколько раз в зависимости их назначения. Поэтому для обеспечения функционирования от ГПС в рамках реального масштаба времени предложено использование стековой организации базы знаний.

Ключевые слова: гибкая производственная система, продукционная модель, алгоритм управления, база знаний.

Hijran M. Mahomedli

Sumgayit State University, Sumgayit, Azerbaijan

Cavan62@mail.ru

Control algorithm of flexible manufacture system which is represented by the knowledge base production model

In the paper, based on common algorithm, the problem of development of architecture and control algorithm of flexible manufacture system (FMS), which is represented of knowledge base production model is considered. It is shown that in order to achieve the final aim, the mechatron equipments of FMS during working process, some time dependent on meaning is activated. For supporting FMS working at real time using data base organization is offered.

Key words: flexible manufacture system, production model, control algorithm, knowledge base