

Riyaziyyat və mexanika

UOT 004.4

A.Ə.Hacıyev
Azərbaycan Dillər Universiteti
akif.hajiyev@edu.gov.az

HETEROGEN MATRİSLƏR VƏ ONLARIN BƏZİ TƏTBİQLƏRİ BARƏDƏ

Açar sözlər: heterogen matris, alqoritm, kateqoriya, səviyyə

Təqdim edilən məqalədə xüsusi tip matrislər-heterogen matrislər və onların müxtəlif tipləri haqqında söhbət açılmış və bu matrislər üzərində əməllərin necə təyin edildiyi göstərilmişdir.

Eyni zamanda elementləri ayrı-ayrı kateqoriyalardan, hər bir kateqoriyası müxtəlif səviyyələrdən ibarət heterogen matrislərə də baxılmışdır.

Bu tip matrislərdə alt səviyyələr üzrə simvol tipli elementlərə uyğun ədədi elementlərin cəminin və ya fərqinin hər bir üst səviyyədə yerləşdirilməsi məsələsinin avtomatlaşdırılmasının xüsusi bir alqoritmı verilmiş və onun proqram təminatı göstərilmişdir.

Məqalədə həmçinin heterogen matrislərin digər tətbiqləri barədə də məlumat verilmişdir.

A.A.Гаджиев

О ГЕТЕРОГЕННЫХ МАТРИЦАХ И НЕКОТОРЫХ ИХ ПРИМЕНЕНИЯХ

Ключевые слова: гетерогенная матрица, алгоритм, категория, уровень

В представленной статье рассматриваются специальные – гетерогенные матрицы и их различные типы, а также даны, способы определения операций над этими матрицами.

Одновременно рассматривались гетерогенные матрицы, элементы которых принадлежат к отдельным категориям, каждая из которых имеет разные уровни.

Для матриц этого типа дан специальный алгоритм автоматизации задачи для размещения суммы или разности числовых элементов верхнего уровня, соответствующих элементам символьного типа, на каждом нижнем уровне и представлено его программное обеспечение.

В статье также дана информация о других применениях гетерогенных матриц.

ABOUT HETEROGENEOUS MATRICES AND SOME OF THEIR APPLICATIONS

Keywords: *heterogeneous matrix, algorithm, category, level*

The presented article discusses special types of matrices - heterogeneous matrices and their different types, and shows how to determine the operations on these matrices. At the same time, heterogeneous matrices with elements from different categories, each category at different levels, were considered. In this type of matrices, a special algorithm for automating the problem of placing the sum or difference of numerical elements on each upper level corresponding to the symbol-type elements on the lower levels is given and its software is shown.

The article also provides information on other applications of heterogeneous matrices.

1. Heterogen matrislər və onlar üzərində əməllər

İnsan fəaliyyətinin müxtəlif sahələrində qarşıya çıxan proseslərin avtomatlaşdırılması və bu istiqamətdə kompüter texnologiyalarının geniş tətbiqləri üçün zəruri tətbiqi proqramların olması əsas şərtidir. Adətən müxtəlif təyinatlı belə proqramların yaradılmasında müxtəlif alqoritmlərdən istifadə edilir və bu alqoritmlərin qurulmasında müxtəlif riyazi üsullar və çevirmələrin tətbiqinə həmişə ehtiyac yaranır.

Ümumiyyətlə, proqram tərtibində istifadə edilən proqramlaşdırma dillərində eyni tipli verilənlərin bir ad altında birləşməsi kimi təyin olunan massivlər verilənlər bazasında sahə məlumatlarının, eyni verilənlər çoxluğunun istifadəsində geniş tətbiq edilir.

Məlum olduğu kimi elementlərin indeksindən asılı olaraq massivlər bir ölçülü, iki ölçülü, üç ölçülü və s. ola bilər. Bir ölçülü massivlərə riyaziyyatda vektorlar, iki ölçülü massivlərə isə matrislər deyilir.

Lakin burada tətbiq edilən matrislər riyaziyyatda geniş bir bölmə kimi öyrənilən matrislərdən fərqlənir. Təqdim olunan bu məqalədə yeni tipli matrislər-heterogen matrislər və onlar üzərində əməllərdən, onların müəyyən çevrilmələrindən, tətbiqlərindən söhbət açılır.

Riyaziyyatdan məlum olduğu kimi tam, həqiqi və ya kompleks ədədlərdən ibarət olan hər hansı cədvəl matris adlanır. Həmin cədvəldə əks olunan hər bir ədədə matrisin elementi deyilir. Məsələn:

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 10 & 0 \\ 5 & 15 & \frac{1}{2} \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 0.5 & 1 & 3.5 \\ 5.2 & 2.3 & \frac{3}{2} \end{pmatrix}.$$

Göründüyü kimi, bu matrislərin elementləri həqiqi ədədlərdir və onlar üzərində toplama, çıxma, ədədə vurma, habelə matrislərin biri-birinə vurulması əməlləri təyin edilmiş və matrislərin qüvvəti anlayışı daxil edilmişdir.

Bir çox iqtisadi məsələlərin həllində, o cümlədən, təşkilat, idarə və müəssisələrin mühasibat uçotu məsələlərində adətən xüsusi tip cədvəllərdən-matrislərdən istifadə edilir. Yəni bu cür matrislər sətir və ədəd tipli elementlərdən ibarət olur.

Odur ki, aşağıda verilmiş A və B matrislərinə nəzər salaq:

$$A = \begin{pmatrix} 103-1 & 334-1 & 10000 \\ 231-3 & 301-1 & 5000 \\ 121 & 301-1 & 3000 \\ 126 & 301-1 & 2000 \\ 301-1 & 103-1 & 10000 \\ 122-3 & 121 & 1500 \\ 122-5 & 232-3 & 500 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 103-1 & 10000 & 10000 \\ 334-1 & 0 & 10000 \\ 301-1 & 10000 & 10000 \\ 231-3 & 5000 & 0 \\ 121 & 3000 & 1500 \\ 126 & 2000 & 0 \\ 232-3 & 0 & 500 \\ 122-3 & 1500 & 0 \\ 122-5 & 500,00 & 0 \end{pmatrix}$$

Göründüyü kimi A matrisinin birinci iki sütunu sətir tipli, üçüncü sütunu isə ədəd tipli elementlərdən, B matrisinin birinci sütunu sətir tipli, ikinci və üçüncü sütunları isə ədəd tipli elementlərdən ibarətdir. Qeyd edək ki, B matrisi müəyyən çevrilmə vasitəsilə A matrisindən alınmışdır. Belə ki, A matrisinin sətir tipli elementləri bir neçə dəfə təkrarlana və müxtəlif sütunlarda yerləşə bilər. B matrisində bu elementlər birinci sütunda-simvollar sütununda yerləşir və həmin elementə (simvola) uyğun sətirin ikinci sütununda duran element bu simvolun A matrisinin birinci sütununa uyğun ədədlərin cəmindən, üçüncü sütunda yerləşən element (ədəd) isə qeyd edilən elementin A matrisinin ikinci sütununda yerləşdiyi sətirə uyğun ədədlərin cəmindən ibarətdir.

A və B tipli matrislər həm sətir və həm də ədəd tipli elementlərdən ibarət olduğundan onlar heterogen matrislər adlanır[1]. Qeyd edək ki, belə matrislər üzərində müəyyən əməllər təyin etmək mümkündür. Bunun üçün əvvəlcə A tipli matrislər ailəsinə baxaq. A tipli matrislər üzərində toplama əməlini aşağıdakı qaydada təyin edəcəyik. Tutaq ki, C və D matrisləri A tiplidir. Bundan sonra A tipli matrisləri C_A və D_A kimi işarə edək. Bu matrislər üzərində toplama, çıxma və ədədə vurma əməliyyatları birinci və ikinci sütun elementləri müvafiq şəkildə eyni olan sətirlər üzrə aparılır. Daha doğrusu hər bir sətir üzrə birinci və ikinci sütun elementləri müvafiq şəkildə eyni olan C_A və D_A matrislərinin üçüncü sütun elementləri uyğun olaraq toplanıla və çıxıla bilər. Yəni, uyğun sətirlərin birinci və ikinci sütun elementləri eyni olan C_A və D_A matrislərinin üçüncü sütun elementlərini toplamaq və çıxmaq olar.

Misal. Tutaq ki,

$$C_A = \begin{pmatrix} x & y & 15 \\ y & b & 25 \\ b & x & 3.5 \end{pmatrix}, \quad D_A = \begin{pmatrix} x & y & 1.5 \\ y & b & 5 \\ b & x & 15 \end{pmatrix}.$$

Onda

$$C_A + D_A = \begin{pmatrix} x & y & 15 \\ y & b & 25 \\ b & x & 3.5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} x & y & 1.5 \\ y & b & 5 \\ b & x & 15 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x & y & 16.5 \\ y & b & 30 \\ b & x & 18.5 \end{pmatrix}.$$

Qeyd edək ki, toplanan matrislərin hər hansı birində olan sətir elementi digərində olmaya bilər. Bu halda cəm matrisdə verilən sətir elementə uyğun ədəd elə həmin sətir elementin iştirak etdiyi matrisdəki ədəd olacaqdır. Başqa sözlə, verilən sətir elementə uyğun ədədi qiymət digərində sıfır kimi qəbul edilir.

$$C_A + D_A = \begin{pmatrix} x & y & 15 \\ y & b & 25 \\ b & x & 3.5 \\ b & y & 8.56 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} x & y & 1.5 \\ y & b & 5 \\ b & x & 15 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x & y & 16.5 \\ y & b & 30 \\ b & x & 18.5 \\ b & y & 8.56 \end{pmatrix}$$

Eləcə də A tipli matrislər üzərində ədədə vurma əməliyyatı təyin edilir. Belə ki, bu cür matrisləri ədədə vurmaq üçün onların üçüncü sütun elementlərini həmin ədədə vurmaq kifayətdir.

Məsələn,

$$3 * C_A = \begin{pmatrix} x & y & 3 * 15 \\ y & b & 3 * 25 \\ b & x & 3 * 3.5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x & y & 45 \\ y & b & 75 \\ b & x & 10.5 \end{pmatrix}.$$

Bu tipli matrislər üzərindəki əməllər mühasibat əməliyyatlarının-bank, əmək haqqı, material uçotu, başqa təşkilatlarla hesablaşmalar, təhtəhsəb şəxslərlə hesablaşmaların avtomatlaşdırılması zamanı memorial orderlərin tərtibi prosesinə tətbiq edilir. Yəni göstərilən mühasibat işləri aparılarkən pul və ya mal-materialların hərəkəti üzrə kodlaşmalar-muxabirləşmələr verilir ki, bu muxabirləşmələrə görə memorial orderlərin yaradılması işində qeyd edilən C_A və D_A tipli matrislər və onların toplanması əməliyyatından geniş istifadə edilir.

Göstərilən C_A və D_A tipli matrislərin simvol tipli elementləri təkrarlana və ya müəyyən əlamətlərinə görə ayrı-ayrı kateqoriyalardan ibarət ola bilər. Simvol tipli elementləri təkrarlanan matrisləri hər sətirdə bir simvol tipli element saxlayaraq həmin simvol tipli elementə uyğun ədədi elementləri toplamaqla ekvivalent matrisə çevirmək mümkündür.

Məsələn:

$$C_A = \begin{pmatrix} x & y & 15 \\ x & y & 10.5 \\ y & b & 25 \\ b & x & 3.5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x & y & 25.5 \\ y & b & 25 \\ b & x & 3.5 \end{pmatrix}$$

Bu matrislərdə simvol tipli elementləri təkrarlanan sətirlərin ədəd tipli elementləri toplanmışdır.

Ola bilər ki, heterogen matrislərin simvol tipli elementləri ayrı-ayrı kateqoriyalardan, hər bir kateqoriya isə müxtəlif səviyyələrdən ibarət olsun. Həm də mümkündür ki, bu tip matrislərdə alt səviyyələr üzrə simvol tipli elementlərin uyğun ədədi elementlərinin cəmi və ya fərqi hər bir üst səviyyədə toplansın. Əyanilik üçün aşağıdakı heterogen matrisə baxaq:

$$B_A = \begin{pmatrix} x & y & -9.8 & 66.5 \\ x_1 & y_1 & -20.3 & 80 \\ x_2 & y_2 & 10.5 & -13.5 \\ y & b & 25 & 89 \\ y_1 & b_1 & 25 & 89 \\ b & x & 3.5 & -121.5 \\ b_1 & x_1 & -7.1 & -100.0 \\ b_2 & x_2 & -63.2 & -21.5 \\ b_3 & x_3 & 73.8 & 0 \end{pmatrix}.$$

Burada matrisin ilk 3 sətirindəki x və y elementləri kateqoriyanın üst səviyyəsinə uyğun sətir elementləri, x_1, y_1 və x_2, y_2 elementləri isə alt səviyyələrə uyğun sətir elementləridir. Göründüyü kimi, üst səviyyələrə uyğun ədədi element, alt səviyyələrin ədədi elementlərinin cəmindən ibarətdir.

2. Heterogen matrislərin bəzi tətbiqləri

Azərbaycan Respublikasının Maliyyə Nazirliyinin Kollegiyasının 25 dekabr 2018-ci il tarixli Q-13 №-li Qərarı ilə təsdiq edilmiş “İctimai sektor üçün mühasibat uçotunun beynəlxalq standartlarına əsasən mühasibat uçotunun aparılması Qaydaları”na uyğun büdcə müəssisələri üçün maliyyə hesabatlarının - “Maliyyə vəziyyəti haqqında hesabat”ın, “Maliyyə fəaliyyətinin nəticələri haqqında hesabat”ın, “Xalis aktivlər/ kapitalda dəyişiklik haqqında hesabat”ın, “Pul vəsaitlərinin hərəkəti haqqında hesabat”ın, qeyd edilən hesabatlara izahlı qeydlərin, eləcə də “Büdcə təşkilatları və dövlət büdcəsindən maliyyə yardımı alan təşkilatlar üçün büdcə vəsaitlərindən istifadə barədə hesabat”ın, “Büdcə təşkilatlarının büdcədən kənar vəsaitləri üzrə hesabat”ın, “Büdcə təşkilatları və dövlət büdcəsindən maliyyə yardımı alan təşkilatlar üçün büdcə vəsaitlərindən

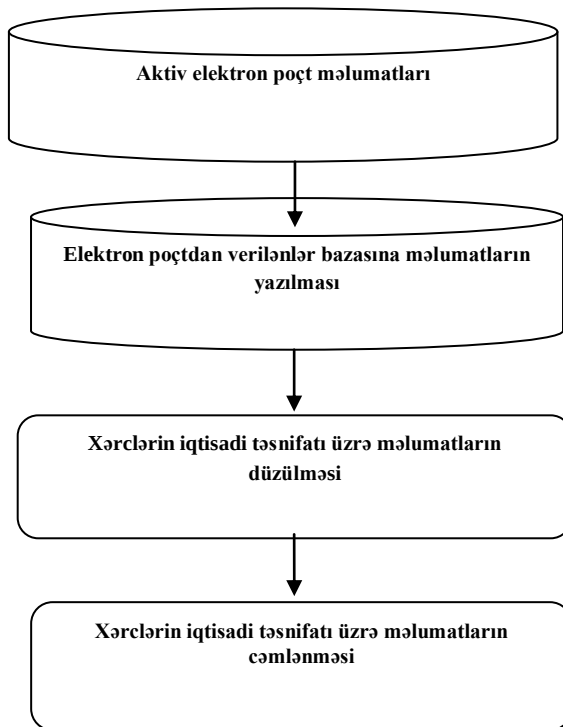
istifadəsi üzrə debitor və kreditor borclar barədə hesabat”ın internet vasitəsilə qəbulunu, onların daxili və bir-biri ilə əlaqəli uzlaşmalarının yoxlanılmasını, onların icmallaşdırılmasını, yoxlama zamanı aşkar edilən nöqsanların müvafiq təşkilatın elektron poçt ünvanına göndərilməsini təmin edən “İcmal Hesabat” proqramlar paketi işlənib hazırlanmışdır ki, bu proqramlarda adları qeyd edilən hər bir hesabat formasının icmallaşdırılması heterogen matrislərin toplanma qaydası əsasında aparılır. Qeyd edilənləri daha da aydın təsəvvür etmək üçün “Büdcə təşkilatları və dövlət büdcəsindən maliyyə yardımı alan təşkilatlar üçün büdcə vəsaitlərindən istifadə barədə hesabat”ın bir hissəsinin maketinə baxaq:

Cədvəl 1

Göstəricilər	Xərclərin iqtisadi təsnifat kodları	Hesabat dövrü üçün təstiq edilmiş smeta məbləği	Hesabat dövrü ərzində daxil olmuş maliyyələşmə məbləği	Kassa icrası	Faktiki xərc
Əməyin ödənişi	210000	0	0	0	0
Əməkhaqqı	211000	0	0	0	0
Ştatda olan işçilərin əməkhaqqı	211100				
Ştatdankənar işçilərin əməkhaqqı (ştatdankənar şəxslərə ödənilən haqq)	211200				
Əməyin ödənişi ilə bağlı digər pul ödənişləri	211900				
Əmək haqqına görə ayırmalar	212000	0	0	0	0
Məcburi dövlət sosial sığorta haqları	212100				
İcbari dövlət sığortası	212200				
İcbari tibbi sığorta	212300				
İşsizlikdən sığorta	212400				
Malların (işlərin və xidmətin) satın alınması	220000	0	0	0	0

Bu cədvəldən görünür ki, aparılan hesablamaların yekun nəticələri müvafiq xərc maddəsinin (1-ci və 2-ci sütunlar) qarşısında uyğun xanalara yazılır. Hesabatların icmallaşdırılması prosesi aşağıda göstərilən addımlardan ibarət alqoritm əsasında yerinə yetirilir (sxem 1).

1. Təşkilatlar tərəfindən doldurulan hesabatlar elektron poçt vasitəsilə uyğun icra nümayəndəsinin aktiv elektron poçt ünvanına göndərilir.
2. İcra nümayəndəsi ona məxsus aktiv elektron poçtdan həmin hesabatları hər bir hesabat formasına uyğun verilənlər bazasına daxil edir.
3. Mühasibat uçotu qaydaları əsasında müvafiq bölmə və paraqraflar üzrə verilənlər bazasına yazılmış məlumatların xərclərin iqtisadi təsnifat kodları üzrə düzülmə əməliyyatı aparılır.
4. İqtisadi təsnifat kodları üzrə düzülmüş məlumatların uyğun təsnifat kodu, smeta, maliyyələşmə və icra vəziyyətləri üzrə cəmlənmə əməliyyatları yerinə yetirilir.



Sxem 1

Göstərilən alqoritmə uyğun qurulmuş proqram icra olunduqda alınan nəticələr iki müxtəlif təşkilatdan (A və B) qəbul edilmiş və icmallaşdırılmış cədvəl nümunələrində göstərilmişdir (Cədvəl 2, Cədvəl 3, Cədvəl 4).

Cədvəl 2
A təşkilatının hesabatı

Xərc maddəsinin kodu	Smeta	Maliyyələşmə -qr5	Kassa xərci-qr6	Faktiki xərci-qr7
210000	1246278.00	1239807.00	1237282.00	1237282.00
211000	999100.00	994000.00	991895.00	991895.00
211100	999100.00	994000.00	991895.00	991895.00
211200	0.00	0.00	0.00	0.00
211900	0.00	0.00	0.00	0.00
212000	247178.00	245807.00	245387.00	245387.00
212100	219802.00	218680.00	218680.00	218680.00
212200	2398.00	2277.00	2277.00	2277.00
212300	19982.00	19880.00	19460.00	19460.00
212400	4996.00	4970.00	4970.00	4970.00
220000	27706.00	25680.00	25484.93	25484.93

Cədvəl 3
B təşkilatının hesabatı

Xərc maddəsinin kodu	Smeta	Maliyyələşmə -qr5	Kassa xərci-qr6	Faktiki xərci-qr7
210000	209547.00	208571.00	203491.50	204196.70
211000	167987.00	167200.00	163027.64	163689.72
211100	167987.00	167200.00	163027.64	163689.72
211200	0.00	0.00	0.00	0.00
211900	0.00	0.00	0.00	0.00
212000	41560.00	41371.00	40463.86	40506.98
212100	36957.00	36784.00	36011.74	36011.74
212200	403.00	403.00	403.00	403.00
212300	3360.00	3344.00	3273.98	3273.79
212400	840.00	840.00	775.14	818.45
220000	681.00	661.00	543.82	543.82

Cədvəl 4
İcmallaşdırılmış hesabat

Xərc maddəsinin kodu	Smeta	Maliyyələşmə	Kassa xərci	Faktiki xərc
210000	1455825.00	1448378.00	1440773.50	1441478.70
211000	1167087.00	1161200.00	1154922.64	1155584.72
211100	1167087.00	1161200.00	1154922.64	1155584.72
211200	0.00	0.00	0.00	0.00
211900	0.00	0.00	0.00	0.00
212000	288738.00	287178.00	285850.86	285893.98
212100	256759.00	255464.00	254691.74	254691.74
212200	2801.00	2680.00	2680.00	2680.00
212300	23342.00	23224.00	22733.98	22733.79
212400	5836.00	5810.00	5745.14	5788.45
220000	28387.00	26341.00	26028.75	26028.75

Göründüyü kimi təşkilatların təqdim etdikləri hesabatların nəticələri yuxarıda qeyd edilən C_A və D_A tipli matrislər formasındadır və hesabatların icmallaşdırılması heterogen matrislərin toplanma qaydalarına uyğun həyata

keçirilir, yəni sətir elementləri iqtisadi təsnifat kodundan ibarət C_A və D_A matrislərinin toplanması onların uyğun təsnifat kodu üzrə yerinə yetirilir.

Müəyyən kateqoriya və səviyyələrdən ibarət B_A tipli matrislər praktiki olaraq bank, iqtisadiyyat, mühasibat hesabat işlərində geniş tətbiq edilir və mühasibat hesabatlarında iqtisadi təsnifat kodu üzrə alt səviyyədə olan məbləğlərin üst səviyyələrdə cəmlənməsi prosesi xeyli vaxt aparır ki, bu prosesin avtomatlaşdırılması ən önəmli məsələlərdən biridir. İndi bu cür cəmlərin hesablanması və üst səviyyələrdə yerləşdirilməsinin bir algoritmini verək. Bunun üçün cədvəl 1-də göstərilən hesabat formasındakı bütün iqtisadi təsnifat kateqoriyaları üzrə alt səviyyələrdə olan məbləğlərin cəmlərinin üst səviyyələrə avtomatik yazılması məsələsinə baxaq.

Ənənəvi olaraq bu tipli məsələlərin həlli üçün proqram tərtibatı prosesində hər bir üst səviyyəyə və onların müvafiq alt səviyyələrinə, eləcə də hər bir səviyyənin sütun elementlərinə uyğun dəyişənlər təyin edilir.

Səviyyələr üzrə elementlərin toplanması aşağıdakı düsturla verilə bilər:

$$S_k = \sum_{i=1}^n S_{ki}, S_{ki} = \sum_{j=1}^{m_i} a_{kij} \quad k = 1, p \quad (1)$$

Burada S_k kəmiyyəti hər bir k -cı sütun üzrə bütün üst səviyyələrin cəmi, S_{ki} isə i -ci səviyyədəki k -cı sütun elementlərinin hər bir j -ci alt səviyyələr üzrə elementlərinin uyğun cəmləridir. n - üst səviyyələrin sayı, m_i -lər hər bir i -ci səviyyəyə uyğun alt səviyyələrin sayı, a_{kij} -lər alt səviyyələrin sütunlar üzrə ədədi elementləridir. (1) düsturundan görünür ki, qeyd edilən alqoritm əsasında proqram tərtib edilən zaman $p * n * m$ sayda element təyin etmək lazım gəlir ki, bu da proqramın ümumi həcmnin artmasına, cəmlərin eyni zamanda hesablanması sürətinin aşağı düşməsinə səbəb olur. Bu cür nöqsanların aradan qaldırılması, yəni proqramın həcmnin azalması və cəmləmə prosesinin sürətləndirilməsi üçün daha əlverişli üsul tapmaq lazım gəlir.

Tutaq ki, cədvəl 1-ə uyğun B -tipli aşağıdakı D_B matrisi verilib:

$$D_B = \begin{pmatrix} x & -9.8 & 66.5 \\ x_1 & -20.3 & 80 \\ x_2 & 10.5 & -13.5 \\ y & 25 & 89 \\ y_1 & 25 & 89 \\ b & 3.5 & -121.5 \\ b_1 & 0.5 & -21.5 \\ b_2 & -2.5 & 50.5 \\ b_3 & 5.5 & -150.5 \end{pmatrix}$$

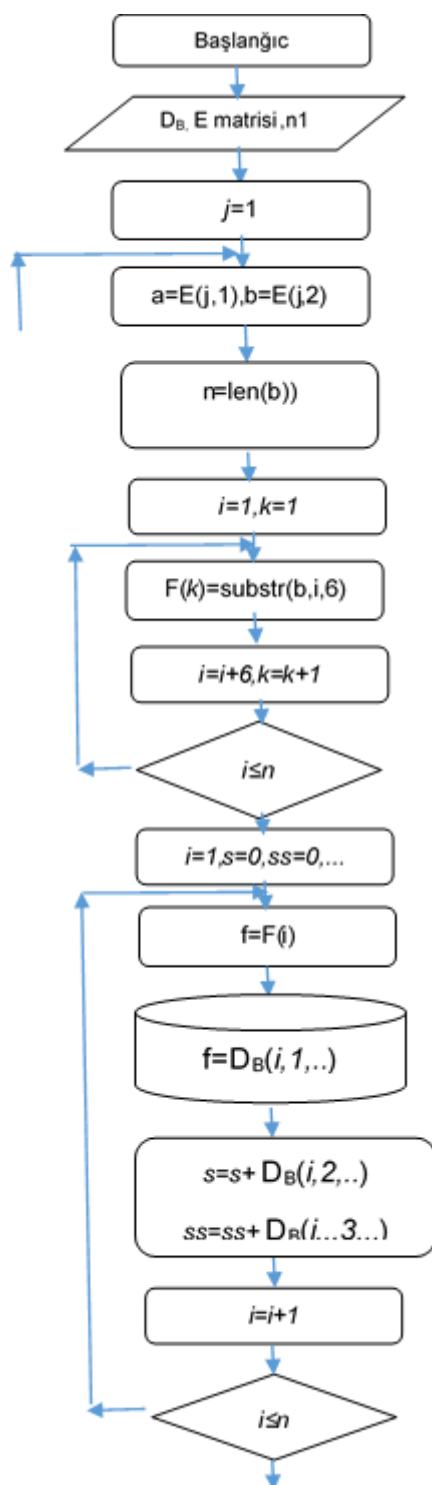
Göründüyü kimi x, y, b simvol tipli elementlər üst, $x_1, x_2, y_1, b_1, b_2, b_3$ elementləri isə alt səviyyə elementləridir. D_B matrisinin simvol tipli elementlərindən ibarət aşağıda göstərilən qaydada yeni E matrisi tərtib edək. Belə ki, E matrisinin birinci sütun elementləri üst səviyyə elementlərindən, ikinci sütun elementləri isə hər bir üst səviyyəyə uyğun alt səviyyə elementlərinin birləşməsindən (konkatenasiyasından) ibarət elementlərdir. Yəni E matrisi aşağıdakı kimidir:

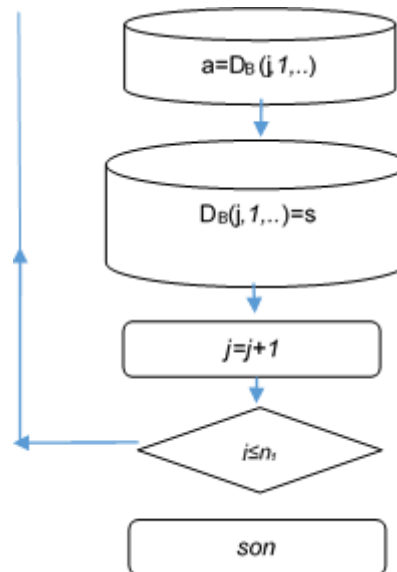
$$E = \begin{pmatrix} x & x_1 x_2 \\ y & y_1 \\ b & b_1 b_2 b_3 \end{pmatrix}.$$

Beləliklə, yeni yaradılmış E matrisinin köməyi ilə D_B matrisinin bütün üst səviyyələrində onlara uyğun alt səviyyələrin ədəd tipli elementlərinin cəminin yerləşdirilməsi prosesi aşağıdakı alqoritm əsasında aparılır:

1. E matrisinin birinci sətri götürülür, birinci elementi müəyyən bir dəyişənə, ikinci elementi isə digər dəyişənə mənimsədilir, nəhayət, bu sətir dəyişənin uzunluğu müəyyənləşdirilir;
2. Bu sətirin ikinci elementindəki ayırıcı vasitəsilə alt səviyyələrin simvol tipli elementlərinin sayı tapılır və bu sayə uyğun bir ölçülü F matrisi təyin edilir;
3. $i=1$ götürməklə F matrisinin elementlərinin sayı qədər dövr qurulur və ayırıcının köməyi ilə yeni yaradılmış F matrisinə ikinci dəyişəndən D_B matrisindəki alt səviyyələrin simvol tipli elementləri mənimsədilir və F matrisinin bütün elementlərinin formalaşması başa çatana qədər dövr davam edir;
4. Formalaşmış F matrisinin elementləri (simvol elementləri) bir-bir götürülür və matrisin elementlərinin sayı qədər dövr qurulur, F matrisinin götürülmüş elementinin D_B matrisində axtarışı aparılır və həmin simvol tipli elementə uyğun ədəd tipli elementlər hər bir sütun üzrə ayrı-ayrı dəyişənlərdə cəmlənir. Bu proses dövr başa çatana qədər davam edir;
5. E matrisinin verilmiş sətirinin götürülmüş birinci sütun elementinə uyğun D_B matrisində axtarışı aparılır və həmin sətirdəki ədədi elementlərə hesablanmış cəmlər yerləşdirilir.
6. Cəmlərin mənimsədildiyi dəyişənlərin qiymətləri sıfırlanır.
7. Sonra E matrisinin ikinci sətir elementləri üçün 2-6 bəndlərdəki proses təkrarlanır və eyni qayda ilə E matrisinin birinci sütun elementlərinin sayı qədər dövr təkrarlanır.

Təsvir edilən alqoritmin blok sxemini iqtisadi təsnifat kodlarının uzunluqları sayının 6 olduğunu bilərək aşağıdakı kimi qurmaq olar:





Qeyd edilən məsələnin həlli üçün alternativ, lakin daha əlverişli üsul D_B və E matris elementlərinin verilənlər bazasının cədvəlləri şəklində yaddaşda saxlanılmasıdır. Bu halda göstərilən alqoritm əsasında proses daha sürətlə işləyir. Praktiki nöqteyi-nəzərdən büdcə müəssisələrində “Büdcə təşkilatları və dövlət büdcəsindən maliyyə yardımı alan təşkilatlar üçün büdcə vəsaitlərindən istifadə barədə hesabat”ların, “Büdcə təşkilatlarının büdcədən kənar vəsaitləri üzrə hesabat”ların, “Büdcə təşkilatları və dövlət büdcəsindən maliyyə yardımı alan təşkilatlar üçün büdcə vəsaitlərindən istifadəsi üzrə debitor və kreditor borclar barədə hesabat”ların daxil edilməsi, redaktə edilməsi proseslərində hər bir kateqoriyalar və ya üst səviyyələr üzrə məbləğlərin avtomatik qaydada tapılması və müvafiq sətirlərdə yazılmaları üçün cəmləmə proseslərinin daha sürətlə icra edilməsi və proqramın istifadəçi üçün tam açıq olması mühüm şərtidir. Belə ki, təqdim edilən alqoritmə axtarışların daha sürətlə icra edilməsinin mühüm əhəmiyyəti vardır. Çünki verilənlər bazasının on və ya yüz minlərlə yazısının içərisindən lazım olan təşkilatın müvafiq iqtisadi təsnifatının bölmə və paraqrafları üzrə yazılarının tapılması və istifadəçi tərəfindən istənilən alt səviyyələr üzrə məbləğlərin daxil edilməsi və ya redaktəsi zamanı bütün kateqoriyalar və üst səviyyələr üzrə məbləğlər anı təyin edilməli və verilənlər bazasının uyğun sahələrinə yazılmalıdır. Bundan başqa kateqoriyalar və səviyyələrdə dəyişiklik aparılan zaman istifadəçi E matris elementlərinin saxlandığı verilənlər bazası cədvəlində müvafiq dəyişiklik etmək imkanı əldə etməlidir. Bu isə prosesin sürətlənməsi, proqramın imkanlarının genişlənməsi ilə yanaşı, həm də istifadəçinin psixoloji durumuna müsbət təsir edir.

Odur ki, alqoritmədə göstərilən iqtisadi kodlara görə axtarış iki üsulla aparıla bilər. Birinci üsuldə verilənlərin axtarılması ardıcıl axtarmadır. Bu prosesin yerinə yetirilməsi zamanı cədvəlin bütün yazılarına baxmaq lazım gəlir ki, bu da axtarışa bir neçə saniyə tələb edə bilər və buna sərf edilən vaxt cədvəldəki ümumi informasiyanın həcmindən asılıdır.

İkinci axtarış üsulu birbaşa axtarmadır ki, bu üsul daha səmərəli və daha effektivlidir. Bunun üçün verilənlər bazası axtarış açarına görə indeksləşməlidir. Verilənlər bazasının indeksləşməsi zamanı indeksin qiymətləri indeks faylında saxlanılır və həmin faylda indeksin qiyməti üçün verilənlər bazasının hər bir yazısının yerləşdiyi yeri göstərən unikal istinadlar vardır ki, bu da indekslərin nizamlanmış qiymətləri əsasında lazım olan informasiyanın tapılması üçün verilənlər bazasının yazısına birbaşa müraciəti təmin edir.

Bütün bu deyilənlərin proqram təminatı aşağıda göstərilmişdir:

```
STORE ' ' TO cmad, cammad
STORE 0 TO cams, camm, camk, camf
LOCAL cam
cam=0
SELECT forma2ks
INDEX on ALLTRIM(korg)+ALLTRIM(paragraf)+ALLTRIM(kod)
TO forma2ks
rn=RECNO()
SELECT bazakod
GO 1
DO WHILE .not. EOF()
mad=madda
cmad=ALLTRIM(cmadda)
m=LEN(cmad)
n=INT(m/6)
* ? n
* wait
DIMENSION cammad(n)
i=1
k=1
DO WHILE i<=m
cammad(k)=SUBSTR(cmad,i,6)
i=i+6
k=k+1
enddo
i=1
SELECT forma2ks
DO WHILE i<=n
qkod=cammad(i)
SEEK ALLTRIM(kg)+ALLTRIM(par)+ALLTRIM(qkod)
IF .not. EOF()
```

```
camk=camk+sumng  
cams=cams+sumtg1  
camm=camm+sumng1  
camf=camf+sumtg  
endif  
i=i+1  
enddo  
SELECT forma2ks  
SEEK ALLTRIM(kg)+ALLTRIM(par)+ALLTRIM(mad)  
REPLACE sumng1 WITH camm,sumtg1 WITH cams,sumng WITH  
camk, sumtg WITH camf  
STORE 0 TO cams,camm,camk,camf  
SELECT bazakod  
SKIP  
ENDDO  
SELECT forma2ks  
GO rn  
_screen.ActiveForm.Refresh()
```

Göstərilən proqram təminatı təşkilatların təqdim etdikləri hesabatlarda aşkarlanan bir sıra nöqsanların aradan qaldırılmasında mühüm rol oynayır.

Belə ki, büdcə xərclərinin iqtisadi təsnifatı (Cədvəl 1) bölmə, köməkçi bölmə, paraqraf, maddə və yarım-maddələrdən təşkil edilmişdir. İqtisadi təsnifat 6 rəqəmli koddan ibarətdir ki, soldan başlayaraq birinci rəqəm təsnifatı, ikinci rəqəm bölməni, üçüncü rəqəm köməkçi bölməni, dördüncü rəqəm paraqrafı, beşinci rəqəm maddəni, altıncı rəqəm isə yarım-maddəni bildirir.

Əgər nəzərə alsaq ki, hesabat formalarında yarım-maddələr üzrə məbləğlərin cəmləri maddələrdə, maddələr üzrə məbləğlərin cəmləri paraqraflarda, paraqraflar üzrə məbləğlərin cəmləri köməkçi bölmələrdə, köməkçi bölmələr üzrə məbləğlərin cəmləri bölmələrdə toplanır, onda sözügedən alqoritmin proqram təminatının hesabatların yoxlanılmasında nə qədər əhəmiyyətli rol oynadığını aydın görürük.

ƏDƏBİYYAT

1. *Hacıyev A.Ə., Məlikov G.Y.* Massiv elementlərinin çevrilməsinin bir alqoritmi və onun tətbiqi, Azərbaycan Pedaqoji Universitetin Xəbərləri – 2019, C. 67, № 3, səh. 48.
2. “İctimai Sektor üçün Mühəsibat Uçotunun Beynəlxalq Standartlarına əsasən mühəsibat uçotunun aparılması qaydaları”, Azərbaycan Respublikası Maliyyə Nazirliyinin Kollegiyasının Qərarı, 25.12.2018-ci il, Q-13 N li Qərar.

Redaksiyaya daxil olub 10.05.2022