

QEYRİ-SƏLİS ÇOXLUQLAR VƏ MƏNSUBİYYƏT DƏRƏCƏLƏRİ

Maylova N.M.

(BDU, Tətbiqi riyaziyyat və kibernetika fakültəsi)

n.maylova@mail.ru

Xülasə: Təqdim olunan işdə Lütfi Zadə məntiqinin sadə analizi əks olunmuşdur. Qeyri-səlis çoxluqlarla klassik çoxluqların fərqi araşdırılmış, mənsubiyyət dərəcələrinə baxılmışdır.

Açar sözlər: çoxluq, qeyri-səlis vəziyyətlər, mənsubiyyət dərəcəsi,

Qeyri-səlis vəziyyətlərdə çoxluq üzvlərinə mənsubiyyət dərəcələrinin verilməsi ilə Lütfi Zadə tərəfindən 1965-ci ildə çap olunan “Fuzzy sets” ilk məqalə bu mövzuda möhtəşəm bir nəzəriyyənin əsası qoyulmuşdur. Aristotelin məntiqinə görə insanlar boy baxımından ya uzundur ya da deyil. [1] Halbuki Lütfi Zadənin yanaşmasına görə uzun boyluluğun müxtəlif dərəcələri vardır. Uzun boylulardan biri gerçək uzun boylu olaraq əsasə alınarsa, ondan biraz uzun və ya qısa olanlar uzun boylu deyil deyə çoxluqdan kənara atıla bilməzlər. Əsasə alınan uzun boyluluğun altında və üstündəki boylar o qədər möhkəm olmasa da, uzun boyluluğa aiddir. Beləliklə, dünyadakı bütün insanlar çoxluğundakı insanların tək-tək boy baxımından mənsubiyyət funksiyalarının olduğunu deyə bilərik. Bunu daha kiçik bir miqyasda Azərbaycanda yaşayan insanların “cəmiyyət” çoxluğunun bir üzvü olduğunu deyə bilərik. Daha da kiçildərək Bakıda yaşayan insanları bir çoxluğun üzvləri olaraq düşünsək, bu dəfə Bakıda yaşayan insanların bu çoxluqda ayrı-ayrı mənsubiyyət dərəcələrinin mövcud olduğu anlaşılır. Misallar müxtəlif miqyas və qeyri-səlis ifadələr istifadə edilərək çoxaldıla bilər.

Aristotelin məntiqinə görə işləyən və indiyə qədər öyrəşilən klassik çoxluq anlayışlarında bir çoxluğa girən elementlərin oraya aid olmaları halında mənsubiyyət funksiyaları 1-ə, aid olmamaları halında isə 0-a bərabər sayılmışdır. Bunun arasında heç bir mənsubiyyət dərəcəsi ola bilməz. Qeyri-səlis çoxluqlar anlayışında isə 0 və 1 arasında dəyişən, müxtəlif mənsubiyyət dərəcələrindən danışmaq mümkündür. Beləliklə, indidən qeyri-səlis çoxluqlardakı elementlərin mənsubiyyət dərəcələrinin kəsilməz olaraq 0 və 1 arasında qiymətlər aldığından danışa bilərik. Əslində Zadə çoxluq

elementlərinin mənsubiyyət dərəcələrinin 0 və 1 arasında dəyişəcəyini irəli sürərək çoxluqlar nəzəriyyəsində geniş tətbiqə sahib və həyatla uyğun olan qeyri-səlis çoxluqlar nəzəriyyəsini hazırlamışdır. Bu qədər sadə təməli olan qeyri-səlis çoxluq anlayışının xüsusilə də 1980-ci ildən sonrakı texnoloji və elmi araşdırmalara təsiri böyük olmuşdur. Bu şəkildə ifadə olunan mənsubiyyət dərəcələrinin hər biri qeyri-səlis söz üçün üç əsas xüsusiyyəti təmin etməsinin təsviri lazımlıdır. Bunlar,

Qeyri-səlis çoxluğun normal olmasıdır ki, bunun üçün ən azından o çoxluqda olan elementlərdən birinin ən böyük mənsubiyyət dərəcəsinin 1-ə bərabər olması zəruridir.

Qeyri-səlis çoxluğun monoton olması tələb olunur ki, bunun mənası mənsubiyyət dərəcəsi 1-ə bərabər olan elementə yaxın sağda və soldaki elementlərin mənsubiyyət dərəcələrinin 1-ə yaxın olmasıdır.

Mənsubiyyət dərəcəsi 1-ə bərabər olan elementdən sağa və ya sola eyni məsafədə hərəkət edildiyi zaman seçilən elementlərin mənsubiyyət dərəcələrinin bir-birinə bərabər olmasıdır ki, buna da qeyri-səlis çoxluğun simmetriklik xüsusiyyəti adı verilir.

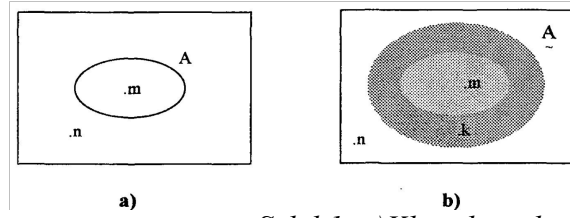
Klassik çoxluqlarla qeyri-səlis çoxluqların arasındakı ən vacib fərqlərdən biri, klassik çoxluqların təkcə bir düzbucaqlı mənsubiyyət dərəcəsi funksiyası olmasına baxmayaraq, qeyri-səlis çoxluqların yuxarıdakı üç şərtədən ilk ikisini mütləq ödəməyəcək şəkildə müxtəlif mənsubiyyət dərəcəsi funksiyasına sahib olmasıdır.

Qeyri-səlis çoxluqların mənsubiyyət dərəcəsi funksiyalarının mütləq simmetrik olması xüsusiyyətini təmin etməsini zəruri deyildir.

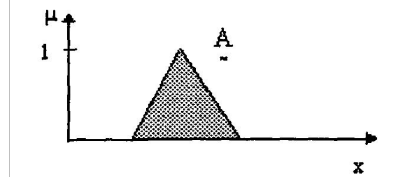
Bütün bu qeyd etdiklərimizdən belə nəticəyə gəlirik ki, hadisə baş verə bilər və ya baş verməz, bu vəziyyət həmişə qeyri-səlisdir.

Klassik çoxluqlarda bir elementdən digərinə keçid kəskin və ani dəyişən mənsubiyyət dərəcələri sayəsində olur. Ancaq qeyri-səlis çoxluqlarda bu keçid yumuşaq və davamlı bir şəkildə baş verir. Bu keçiddə qeyri-müəyyənlik vacib rol oynayır. Buradan qeyri-səlis çoxluğun fərqli mənsubiyyət dərəcələrində elementləri olan bir dəstə olduğunu müəyyən edə bilərik. Ortaya çıxan vacib məqamlardan biri klassik çoxluqlarda bir elementin çoxluğa aid olması üçün mənsubiyyət dərəcəsinin mütləq 1-ə bərabər olması lazımdır, qeyri-səlis çoxluqda isə elementlərin çoxluğa aid olması müxtəlif mənsubiyyət dərəcələri ilə təyin olunur. Həm də, bir qeyri-səlis çoxluğun elementi eyni dəyişik xüsusiyyətə sahib olmaq üzrə başqa bir qeyri-səlis çoxluğun elementi ola bilər.

Beləliklə, elementlərin qiymətləri ilə mənsubiyyət dərəcələri arasında birə-bir uyğunluq vardır. Məsələn, bir A qeyri-səlis çoxluğunun işarələnməsi $\tilde{A}$ -dir. [2] Qeyri-səlis çoxluqda üfüqi oxda həqiqi rəqəmlərin hər biri şaquli oxda 0 və 1 arasında dəyişən mənsubiyyət dərəcələrinə çevrilir. Beləliklə, üfüqi oxdakı bir həqiqi rəqəm x ilə göstərilərsə, bunun mənsubiyyət dərəcəsi bundan sonra $\mu_A(x)$ ilə göstərəcəyik. Buradan $0 \leq \mu_A(x) \leq 1$ olduğunu anlayırıq.



Şəkil.1. a)Klassik çoxluq b)Qeyri-səlis çoxluq



Şəkil.2. A qeyri-səlis çoxluğu üçün mənsubiyyət funksiyası

Ümumiyyətlə bir klassik çoxluq X çoxluğunun elementləri:

$$X = \{x_1, x_2, x_3, \dots\}$$

şəklində göstərilərkən bunun qeyri-səlis halı:

$$\tilde{A} = \left\{ \frac{\mu_A(x_1)}{x_1} + \frac{\mu_A(x_2)}{x_2} + \dots + \frac{\mu_A(x_n)}{x_n} \right\} \left\{ \sum \frac{\mu_A(x_i)}{x_i} \right\}$$

şəklində olur. Qeyri-səlis çoxluğun davamlı olması halında isə aşağıdakı kimi olur:

$$\tilde{A} = \left\{ \int \frac{\mu_A(x)}{x} \right\}$$

Hər iki ifadədə də bölmə işarəsi bölməni göstərmir, sadəcə altdaki həqiqi rəqəmə yəni çoxluğun elementlərinə, üstdəki mənsubiyyət dərəcələrinin qarşı gəldiyini bildirir. Yuxarıdakı tənliklərin ilkində toplama işarəsi də bildirimiz toplama əməlini deyil, cəm işarəsi ilə çoxluğun elementlərinin topluluğunu ifadə etmək üçündür. İkinci ifadədə inteqral işarəsi də bildiyimiz inteqral anlamına gəlməməklə yanaşı, yenə topluluğu göstərən bir işarə olaraq başa düşülməlidir.

Ədəbiyyat

1. Z.Şen- Bulanık mantık ve modelleme ilkeleri, 2001.
2. L.A. Zadeh. Fuzzy sets. Information and control, 1965.