Journal of Yaşar University
http://joy.yasar.edu.tr

TEKNOLOJİ BAĞIMLI YAŞAMIN MATEMATİKSEL DESENLERİ-I

Fevzi ÜNLÜ*, Esra DALAN YILDIRIM,Şule AYAR*****

ÖZET:

Evren her an nano-öncesi, nano, mikro, normal, makro ve makro-ötesi gözler ile gözlemlerimize açıktır. Yaşamımız bu nedenle çevre bağımlıdır. Tıkız, yoğun ve oldukça derin kodlu bilgi; bu çevrede Bilgi Tabanlı Bilgi Nesnesi, BTBN, olarak yer alır. Orada değişik gözlem pencerelerinden algılanan, değişik adlı tık veya tok biçiminde oluşmuş görüntüler çok farklı biçimde tasarımlanır[1]. Bu doğal alt tasarımlardan gözlemlerle elde edilen BTBN bilgilerin biçimsel anlatımı bilim denilen bir dil ile anlatılagelmektedir. Evrenin alt kesimlerinin bilimsel anlatımında değişik tür gözlerle gerçekleştirilen gözlemlerden elde edilen bilgilerin, biçimsel olarak anlatımı çoğu kez matematik dilinde tasarımlanmış desenlerle anlatılmıştır. Matematik yoğun, tıkız ve derin bilgi biçimlerini sürekli gelişen tasarım araçları ile tasarımlar. Bu tasarım gücü ile matematik, evrenin veya doğanın alt kesimlerini ne kadar yoğun olursa olsun, ne kadar karmaşık olursa olsun onu kendine özgü biçimde tasarlayabilen ve anlatabilen araçlarla donatılmış bir biçimsel dildir. Matematik dilini ve onun kodlarını oluşturan farklı desenleri öğrenmeden ve onun üst düzey desen çözümleme tekniklerini algılamadan, matematik anlatım dilinin mevcut olan gücü kolay algılanıp anlatılamaz. Günümüzde, bilim ve teknolojideki ilerlemelere paralel olarak günlük yaşamda da vazgeçilmez olan matematik desenlerinin uygulanmadığı hiçbir teknik alan yoktur. Geçmişten günümüze uzanan uzun bir süreçte tıp, sosyal, siyasal, ekonomi, işletme, yönetim v.b. bilimlerde algılanan farklılaşmış desenler, yeniden yenidenlikli olarak tasarımlanarak matematiksel tık ve tok bazında anlatılagelmiştir. Sadece kâğıt üzerinde tanımı ve örnekleri verilen hemen her matematiksel yapı, fonksiyon ya da bir formül günlük yaşamda doğaya ait bir algılamayı ortaya koyan anlatım biçimidir. Kısaca matematik, insan aklının yarattığı en geniş tasımlama aracıdır.[5] İnsanın var olduğu her yerde vardır. Yaşamın kendisi bile tasımlayan tasımlama modelidir.[6] Her matematik modeli ise matematik dilinin bir kelimesi, bir cümlesi, bir paragrafı vs. olarak karşımıza çıkar. Bugün biçimsel bilgi “0 ve 1” bazında oluşturulmuş içerikli imdizilerin yoğunlaştırılarak bir noktaya gömüldüğü nokta kümeleridir.

Bu yazıda, bu nedenle çok desenli anlatımı mümkün kılan matematiğin topolojik ve cebirsel desenleri tanıtılacaktır. Günlük hayatta kullanırken alışkanlık gereği farkında olmadığımız matematik biçimsel dilinin yapıbilim, anlambilim ve kullanımbilim örtümlü topolojik ve cebirsel desenleri verilecektir. Birinci bölümde bilgisayar ağı yapımcılığında yer alan topolojik desenler, ikinci bölümde ise bankacılık sektöründe yer alan cebirsel desenler tanıtılacaktır.

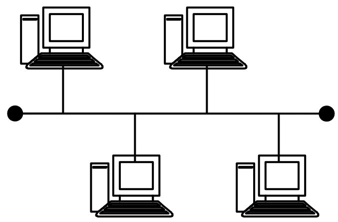
Anahtar Kelime: Küme, topoloji, cebir, blok, tasarım, tasım, uzay, fonksiyon.

AMS Sınıflaması: 05B05, 54A05, 54A10, 54C50.

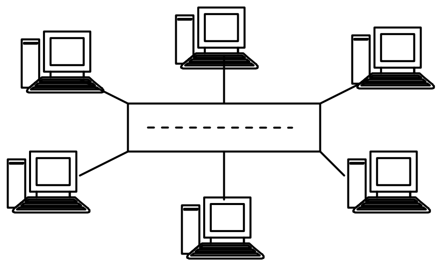
* *Yaşar Üniversitesi, Fen Fakültesi.,Matematik Bölümü,* fevzi.unlu@yasar.edu.tr
** *Yaşar Üniversitesi, Fen Fakültesi.,Matematik Bölümü,* esra.dalan@yasar.edu.tr
*** *Yaşar Üniversitesi, Fen Fakültesi.,Matematik Bölümü,* sule.ayar@yasar.edu.tr

1. TOPOLOJİ DESENİ:

Bilgisayar bilimleri alanında topoloji; genelleştirilmiş bildirişim ilişkisine uygun tasarımlarda (yerleşim ve bağlantı biçimi), bilgisayarların birbirine nasıl bağlandıklarını tanımlayan genel bir terimdir. Yaygın olarak kullanılan topoloji türleri şunlardır: Bus, Ring, Star ve Mesh. Bus yerleşim biçimi doğrusal bir hat olarak bilinir. Bütün makinelerin tek bir kabloya bağlı oldukları bir ağ türüdür. Bu yerleşim biçimi network oluşturmak için yaygın olarak kullanılır. Çok yaygın olarak kullanılan yıldız yerleşim biçiminde ise herbir bilgisayar merkezi bir hub (ya da concentrator) birimine ayrı bir kablo ile bağlıdır. Bus topolojide kablo üzerindeki bir sorunun bütün kullanıcıları etkilemesinden dolayı yıldız yerleşim biçimi, bus yerleşim biçiminden daha fazla kullanılmaktadır.[2] Biz bu yazıda yalnızca bus ve yıldız bağlantı biçimini inceleyeceğiz. Şekil 1 ve Şekil 2 içeriklerini görünüz.



Şekil 1: Bus Topoloji



Şekil 2: Yıldız Topoloji

Matematik alanında ise topoloji aşağıdaki gibi tanımlanır:
X bir küme ve τ da $P(X)$ 'in bir altkümesi olsun. Eğer aşağıdaki aksiyomlar sağlanırsa, τ 'ya X üzerinde bir topoloji denir [3]:

(t_1) $X, \phi \in \tau$

(t_2) τ da alınan her sayıda elemanların birleşimi τ ya aittir; yani

$$\forall \{A_i\}_{i\in I} \subset \tau \, (I \; herhangi \; bir \; indis \; kümesi) \text{ için } \bigcup_{i\in I} A_i \in \tau \text{ dır.}$$

(t_3) τ da alınan her sonlu sayıda elemanların kesişimi τ ya aittir; yani

$$\forall \{A_i\}_{i\in J} \subset \tau \, (J \; sonlu \; indis \; kümesi) \text{ için } \bigcap_{i\in J} A_i \in \tau \text{ dır.}$$

Bu tanımda kullanılan $P(X)$ ifadesi, X kümesinin kuvvet kümesini ifade eder.

Şimdi bilgisayar bilimlerinde tanımlanan bus ve yıldız topolojilerini matematiksel olarak tanımlayalım:

1.1 Bus Topoloji Deseni:

$\tau_B = \{X, \phi\}$,

$X =$ Ağda dolaşan dizisel sinyal biçimi,

$\phi =$ Hiçbir sinyalin olmama durumu olsun.

S_i $(I\ herhangi\ bir\ indis\ kümesi, i \in I)$ yazım biçimi bir B_i bilgisayarından çıkan i'inci sinyali temsil etsin.

Bus topolojide bus (taşıt) üzerinde belli bir bilgisayara gönderilmek üzere yollanan elektronik sinyaller hareket eder. Bir bilgisayar diğer bir bilgisayara bir mesaj yollar. Bu mesaj sadece o bilgisayar tarafından alınabilir. Bu yüzden performans bilgisayar sayısına bağlıdır. Sonuç olarak bus yerleşim biçiminde ağ üzerinde sadece bir tek sinyal dolaşır.

t_1) $X, \phi \in \tau$ dur.

Bir bus topolojideki (bus yerleşim biçimindeki) ağda hiçbir sinyal dolaşmayabilir. Yani hiçbir bilgisayar sinyal göndermiyordur. O halde boş küme olarak ağda sinyalin dolaşmaması durumu alınır. X ise bu ağda dolaşan sinyalin kümesidir ve tek elemandan oluşur. Çünkü bus topolojisinin özelliğinden aynı anda ağda sadece bir tek sinyal dolaşabilir. Bu sinyal ağın bir elemanıdır. O halde hem ϕ hem de X kümesi bus topolojisinin bir elemanıdır.

t_2) $\forall \{S_i\}_{i \in I} \subset \tau$ $(I\ herhangi\ bir\ indis\ kümesi)$ iken $\bigcup_{i \in I} S_i \in \tau$ dir.

Bus topolojide sadece iki farklı elemanımız olduğu için sonlu birleşime bakabiliriz. Bu iki elemanın birleşimleri yine ağ içindedir.

$$X \cup \phi = X \in \tau,\ X \cup X = X \in \tau,\ \phi \cup \phi = \phi \in \tau .$$

O halde bus topoloji birleşime kapalıdır.

t_3) $\forall \{S_i\}_{i \in J} \subset \tau$ $(J\ sonlu\ indis\ kümesi)$ için $\bigcap_{i \in J} S_i \in \tau$ dır.

Yani sinyallerin sonlu kesişimi yine topolojinin bir elemanıdır. Çünkü bus topolojisinde yalnız bir dizisel sinyal dolaşır ya da hiç sinyal olmaz. Bu iki durumun kesişimi yine bus topolojinin bir elemanıdır.

$$X \cap \phi = \phi \in \tau,\ X \cap X = X \in \tau,\ \phi \cap \phi = \phi \in \tau$$

Görüldüğü gibi bus topoloji sonlu kesişime kapalıdır.

1.2 Yıldız Topoloji Deseni:

$\tau_Y = \{X, \phi, S_1, S_2, ..., S_n ...\} = P(X)$,

Journal of Yaşar University
http://joy.yasar.edu.tr

$X =$ Ağda dolaşan paralel sinyallerin kümesi ,

$\phi =$ Ağda hiçbir sinyalin olmama durumu olsun.

S_i $(I\ herhangi\ bir\ indis\ kümesi, i \in I)$ yazım biçimi bir B_i bilgisayarından çıkan i'inci sinyali temsil etsin.

t1) $X, \phi \in \tau$ dur.

Bir yıldız topolojideki (yıldız yerleşim biçimindeki) ağda hiçbir sinyal dolaşmayabilir. Yani hiçbir bilgisayar sinyal göndermiyordur. O halde boş küme olarak ağda sinyalin dolaşmaması durumu alınır. X yine sinyal kümesidir ve ağdaki sinyallerin kümesi olarak adlandırılır. O halde hem ϕ hem de X kümesi yıldız topolojisinin bir elemanıdır.

t2) $\forall \{S_i\}_{i \in I} \subset \tau$ $(I\ herhangi\ bir\ indis\ kümesi)$ iken $\bigcup_{i \in I} S_i \in \tau$ dir. Yani sinyallerin sonsuz birleşimi yine topolojinin bir elemanıdır.

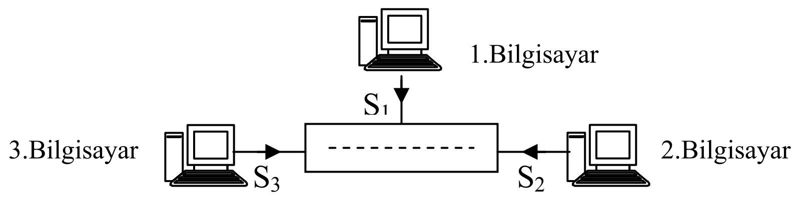
Yıldız yerleşim biçimde bilgisayarlar merkezi biçimde konuşlandırılan bir huba bağlıdır. Bilgisayarlar tarafından gönderilen sinyaller önce huba ulaşırlar ardından diğer bilgisayarlara ulaşırlar. Dolayısıyla birden fazla bilgisayardan çıkan sinyaller hubta toplandığında sinyallerin birleşimi de yine ağda kalır. Ağdaki bilgisayarlar sonsuz tane sinyal ürettiği durumlarda da bunlar yine hubta toplanacağından sonsuz birleşim yine topolojinin bir elemanı olur. O halde yıldız topolojisi birleşime kapalıdır.

t3) $\forall \{S_i\}_{i \in J} \subset \tau\ (J\ sonlu\ indis\ kümesi)$ için $\bigcap_{i \in J} S_i \in \tau$ dır.Yani sinyallerin sonlu kesişimi yine topolojinin bir elemanıdır.

Yıldız yerleşim biçimde kesişim koşulu; herhangi bir bilgisayara en az iki farklı bilgisayardan gelen sinyallerin hubtan aktarılması olarak algılanır. O halde sinyal gönderilen bilgisayar iki sinyali birden almış olur. Yani bu iki sinyalin kesişimi yine bir sinyal olarak bu ağın içinde kalmış olur. Bu durumda iki sinyalin kesişimi topolojinin bir elemanıdır.

Örnek 1.2.1:

a) $I = \{1, 2, 3\}$ ve $X = \{S_1, S_2, S_3\}$ alalım. S_1 : 1. bilgisayardan çıkan paralel sinyali, S_2 : 2. bilgisayardan çıkan paralel sinyali, S_3 : 3. bilgisayardan çıkan paralel sinyali ifade etsin. Böylece $\tau = \{X, \phi, S_1, S_2, S_3, \{S_1, S_2\}, \{S_1, S_3\}, \{S_2, S_3\}\} = P(X)$ olur.

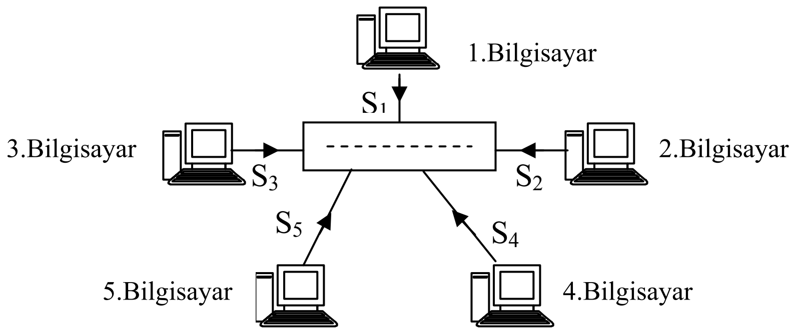


Şekil 3: Üç Elemanlı Yıldız Topoloji

b) $I=\{1,2,3,4,5\}$ ve $X=\{S_1,S_2,S_3,S_4,S_5\}$ alalım. S_1 : 1. bilgisayardan çıkan paralel sinyali, S_2 : 2. bilgisayardan çıkan paralel sinyali, S_3 : 3. bilgisayardan çıkan paralel sinyali, S_4 : 4. bilgisayardan çıkan paralel sinyali, S_5 : 5. bilgisayardan çıkan paralel sinyali ifade etsin.Böylece

$$\tau=\{X,\phi,S_1,S_2,S_3,S_4,S_5,\{S_1,S_2\},\{S_1,S_3\},\{S_2,S_3\},\{S_1,S_4\},\{S_1,S_5\},\{S_2,S_4\},\{S_2,S_5\},\{S_3,S_4\},$$
$$\{S_3,S_5\},\{S_4,S_5\},\{S_1,S_2,S_3\},\{S_1,S_2,S_4\},\{S_1,S_2,S_5\},\{S_2,S_3,S_4\},\{S_2,S_3,S_5\},\{S_3,S_4,S_5\},$$
$$\{S_1,S_3,S_5\},\{S_1,S_3,S_4\},\{S_2,S_4,S_5\},\{S_1,S_4,S_5\},\{S_1,S_2,S_3,S_4\},\{S_1,S_2,S_3,S_5\}\{S_2,S_3,S_4,S_5\},$$
$$\{S_1,S_3,S_4,S_5\},\{S_1,S_2,S_4,S_5\}\}=P(X)$$

olur.



Şekil 4: Beş Elemanlı Yıldız Topoloji

1.3 Bus Topoloji Deseni ve Yıldız Topoloji Deseni Arasındaki Fark:

Bus topolojisinde bütün bilgisayarlar tek bir kabloya bağlanırlar. Dolayısıyla ağda bir tek sinyal dolaşır. Fakat yıldız topolojisinde birden fazla bilgisayar bir huba bağlıdır ve ağda birden fazla sinyal dolaşabilir. Dolayısıyla yıldız topolojisindeki ayrık yapı bus topolojisinde kullanılamaz. Bus topolojisinde iki sinyal kümesinin kesişiminden bahsedemeyiz çünkü ağda birden fazla sinyal dolaşmaz. Eğer iki sinyal birden ağda kalırsa çarpışma (collision) meydana gelir. Bu durumda da verilerin silinmesi söz konusudur. Bu sorunu gidermek için ayrı bir CSMA (Carrier Sense, Multiple Access/ Collision Detection) sistemine ihtiyaç duyulur.[2]

Yukarıda belirttiğimiz nedenlerden dolayı bus topoloji $\tau_B = \{X, \phi\}$ kaba (indiscrete) topoloji ile yıldız topoloji ise $\tau_Y = \{X, \phi, S_1, S_2, ..., S_n\} = P(X)$ ince (discrete) topoloji ile ifade edilir. Kaba topolojinin ince topolojiden daha kaba yani kaba topolojinin, ince topolojinin alt kümesi olduğunu gözönünde bulundurursak yıldız topolojinin, bus topolololojinin özelliklerine ek olarak daha pek çok özelliklere sahip olacağını söyleriz. Bu yüzden de günümüzde bus topoloji yerine daha çok yıldız topoloji tercih edilir.

2.KREDİ KARTLARINDAKİ CEBİRSEL DESENLER:

Günlük hayatta nakit taşıma zorluğuna ve riskine karşı bulunan kredi kartları; mal ve hizmet alımında kullanılabilindiği gibi nakite ulaşmak için de kullanılabilir. Kredi kartları ile yüksek tutarlı hesapları yanımızda taşımakla var olan risk en aza indirilirken aynı zamanda bu hesaplar her an kullanılabilir hale getirilebilmektedir. Bunun yanında bankalar kredi kartları ile müşterilerinin var olmayan hesaplarıyla bile belli limitler altında harcama olanağı sunar. Bunun anlamı kredi kartları belli limitler altında, müşteriye karşılıksız para çekme imkanını sunar.[4]

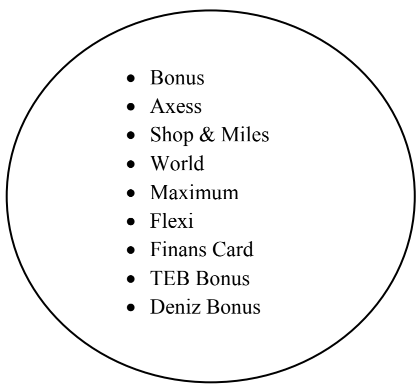
Bankalar kredi kartları ile müşterilerine değişik servis olanakları sunarken müşterilerinin paralarının bankadan geçmesini sağlar. Bu da bankaya vadesiz mevduat yani; banka için masrafsız para kaynağı yaratır. Banka çekilen nakit avans ve gününde ödenmeyen hesap özeti için faiziyle birlikte geri aldığı para ve kartla ödeme sistemlerinin bir diğer ayağı olan üye iş yerlerinden kestiği komisyonlarla kazanç sağlamaktadır. Bankalar üye iş yerlerinden kestiği komisyonlardan elde ettiği kazancı arttırmak için üye iş yerleri sayısını arttırmalıdır. Bunu arttırmanın yolu da kredi kartı sayısını arttırmaktan geçer. Kredi kartı sayısı da dolaylı olarak bankanın müşteriye sunduğu kredi kartı çeşitleri ile artmaktadır.

Şimdi var olan farklı bankalara ait kredi kartlarını tek bir kümede toplayalım ve bu kümeyi K ile gösterelim;

$$K = \{k_i \mid k_i : \text{kredi kartı}, i = 1, 2, 3, ..., n;\ n \in N^+\}$$

Bankalar sonlu ve sundukları kredi kartları da sonlu olduğundan K kümesi de sonludur. Bu küme aşağıdaki gibi örneklenebilir.

K

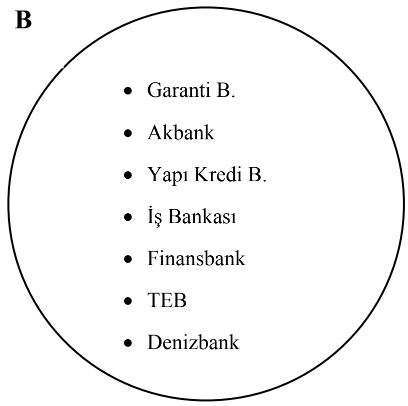


Şekil 5: Kredi Kartları Kümesi

Var olan bankalar da tek bir kümede toplansın. Ve bu küme de B ile gösterilsin.

$$\mathrm{B} = \{\mathrm{b_j} \mid \mathrm{b_j} : \text{banka}, \ \mathrm{j} = 1, 2, 3, ..., \mathrm{n}; \ \mathrm{n} \in \mathrm{N}^+\}$$

Türkiye' de bulunan ve Sermaye Piyasası Kurulu'na bağlı banka sayısı sonlu en az bir banka bulunduğundan bu küme boştan farklı ve sonludur. Benzer şekilde bu küme de aşağıdaki gibi örneklenebilir.



Şekil 6: Bankalar Kümesi

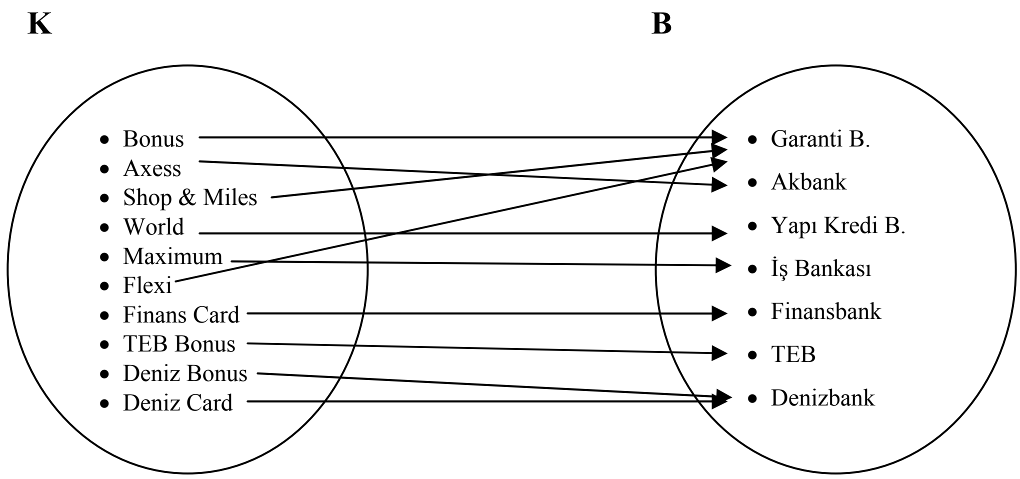
Bu iki küme arasında her bir kartı bağlı olduğu bankaya götürecek bir fonksiyon tanımlanabilir. Her bir kart sadece bir bankaya ait olduğundan böyle bir fonksiyonu aşağıdaki gibi tanımlayalım.

$$f : \mathrm{K} \to \mathrm{B}$$

$$\mathrm{k_i} \to \mathrm{b_j} \quad \mathrm{i, j} = 1, 2, 3, ..., \mathrm{n},; \ \mathrm{n} \in \mathrm{N}^+$$

$f(\mathrm{k_i}) = b_j$; k_i kartı b_j bankasına aittir. Bu fonksiyon aşağıdaki gibi modellenebilir.

Journal of Yaşar University
http://joy.yasar.edu.tr



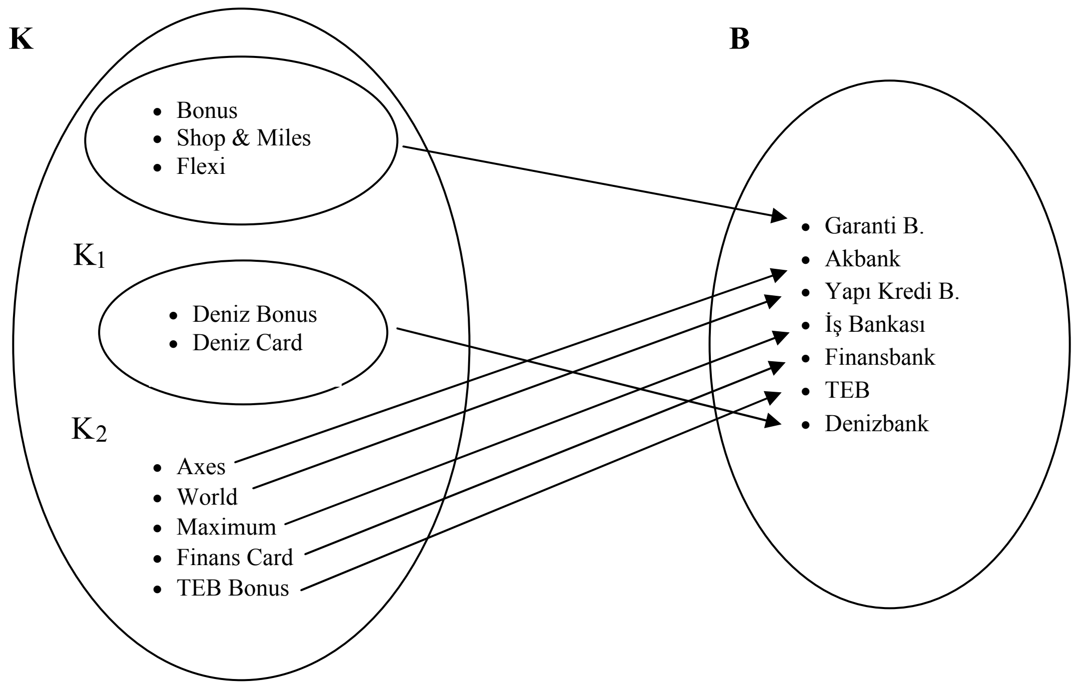
Şekil 7: Kredi Kartları Kümesinden Bankalar Kümesine Tanımlanan Fonksiyon

Şekil 7' de görüldüğü gibi her bir kredi kartı sadece bir bankaya ait olduğu gibi bir bankanın birden fazla kredi kartı olabilir. Banka bir müşterisine bir kredi kartı için 2000 YTL limitini ön görüyorsa kredi kartı çeşidi bol olan bankanın kullanmasına izin verdiği para "2000 YTL x sahip olduğu kredi kartı sayısı" kadar olacaktır. Bu da banka için dışarıya verdiği paranın geri ödenememe riskini arttırır. Banka bu kartlara ortak limit tanımlayarak riski azaltır.

Yukarıda tanımlanan her bir kredi kartını bir bankaya atayan fonksiyonunun tersi, bankanın vermiş olduğu kredileri geri alması şeklinde yorumlanabilir. Bu fonksiyonun tersinir olamadığı, fonksiyonun bire bir olmadığından açıktır. Banka sahip olduğu kredi kartlarını tek bir limit altında toplarken fonksiyonun tanım kümesinde aynı bankaya ait olan kredi kartları da tek bir kümede toplanır. Bunun için aynı bankaya ait olan kredi kartlarının kümesi, kredi kartları kümesi içerisinde aşağıdaki gibi tanımlanır.

$$K_j = \{k_i \mid f(k_i) = b_j \quad \text{ve} \quad i, j = 1, 2, 3, ..., n;\ n \in N^+\}$$

Kredi kartları kümesi de yeni tanımlanan bu küme ile $K = \bigcup_j K_j$, $j = 1, 2, 3, ..., n;\ n \in N$ haline dönüşür.



Şekil 8: Kredi Kartları Kümesinden Bankalar Kümesine Tanımlanan Kısıtlanış Fonksiyonu

Böylece tanımlanan fonksiyon aynı bankaya ait kredi kartlarının tek bir kümede toplanması ile bire bir hale getirilmiş olur. Bununla birlikte fonksiyonun tersi elde edilebilir hale gelir. Bankalar, bir müşterinin sahip olduğu tüm kredi kartlarını tek bir limit altında toplayarak dışarıya verdiği paranın geri ödenmesini daha yüksek oranda sağlamış olurken tanımlanan fonksiyonun da tersinir olmasını sağlamış olur. Yani tersinir olmayan fonksiyonu bu kısıtlama ile tersinir hale getirmiş olur; banka tanımlanan her fonksiyonun kısıtlanışı ile de tersinir hale getirilebilirliğini burada kullanmış olur.

Sonuç olarak kredi kartları kümesinden bankalar kümesine tanımlanabilen fonksiyonlar, bankaların kart sayısına bakmaksızın her müşteriye bir kredi limiti vermekle tersinebilir hale getirebilir. Bu uygulama bankanın müşteriye ait bütün kartları tek bir kümede toplamasıyla gerçekleştirilebilir. Bankalar müşterilerine ait bütün kartları tek kümede toplayarak, borcun ödenmeme riskini en aza indirir. Matematiksel olarak bir bankanın bir müşterisine ait tüm kredi kartlarını tek kümede toplaması, kredi kartları kümesinden bankalar kümesine tanımlanan fonksiyonu tersinebilir kılar.

3.SONUÇLAR VE ÖNERİLER:

1) Konumuz bilgisayar bilimleri olduğunda topoloji, bilgisayarların ağ sistemindeki yerleşim biçimi olarak tanımlanır. Sıkça kullanılan topoloji türleri bus ve yıldız topolojisidir. Bus topolojisinde bütün bilgisayarlar doğrusal bir şekilde tek bir kabloya bağlıdır. Yıldız topolojisinde ise her bir bilgisayar merkezi bir hub birimine ayrı bir kablo ile bağlıdır. [2]

2) Bus topolojisinde ağı oluşturan bağlantı üzerindeki bir sorunun bütün kullanıcıları etkilemesinden dolayı yıldız topolojisi bus topolojisine göre daha fazla kullanılmaktadır.[2]

3) Bilgisayar bilimleri alanındaki topolojileri matematiksel olarak ifade etmeye çalıştığımızda ise bus topolojisi kaba topolojiye, yıldız topolojisi ise ince topolojiye karşılık gelir.

4) İnce topoloji ve kaba topolojinin özellilerinden yararlanarak matematiksel anlamda da yıldız topolojisinin bus topolojisine göre daha yaygın kullanıldığını söyleyebiliriz.

5) Bankalar, kredi kartları ile müşterilerine çok çeşitli türden hizmet ve imkânları sunarken müşterilerine ait parasal kodların bankadan geçmesini sağlarlar. Bu da bankaya vadesiz mevduat hesabından masrafsız para kaynağı yaratır.

6) Bankalar kredi kartı müşterilerine sunduğu parayı belirli bir süre sonunda geri almak istemektedir. Kredi kartları kümesinden bankalar kümesine tanımlanabilen fonksiyonlar, bankaların kart sayısına bakmaksızın her müşteriye bir kredi limiti vermesiyle, tersinir fonksiyon ilişkisi yaratılır. Bu uygulama bankanın müşteriye ait bütün kartlarını tek bir kümede toplamasıyla gerçekleştirilebilir. Kısacası birçok farklı kart tek limit ya da birçok farklı kartın parçalanmış limitin altında toplanması olarak özetlenebilir.

7) Bankalar müşterilerine ait bütün kartları tek kümede toplayarak, borcun ödenmeme riskini en aza indirir. Matematiksel olarak bir bankanın bir müşterisine ait tüm kredi kartlarını tek kümede toplaması, kredi kartları kümesinden bankalar kümesine tanımlanan fonksiyonu tersinebilir kılar. Yani banka kredi kartları ile müşterilerine sunduğu olanaklar çerçevesinde verdiği parayı bu fonksiyon ile geri alabilmektedir.

KAYNAKÇA:

[1] **ÜNLÜ, Fevzi,** (2008) *Mn-Modüler Hayat Boyu EÖA Programlarını Destekleyen Yüksek Lisans EÖA Ders Programları Modelleme Tekniği*, 10. Makale, JOY Vol:3, No:9, Bornova, İzmir.

[2] **Implementing & Supporting MS Windows XP Professional** (2272)

[3] **ASLIM, Gülhan**, (1998) G*enel Topoloji,* Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları, No:109, Bornova, İzmir.

[4] **Garanti Eğitim Merkezi Yayınları***,*(1996) *Bankacılıkta Matematiksel İşlemler,*.

[5] **ÜNLÜ, Fevzi**, (2008)*W-Pencereli W-Bilim Tasarım Teknolojisinin W@W-Desenleri*, JOY Vol. 3, No. 10, Bornova, İzmir.

[6] **ÜNLÜ, Fevzi**, (1976) *Kuramsal λ-Tasımlaması, Atatürk Üniversitesi Yayınları,*Yayın No.472,Erzurum.