



ESKİŞEHİR İKTİSADİ VE TİCARİ İLİMLER AKADEMİSİ

BİLGİ İŞLEM MERKEZİ TASARIMINDA MATEMATİKSEL MODEL KULLANIMI

(Doktora Tezi)

B. Fethi ŞENİŞ

İstatistik ve Uygulamalı Matematik
Kürsüsü Asistanı

Eskişehir — 1980

BİLGİ İŞLEM MERKEZİ TASARIMINDA
MATEMATİKSEL MODEL KULLANIMI

İÇİNDEKİLER

SUNUŞ 1

BİRİNCİ BÖLÜM

YÖNETİMDE BİR ARAÇ OLARAK BİLGİSAYAR
VE ÖRGÜTTEKİ YERİ

I.1 YÖNETİMDE BİLGİSAYAR

I.1.1 Yönetim Süreci ve İşlevleri 7
I.1.2 Bilgisayarın Yönetimsel Etkinliği 11
I.1.3 Bilgisayarın Evrimi 14
I.1.4 Bilgisayar Sisteminin Tanıtımı 20
 i) Donanım Bileşeni 21
 ii) Yazılım Bileşeni 23
I.1.5 Bilgisayardan Yararlanma Biçimleri 25
 i) Yığın İşlemlerde Bilgisayar 26
 ii) Bilişim Sistemlerinde Bilgisayar 28
 iii) Yönetim Bilişim Sistemlerinde Bilgisayar.. 30
 iv) Karmaşık Hesap İşlerinde Bilgisayar 32

I.1.6	Bilgisayar Kullanım Yolları	33
	i) Proje Düzeyinde Destek	35
	ii) Zaman Kiralama	35
	iii) Bilgisayar Edinme	36
I.2	BİLGİSAYAR KULLANIMINDA BİLGİ İŞLEM MERKEZİ (BİM)..	38
I.2.1	Bilgi İşlem Merkezinin Temel Bileşenleri	39
	i) BİM'deki Fiziksel Bileşenler	39
	ii) BİM'deki İşgören Bileşeni	39
I.2.2	Bilgi İşlem Merkezinin Örgütsel Yapı İçindeki Yeri	40
	i) BİM - Diğer Birimler Etkileşimi	41
	ii) Bilgi İşlem Merkezinin Örgütteki Yeri	44
	iii) Bilgi İşlem Merkezinin Örgütlenmesi..	47
I.2.3	Bilgi İşlem Merkezi Tasarım ve Kuruluş Planlaması	52
	i) Genel Sistem Çözümleme ve Tasarım	53
	ii) Donanım ve Yazılım	54
	iii) Örgütlenme	54
	iv) Genel Uygulama Planı	54
	v) Bilgi İşlem Merkezi Tasarım ve Kuruluş Planlaması Kararlarının Boyutları	55

II.4 MODELİN UYGULAMA DENEMESİ	99
II.4.1 Genel Bilgiler	99
II.4.2 Model Parametrelerinin Belirlenmesi	102
i) İşyükü Parametreleri	102
ii) İnsangücü Parametreleri	103
iii) Donanım Göstergeleri	104
II.4.3 Modelin Kullanımı ve Çözümler	106
II.4.4 Yorumlar	120
SONUÇ MAKÜLERİLER	122
E K	125
KAYNAKLAR	130

maktadır (1). Bu tanım doğrultusunda, amaçlarından biri büyüme olan örgütlerde bilgisayar yönetimin vazgeçilmez bir aracı olarak ortaya çıkmaktadır.

Ülkemizde örgütlerin yönetimde bilgisayardan yararlanmalarının giderek yaygınlaşması, daha iyi yönetim için bilgisayar zorunluluğunun doğal bir sonucudur. Ancak bu aşamada gerek bilgisayarın dışa bağlı, pahalı ve hızla gelişen bir teknolojinin ürünü oluşu gerekse kıt kaynakların en iyi kullanımı zorunluluğu, bilgisayar seçiminde örgütleri bir başka karar noktasını getirmektedir. Bilişim teknikbiliminde yetişmiş insangücünün ülkemizde bulunmadığı yakın geçmişte bilgisayar seçimi, yalnızca bilgisayar pazarlayan firmaların önerilerine bağlı kalınarak yapılırken, genel olarak bilgisayar kültürünün ülkede yaygınlaşması daha ussal yaklaşımların yapılması gereğini ortaya çıkarmıştır.

Kamu örgütlerinin bilgisayar edinmelerine ilişkin olarak Devlet Planlama Teşkilatınca yayınlanan bir genelge bilgisayar edinme sorununun geniş boyutta görülmesini sağlayarak, konuya proje düzeyindeki araştırma ve çalışmalarla yaklaşımı öngörmüştür. Bu boyutlardaki çalışmalar günümüzde üniversite ve diğer araştırma kuruluşlarının desteğiyle sürdürülmektedir. Özel kesimin bilgisayar edin-

(1) Yönetim bilişim sistemlerine ilişkin ayrıntılı bilgi için bkz. Yüksel UÇKAN, "Yönetim Bilişim Sistemleri: Tasarım, Kuruluş ve Gelişme Stratejisi", Yöneylem Araştırması Bildiriler'75, Der. Muhittin ORAL; Unver ÇINAR, T.B.T.A.K. Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü, Gebze, Kocaeli, 1976, s. 39-50.

me sorununa yaklaşımının kamu kesimine benzer olduğu ve yine proje düzeyindeki çalışmaların yapıldığı gözlenmektedir.

Bilgi işlem merkezlerinin kuruluşuna ilişkin olarak ülkemizde sürdürülen bu çalışmalarda genel amaçlı, bilimsel bir yaklaşım henüz geliştirilememiştir. Ülkemizde bilgisayar satan ya da kiralayan firmaların az olması, bilişim teknikbiliminin örgütlerde yeterince yaygınlaşmaması nedeniyle de bilgi işlem merkezinin örgüte desteği geniş boyutta görülememektedir. Sözü edilen bu iki olgunun sonucu olarak bilgisayar edinme sorunu, karar değişkeni sayısı az olan ve görece indirgenmiş bir uzayda ele alınmaktadır. Öte yandan, bilgisayarlarda gözlenen hızlı gelişim, bilişim teknikbilimin örgütlere girişi ve bilgisayar desteği verilebilir çalışmaların giderek artışı, bilgi işlem merkezi tasarımının daha geniş boyutlarda ele alınmasını gerektirmektedir.

Sosyal sistemleri konu edinen bilimsel çalışmalarda amaç, karar uzayının belirsizlik payını en aza indirgeyerek, yönetimin politika ve eylemlerini daha tutarlı ve uygulanabilir kılma olmaktadır. Bu düşünce ve yukarıda belirtilen gereksinimler ışığında bu çalışmamızda:

- i) Yönetimde bilgisayar ve bilgisayar sisteminden hareketle, bilgi işlem merkezi ve bunun örgütsel yapısını inceleyerek merkez tasarımındaki karar problemlerinin boyutlarının belirlenmesi,

bilgisayar sistemi tanımlanmış ve örgütlerde bilgisayar kullanım biçimleri ele alınmıştır.

İkinci kesimde bilgisayarın örgüte girişiyle oluşan bilgi işlem merkezi bir alt sistem olarak incelenmektedir. Bu amaçla bilgi işlem merkezinin temel bileşenleri ele alınmış ve örgüte sağlayacağı olanaklar araştırılarak bu birimin örgütsel yapı içindeki yeri tartışılmıştır.

Birinci bölümün son kesiminde bilgi işlem merkezi kurmayı planlayan örgütlerde yapılması gerekli hazırlıklar araştırılarak bilgi işlem merkezi tasarım ve kuruluş planlaması kararlarının boyutları tartışılmıştır.

Çalışmamızın ikinci bölümü bilgi işlem merkezi tasarımındaki yaklaşımların tartışılması ve bilgi işlem merkezi tasarımı sorununun çözümüne katkıda bulunacak bütünleşik

bir karar modelinin geliştirilmesini kapsamaktadır. Bu bölümün ilk iki kesiminde önce bilgisayar seçiminde yararlanılan yöntemler tartışılmakta ve bilgi işlem merkezi tasarımı için geliştirilmiş bulunan karar modelleri incelenerek irdelenmektedir.

İkinci bölümün son kesimi, örgütlerin bilgisayar edinmelerinde bilimsel yaklaşım aracı olarak bütünleşik karar modelinin ayrıntılı incelenmesine ayrılmıştır. Bu kesimde ilgili karar probleminin başlangıç koşulları (varsayımlar), karar uzayının değişkenleri (parametreler, karar değişkenleri) ve merkezin iş yapabilme gücünü belirleyen etkinlik ölçüleri tartışılarak karar modelinin genel çatısı belirlenmektedir. Geliştirilen model, değişik amaçlara sahip olabilen sosyal sistemlerin bu özelliği doğrultusunda birden fazla amacın içerilebileceği bir amaç programlaması modeline dönüştürülerek çözülebilirliği ve uygulanışı yönünden irdelenmektedir.

Çalışmanın son kesiminde yurdumuzdaki bilgisayar pazar koşulları ve örgütlerdeki bilişim teknikbilimi kültürü ışığında, modelin geçerliliğini ve uygulanabilirliğini örneklemek amacıyla bir uygulama denemesi yapılmıştır. Çağdaş bir yönetim aracı olarak gördüğümüz bilgisayarlardan daha iyi biçimde yararlanmak için yapılması gereken çalışmalar, bu araştırmayla geliştirdiğimiz modelin uygulama denemesinde karşılaştığımız sorunlar ışığında irdelenmesi ile bu konuda gelecekte yapılabileceği düşünülenler, sonuç ve öneriler başlığı altında toplanmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

YÖNETİMDE BİR ARAÇ OLARAK BİLGİSAYAR
VE ÖRGÜTTEKİ YERİ

I.1 YÖNETİMDE BİLGİSAYAR

I.1.1 Yönetim Süreci ve İşlevleri

Sistemler, öğelerinin bir araya geliş nedenlerine göre varlıklarını sürekli kılmak için üç temel amaç (büyüme-etkileşim-kararlılık) doğrultusunda eylemlerini sürdürürler (1). İnsan-makina sistemleri olarak işletmeler de temel amaçlarına koşut olarak seçtikleri bazı özel amaçları gerçekleştirmek çabasındadır. Benimsenecek özel amaçların belirlenmesi ve bu amaçlara ulaşmak için uy-

(1) Sistem amaçları konusunda ayrıntılı bilgi için bkz. K.Fred SKOUSEN; Belverd E.NEEDLES, Jr., Contemporary Thought in Accounting and Organizational Control, Dickenson Publishing Company, Inc., Encino California and Belmont, California, 1973, s. 19-21. Ayrıca bkz. İnal Cem AŞKUN, Yönetimde Sistem Yaklaşımı, Prof.Dr. Haydar FURGAÇ Armağanı, İstanbul 1974, s. 106.

gulanacak eylemlerin işletmenin tüm bireylerine en yüksek yararı sağlayabilecek biçimde saptanması yönetim kavramını oluşturur (2).

Sözü edilen amaçların ve bu amaçlara ulaştırıcı eylemlerin saptanması, planlama-örgütleme-yöneltilme-denetim-düzenleştirme-yetiştirme sürecini kapsar. Örgütlerin yaşamı boyu içiçe yürütülen bu yönetim işlevleri ve sorun-çözüm-karar yeni sorun zincirinin sürekliliği nedeniyle yöneticiler zaman boyutunun her noktasında değişik ve çoğu kez birden fazla yönetim işleviyle ilişkili kararları en iyi biçimde verebilmekle yükümlüdürler.

Yönetim işlevlerinin uyumlu ve tutarlı biçimde yerine getirilmesi, karşılaşılan sorunlara dönük kararların yerindeliğine bağlıdır. Bu nedenle yönetim işlevlerinin özgün karar problemleri genel *çizgileriyle* aşağıda gözden geçirilmektedir.

Yönetim işlevlerinden planlamanın karar problemleri, amaçların ve bunlara ulaşmada yararlanılarak araç ve olanakların belirlenmesine ilişkindir. Neyin, niçin, ne zaman, nerede, kim tarafından ve nasıl yapılacağı soruları, planlama işlevi için çözümü gerekli karar problemlerindedir (3).

-
- (2) Frederick, W.TAYLOR, "The Principles of Scientific Management", Scientific Management, der. Frederick W.TAYLOR, Harper and Row, New York, 1964, s. 9.
- (3) İlhan CEMALCILAR; Doğan BAYAR; İ.Cem AŞKUN; Ş. ÖZ-ALP, İşletmecilik Bilgisi, E.İ.T.İ.A. Yayını, No.22, Ankara 1976, s. 99.

Bir örgütün oluşturulması veya etkili olarak çalışabilmesi için seçilen işler, kişiler ve işyerleri arasında yetki ilişkilerinin kurulması eylemleri, örgütlenme işlevinin karar problemlerini belirler. Bu karar problemleri;

- Görülecek işlerin belirlenmesi ve gruplanması,
- İşgörenlerin belirlenip atanması,
- Yetki ve sorumlulukların belirlenmesi,
- Yer, araç ve yöntemlerin saptanması

gibi kararların verilmesi için çözüm gerektiren problemlerdir (4).

Yöneltmeye ilişkin karar problemleri planlama ve örgütlemekten sonra kurulan düzenin çalıştırılması, bir başka deyişle örgütün eyleme geçirilmesi sırasında ortaya çıkan problemlerdir(5). Seçilen eylemin başlatılmasını sağlayacak bir yönergenin hangi özellikleriyle

- Uyumu ~~...~~ kılacağı,
- Neyin nasıl yapılacağı yönlerinden eksiksiz,
- Yönergeyi alan yönünden açık olacağı,

gibi sorular yöneltme işlevi için çözümü gerekli karar problemlerine örnek gösterilebilir.

(4) İ.C. AŞKUN; Ş. ÖZ-ALP; D. SİNDİREN; İşletme Politikası (2B), Ankara, 1973, s. 26-33.

(5) Mehmet OLUÇ; İşletme Organizasyonu ve Yönetimi, C.I, İstanbul, 1963, s. 314-315.

Denetleme işlevinin karar problemleri öteki yönetim işlevlerinin neyi, nasıl ve hangi ölçüde başardığının saptanmasında ortaya çıkar. Denetleme işlevinin içerdiği

- Denetlenecek işlemlere ilişkin amaçların kararlaştırılması,
- İlgili standartların gösterilmesi,
- Sorumlu kişilerin belirlenmesi,
- Denetim noktalarının kararlaştırılması,
- Elde edilen sonuçların standartlarla karşılaştırılıp gereken düzeltmelerin yapılması

eylemleri aynı zamanda bu yönetim işlevi için çözümü gerekli karar problemlerindedir (6).

Düzenleştirme işlevinin karar problemleri, örgütün amaçlanan noktalara ulaşabilmesi için öğelerinin eylemleri arasında gereken uyumun nasıl sağlanacağına ilişkindir. Bu karar problemlerine bulunacak çözümlerle

- İnsanların çabalarının birleştirilmesi,
- Bu çabaların zamanlama açısından düzenlenmesi,
- Eylemlerin birbiri ardısına gelip birbirlerini bütünlemeleri

sağlamır.

I.1.2 Bilgisayarın Yönetmel Etkenliği

Yöneticinin temel görevlerinden biri, yukarıda genel nitelikleriyle incelenen ve aynı anda birden çok yönetim işleviyle ilgisi olabilen karar problemlerine en iyi çözümleri bulmaktır. Örgütlerin varlıklarını sürdürürebilmeleri yöneticilerinin alacağı kararların tutarlılığı, yerindeliği ve uygulanabilirliği ölçüsünde olurludur.

Genel Anlamda karar süreci;

- Sorun ve amaçların saptanması,
- Seçeneklerin belirlenmesi,
- Kararla ilişkili değişkenlerin belirlenmesi,
- Bu değişkenler arasındaki tüm ilişkilerin saptanması,
- Denetlenemeyen değişkenlere ilişkin değerlerin saptanması,
- Bütün bu verilerin gözününde tutularak amaca en yakın düşen seçeneğin saptanması

aşamalarından oluşur (7). Karar sürecinin bu karmaşıklığı ve sistemi oluşturan öge ve etkilendiği değişkenlerin çokluğu, karar vericiyi kararda yardımcı araç kullanımına zorlar. Yöneticilerin içinde bulunduğu ve insan yeteneklerini aşan nicelikteki değişken ve seçeneği içeren karmaşık karar uzayında bilgisayar, sözkonusu seçenek ve değişkenleri

(7) Musa ŞENEL, Doğrusal Programlama Metodu İle Üretim Planlaması ve Bir Tekstil İşletmesinde Uygulama, EİTİA Yayını, No. 110/64, Ankara, 1973, s. 2-3.

değerlemedeki hızı ve az masraflı oluşuyla, en iyi çözüme ulaşmada yönetimin en etkin yardımcı aracı durumundadır.

Bilgisayarın karar vermeye ve yönetime bir katkısı da, bu aracın yönetim için gerekli bilgilerin türetilmesinde kulmanımıyla gerçekleşmektedir. Örgütlerde karar verme ve yönetimin tüm işlevlerinin yeterince yapılabilmesi veri/bilgi dolaşımı ile yakından ilgilidir (8). Zaman boyutunun herhangi bir anında verilecek bir karar, o güne nasıl gelindiği, o anın koşulları ve olası etkileşimler gözönünde tutularak ilgili tüm göstergelerin kullanılmasıyla tutarlılık ve uygulanabilirlik kazanır (9).

Dünlerden bugüne gelişi ve şu andaki ortamı yansıtan göstergeler, ilgili verilerin sürekli olarak derlenmesini, bu verilerden bilgi türetilmesini, veri ve bilgilerin yaşatılmasını ve gerektiğinde en kısa zamanda bu bilgilere ulaşılmasını zorunlu kılmaktadır.

Örgütün çevresiyle etkileşimleri ne ölçüde dar ve az ise veri saklama, bilgi türetme, türetilen bilgilere erişme ve değerlendirme eylemleri insan yetenekleriyle o ölçüde kolay sürdürülebilir. Günümüzde örgüt-çevre ilişkilerinin sürekli artmakta oluşu, karar vermede kullanılması ge-

(8) A.Fuat YÜZER, 'Yönetimin Karar Sürecinde İşletme Bütçeleri ve Kâr-Zarar Bütçesine Olasılıklı Yaklaşım, Bir Toprak Sanayii İşletmesinde Uygulama Denemesi, (Doktora Tezi) Teksir, EİTİA, Eskişehir 1978, s. 9.

(9) Harold H.MAYNARD; Walter C.WEIDLER, Introduction to Business Management, (4B), The Ronald Press Company, New York, 1951, s. 84.

rekli ve olasılı bileşenler uzayının her gün artan bir hızla genişlemesine neden olmakta, böylece çağımız örgütlerinin yönetiminde karşılaşılan problemlerin çözümünde verilecek kararların boyutları ve karmaşıklığı giderek artmaktadır.

Sosyal sistemlerin karar uzaylarının giderek genişlemesi ve çevresel etkileşimlerinin artması, insanoğlunun bilgi türetme, saklama, erişme, değerlendirme ve raporlamada yardımcı araç ve gereçleri kullanma gereksinimini doğurmuştur. Bu gereksinimin yarattığı gelişimin sonucu bilgisayardır. Teknolojik gelişmelerin insanoğlunun bilgi gereksinimini karşılamakta olanak yaratan koşullar olarak kullanılması bir ürünü olan bilgisayar, bilgi üretme, biriktirme, saklama, erişme, değerlendirme ve iletmede günümüz örgütlerinin vazgeçilmez bir aracı durumuna gelerek çağımıza adını vermiştir.

Bilgisayar, yönetim için bir araç olarak kullanılmaya ilk başladığı yıllarda "elektronik beyin" adıyla anılmıştır. Aslında bilgisayar da diğer tüm araçlar gibi insanın yönetim ve denetiminde olan bir araçtır. Ancak bilgisayarın bu denli önemli bir araç durumuna gelişi, geçirdiği hızlı bir gelişimle kazandığı ve kendisini diğer insan yapısı araçlardan ayıran özelliklere bağlıdır. Bu özellikler genel çizgileriyle;

- Magnetik ortamlarda yığın bilgiyi saklama,
- Dört işlem yapma,
- Mantıksal karşılaştırmalar yapma,

- Kendisinden istenen işleri adım-adım yapabilme ve bu adımları belleğinde tutabilme,
- Olağan üstü hızla istenen bilgiye erişme ve işlemleri yapabilme,
- Mutlak doğru sonuçları istenen biçimde elde etme biçiminde özetlenebilmektedir.

Sözü edilen nitelikleriyle bilgisayar, karara etki eden tüm değişken ve olasılı koşulların incelenmesinde ve yığın haldeki verilerden bilgi türetmedeki etkinliğiyle yönetime, sistemi amaçlarına ulaştırmada olanak sağlayan bir yönetsel araç olarak, örgütlerde geniş bir kullanım alanı bulabilmektedir. Bilgisayara bu denli önemli bir araç niteliğini kazandıran tarihi gelişim izleyen paragraflarda özetle incelenmektedir.

I.1.3 Bilgisayarın Evrimi

Hesaplama işlemlerinde yardımcı araçların kullanılmasının ilk örneği Çin'deki Abakus'tur. Bu araç kolonlara ayrılmış bir levha görünümünde olup, üzerine yerleştirilen kum, çakıl taşları ve sonraları pullar yardımıyla basit aritmetik işlemlerin yapılmasında kullanılmaktaydı. Abakus onaltıncı yüzyıl sonlarında değin Avrupa da kullanılmıştır.

Tabii logaritmanın bulunmasından sonra ilk hesap cetveli 1654 yılında Robert Bissaker tarafından yapılmıştır. Dişliler ve tekerleklerle çalışan ilk hesap makinası

yapıldığı yılların ileri mühendislik ürünleri olarak nitelendirilmişlerdir.

Mark I mekanik bir çalışma sistemine sahip olup aritmetik işlemler mekanik sayıcılar tarafından yapılıyordu. Bilgi sisteme dilekli kartlarla veriliyor, işlemlerin yapılış sırası delikli kağıt şeritle yöneltiliyor, bilgi sistemden delikli kartlarla alınıyordu.

İkinci dünya savaşı sırasında ve izleyen yıllarda teknolojiye oluşan gelişmelerle elektronik alanında da aşamalar oluşmuş ve elektronik vakum tüpleri geliştirilmeye başlanmıştır. Bu gelişme sonucu tümüyle elektronik olan ilk bilgisayar Pennsylvania Üniversitesinde John W. Mauchly ve J. Presper Eckert tarafından geliştirilmiştir. ABD Deniz Kuvvetlerinde atış rampaları için gerekli hesaplamaları hızlandırmak için geliştirilen bu bilgisayara ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) adı verildi. Elektronik vakum tüpleri kullanılan ENIAC ile hesaplamalarda eskiye göre 1000 katına varan bir hız artışına ulaşılmıştır.

Bilgisayarlarda görülen bu hızlı gelişim, elektronik vakum tüplerinin kullanımından kaynaklanmıştır. Ancak bilgisayar teknolojisindeki özellikle son yıllarda görülen hızlı gelişme transistör, yarı iletken diyot ve giderek mikro-minyatürize (entegre) devrelerin kullanımını aşamalarıyla sağlanmıştır. Bilgisayar endüstrisinde yaklaşık beş yılda bir ulaşılan bu yeni aşamalar her dönemde bir önceki- ne kıyasla çok gelişmiş ve ayrı bir "kuşak"tan geldiği iz-

lenimini verebilecek yeni bilgisayarların ortaya çıkmasına neden olmuştur (13).

Birinci Kuşak Bilgisayarlar: Tümüyle elektronik ilk bilgisayarlardır. Radyo lambalarına benzeyen vakum tüpleriyle çalışan, fiziksel olarak büyük ve o denli pahalı araçlardı. Sınırlı (2000-4000 word) bellek sığasına karşın, belleğe alınmış programı, teyp, disk, çekirdek bellek gibi geniş oylumlu (hacimli) bilgi kayıt ortamları olan bu bilgisayarlar yine sınırlı hızlarla çalışabilmekteydiler. Birinci kuşak olarak isimlendirilen bu bilgisayarlar 1950 sonlarına dek fazla bir gelişim gösterememiştir. Ancak ABD'de savunma hizmetlerinde kullanılmak üzere talep edilen "savunma bilgisayarı" 1950 sonrasında kurulan IBM isimli ticari bir şirket tarafından federal devletin gereksinimlerini karşılamak üzere yapılmıştır.

Genellikle savunma amacıyla oluşturulan teknolojik gelişmeler iş hayatında hemen kullanım alanı bulurken, bilgisayarın işletme düzeyinde kullanılması 1958'e kadar benzer gelişimi gösterememiştir. Lambalı bilgisayarların çok büyük, taşınması güç ve pahalı araçlar oluşu bu olgunun nedeni olarak gösterilebilir.

(13) Patrick J. McGOVERN, "The Computer Field and the IBM 360" Computers and Automation, January 1967, s. 16-17.

İkinci Kuşak Bilgisayarlar: Transistör 1948'de çok önemli bir bulgu olarak ortaya çıkmasına karşın, ancak 1955'te geniş çapta kullanılabilir şekilde ucuzlamıştır. **Elektronik** devrelerle çalışan diğer araçlarda olduğu gibi bilgisayarlarda da lamba yerine transistör kullanımı 1958'e rastlar (14). Transistör kullanımıyla bilgisayarlarda mikrosaniyelerle ölçülebilen büyük hızlara ve geniş bellek sığalarına (32 000 word) ulaşılmıştır. Transistörlü bilgisayarlar ulaştıkları büyük hız ve bellek sığasının yanı sıra fiziki yapılarındaki küçülme ve maliyetlerindeki düşmeyle işletmelerde kullanılma olanağı bulmuştur. 1954-1964 yıllarında yapılan ve yukarıda sözü edilen niteliklere sahip transistörlü bilgisayarlara ikinci kuşak bilgisayarlar denmektedir.

Üçüncü Kuşak Bilgisayarlar: Elektronik endüstrisinde geliştirilen "tümleşik mikro devreler" 1967'de bilgisayar yapımında kullanılmaya başlanmıştır. Tümleşik mikro devrelerin bilgisayarlarda kullanılmasıyla fiziki yapıda ufalma ve fiyatlarda ucuzlamayla birlikte;

- Daha hızlı ana işlem birimi hızı,
- Çok geniş ana bellek sığası,
- Esnek rastnal erişim belleği,

(14) Atilla SEZGİN, Yönetimde Planlama, Kontrol ve Karar Verme Aracı Olarak Elektronik Bilgi İşlem Makinalarına Dayalı Yönetim Bilgi Sistemleri, AITIA Yayın No.81, Ankara, 1974, s. 89.

- Değişik uzak uç birimleri,
- Gelişmiş ve çok kullanışlı program dilleri kullanılabilmesi,
- Aynı anda birden fazla kullanıcıya kullanım

gibi üstünlüklere ulaşılmıştır. İkinci kuşak bilgisayarlarla oranla ulaşılan bu olanaklar ve farklılıklar sonucu tümleşik devrelerin kullanıldığı bilgisayarlara üçüncü kuşak bilgisayarlar denmektedir.

Bilgisayar yapım teknolojisindeki gelişmelerle günümüzde "geniş boyutlu tümleşik sistemler" in kullanıldığı daha süratli, daha emin, daha ucuz daha yetenekli dördüncü kuşak bilgisayarlardan söz edilmeye başlanmıştır (15).

Son otuz yılda bilgisayarlarda gerçekleştirilen aşamalar her adımda büyük gelişmelerin oluşturduğu farklılıklara ulaşıldığını vurgulamaktadır. Bilgisayarın hız ve bellek açısından karşılaştırıldığı Tablo-1 bu hızlı gelişimi sergilemektedir (16).

Hız ve bellek sığasındaki gelişmenin yanısıra bugün bilgisayarların uzaktan erişimli birimler yoluyla kullanılabilir duruma gelişi ve ulaştığı büyük hızla ve mutlak doğrulukla yığın haldeki verileri işleme, değerlendirme, yaşat-

(15) Necdet BULUT, "Kamu Kuruluşları ve Bilgisayar" Amme İdaresi Dergisi, Cilt 10, Sayı 3, Eylül 1977, s. 53, Atilla SEZGIN, A.g.e., s. 98.

(16) Uğur YÜCE, A.g.e., s. 15.

ma ve istenen bilgi ve dökümleri zamanında elde etme özelliğiyle her geçen gün artan sayıda kullanım alanı bulmaktadır. Çeşitli yan birimleri ve kendine özgü çalışma biçimiyle karmaşık bir sistem oluşturan bilgisayarın bu özellikleri izleyen paragraflarda kısaca gözden geçirilerek tanıtılacaktır.

TABLO-1

<u>Yapım Yılları</u>	<u>Hız</u>	<u>Bellek Sığası</u>
1930 - 45	Ayda 1 milyon işlem	-
1952	10 dakikada 1 milyon işlem	-
1954	Saniyede 2000 işlem	40 000 karakter
1955 - 65	Saniyede 1000000 işlem	200 000 karakter
1965 - 75	Saniyede 4 000 000 işlem	15000 000 karakter

I.1.4 Bilgisayar Sisteminin Tanıtımı

Modern örgütlerin kaçınılmaz karmaşıklığının ürettiği bilgi çokluğunu sistematik olarak düzenlemek ve değerleyip gerekli bilgilere zamanında ve hatasız bir biçimde ulaşmak gereksinmesi örgütlere amaçları doğrultusunda yeni düşünüş ve uygulamalara ortam hazırlayan koşulları yaratmıştır.

Bir önceki kesimde yönetime katkısı belirlenen bilgisayar, bu katkıyı girdi olarak verilen bilgilerin türlü yalın ya da karmaşık işlemlerden sonra kullanıcının gereksediği bilgiyi istenen biçimde çıktı (ya da sonuç) olarak verme yeteneğiyle kazanmıştır. Öte yandan bilgisayarın pa-

halı, hızla gelişen ve özellikle ülkemiz açısından dışa bağlı bir teknolojinin ürünü oluşu, günümüz örgütlerinde bu özgün yönetsel aracın kullanımına geçiş sırasında önemli bir karar problemini ortaya koyar. Örgütler hangi aşamada hangi nitelikteki bilgisayarlardan yararlanmak durumundadırlar? Çalışmamızın **ikinci** bölümünde oluşturulacak matematiksel model, bilgisayar kullanma aşamasına geldiği varsayılan örgütlerin yararlanması gereken bilgisayarların belirlenmesi probleminin çözümüne katkı sağlayacaktır.

Bilgisayar sistemi öğelerinin genel çizgileriyle tanıtımı, bu bileşenlerin kurulacak matematiksel modelin karar değişkenleri olmaları ve bilgisayarın çalışma ilkelerinin anlatımına kolaylık sağlaması nedeniyle izleyen paragraflarda yer almaktadır.

Genel olarak bilgisayar sistemi iki temel öğeden oluşur; Bunlar bilgisayara yapacağı işlemlere ilişkin gerekli bilgi ve tanımları sağlayan programların oluşturduğu yazılım ve sözkonusu işlemlerin yapılmasını sağlayan fiziksel parçaların oluşturduğu donanım öğeleridir.

i) Donanım Bileşeni

Bir bilgisayar sisteminin donanım bileşeni genel olarak giriş birimleri, ana işlem birimi, yardımcı bellek, kontrol, çıkış ve destek birimlerinden oluşur.

Giriş Birimi: Bu birim veri, bilgi ve programların bilgisayara ulaştırıldığı (yüklendiği) birimdir. Kart okuyucu, şerit okuyucu, optik okuyucu, doğrudan ekranlı giriş, disk, disket, teyp kaset ve terminaller, bilgisayar giriş birimleri olarak kullanılabilir.

Ana İşlem Birimi: Bu birim bilgisayarda bilgilerin işlendiği ana birimdir. Ana işlem biriminin alt birimlerini işlemlerin aritmetik kurallarına ve önceden belirlenmiş bir mantığa göre yapıldığı birim; bilgisayara giren ve işlem sırasında ortaya çıkan bilgilerin ve işlemleri yöneten komutların saklandığı bellek; sağlamaların yapıldığı birim oluşturur.

Yardımcı Bellek: Ana işlem biriminin sığasını arttırmak amacıyla bilgisayara eklenebilen bağlantı birimleri yardımcı bellek olarak isimlendirilir. Bilgisayar sistemlerinde çok amaçlı işlev yüklenebilen disk ve teyp, yardımcı bellek birimleri olarak kullanılan genel bağlantı donanımları olmaktadır.

Kontrol Birimi: Ana çizgileriyle değişik bilgisayar birimlerine ne zaman, nasıl ve hangi işlemleri yapacaklarını bildirerek birimlerarası bilgi alışverişini düzenleyen ve denetleyen birim kontrol birimi adını alır.

Çıkış Birimi: Bu birim kullanıcının istediği sonuç ya da bilgilerin sistemden alınarak dışarıya bildiril-

diği birimdir. Bir bilgisayar sisteminde kart delici, satır yazıcı, disk, teyp, kaset, disket, ekranlı uç ve teleteype yazıcı çıkış birimleri, olarak kullanılmaktadır.

Destek Birimleri: Bu birimler verilerin, bilgilerin ve yapılacak işlemlerin tanımlandığı programların bilgisayara yüklenebilmesi için yapılan hazırlıklarda kullanılan birimlerdir. Kart delgi, kontrol ve tasnif makinaları ile bilgileri manyetik ortamlara (disk, teyp, kaset, disket vb.) işleyen birimler, bu tür destek birimlerini oluşturur.

Bilgisayarlar işlem türlerine göre sayısal, örneksel ve hybrid (sayısal ve örneksel) olmak üzere üç grupta toplanırken donanım yapıları bakımından şu şekilde gruplandırılmaktadır (17).

Küçük Boy: Ana bellek büyüklüğü 8000 ile 64000 karakter, kart okuyucu, satır yazıcı, disk ve/veya şerit gibi bağılı birimleri taşıyan ve uç kullanma olanağı bulunan sayısal bilgisayarlardır.

Orta Boy: Ana bellek büyüklüğü 256 000 karaktere kadar ve birden çok giriş çıkış birimleriyle, 1-3 milyon karakter sığalı yardımcı bellek birimleri olan, uç kullanı-

(17) N.Kaya KILAN, "Türkiye'de Bilgisayar Kullanımı", Bilşim, Kış,1976, yıl 5, Sayı 10, s. 8.

labilen bilgisayarlardır.

Büyük Boy: Ana belleği 256 000 karakterden büyük, birden çok giriş ve çıkış birimleriyle, 30 milyon karakterden fazla yardımcı bellek birimi olan ve çok amaçlı uç kullanabilen sayısal bilgisayarlardır.

ii) Yazılım Bileşeni:

Sayısal, alfabetik ve diğer özel simgeler, bir dizi elektronik devreden oluşan bilgisayarda açık veya kapalı devrelerle tanımlanır. Bilgisayarlar bir durumun var olup olmadığını, yani iki zıt durumu tesbit edebilirler; bir lambanın yanıp yanmadığı, bir kart üzerinde delik olup olmadığı, bir çekirdeğin mıknatıslanma yönünün sağa ya da sola doğru olduğu, bir lamba, transistör ya da devreden akımın geçip geçmediği gibi (18). Buna bağlı olarak tüm karakterler, bu zıt durumlardan birinin gerçekleşmesiyle belirlenen 0 ve 1 lerle bilgisayara tanımlanır. Makina dili denen bu semboller bütünü bilgisayara yapacağı işlemlere ilişkin gerekli bilgiyi verir. Öte yandan makina dilinin bilgisayardan yararlanacak kişi tarafından doğrudan kullanılması zordur. Bilgisayarın yapacağı iş için işleme hazır hale getirilmesinde gerekli yazılım öğeleri

(18) Uğur YÜCE, A.g.e., s. 16.

olan sistem programları, bu nedenle sonradan makina diline çevrilebilen değişik sembolik dillerde yazılabilmektedir. Verilecek sözlük yardımıyla bilgisayar bu dili anlayıp istenen işlemlere hazır hale gelir. Makina dili dışında değişik sembolik dillerle yazılmış programları, bilgisayarın anladığı biçime dönüştürmede kullanılan bu programlara "derleyici" adı verilir.

Bilgisayar derleyicileri ve yapılacak işlemlere ilişkin komutların oluşturduğu sistem programları bilgisayarın yazılım bileşenini oluştururlar.

Bilgisayar kullanmak isteyen bir araştırmacı ya amacına uygun bir program yazar (yazdırır) ya da benzer problemler için hazırlanmış olan genel amaçlı hazır programlardan yararlanır. Özel problemler için yazılmış programlar sistem programlarının kullanıcı programları ögesidir. Benzer özelliklerdeki problemleri çözmek amacıyla yazılmış bulunan genel amaçlı hazır programlar ise paket programlar ismini alırlar.

Paket programların önemli bir özelliği hiç programlama bilmeyen araştırmacılara da bir ölçüde bilgisayar kullanma olanağı vermesidir. Paket programın özellikleri, boyutları ve kullanım için gerekli tüm bilgiler, program yazarının hazırladığı "Kullanıcı El Kitabı" içinde kullanıma sunulur.

Bu kesimde genel nitelikleriyle tanıtılan bilgisayarın örgüte sağlayacağı katkının belirlenmesi amacıyla, ör-

gütlerde bilgisayar kullanım biçimleri aşağıda ele alınmaktadır.

I.1.5 Bilgisayardan Yararlanma Biçimleri

Bilgisayarın bir yönetsel araç olarak yönetime katkısı bilgisayarın bilgi türetme ve karar sürecindeki etkenlikleri gözönüne alınarak önceki kesimlerde incelenmişti. Bilgi ve kararlar sözü edilen yakın ilişkisi bilgisayarın örgütlerdeki kullanım biçimlerinin belirlenmesi için bilgi ve karar türlerinin ilişkili oldukları yönetim düzeyleri açısından incelenmesini gerekli kılar. Öte yandan bilgisayarın örgütlerdeki yararlanılma biçimleri, oluşturulacak bilgi işlem merkezinin yapısını belirleyen etkenlerden biri olarak ortaya çıkmaktadır.

Bilgi, yönetsel kararlar için gerekli hammadde olup, karar, bilginin eyleme dönüştürülmesidir (19). Ancak çağdaş işletmelerin karşılaştıkları karar problemlerinin çok farklı yapılarda oluşması nedeniyle çeşitli yönetim basamakları, değişik türde bilgiler kullanmak, karmaşıklık ve büyüklük açısından farklı kararlarla ilgilenmek durumunda kalmışlardır.

Bu farklılaşma, yönetim basamaklarından aşağıdan yu-

(19) Fremont E.KAST; James E.ROSENZWEIG, Organization and Management a Systems Approach, (2B), McGraw-Hill, Inc., New York, 1974, s. 369.

karı doğru yığın işlemlerde, bilişim sistemleri (veri temeli)nde ve yönetim bilişim sistemlerinde bilgisayar kullanımını olgularını yaratmıştır (20). Örgütlerde özgün çalışma alanlarına göre yukarıda sözü edilen yararlanma biçimlerinin herbiriyle ilişkili olabilecek bir başka bilgisayar kullanım biçimi de bilgisayarın karmaşık hesap işlemlerindeki katkısıdır.

Yukarıdaki ana başlıklarda topladığımız bilgisayar kullanım biçimleri ayrıntılı bir şekilde aşağıda incelenecektir.

i) Yığın İşlemlerde Bilgisayar

Günümüz örgütleri içinde buldukları karmaşık iç ve çevresel etkileşim uzaylarında sürekli olarak bilgi derlemek ve bu bilgileri kullanmak durumundadırlar. Etkileşim uzaylarının karmaşıklığına **kosut** olarak yığın halde ulaşan verilerin derlenip gerekli düzenlemelerin yapılması, örgütler büyüdükçe insan yeteneklerini zorlayan aşamalara gelmiştir.

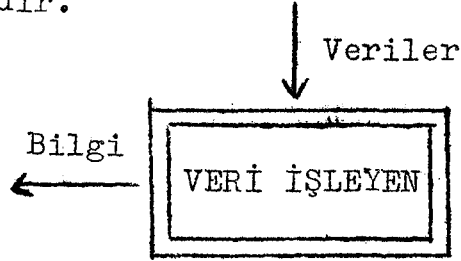
Bilgisayar önceki kesimlerde sözü edilen **nitelik** ve özellikleriyle yığın haldeki verilerin istenen biçimde değerlendirilip yorumlamaya veya yönetimin üst düzeylerine su-

(20) Tuncay SAYDAM, "Yönetim Aracı Olarak Bilgi İşlemler" Sevk ve İdare Dergisi, Sayı 89, Ocak 76, s. 15-16.

nulmaya hazır duruma getirilmesinde etkili bir araçtır.

Yapılan sormaca (anket) ya da değişik araştırmalarla derlenen verilerin arzulanan biçime getirilmesi bu tür işlemlerin karmaşık tekniklerden çok yoğun el ve göz çabasını gerektirmesi ve bu işlerde çalıştırılacak insan için bıktırıcı olması nedeniyle güçtür. Öte yandan sözkonusu sayma, sınıflama ve benzeri işlemlerin programlanabilir özellikte oluşu, bilgisayar kullanımını kolaylaştırıcı etkenlerdendir.

Bu tür işlemlerde bilgisayar kullanımı şekil-1 de gösterilmektedir.



Şekil 1: Yığın İşlemlerde Bilgisayar Kullanımı

Yığın işlemlerin belirli zamanlarda belirli yoğunluktaki düzenleme işlemlerini gerektirmesi, bilgisayar kullanımına geçecek örgütlerde kullanılacak bilgisayarın niteliklerinin belirlenmesinde bir başlangıç noktası olarak kullanılabilir. Yığın işlemlerin hangi yapıda, hangi sığada (kapasitede), hangi hızdaki bilgisayarca gerçekleştirileceği, zaman boyutunun gelecekteki noktalarında hangi ek donanım ve yazılım öğelerine gereksinme yaratacağı, bilgisayar seçiminde gözönüne alınması gerekli etmenlerdendir.

ii, Bilişim Sistemlerinde Bilgisayar

Örgütlerin belirlenmiş hedeflere ulaşma yolunda örgüt öğelerinin eylemlerinin uyumlaştırılması gereği ve örgüt çevre ilişkilerinin getirdiği bazı yasal koşullar, yığın haldeki verilerin sürekli derlenerek belirli zamanlarda belirli raporların türetilmesini gerektirir.

Verilerin derlenip biriktirilmesi, zaman içinde oluşabilecek değişikliklere göre düzenlenip **yaşatılması** ve gereken zamanda gerekli raporların türetilmesi, örgüt yönetiminin yanısıra örgüt-çevre ilişkilerinin düzenlenmesi açısından da anlamlıdır. Bu tür raporlar genellikle örgütün insan-makina-malzeme öğelerine ilişkin olup, orta ve üst yönetim düzeylerindeki yöneticilerce karar sürecinde kullanılabilir.

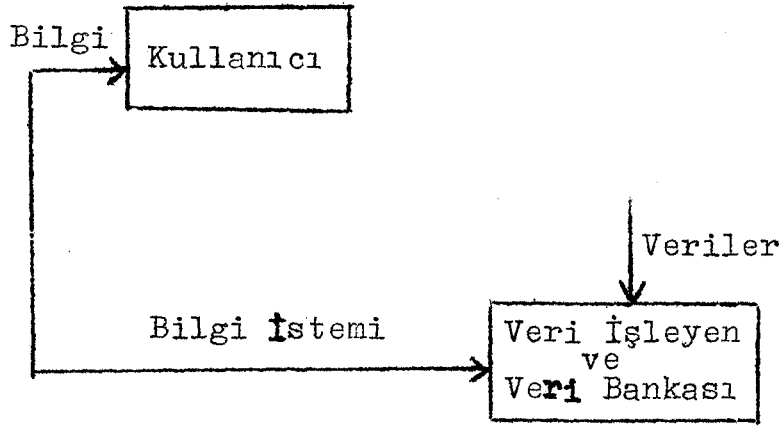
İşletmelerin çalışma alanlarındaki farklılıklara göre değişik içeriklere sahip olabilen sözkonusu raporları, genel olarak ücret-maaş bordroları, müşteri hesapları, fatura tanzimi, mal sipariş mektupları v.b. oluşturur (21).

Bilgisayarın örgütlere girişinde genellikle ilk basamakları bu tür raporların hazırlanışı oluşturur. Bilgisayarın günümüzde örgütlerde sözü edilen yararlanış biçimi-

(21) Halim DOĞRUSÖZ; İzzet ŞAHİN; Mahmut PARLAR, Türkiye Şeker Endüstrisi Yönetim Bilişim Sistemi Araştırma Projesi, Cilt 1, Bütünleşik Sistem Tasarım ve Kuruluş ve Geliştirme Stratejisi, ODTU, Ankara, Ağustos 1974, s. 17.

nin yaygınlığı, sözkonusu işlemlerin programlanabilme (belirli, sıralı işlemlerin çeşitli biçimlerde tekrarlanması) özelliği nedeniyle.

Bilişim sistemlerinin örgütiçi etkinlikleri yönetimin her düzeyine ve işletmenin ilgili diğer kişilerine gerekli bilgileri sağlamasından kaynaklanır (22). Modern yönetim tarafından gereksinimi duyulan bilgilerin ayrıntılı, istatistiksel ve çok olma özelliği bilişim sistemlerinin önemini daha da arttırmaktadır (23).



Şekil 2: Bilişim Sistemlerinde Bilgisayar Kullanımı

Bilgisayarın bilişim sistemlerinde kullanılmasının gerektirdiği donanım ve yazılım öğeleri, bilgisayar kullanımına geçecek örgütler için önemli bazı karar problemlerine

(22) Fevzi SÜRMEİ, Sistem Yaklaşımı Açısından Finansal Bilgi Sistemi ve Maliyet Muhasebesi Alt Sistemi Uygulaması, ETTA Yayın No. 198/128, Eskişehir 1978, s. 49.

(23) A.g.e., s. 50.

rinin nedeni olur.

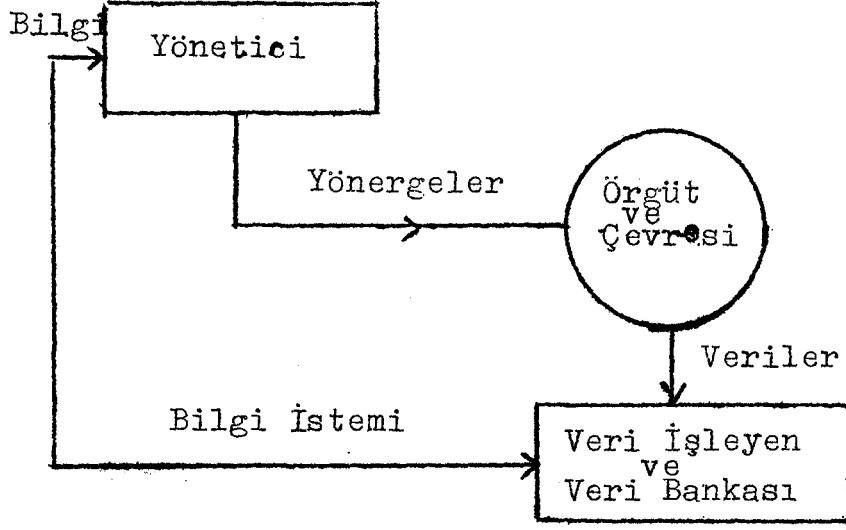
Örgütiçi ve çevresinden derlenerek depolanması gerekli verilerin büyüklük ve türü, bilgi istemlerinin ortaya çıkışlarının zaman içindeki dağılımı, istenen bilgilerin iletilme biçimi, seçilecek bilgisayarın donanım, yazılım ve gerekli insangücü bileşenlerinin belirlenmesinde etkili değişkenlerdendir.

iii) Yönetim Bilişim Sistemlerinde Bilgisayar

Belirlenmiş politika ve stratejiler ışığında örgütteki tüm eylemleri çevrenin değişen koşullarıyla uyumlu bir biçimde yürütme koşulu, örgütlerde değişik bilgisayar kullanım biçimlerini zorunlu kılmıştır. Örgüt yönetiminde üst basamaklara çıkıldıkça bilgisayarın bilgi üretmenin yanısıra karar sürecindeki etkenlikleri göze çarpar. Doğrusal programlama, benzetim ve benzeri karar teknikleri, karmaşık işlemleri yapabilme yeteneğiyle bir kısım otomatikleştirilmiş kararların yönetici yerine bilgisayarca verilebilmesini sağlarken, bilgisayarın değişik seçenek ve değişkenlerin değerlendirilmesindeki kullanımı ancak yönetici tarafından verilmesi olurlu kararlarda yeni göstergelerin türetilmesini sağlar.

Bilgisayarın problem çözmeye dönük bu kullanım biçimi, Yönetim Bilişim Sistemleri kavramını oluşturur. Yönetim Bilişim sistemlerinde bilgisayar kullanımını Şekil 3'te

özetlenmektedir (25).



ŞEKİL 3: Yönetim Bilgi Sisteminde Bilgisayar Kullanımı

Bazı kaynaklarda, yukarıdaki şekilde özetlenen işlemlere ek olarak programlanmış-programlanmamış karar modelleri, belirti saptama, hafıza ve mukayese etme gibi işlemlerin yerine getirildiği alt birimlerin ayrı birimler halinde sisteme eklenmesiyle **Yönetim Karar Sistemleri**, **Yönetim Kontrol Sistemleri** gibi aşamalardan söz edilmektedir(26).

Şekil-3'te belirtilen ve yöneticinin örgüt ve çevresine yönelttiği yönergelerin karar için gerekli tüm göstergelerin kullanılarak oluşturulduğu düşüncesi nedeniyle, sözkonusu altbirimlerin ayrıca incelenmesine gerek duyulmamıştır.

(25) DOĞRUSÖZ; ŞAHİN; PARLAR, s. 18.

(26) A.g.e., s. 14.

Üst kademe yöneticilerinin bilgisayardan yararlanmaları, yaygın işlemler ve bilişim sistemlerdeki bilgisayar kullanımından farklı olarak bilgisayar seçiminde etkin olabilecek yeni boyutların ortaya çıkmasına neden olur. Öte yandan üst yöneticilerce bilgisayar kullanımı gerektiren karar problemleri, ortaya çıkışları ve içerikleri konusunda genellikle bir düzenlilik göstermezler. Bu düzenlilik, çözülmesi amaçlanan karar problemlerinin gerektireceği donanım ve yazılım öğelerinin saptanmasında da önemini sürdürür. Özellikle kullanılacak matematiksel tekniklere ilişkin programların geliştirilip zamanında kullanılabilir durumda bulundurulması, üst yönetimin geniş boyutta planlama çabasını gerekli kılacaktır. Seçilecek bilgisayarın donanım birimlerinin belirlenmesi de benzer planların gelecekteki etkinliklerin gözönüne alınarak gerçekleştirilmesini gerektirir.

iv) Karmaşık Hesap İşlerinde Bilgisayar

Örgütlerde yaygın bir bilgisayar kullanımı biçimini oluşturan karmaşık hesap işleri, ya örgütün çalışma alanınının, ya da çağdaş bilimsel yaklaşımın gereği olan istatistik, matematik ve olasılık kuramlarınının kullanımından kaynaklanır. Örgütteki birimlerin eylemleri için yapılması gereken karışık hesaplamalarda bilgisayar, bu işlemleri hızlı ve hatasız biçimde yerine getirebilme özelliğiyle etkindir.

Örgüt çevresinin gelecekte göstereceği koşulların kestirilerek stratejik ve politik kararlarda gerekli uyarlamaların yapılması, örgüt çevresinden derlenen bilgilerinin uygun istatistik ve olasılık yöntemleriyle değerlendirilmesini zorunlu kılar. Örgüt içinde ise kıt kaynakların en iyi kullanımını sağlamak yine bazı istatistik tekniklerinin yanısıra belirli yöneylem araştırması tekniklerinin kullanımını gerektirir. Bu anlamda gerekli bilimsel paket programlarla donatılmış bilgisayar, örgütün çevresiyle etkileşiminde olduğunca örgüt içi eylemlerin uyumlaştırılmasında da etkinlik kazanacaktır. Bu amaçla yararlanılacak bilgisayar sistemi özel donanımları büyük bir olasılıkla gerektirmeyebilir, ancak yukarıda sözü edilen paket programların neler olabileceği bilgisayar seçimine geçecek örgütler için öncelikle gözönüne alınması gereken sorunlardandır.

Bilgisayar kullanımına başlama kararını veren örgütler için ülkemiz koşullarında, bu aracın satın alınmasına ek olarak değişik seçenekler bulunmaktadır. Bu seçenekler izleyen paragraflarda ele alınmaktadır.

I.1.6 Bilgisayar Kullanım Yolları

Örgütte insan çabasıyla yapılan bazı işlerin belirli bir karmaşıklık düzeyine ulaşmalarından sonra bilgisayar desteği gereksinimi ortaya çıkar. Ancak örgütte hangi işlerin, hangi aşamadan sonra bilgisayarlarla yapıl-

masının daha ekonomik olacağına ilişkin kesin göstergeler yoktur. Bu nedenle örgütlerde öncelikle aşağıdaki türden işlemlerin bilgisayarlarla yapılması eğilimi gözlenmektedir (27):

- Hesaplama için uzun süreler gerektiren işler,
- Birbirini tekrar eden tipik işlemler, aynı cins işler,
- Çeşitli amaç ve formlarda ve sık sık talep edilen bilgiler,
- Sonuç bulmada veya değerlemede matematik yöntemlerinden birinin kullanılmasını gerektiren işler,
- Yönetim kararları için hızla erişilmesi gereken bilgiler.

Yukarıda sıralanan genel niteliklerin de belirlediği gibi bu tür işler, yığın işlemler, bilişim sistemleri, yönetim bilişim sistemleri ve karmaşık hesap işlerinde bilgisayar başlıklarında incelenen tüm kullanım biçimlerine ilişkin olabilmektedir.

Bilgisayar kullanma aşamasına geçmeyi planlayan örgütler ülkemiz koşullarında bilgisayar desteği alma yolları aşağıda incelenmektedir.

(27) Semih TEZCAN, Nejat TUĞCU, "Bilgi İşlem Sistemi Kullanımında Ekonomik Kriterler", Bilgi İşlem Sistemleri (Computer) Seçiminde ve Kullanımında Ekonomik Sorunlar, İstanbul Üniversitesi Yayın No. 2112, İstanbul 1975, s. 28.

i) Proje Düzeyinde Destek

Uygulamada yukarıda incalenen türden işlemler, için dışardan bilgisayar desteği veren kuruluşlardan yararlanılabilmektedir. Bu işlemler için gerekli sistem çözümlene, tasarım için destek veren firma danışmanları örgütte gerekli çalışmalarını gerçekleştirirler. Belirlenen işler için gerekli yazılım yine destek veren firma elemanlarınca yapılarak saptanan işler özelliklerine göre bir kez ya da düzenli aralıklarda bilgisayarlardan geçirilir. Bu servis için bilgisayar desteği verilen örgütçe işin ağırlığı, geçiş süresi ve tekrarlama sıklıklarına göre belirli bir ücret ödenir.

Proje düzeyinde destek, bilgisayar ve çalışma yönteminin örgüt elemanlarına tanıtılması olanağı vermemesi nedeniyle uzun süre bilgisayar kullanımına geçmeyecek veya bilgisayardan çok sık yararlanmayacak örgütler için yararlı olabilmektedir. Günümüzde bu tür destek için yüksek öğrenim kuruluşlarının yanısıra bilgisayar hizmeti vermek veya pazarlamak için kurulmuş firmalardan yararlanılabilmektedir.

ii) Zaman Kiralama

Bilgisayar kullanımını için hizmet veren bir kuruluşta yalnızca donanımdan yararlanma yolunun seçimi zaman kiralama kavramını oluşturur. Bu amaçla, bilgisayar kulla-

nımına geçecek örgütler şu aşamalardan geçerler (28). Örgütten derlenen verilerin bilgisayardan geçirilmeye hazır duruma getirilmesi için eleman alınır ya da yetiştirilir, veriler gerekli ortamlara aktarılır ve bu işlemler için gerekli donanım birimleri kiralanır.

Bilgisayar kullanımı için gerekli sistem çözümlene, tasarım ve programlama işlemleri için gerekli insangücü alınarak bu işlemlerin de örgüt içinde gerçekleştirilmesi sağlanır. Bu aşamada, yalnızca bilgisayarın kullanılan birimleri için destek veren firmaya ücret ödenir.

Sistem çözümlene, tasarım ve programlama işlerini kendi bünyesinde gerçekleştirebilen örgütler için bir sonraki aşama, bilgisayar edinerek örgütte bilgi işlem merkezinin oluşturulmasıdır.

iii) Bilgisayar Edinme

Örgütteki işlerin yine örgüt elemanlarınca ve kurulacak bir bilgi işlem merkezinde yapılması kararını veren örgütler bir bilgisayar edinme gereğini duyarlar. Ülkemiz bilgisayar pazar koşullarında bilgisayar edinme, donanım tümüyle kiralanması ya da satın alınması yoluyla gerçekleştirir. Bilgisayar pazarlayan firmalar donanım birimlerinin yanısıra bazı karmaşık ve hazırlanması güç prog-

(28) A.g.e., s. 29.

ramlar için benzer desteği vermektedirler. Bilgisayar edinme kararını veren örgütlerde alınacak ya da kiralanacak bilgisayar tipinin belirlenmesi, bu aracın nitelik ya da kapasitesinin yanısıra örgütte bilgisayar desteği verilecek işlerin büyüklük ve yoğunluğuna bağlıdır.

Bilgisayarın örgüte girmesiyle genellikle örgütte yeni bir birim olarak bilgi işlem merkezinin oluştuğu gözlenmektedir. Bu birimin örgütteki diğer birimlerle etkileşimi sonucu örgüt yapısında geniş çapta değişimler oluşabilmekte, bu nedenle bilgi işlem merkezi tasarımı önemli bir karar problemi olarak ortaya çıkmaktadır. Çalışmanın amaçları doğrultusunda, izleyen kesimlerde sözkonusu etkileşimler gözden geçirilerek, bilgi işlem merkezi tasarımı probleminin boyutları incelenecek ve merkezin hedeflenen katkıyı sağlayabilmesine olanak verebilecek yapı araştırılacaktır.

I.2 BİLGİSAYAR KULLANIMINDA BİLGİ İŞLEM MERKEZİ (BİM)

Bilgisayarın örgüt yönetiminde bir araç olarak yer almasıyla birlikte bu aracın kendisine özgü çalışma kurallarının gereği olarak belli konularda birikimi olan kişiler ile, bu kişilerin örgüte beklenen desteği verebilmek için kullanacakları bilgisayar donanım ve yazılım bileşenlerinden oluşan bir alt sistem ortaya çıkar. Bu alt sistemin kabul gördüğü en yaygın isim bilgi işlem merkezi (BİM) olmaktadır. Bilgi işlem merkezinin yer aldığı örgüt içinde oluşturacağı etkileşimlerin ve bu etkileşimler sonucu örgütte oluşabilecek yeniden düzenleme gereksinimlerinin incelenmesi için ilk adımda BİM'in kendi bileşenlerinin ele alınması gerekir.

I.2.2 Bilgi İşlem Merkezinin Örgütsel Yapı İçindeki Yeri

Önceki kesimlerde **nitelik** ve **özellikleri**yle tanıtilan bilgisayar örgütlere girişiyse eski ve yeni problemlere değişik yaklaşım olanakları yaratarak başlıca yönetim aracı durumuna gelmektedir. Yönetmel açıdan bilgisayarın bu denli önem kazanması genel amaçlı oluşuyla bulabildiği geniş ve değişik kullanım alanlarından kaynaklanmaktadır. Öte yandan bilgisayardan yararlanış biçimlerinin bu denli değişik ve karmaşık oluşu, örgütlerde çoğu kez altbirimlerin sınırlarını aşan yeni ve karmaşık etkileşimlerin oluşmasına neden olur. Ancak örgütün amaçlarına ulaşması için zorunlu olan altbirimlerarası uyumun sağlanmasında bilgisayar önemli etkenliklere sahiptir.

Bilgisayarın örgüte sağlayacağı katkının planlanan düzeyde gerçekleştirilebilmesi, bilgisayarın kullanılış alanlarının yanı sıra örgüt altbirimleri-bilgisayar etkileşiminin de gözönünde bulundurulmasına bağlıdır. Günümüz örgütlerinde bilgisayardan en büyük katkının elde edilmişinde benimsenen yaklaşımın, edinilen bilgisayarın belli bir alt birimin bünyesinde örgüt yapısına katılması olduğu gözlenmektedir. Bu örgüt altbirimi "bilgi işlem merkezi"dir. Örgütte işlevsel kararlardan strateji ve politikaların belirlenmesine değin tüm kararların verilmesinde etkin olabilecek bu birimin sözü edilen etkinliğinin en/yüksek kılınması, bu birimin işlevsel ve yönetmel yapısına ilişkin tasarımın duyarlı bir biçimde yapılmasına bağlıdır.

Olusturulacak bilgi işlem merkezinin yapısını belirleyen en önemli etken örgütte bilgisayar desteği verilmesi planlanan eylemlerdir. Bilgisayar desteği verilecek eylemler bilgi işlem merkezinde gerekecek insangücü ve bilgisayar donanımının belirlenmesi açısından anlamlı parametreleri oluşturur. Bilgi işlem merkezinin eylemlerinin ve diğer altbirimlerle etkileşimi sonucu ulaşılabilecek yararın en yüksek olması, yalnızca örgütün bu günü için değil geleceği açısından da anlamlıdır. Bu amaçla çalışmamızın bu kesiminde, önce bilgi işlem merkezinin kurulmasıyla örgütte oluşabilecek değişiklikler incelenecek ve bilgi işlem merkezi diğer örgüt birimleri etkileşiminin örgüt amaçlarına en uygun yapıya kavuşturulması için bilgi işlem merkezinin örgüt hiyerarşisi içindeki olurlu durumları tartışılacaktır.

i) BİM-Diğer Birimler Etkileşimi

Bilgi işlem merkezi, içerdiği bilgisayarın değişik ve kendine özgü çalışma ilkeleri ve geniş kullanım alanındaki yetenekleriyle, örgütte yeni düşünce ve uygulamaların ortaya çıkmasına neden olur. Yurdumuzda bilgisayar kullanımının giderek yaygınlaşmasına bağlı olarak ileri düzeyde bilgisayar kullanımına geçmiş ülke örgütlerinde yönetsel ve örgütsel yapıda oluşan değişikliklerin ülkemiz ör-

gütlerinde de oluşacağını beklemek hatalı olmayacaktır(29). Yönetmel açıdan bilgisayarın bir örgütte oluşturacağı değişiklikler genel çizgileriyle şöyle sıralanmaktadır (30):

- Bilgisayar kullanımı sonucu problemlerin belirlenmesi, koşulların analizi ve eylem seçeneklerinin değerlendirilmesindeki hız artışına bağlı olarak kararların daha çabuk verilebilmesi,
- Her durumda en son bilgilerle donatılmış olarak karardaki risk payını en aza indirmek için beklemeye gerek kalmaması,
- Örgütün içinde bulunduğu koşulları genişlemesine ve tüm boyutlarıyla çözümleme olanağı bulunması,
- Daha fazla sayıda alternatifin değerlendirilebilmesi,
- Durumun koşullarına ve bu koşullarda olası değişikliklerin neden olacağı etkileşimlere ilişkin daha fazla bilginin türetilebilmesi.

Bilgisayar kullanımı sonucu doğru ve ilgili bilgilerin üst yönetim düzeylerine ulaştırılmasında artan verimlilik ve orta yönetim düzeylerindeki yöneticilerin ilgilen-

(29) Bülent KOBU, "Bilgisayar Seçiminde İşletme Yöneticisinin Sorumluluğu", İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, Cilt 4, Sayı 1, Nisan 1975, s. 162.

(30) Rodney H. BRADY, "The Computers' Impact on Top-Level Decision Making-Today and Tomorrow", Management Review Oct. 1967, s. 30-35.

dikleri kararların giderek programlanmış kararlar biçimine dönüşmesi, örgütte yönetsel basamak sayısında bir azalmaya ve giderek yönetimde merkezileşme olgusunun ortaya çıkmasına neden olur (31). Bu olgunun ortaya çıkması ise örgütlerde şu eğilimlerin oluşmasına yol açabilir (32):

- Bilişim merkezlerinin yer değiştirmesi,
- Bilgi işlem sorumlulukların değişmesi,
- Bilgi akış biçimlerinin değişmesi,
- Karar verme merkezlerinin değişmesi, hatta yükselmesi,
- Denetim düzeninde değişmeler,
- Yönetim görevlerinin değişmesi,
- Eski yöneticilerin "demode" olması,
- Yöneticilerde bir "yerini koruma" kaygusunun baş göstermesi,
- Çağdaş yönetim tekniklerinin bilinmemesi sonucu bilgisayarların basit hesap makinası olarak kullanımı,
- Duygulara dayanan kararlar yerine nicel incelemelere dayanan kararlar alınması.

Bu geniş etki uzayı bilgi işlem merkezinden örgüt

(31) Thomas L.WHISLER, "The Manager and The Computer", Financial Information Systems, Der: James B.BOWER; William R.WELKE, Houghton Mifflin Company, Boston 1968, s. 268.

(32) Aydın KÖKSAL, "TBD Çalışmaları Çağdaş İşletme Yönetiminde Bilgi İşlem Sistemleri Semineri", Türkiye Bilişim Derneği Haberleri, Yıl 2, Sayı 5, Nisan 1973, s. 8.

amaçları doğrultusunda en iyi yararlanmayı etkileyeceğinden, bilgi işlem merkezinin örgüt hiyerarşisi içindeki yeri önemli bir karar noktası olarak ortaya çıkar. İzleyen kesimlerde bilgi işlem merkezinin örgütteki yeri konusunda geliştirilen öneriler genel çizgileriyle incelenmektedir.

ii) Bilgi İşlem Merkezinin Örgütteki Yeri

Bilgi işlem merkezinin örgütsel yapı içindeki yeri ve bu birimin kendi işlevsel ve örgütsel yapısı için çeşitli seçenekler geliştirilmiştir (33). Bilgisayar kullanım etkinliğinde farklı düzeylere ulaşılmasına neden olabilecek bu farklı yaklaşımlar şöylece özetlenebilir:

Hizmet Birimi Yaklaşımı

Bu yaklaşımda bilgi işlem merkezi örgütün değişik birimlerine hizmet veren açık bir birim olarak örgütlendirilmektedir. Bilgi işlem merkezinden hizmet alacak birimler, programlama ve sistem çözümlene aşamalarını kendi çabalarıyla gerçekleştirmekte, bilgi işlem merkezin-

(33) BİM'in örgütteki konumuna ilişkin ayrıntılı tartışmalar için bkz. Nuri UMAN, Bilgi İşlemede Kompüterler ve Türkiye'de Kompüterlerin Durumu, SBF Yayın No.364, Ankara 1973, Ayrıca bkz. Aydoğan SAN, "Yöneticilerin Bilgi İşlem Sistemlerinden Yararlanmasında Verimlilik ve Etkinlik Sorunu", Bilgi İşlem Sistemleri (Computer) Seçiminde ve Kullanımında Ekonomik Sorunlar, İstanbul Üniversitesi Yayın No. 2112, s. 83-84.

den iş geçirme yoluyla yararlanmaktadır. Bu birimler BİM maliyetlerine aldıkları hizmet oranında katılmaktadır.

Bu yapıdaki bir bilgi işlem merkezinin, temel işlevi bilimsel veya mühendislik araştırmaları olan örgütlerde yararlanılabilir olmasına karşın, geniş ticari uygulamaları olan örgütlerde maliyet katkı paylarının ve iş önceliklerinin belirlenmesindeki zorluklar nedeniyle hizmet birimi yaklaşımı uygulanabilir görülmemektedir (34).

Bilgi İşlem Merkezinin Örgütteki Bir Birimin Bünyesine Alınması

Bu yaklaşımdaki temel ilke, planlanan bilgisayar kullanım biçimine göre, bilgi işlem merkezinin örgütte en fazla ilişkili olacağı düşünülen bir altbirimin bünyesinde oluşturulmasıdır. Bilgi işlem merkezinin bu yolla, genellikle Mali İşler ya da Muhasebe bölümü gibi alt birimlerin bünyesinde oluşturulduğu gözlenir. Ancak böyle bir yaklaşımın önemli sakıncası, sözkonusu birimin işlerine ağırlık verilerek bilgisayarda yapılacak işlerin öncelik sıralarının saptanmasında ortaya çıkabilecek yanlışlıklardır. Bir başka sakınca ise bilgi işlem merkezi yöneticisinin bile örgütte ancak orta yönetim düzeylerinde yer alabilmesi ve bu nedenle umulan etkenliğin sağlanması-

(34) Joseph A. ORLICKY, Successfull Computer Systems, McGraw-Hill, New York, 1969, s. 118.

nın güçlüğüdür (35).

Üst Yönetime Bağlı Bağımsız Bir Alt Birim
Olarak BİM

Bu yaklaşımda bilgi işlem merkezi örgütün diğer ana birimleriyle aynı düzeyde bağımsız bir alt birim olarak oluşturularak, merkezin yapacağı işlemlere ilişkin sistem çözümlene, programlama ve diğer eylemler bir elde toplanmaktadır. Bilgi işlem merkezinin örgütte bu biçimde kurulmasıyla;

- Donanım açısından en iyi kullanım,
- Sistem çözümlene ve programlamada insangücünden en iyi yararlanma,
- Bilgi işlem ve dökümantasyonda standartlaşma,
- Sistemin bütünleşik planlanabilmesi

gibi üstünlükleriyle en yaygın uygulama alanına ulaşılmaktadır (36).

Sistem çağının en etkin yönetsel araçlarından biri olan bilgisayarın örgüt yapısına girmesindeki düşüncelerin yine sistem kavramından başlaması gerekir (37). Bu açıdan

(35) Aydoğan SAN, a.g.e. s. 84.

(36) Yalçın SÜER, "Bilgi İşlem Merkezi Kuruluş ve İş Tanımları", Bilişim'76 Bildiriler, TBD Yayınları, Sayı 3, Ankara 1976, s. 17.3

(37) Güngör GÜNALÇIN, "Bilgisayar Alımındaki Sorunlar ve BİM'in Kuruluş İçindeki Yeri", Bilişim'76 Bildiriler, T.B.D. Yayını, Sayı 3, s. 23.9

örgütlerde bilgi işlem merkezlerinin oluşturulmasında bu yaklaşımın başarısı, diğer altbirimlerle iletişim aksaklıklarıyla ortaya çıkabilecek aksaklıkların giderilmesine bağlıdır. Bilgi işlem merkezinin kendi örgütsel yapısı da bu tür sorunların çözümünde önemli bir etmen durumundadır. Bu açıdan, aşağıda bilgi işlem merkezinin içsel örgüt yapısı incelenecektir.

iii) Bilgi İşlem Merkezinin Örgütlenmesi

Bilgi İşlem Merkezi örgütlere genel olarak servis birimi olarak girer. Ancak sistem düşüncesinin gereği olarak örgütteki diğer birimlerle etkileşimi sonucu bu birimin ilişkili olduğu tüm birimlerin başarı ya da başarısızlığındaki doğrudan payı açıktır.

Bilgi işlem merkezinin kendisinden beklenen katkıyı gerçekleştirebilmesi, merkez-diğer birimler etkileşiminin iyi düzenlenmiş olmasının yanısıra, merkezdeki eylemlerin iyi bir biçimde yöneltilmesine bağlıdır. Bu açıdan bilgi işlem merkezinde yerine getirilen işlemlerin belirlenmesi, merkezin iç yönetim ilkelerinin saptanmasında ve giderek tüm örgüte beklenen katkının sağlanması açısından gereklidir.

Öte yandan, bilgi işlem merkezinde gerekli işgücünü ve kullanım biçimlerini belirleyen parametreler olarak bilgi işlem merkezinde yerine getirilen işlemler, çalışmamız amaçları doğrultusunda önemli değişkenlerdir. Bu nedenle

izleyen paragraflarda bilgi işlem merkezinde yürütülen işlemler incelenerek, sözkonusu işlemlerin en iyi biçimde yerine getirilebilmesi için merkezin sahip olması gereken örgüt yapısına ilişkin öneriler tartışılacaktır.

Bilgi işlem merkezinde yapılan işlemler, merkezin içinde bulunduğu örgütün özelliklerine göre farklılık gösterebilmesine karşın şu dört ana grupta toplanabilmektedir (38):

- Yönetim,
- Sistem Çözümleme ve Tasarım,
- Programlama,
- İşletim.

Bilgi işlem merkezi yönetimince yürütülecek işler uzun **dönemli** planlama, diğer bölümlerle ilişkilerin düzenlenmesi, merkezdeki işgörenin yönetimi, bütçe ve harcama planlaması, ilgili firmalarla ilişkilerin düzenlenmesi, eğitim planlaması, standartların uygulanması ve geliştirilmesi ile üst düzeydeki diğer yöneticilerle ilişkilerin gerçekleştirilmesi gibi ana başlıklarda toplanabilir.

Sistem çözümleme ve tasarımla görevli bölüm bu görevini yürürlükteki yöntemin ön incelemesi, olurluluk incelemesi, ayrıntılı inceleme, bilgisayarla yürütülecek

işlemlerin mantıksal ve fiziksel tasarımı, uygulamanın değerlendirilmesi, çalışmaların ayrıntılı olarak belgelenmesi ve uygulamanın denetimi çabalarıyla yerine getirir.

Programlama bölümünün temel görevi, sistem çözümlemeyle saptanan yazılım gereksinmelerini en etkin bir biçimde karşılamaktır.

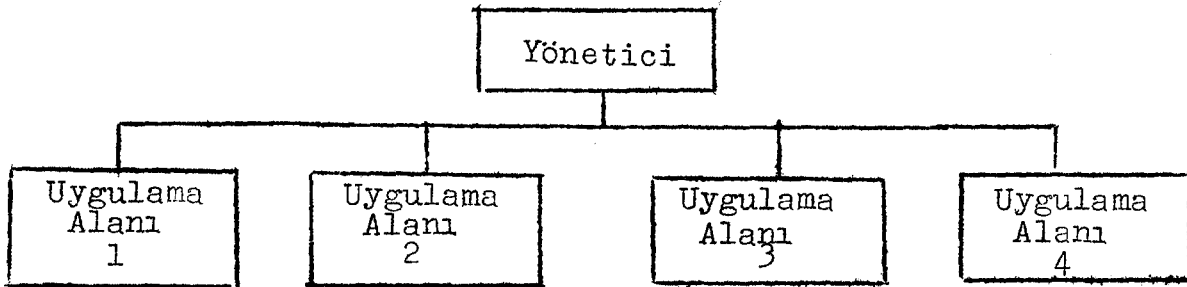
İşletim bölümü uygulama aşamasına geçmiş çalışmaların gerekli zamanlarda gerekli donanım birimlerini kullanarak yürütülmesiyle görevlendirilmiştir.

Bilgi işlem merkezinin sözü edilen dört işlevsel biriminin örgütlenmesine ilişkin çeşitli öneriler vardır. Bu örgütlenme biçimleri için yapılan öneriler

- temel uygulama alanlarına göre örgütlendirme,
- merkezdeki temel işlevlere göre örgütlendirme

ana başlıklarında toplanabilir (39).

Temel uygulama alanlarına göre örgütlendirme Şekil-4'de gösterilmektedir.

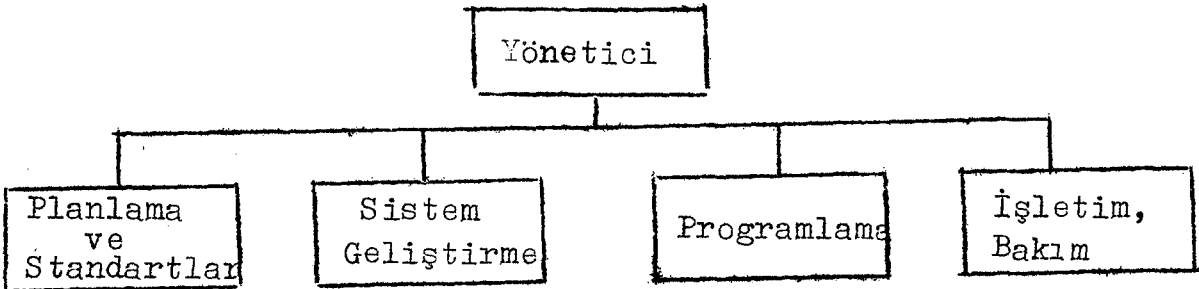


Şekil 4: Uygulama Alanlarına Göre Örgütlendirme

(39) Joseph A. ORLICKY, A.g.e., s. 121.

Bu örgütlendirme örgütün temel alt bölümleri, örneğin bir üretim işletmesinde pazarlama, finans, üretim gibi temel örgüt birimlerinin eylemleri gözönüne alınarak gerçekleştirilmektedir. Bu örgütlendirme biçiminde merkezdeki sistem çözümleyici ve programcılar sürekli olarak aynı örgüt altbiriminin işlevlerine yönelik çalışmalar yürüteceğinden, ilgili çalışmalarda yeterli düzeyde deneyime daha çabuk ulaşarak daha verimli olabileceklerdir. İşletim açısından zamanlama ve önceliklerin merkez yöneticisi tarafından belirleneceği bu uygulamada en büyük sakıncalar birden fazla birimle ilişkili olabilecek işlevler yüzündendir. Ayrıca temel örgüt birimlerine ayrı ayrı hizmet verebilecek sayıda sistem çözümleyici ve programcının sağlanması ve yetiştirilmesi güçlüğü, bu yaklaşımın bilgisayar kullanımına yeni geçecek örgütlerde uygulanma güçlüğü ortaya koyar.

Bilgi işlem merkezinin merkezde yürütülen işlere göre örgütlendirilmesi Şekil-5'de gösterilmektedir.



Şekil 5: Merkezdeki İşlevlere Göre Örgütlendirme

Uygulama basitliği nedeniyle bilgi işlem merkezini yeni oluşturmuş orgütler genellikle bu tür bir orgütlenme biçimini seçerler. Her bölümün başındaki yöneticinin aracılığıyla sıkı bir denetim olanağı veren bu yaklaşımın başlıca sakıncaları merkezde çalışanların kendi işleri doğrutusunda derinlemesine bilgi birikimi sağlayabilmelerine karşın, uygulamadan uzak kalışları ve alt bölümler arası haberleşme eksikliklerinin ortaya çıkabilmesidir(40).

Orgütler büyüdükçe veya bilgi işlem merkezi etkinliklerinin tüm orgüt altbirimlerine yaygınlaşmasıyla artan işgücü gereksinmesi ve işgörenin kendi konularında daha çok bilgi birikimine ulaşabilmesi için, merkez içindeki ana bölümlerin birtakım altbölümlere ayrılması gereği duyulmaktadır. Böylelikle merkez orgüt yapısında oluşan dikey büyüme nedeniyle merkez yöneticisi ile bölümler arasında ikinci/bir yönetim kademesi gerekebilmektedir. Çalışmamızın kapsamına uygun olarak, amaç yeni kurulacak bir bilgi işlem merkezinin tasarımı olduğundan, gelişmiş bilgi işlem merkezlerinin taşıdığı ya da taşınması gereken özellikler bu çalışmanın kapsamı dışındadır (41). Ancak yukarıda incelenen işlemlere göre orgütlenme biçimi, geliş-

(40) A.g.e., s. 122.

(41) Bu konuda ayrıntılı bilgi için bkz. N.Kaya KILAN, "Bilgisayar kullanım süresi ile EBİ Merkezinin Kuruluş İçindeki Yeri Arasındaki İlişki", T.B.D. Haberleri, Yıl 2, Sayı 5, Nisan 1973, s. 32-36, Ayrıca bkz. Yalçın SÜER, A.g.e., s. 17.3-17.8

tirilmeye açık olan yapısı ve yeni kurulan bilgi işlem merkezinde uygulanma kolaylığı nedeniyle çalışmamızda da benimsenmiş yaklaşımdır.

I.2.3 Bilgi İşlem Merkezi Tasarım ve Kuruluş Planlaması

Bilişim teknikbiliminde gerekli birikime ulaşmış kişilerin ülkemizde bulunmadığı yakın geçmişte bilgisayara geçiş kararı genellikle üst yönetimin gerek görmesi durumunda verilir ve bu karar bilgisayar pazarlayan firma danışmanlarının önerilerine bağlı kalınarak uygulamaya geçirilirdi. Bilişim teknikbiliminde yetişmiş insan gücünün örgüt yönetimine girmeye başlamasıyla, bu kişilerin bilgisayara geçiş kararının alınması ve uygulanmasında etkinlikleri görülmeye başlamıştır.

Bu gelişimin doğal sonucu olarak bilgi işlem merkezi tasarım ve kuruluşu probleminin geniş boyutta ele alınması gereği duyulmaya başlanmış, konuya geniş çapta araştırma ve yaklaşım öngörülmüştür. Örneğin Devlet Planlama Teşkilatı bilgisayar kullanımına geçecek kamu örgütlerince yapılmasını gerekli gördüğü incelemeyi bir genelgesiyle yayınlamıştır (42). Özel kesim örgütleri de bu soruna benzer şekilde yaklaşım gereğini duyarak gerekli inceleme-

(42) DPT'nin bilgisayar edinme ile ilgili genelgesi için bkz. Bilişim, yıl 4, Sayı 9, yaz 1975, s. 83-86.

ler için yüksek öğrenim ve araştırma kuruluşlarıyla işbirliğine geçerek proje düzeyindeki çalışmalara başlamışlardır.

Çalışmamızın izleyen paragraflarında bilgi işlem merkezlerini kuracak örgütlerin gerçekleştirmeleri gereken çalışmalar, genel çizgileriyle tanıtilarak, bilgi işlem merkezi tasarım ve kuruluş planlaması kararlarının boyutları tartışılmaktadır.

i) Genel Sistem Çözümleme ve Tasarım

Örgütte bilgisayar desteği verilecek işlerin analizi ve gereken sistemin tasarımı, bilgisayar kullanımına geçecek örgütler için ilk aşamada gerçekleştirilmesi gerekli çalışmalardır. Bu amaçla yapılan işlerin türü, hacmi ve zamanlaması gözden geçirilerek, işlerin birbirleriyle bağlantıları konusundaki aksaklıklar belirlenerek bunların yok edilme seçenekleri araştırılır. Ayrıca örgütte gereken sistemin belirlenmesine yardımcı olmak üzere, yapılması gereken ancak yapılamayan işlerin türü, hacmi ve zamanlaması belirlenir.

Yeni sistemin geliştirilmesiyle örgütte yakın gelecekte yapılması düşünülen işler ve bu işler için yapılacak işlemlerin periyod ve hacimleri belirlenerek, yeni sistemde gereksinme duyulan kütük türü ve nitelikleri saptanır. Kurulacak yeni sistemde yararlanılacak paketlerin ve bu paketlerin yazılım, donanım gereksinmelerinin saptanmasıyla genel sistem tasarımı gerçekleştirilir.

ii) Donanım ve Yazılım

Kurulması düşünölen ve tasarımı gerekleştöri-
rilen yeni sistem için donanım ve yazılım gereksiniminin
belirlenmesi, genel sistem özömlenme ve tasarım aşaması-
nı izler. Böylelikle, ana işlem birimiyle evre birimle-
ri ve gerekli veri hazırlama birimlerine ilişkin sayı ve
diğer özellikler araştırılıp gerekli genişleme olanakla-
rı saptanır.

Tasarlanan yeni sistem için yazılım gereksinimini
belirlemek amacıyla işletim sistemi, kullanılacak prog-
ramlama dilleri ve ilgili derleyicileri araştırılarak,
gerekli paketlerin edinim biçimleri saptanır.

iii) Örgütlenme

Donanım ve yazılım gereksiniminin saptanma-
sından sonra bilgi işlem merkezinin işgücü ve fiziksel
bileşenlerine ilişkin planlama gerçekleştirilir. Bu amaç-
la bilgi işlem merkezinde gerekli işgücünün nitelikleri,
sayıları araştırılarak bu işgücünün oluşturulması için
gerekli işören eğitimi planlanır.

Donanımın kurulacağı yere ilişkin fiziksel özellik-
ler saptanarak ilgili elektrik, klima gibi evre koşulla-
rına dönük özel gereksinimler belirlenir.

iv) Genel Uygulama

Genel uygulama planı başlığı altında bilgis-

yar edinme yöntemi incelenerek, işlerin başlama ve bitiş zamanlarının analizi gerçekleştirilir. Bu çalışmalarla önce başka kuruluşlardan bilgisayar zamanı kiralama olanakları araştırılmalı, bu olanakların olmaması durumunda benzer kuruluşlarla ortak çalışma olanakları incelenmelidir. Bu iki çalışmanın sonucu olarak örgütün bir bilgisayar edinmesi seçeneği oluşabilecektir.

Bilgisayar edinme yönteminin belirlenmesinden sonra daha önce belirlenen önceliklere göre işlerin herbiri için sistem çözümlene ve tasarımın başlama ve bitiş zamanlarına ilişkin tahminler yapılır. Daha sonra uygulama programlarının hazırlanma, denenme zamanlarının tahminleri yapılarak işlerin bilgisayardan geçmeye hazır olmaları için gereken süre belirlenir.

Bilgi işlem merkezinin donanım, yazılım, fiziksel çevre koşulları ve insangücü bileşenlerinin hazır duruma getirilmesinde gerekli eylemlere ilişkin sıra ve sürelerin belirlenmesinden sonra GANTT çizelgeleri veya kritik yol belirlenmesi gibi tekniklerden yararlanılarak merkezin en kısa zamanda eyleme geçiriliş yolları saptanabilir.

v) Bilgi İşlem Merkezi Tasarım ve Kuruluş
Planlaması Kararlarının Boyutları

Bilgisayarın ve bu ~~araç~~ içinde bulunduğu birim olan bilgi işlem merkezinin örgütün diğer birimleriyle etkileşiminin bu denli önemli sonuçlar yaratabilmesi, BİM'in

tasarım ve kuruluş planlama kararlarının önemini ortaya koymaktadır.

Bu kararların önemine paralel olarak bilgi işlem merkezi tasarımı geniş boyutlu ve ancak değişik disiplinlerden oluşan bir ekip tarafından gerçekleştirilebilecek çalışmaların gereği duyulmuştur.

Bilgi işlem merkezlerinin tasarım ve kuruluş kararlarının karmaşıklığı, içinde bulunduğu örgütün yanısıra merkezin kendi bileşenlerinin karmaşık yapısından kaynaklanır. Bu nedenle sözkonusu kararların boyutlarının saptanması için bu kararlarda etkili olan tüm bileşenlerin gözönüne alınması gerekir.

Bilgi işlem merkezi kurma kararını veren örgüt bir insan-makina sistemi olarak, davranışları her zaman önceden kestirilemeyen, çevre ve alt sistemlerinin karmaşık etkileşimiyle var olan bir sistemdir. Bu örgütte bilgisayar gereksinimi sözkonusu etkileşimler sonucu oluştuğuna göre, örgütün bu karmaşıklığı, yarattığı bilgi işlem gereksinimine yansiyacaktır. Bu nedenlere bağlı olarak bilgi işlem merkezi tasarımı gereksinmeyi ortaya koyan koşullar olarak karşılaşılan ve örgütte bilgisayarla yapılması gereken işlerin kestirimi, özellikle planlama dönemleri uzadıkça giderek güçleşmektedir. Bu işlerin oylum ve zamanlamalarının saptanması ve çeşitli işlere ilişkin önceliklerin belirlenmesi güçtür. Bilgi işlem merkezi tasarım ve kuruluş kararlarının karmaşıklığının bir nedeni de insangücü ve

bunun özellikleridir. Bilgi işlem merkezinde tanımlanan bazı iş noktaları özel yetenek ve birikim gerektiren işgörenin çalıştırılmasını zorunlu kılar. Bu tür işgörenin örgüte maliyetinin yüksek olması bu nedenle doğaldır. Öte yandan bu işgörenlerden çoğuna ilişkin değerlendirme ölçütlerinin bulunmaması tasarım probleminin işgören boyutuna ilişkin belirsizliği arttırmaktadır.

Bilgi işlem merkezinin donanım bileşeni, merkezin tasarımında bir başka karmaşık boyutunu ortaya koymaktadır. Bilgisayar donanımı pahalı, dışa bağlı, duyarlı ve hızla gelişen bir teknolojinin ürünüdür. Bilgisayar seçiminde temel alınacak tek bir değerlendirme ölçütü bulunmamaktadır. Öte yandan bilgisayar pazarlayan firmaların deneyim, yazılım ve onarım desteğinin seçim sürecindeki etkisini belirleyen yeterli ölçütler geliştirilememiştir. Bu nedenle bilgi işlem merkezi tasarımı probleminin, karar vericinin gösterebileceği tutum değişiklikleri karşısında en iyi çözümden oluşabilecek değişimleri belirleyebilen bir yaklaşımla ele alınmasının gereği ortaya çıkmaktadır.

Çalışmamızın izleyen bölümünde bilgi işlem merkezi kuruluş ve tasarım kararlarındaki belirsizlik payını olabildiğince küçültmek amacıyla uygulanan yöntemler incelenerek tartışılmakta ve bu kararlar için bilimsel yaklaşım aracı olarak önerilen bütünleşik bir karar modeli geliştirilmektedir. Geliştirilen model yukarıda sözü edilen gereksinimler doğrultusunda, değişik amaçların gözönüne alınabileceği bir yapıya uyarlanarak bir amaç programlaması modeli oluşturulmaktadır.

İKİNCİ BÖLÜM

BİLGİ İŞLEM MERKEZİ TASARIMINDA YAKLAŞIMLAR ve BÜTÜNLEŞİK KARAR MODELİ

Önceki kesimlerde boyutları ve karmaşıklığı belirlenen bilgi işlem merkezi tasarım ve kuruluş planlaması kararlarının en sağlıklı biçimde verilebilmesini sağlamak amacıyla farklı yaklaşımlar geliştirilmiştir. Bu çalışmaların bir kesiminde yalnızca bilgisayarın seçimi sorunu ağırlık kazanmakta, bilgisayarları değerlendirerek biribirleriyle kıyaslama olanakları araştırılmaktadır. Öte yandan bazı araştırmacılar bilgi işlem merkezi tasarımı probleminin bir karar modeli çerçevesinde ele alınması gerektiğini duymaktadır. Çalışmamızın bu bölümünde sözü edilen çalışmalar genel çizgileriyle tanıtılmakta, bilgi işlem merkezi tasarımında bütünleşik yaklaşım gereği incelenerek bu problemin çözümünde yararlanılabilecek bir karar modeli geliştirilmektedir.

II.1 DOĞRUDAN BİLGİSAYARA BAĞLI SEÇİM YÖNTEMLERİ

Bilişim teknikbilimin örgütlere yeterince giremediği ilk dönemlerde, yararlanılabilecek bilgisayarın belirlenmesi daha çok bilgisayar pazarlayan kuruluşlarca hazırlanan öneri ve görüşlere bağlı kalınarak gerçekleştirilmekteydi. Bilgisayarın seçimi sürecinde bu dönemlerdeki diğer bilgi kaynakları, benzer araçları kullanan işletmeler ve bağımsız danışman kuruluşlar olmuştur.

Öncelikle bilgisayar pazarlayan kuruluşlarca hazırlanan örnek programlara dayanılarak yapılan seçimler, günümüzde her işletmenin bilişim gereksiniminin ancak kendine özgü oluşu ve herhangi bir hazır programın bu gereksinimi karşılamasına duyulan kuşkular nedeniyle artık kullanılmamaktadır. Bu olgunun bir başka nedeni de bilişim

teknik biliminin kendi bilimsel gelişmesini belli bir aşamaya getirmiş ve bu meslekteki kişilerin örgüt yönetiminde yer almaya başlamış olmasıdır. Bu kişiler, bilgi işlem merkezinin tasarımında en önemli aşamalardan biri olan bilgisayar seçim sürecine mesleki birikimiyle katılarak, örgütlerinin bilişim gereksinimini en uygun biçimde sağlayacak bilgisayarın belirlenmesi için bazı görüşler geliştirilmişlerdir.

Bu çalışmalarda yararlanılacak bilgisayarın belirlenmesi bilgi işlem merkezi tasarımı probleminin en önemli bileşeni olarak görülmekte, bu nedenle de sorunun bu boyutunun çözümünün ağırlık kazandığı gözlenmektedir. Bilgisayarların kıyaslanıp en uygun olanının seçimi için geliştirilmiş düşünceler aşağıda incelenmektedir.

II.1.1 Komut Karışımları

Bilgisayarın etkinlik ölçüsünün saptanmasındaki yaklaşımlardan biri farklı komutlardan oluşturulan bir karışımın kullanımınıdır. Bu yaklaşımda kullanılan komut karışımı, işyükünü temsil edeceği düşünülen komutlardan belli oranlarda seçilerek belirlenir ve bilgisayarlardan geçirilerek kıyaslama olanakları araştırılır. Karışım için gerekli oran ya da ağırlıklar, kullanılacak komut tiplerinin kullanım sıklık dağılım fonksiyonları yardımıyla be-

lirlenmektedir (1). Bu ağırlıkların uygulamadan derlenen verilere dayanmaları en üstün yanları olurken, değişik bilgisayarlar için farklı değerlerde olması zorunluluğu komut karışımlarının uygulamadaki kullanımını güçleştirmektedir. Ağırlıkların belirlenmesinde yapılacak hatanın temsili planlanan işyüküne büyük oranlarda yansması bu yaklaşımda dikkat edilmesi gereken bir başka sorundur.

II.1.2 Çekirdek Görevler

Çekirdek görevler kendi başlarına ya da diğer küçük görevlerle birlikte bilgisayarların etkinliğini ölçmekte kullanılan küçük işlemlerdir (2). En sık kullanılan çekirdek işlemler, matris tersi alma, yaklaşık kare kök hesaplama ve polinom değerleri bulma, rasgele sayı türetimi, kütük işlemleri, çizelge arama gibi işlemlerdir (3). Çekirdek işlem kullanımında sözkonusu görevler değerlendirilecek tüm bilgisayarlar için kodlanıp bilgisayarlardan geçirilerek kıyaslama olanakları araştırılır.

Diğer bilgisayar değerlendirme yöntemlerine göre sahip oldukları belirli üstünlükleri nedeniyle çekirdek işlem-

-
- (1) R.A.ARBuckle, "Computer Analysis and Thruput Evaluation", Computers and Automation, January 1966, s. 13.
 - (2) E.M.TIMMRECK, "Computer Selection Methodology", Computing Surveys, Vol.5, No.4, Dec., 1973, s. 207.
 - (3) Atilla ELÇİ, "Denekizi Yöntemi ve Etkili Uygulaması", Bilişim, yıl 6, Sayı 12, yaz 1977, s. 28.

ler gittikçe daha yaygın bir biçimde kullanılmaktadır. Sistemin genel veya belirli bir amaca yönelik komut gücünün değerlendirilmesinde çekirdek işlemler oldukça iyi sonuçlar verirken (4) bu yöntemin kendine özgü sakıncaları da bulunmaktadır. Bu sakıncaların başlıcaları şunlardır (5):

- Karşılaştırılacak her bilgisayar için çekirdeklerin kodlanması gerekir. Ancak, iki veya daha fazla bilgisayar için aynı deneyim düzeyine ulaşmış programcı bulunması güçtür.
- İki veya daha fazla çekirdek işlem türü kullanılarak elde edilen sonuçların ortalamalarının alınması güçtür.
- Bir bilgisayarın işlem gücünü temsil edebilecek çekirdek işlemlerin bulunması güçtür.

II.1.3 Denekizi (Benchmark) Yöntemi

Bilgisayarların değerlendirilmesinde yaygın bir biçimde yararlanılan bir yöntem de denekizi (Benchmark) dir. Denekizi, önerilen bilgisayarların be-

(4) R.A.ARBUCKLE, A.g.e., s. 14.

(5) Peter CALINGAERT, "System Performance Evaluation: Survey and Appraisal", Communications of the ACM, Vol,10, Number 1, January 1967, s. 15-16.

lirli gereksinimleri karşılayıp karşılamadığının sınıanmasında kullanılan denence görevlerdir (6). Denence olarak seçilen görevlerin yapılarına göre denekizleri deneme/uygulama programı, yapay, standart ve canlı denekizi gibi isimleri almaktadırlar (7). Denence görevlerinin seçiminde genellikle şu özelliklere dikkat edilir (8):

- Sistemden en sık geçirilen işler,
- Sistem zamanının çoğunu alan işler,
- Sistem yapısına göre bitiş zamanı (bitirilişi) en önemli işler.

Deneme/uygulama programı denekizinde işyükünden seçilen bazı programlar önerilen bilgisayarlardan geçirilerek elde edilen sonuçlar bazı formüllerde kullanılır. Yapay (synthetic) denekizinde örnek işyükünü modelleyen bir program geliştirilmekte ve bu programın çalışma zamanı ölçüt olarak kullanılmaktadır. Programların benzer türdeki işletmelerin bilgi işleme işlerinden seçilmiş gerçek fakat standartlaştırılmış olması durumunda, bu yöntem standart denekizi adını almaktadır. Canlı denekizi yönteminde

(6) Robert V.HEAD-Norris S.GOFF, "Standart Benchmarks Aid in Competitive System Selection, Jour.System Management, Jan. 1979, s. 6.

(7) Atilla ELÇİ, A.g.e. s. 28.

(8) Herbert HELLERMAN ; Thomas F.CONROY, Computer System Performance, McGraw-Hill Computer Science Series, New York, 1974, s. 7.

gerçek işyükünden seçilen ve bu işyükünü temsil edebileceği düşünülen bu programlar takımı önerilen sistemlerden geçirilmekte, birim zamanda en çok iş geçiren sistem başarılı sayılmaktadır.

Bilgisayarların değerlendirilmesinde en yaygın kullanım düzeyine ulaşmış bulunan denekizi yönteminin (9) başlıca üstünlüğü, sistem seçiminde en önemli bileşenlerden olan donanım, yazılım, fiyat, firma desteği ve uygunluğun değerlendirilmesine büyük ölçüde olanak tanınmasıdır (10). Denekizi yöntemini bazı sakıncaları hazırlanmalarının pahalılığı, değişik bilgisayardan geçirebilmek için gerekli değişikliklerin ve denekizi programlarının kuruluşun işyükünü örnekleyebilmesinin güçlüğüdür (11).

II.1.4 Benzetim (Simülasyon)

Bilgisayarların değerlendirilmelerinde yararlanılan diğer bir yöntem benzetimdir. Bu yöntemde hem işyükü, hem aday bilgisayarlar bir program paketi tarafından temsil edilmekte ve belirli işyüklerine göre aday bilgisayarların etkinliklerine ilişkin veriler elde edilmektedir (12). Bilgisayarların değerlendirilmesinde kulla-

-
- (9) Norman F.SCHNEIDEWIND, "The Practice of Computer Selection", Datamation, Feb. 1967, s. 24.
(10) Atilla ELÇİ, A.g.e., s. 29.
(11) R.A.ARBuckle, A.g.e. s. 14.
(12) E.M.TIMMRECK, A.g.e., s. 209.

nılan paket programların içinde en iyi bilenenleri SCERT, CASE, SAM isimli programlardır (13). Bu tür benzetim paketleri dört ana bölümden oluşmaktadır; bunlar aşağıda kısaca ele alınmaktadır.

İş tanımlama (The definition Language): Bu bölüm bilgisayardan geçirilecek işleri tanımlamaktadır.

Bilgisayar tanımlama (The factor library): Bilgisayar tanımlama bölümü değerlendirilecek bilgisayarlara ilişkin donanım ve yazılım özelliklerini tanımlar.

Benzetim programları: Benzetimi gerçekleştiren bölüm benzetim programları adını almaktadır.

Çıktı Raporları: Bu bölüm değerlemeye ilişkin sonuçları sunar.

Bilgisayarların benzetimle değerlendirilmelerinde önemli noktalardan biri kıyaslamamanın oluşturacağı temeli belirleyen özelliklerin seçimi olmaktadır (14).

Benzetim paket programlarında işlerin varış zamanı, okunan kart sayısı, program için gerekli çekirdek

-
- (13) SCERT (Systems and Computers Evaluation and Review-Technique) COMRESS, Inc., Washington D.C.; CASE (Computer-Aided System Evaluation) Computer Learning and Systems Corp., Chevy Chase, Md.; SAM (System Analysis Machine) Applied Data Research, Inc., Princeton, N.J. firmaları tarafından geliştirilmiş programlardır.
- (14) L.Rewel HUESMANN ; Robert P.GOLDBERG, "Evaluating Computer Systems through simulation", Computer Journal, Aug. 1967, s. 150.

bellek büyüklüğü, basılacak sayfa adedi ve geçiş süreleri gibi parametrelerin deneysel dağılım fonksiyonlarından yapılan örnekleme geliştirilen benzetiminin esasını oluşturmaktadır (15).

Benzetim modellerinden elde edilen sonuçlarla parametrelerin bilgisayar etkenliği üzerindeki etkileri incelenerek bu parametrelerin değişmelerinin genel etkinlikte oluşturabileceği değişiklikler için duyarlılık analizleri yapılarak genel değerlendirme olanakları araştırılır.

Bilgisayarların benzetimle değerlendirilmelerinde karşılaşılan en önemli sorunlar, duyarlı kıyaslamalara olanak bulunamaması ve benzetim paketinin geliştirilmesinin çok pahalı oluşudur. Benzetimle değerlemede hata payı yüzde 30'a ulaşabilmektedir (16). Bu hata payının düşürülebilmesi benzetim paketinin daha da geliştirilmesiyle olurludur ancak bu çabalar belirli bir düzeydeki parasal olanakları gerektirir. İyi bir benzetiminin sistem etkinliğinin kestiriminde en yararlı (etkin) yöntem olacağı düşünülmekte ancak bu yöntem diğer kestirim yöntemlerine kıyasla en pahalısı olmaktadır (17).

-
- (15) Saydam TUNÇAY, "Bilgisayarların Bilgisayar Benzetim Değerlendirilmesi" Bilişim'76 Bildiriler, TBD Yayınları, S. 3, Ankara 1976, s. 30,4.
(16) E.M.TIMMRECK, A.g.e., s. 209.
(17) Peter CALINGAERT, A.g.e., s. 16.

II.1.5 Ağırliklar ve Puanlama Yöntemi (Weights and Scores)

Bilgisayarların değerlendirilmesinde yararlanılan bir başka yöntem de ağırliklar ve puanlama yöntemidir. Bazı farklılıklarla değişik örgütlerce kullanılan bu yaklaşımda bilgisayarın temel özellikleri ayrı ayrı ele alınarak bu özelliklerin herbirine ilişkin daha ayrıntılı dökümler yapılır. Örneğin ilk ele alınan nitelik donanım ise donanımın alt bileşenleri istendiğinde ayrıntılı olarak dökülür. Elde edilen ağacın bu bilgisayarın tüm yönleriyle ele alındığı model olduğu kabul edilir (18). Bu ağacın her dalına önemlerine göre belli ağırliklar verilir. Bundan sonraki adım tüm aday sistemlerin sözkonusu niteliklerinin başarılarına göre puanlandırılmasıdır. Bu puanların karşı gelen ağırliklarla çarpılıp toplanmasıyla bilgisayarın aldığı başarı puanı hesaplanır.

Ağırliklar ve puanlama yöntemi yaklaşımının en üstün tarafı bütünleşik olması ve tüm aday bilgisayarlar için belli bir bilgi düzeyini sağlayabilmesidir. Öte yandan puanların ve ağırlikların belirlenmesindeki öznellik (subjektiflik), bu yöntemin zayıf yönlerinden biridir. Bilgisayar gereksinimini modelleyen ağacın yeterince duyarlı sonuca ulaşabilmesi için dal sayısının çok büyük olması gerekir. Bu yöntemin bir başka sakıncası farklı

(18) E.M.TIMMRECK, A.g.e., s. 210.

nitelikler yönünden tamamen farklı yapıdaki aday bilgisayarların aynı puanı alabilmeleridir. Bu durumda seçimin hangi ölçüte göre yapılacağı sorunu çözülmemiş olur. Ağırlıklar ve puanlama yönteminin bir diğer önemli sakıncası da maliyetin gözönüne alınmamasıdır.

Bu kesimde incelenen ve bilgisayarları değerleyerek en uygununun belirlenmesini amaçlayan yöntemlerde belirli ortak özellikler göze çarpmaktadır. Bu yöntemlerde belirli bir sürede örgütte karşılaşılabileceği düşünülen türde işlemlerden en çoğunu yapabilen bilgisayar araştırılmakta, böylelikle bilgisayarın ana işlem birimi ağırlık kazanmaktadır. Bilgisayar kullanımına geçecek örgütlerde özellikle ilk aşamada ana işlem biriminin yanı sıra bilgi giriş birimlerinin önemi düşünüldüğünde, ana işlem birimine ağırlık veren seçme yöntemlerinin sakıncaları ortaya çıkmaktadır.

Bilgisayar, bilgi işlem merkezini oluşturan bileşenlerden biridir. Bu merkezin diğer bir bileşeni insan-gücü olduğuna göre, bilgi işlem merkezi tasarımında yararlanılacak yaklaşımların bu bileşeni de kapsamaları gerekir. Ayrıca merkez bileşenlerinin önceki bölümlerde tartışılan karmaşık yapısı, bilgi işlem merkezi tasarımı sorununun, bu karmaşıklığın yeterince gözönüne alınabileceği bir karar modeli yaklaşımıyla ele alınmasını gerekli kılar. İzleyen kesimlerde bu gereksinim tartışılarak geliştirilmiş karar modelleri incelenmektedir.

II.2 KARAR MODELİ YAKLAŞIMLARI

II.2.1 Karar Modeli Gereksinimi

Bilgi işlem merkezini oluşturan bileşenlerden biri olan bilgisayarın tümüyle değerlendirilmesine olanak sağlayacak tek bir etkinlik ölçütü geliştirememiştir. Yapılan çalışmalarla önerilen ölçütlerin bazan subjektif bazan da hesaplanmalarının güç oluşu sorunlar yaratabilmektedir (19). Öte yandan bilgi işlem merkezinde görev alacak insangücünden yalnızca bilgi giriş elemanlarının belirli bir sürede yapabileceği iş konusun-

(19) FRED GRUENBERGER, "Are Small, Free-Standing Computers Here to Stay", Datamation, April 1966, s. 67-68.

da kullanılabilen ölçütler varken örneğin sistem programcılarının üretkenliğine ilişkin ölçütler yeterince geliştirilebilmiş değildir (20). Bilgi işlem merkezi tasarımı sorununun bir başka bileşeni olan örgütte bilgisayar desteği verilebilecek işlerin büyüklüklerinin kestirimine ilişkin karmaşıklıklar da gözönüne alındığında, bu problemin karar uzayındaki belirsizlik payının en düşük düzeye indirilmesinin gereği ortaya çıkmaktadır. Bu amaca, yukarıda anlatılan bilgisayar değerlendirme yöntemlerinden biri ya da birkaçı ile saptanan ve en azından örgütte bilgisayara yaptırılacak belirli işlerdeki bilgisayar etkinliğini temsil eden parametrelerin, donanım işletimi ve yazılım için gerekli işgücüne ilişkin göstergelerin ve örgütün gelecekte karşılaşılabileceği kestirilen işyükünün içerildiği bir karar modeli ile ulaşılabılır.

Bu gereksinme doğrultusunda bilgi işlem merkezi tasarımı probleminin belirli bileşenlerinde ya da tümünde karar modeli yaklaşımlarının denendiği görülmektedir. Aşağıda bu yaklaşımlar ayrıntılı olarak incelenmektedir.

(20) Bu konudaki çalışmalara örnek olarak bkz. Earl CHRYSLER, "Programmer Performance Standards", Journal of Systems Management, February, 1978, s. 18-25.

II.2.2 Bilgi İşlem Merkezi Tasarımına Dönük

Belirgin Karar Modelleri

Bilgi işlem merkezi tasarımında kullanılan bazı yaklaşımlarda temel sorun, yararlanılacak bilgisayara seçimi olarak ele alınmaktadır. Bu çalışmalarda bilgisayarın seçim sürecinin dayandırılacağı temeli belirlemek için kullanılacak etkinlik ölçütleri, matematiksel ilişkiler aracılığıyla saptanmaya çalışılmaktadır. Toplam işlem zamanı, bellek büyüklüğü, bellek hızı, ana işlem birimi hızı gibi bazı sayısal özellikler kullanılarak gerekli etkinlik ölçütü tanımlanmakta ve aday bilgisayarları sözkonusu özelliklerine ilişkin değerler belirlenen etkinlik fonksiyonunda kullanılarak en başarılı bilgisayar belirlenmektedir (21). Ancak çağdaş bilgisayarların karmaşık ve birbirlerinden son derece farklı yapılara ulaşmaları sonucu bu tür ilişkilerin bilgisayarların değerlendirilmesinde kullanımı giderek güçleşmektedir.

Karar modeli yaklaşımının uygulandığı bazı çalışmalarda, eldeki bir bilgisayarın işleyişine ilişkin darboğazların giderilmesi amaçlanmaktadır (22). Bu çalışmalarda

(21) Bu çalışmalara ilişkin ayrıntılı bilgi için bkz. W.F. SHARPE, A.g.e., s. 297-298, Semih TEZCAN, "Bilgisayar Sistemlerinin Değerlendirilmesi", Bilişim, Yıl 3, S.8, Yaz 1974, s. 98-99. K.E.KNIGHT, "Changes in Computer Performance", Datamation, Vol.21, s. 40-54, P.CALINGEART, A.g.e., s. 12-18.

(22) John W.BOYSE, David R.WARN, "A Straightforward Model for Computer Performance Prediction", Computing Surveys, Vol.7, No.2, June 1975, s. 75-80.

bilgisayarın herbir alt birimi belli dağılımlara sahip servis süreleri olan birer servis birimi olarak ele alınmakta ve geliş zamanlarının dağılımları yardımıyla, bu birimlerdeki birikimlere ilişkin çözümler yapılmaktadır(23).

Gelecekteki işyüküne ilişkin göstergelerin kestirimlerinin güçlüğü (24), bazı araştırmalarda bilgisayar etkinliğinin herhangi bir sisteme görelî olarak belirlenmesi doğrultusundaki **çalışmaların** geliştirilmesine yol açmıştır (25).

Bu yaklaşımın en zayıf yönü ise tamamen deneysel (ampirik) bir temele oturtulmuş olması ve bu yüzden belli bir sistemin yapısına bağlı kalınması zorunluluğudur. Değerlendirilecek sistemde oluşturulacak (örneğin teyp hızı gibi) en küçük bir değişiklik karşısında yöntemden yararlanılamamakta ve güvenilir kıyaslama olanakları kalmamaktadır (26). İlk kez Gaver tarafından oluşturulmuş bulunan bu düşünceler sözü edilen sakıncaları enazlamak amacıyla geliştirilmiş ve bilgisayar seçiminde kuramsal olarak kul-

-
- (23) G.J.A.STERN, "Modelling Computer Systems: A Dlea for Cost-Effectiveness", Operational Research in the Design of Electronic Data Processing Systems, der.Fred HANSSMANN Proceedings of a NATO Conference in Munich 1971, The English Universities Press Lt., London Crane, Russak Co. Inc., New York 1973, s. 20.
- (24) Bu kestirimlerin özellikleri konusunda bkz. F.HANSSMANN; W.KISTLER;H.SCHULTZ, "Economic Optimization in the Design of EDP Systems Long-Range Planning of EDP Systems Based on the Gaver Model", A.g.e., s. 30-32.
- (25) Bu çalışmalara örnek olarak bkz. D.P.GAVER, "Probability Models for Multiprogramming Computer Systems", Journal of the Association of Computing Machinery, 1967, Vol. 14, No.3, s. 423-438.
- (26) HANSSMAN;KISTLER;SCHULTZ, A.g.e., s. 30.

lanılabilecek bir karar modeli kurulmuştur (27). Ancak doğrusal amaç fonksiyonlu, eğrisel kısıtlayıcı, tamsayı-lyapısıyla geliştirilmiş bulunan bu modelin çözümü sorunlar yaratmaktadır. Uzun veya kısa dönem planları için sıkça kullanımı gereken bu modelin çözümünde kullanılabilecek teknik henüz geliştirilmemiştir.

Yukarıda incelediğimiz ve bilgi işlem merkezlerinin tasarımında en azından bilgisayar bileşeni açısından yararlanılabilecek tasarım yöntemlerinin hemen tümünde amaç yalnızca, belli bir iş yükünü karşılayabilecek nitelikteki bilgisayarın belirlenmesine yöneliktir. Sorunun yalnızca bilgisayarın işlem gücü veya bu gücün geliştirilmesi olması durumunda, bu yaklaşımlar kuramsal olarak yeterlidir. Ancak, bilgi işlem merkezini yeni kuracak bir örgütte bu merkezin bilgisayar bileşeninin yanısıra insangücü bileşenin de gözönüne alınması ve belirlenen işyükünün hangi donanımla ve hangi işgücüyle en düşük maliyetle karşılanabileceği araştırılmalıdır.

Bu yargımızı örnekleyen ve karar modeli yaklaşımını uygulayan ilk kuramsal çalışmalardan biri Norman F.Schneidwind tarafından gerçekleştirilmiştir (28). Bu çalışmada, gelişen

-
- (27) Bu modelin geliştirilmesine ilişkin ayrıntılı bilgi için bkz. Günther DIRUF, "A Model Structure for the Optimization of Multiprocessing Systems, A.g.e., s.55-61.
- (28) Bkz. Norman F.SCHNEIDEWIND, Analytic Model For The Design and Selection of Electronic Digital Computing Systems, (Basılmamış Doktora Tezi), University of Southern California, (D.B.A.) 1965.

finansal etmenlerin de gözönüne alınmasıyla yazılım-donanım bileşenleri irdelenerek belirli bir işyükünü belirli bir sürede karşılayacak en düşük maliyetli bileşim araştırılmaktadır.

Öte yandan, uyuşumun sağlanması koşuluyla değişik bilgisayar birimlerden maliyeti düşük olanlarının farklı firmalardan alınmasıyla, maliyetin daha da düşürülmesi mümkünken, tek bir firmanın tek bir modelinin tüm birimleriyle seçimi zorunluluğu yüzünden karar uzayı daraltılmaktadır. Gerçekte, bilgisayar pazarlayan değişik firmalardan yalnızca belirli birimlerin alınmasıyla farklı bileşimlerin oluşturulması mümkündür. Bu nedenle oluşturulacak karar modelinin sözü edilen özelliği de karşılayabilmesi gerekir.

Bilgi işlem merkezi tasarımıyla yararlanılacak bir karar modelinin taşıması gereken bir başka nitelik de sosyal sistemlerin genel özelliklerine koşut olarak gereğinde çeşitli amaçların içerilmesi zorunluluğudur. Bilgisayarın seçimi ve bilgi işlem merkezinin oluşturulması probleminde, karar vericinin çok sayıda etkileşim ve seçeneği gözönünde bulundurularak karmaşık karar uzayında en tutarlı ve uygulanabilir kararı verebilmesine yardımcı olacak bir karar modelinin yukarıda sözü edilen nedenlerden ötürü yalnızca maliyet enazlanmasına yönelik olamayacağı açıktır. Oluşturulacak karar modeli, karar vericinin özel tutumlarını yansıtabilmeli ve bu tutumlardaki değişiklikler karşısında en iyi çözüm konusundaki sorularını yanıtlayabilmelidir. Sosyal sistemlerin gereği olarak

birden fazla amacı ve bu amaçların önceliklerinin de içerilmesi gereğinden hareketle, kurulacak en uygun modelin bir amaç programlaması modeli olacağı ortaya çıkmaktadır (29).

Çalışmamızın izleyen kesiminde sözü edilen gereksinimler doğrultusunda ve belirli koşullarda bilgi işlem merkezi tasarımı probleminin çözümünde karar vericiye yardımcı olabilecek bir karar modeli geliştirilecektir.

(29) Amaç Programlaması yönteminin özellikleri ve kullanımına ilişkin açıklamalar Ek'te yer almaktadır.

II.3 BİLGİ İŞLEM MERKEZİ TASARIMINDA BÜTÜNLEŞİK BİR KARAR MODELİNİN GELİŞTİRİLMESİ

Çalışmamızın önceki kesimlerinde açıklanan bilgi işlem merkezi tasarımı probleminin, sezgisel payın en düşük düzeyde tutularak çözümü için gerekli yaklaşıma katkı sağlayacak bir karar modeli bu kesimde geliştirilmektedir. Önce problemin içinde bulunduğu durumun koşulları belirlenmekte, bu koşullarda oluşabilecek değişimlere uygun olarak gerekli tanımlar yapılmakta ve bilgi işlem merkezi tasarımı probleminin bütünleşik olarak ele alınmasına olanak verecek bir karar modeli geliştirilmektedir. Çalışmanın izleyen kesimlerinde model irdelenmekte ve çözülebilirliği tartışılmaktadır.

Gerçek hayatta karşılaşılabılır bir bilgi işlem merkezi tasarımı probleminin tüm ayrıntı ve karmaşıklığı- nın önceden gözönüne alınarak böyle bir probleminin çözümü- münde kullanılacak tutarlı bir karar modelinin geliştiril- mesinin olanaksızlığı açıktır. Bu nedenle, bilgi işlem merkezi tasarımına dönük olarak geliştirilecek karar mode- li, karşılaşılmaması olasılı bir başlangıç düzeyden hareket- le sistemde oluşabilecek davranış farklılıkları gözönüne alınarak kademeli bir biçimde geliştirilecektir. Başlan- gıçta gözönüne alınan durumun koşulları modelin varsayımları başlığında toplanarak, bu koşullara dönük olarak ya- pılan düzenleme Model-1 olarak isimlendirilecektir. Daha sonra sistem davranışlarındaki olası değişimler ele alınarak Model-2, Model-3 ve Model-4 geliştirilecektir.

II.3.1 Durumun Koşulları (Varsayımlar)

Model - 1

Varsayım 1: Örgütte gerekli olurluluk etüdle- ri yaptırılmış, bilgisayar satınalma kararı verilmiştir. Pazarlayıcı firmalardan gelen tekliflerde model için gere- ken parametrelerin değerleri bulunmaktadır.

Varsayım 2: İşletmenin bilgisayar gereksini- mi duyduğu işleri yapabilir bilgisayarlar ve bunların bi- rimlerine ilişkin değişik yapıdaki modeller vardır.

Varsayım 3: Tüm bilgisayarların ortalama ömür- leri aynıdır.

Varsayım 4: Farklı firmalarca pazarlanan değişik birimlerin birleştirilmesi mümkündür.

Varsayım 5: Bilgisayar birimlerinin firma ve model itibariyle işletmenin karşılaştığı işlere ve bunların özel işlemlerine katılımlarını belirleyen teknik katsayılar farklıdır.

Varsayım 6: Bilgisayar sisteminin ortalama ömrü gözönüne alınarak işletmenin bilgisayara yaptırmak istediği işler anlamlı zaman dilimleri itibariyle tekdüze (rutin) olup, her bir işin birimlere göre bilgisayar sistemine getireceği yük bellidir.

Varsayım 7: Bilgisayarda yapılacak işlerin tamamlanma süreleri yönetimce belirlenmiştir, ancak yönetim bilgisayar edinmede karşılaşacağı farklı külfetlere göre bu belirlemede tutum farklılığı gösterebilir.

Varsayım 8: Firma ve model itibariyle oluşturulabilir bilgisayar sistemlerinin karşılaşılan işlerde derleme ve birleştirme açısından farklılıkları yoktur.

Varsayım 9: Sistemin bütünüyle kullanımında gerekli olan bakımçı, programcı, işletimci ve sistem analistlerinin oluşturulabilir bilgisayar sistemleri itibariyle işletmeye maliyetleri arasında farklılık yoktur.

Varsayım 10: İşletim olanak ve kolaylıklarının yanı sıra fiziksel yer olanakları nedeniyle merkeze alınacak

birimlerin sayısı konusunda yönetimin belirli tutumları olabilir.

Yukarıda belirtilen varsayımlara göre bilgisayarlar birimleri ve örgütte bilgisayar desteği verilecek işler aşağıdaki **dizin** kümeleriyle tanımlanmaktadır:

$$F = \{ f \mid f = 1, 2, 3, \dots, F \}$$

bilgisayar pazarlayan firmalar,

$$B = \{ b \mid b = 1, 2, 3, \dots, B \}$$

bilgisayar birimleri (kart okuyucu, ana işlem birimi vb.)

$$M = \{ m \mid m = 1, 2, 3, \dots, M \}$$

bilgisayar birimlerine ilişkin modeller

$$D = \{ d \mid d = 1, 2, 3, \dots, D \}$$

bilgisayar desteği verilecek işler

$$I = \{ i \mid i = 1, 2, 3, \dots, I \}$$

bilgisayar desteği verilmişinde bilgisayarca yapılan özel işler (sıralama, saklama, bilgi girişi, çıkış v.b.)

II.3.2 Karar Değişkenleri

Modelin çözümüyle alınacak bilgisayar birimlerinin tipi ve sayısı belirlenecektir. Bu durumda,

X_{fmb} : f firmasının pazarladığı bilgisayarlar-
dan m modelinin b biriminden satın alı-
nacak sayı

karar değişkeni olarak tanımlanmaktadır.

II.3.3 Parametreler

Modelin parametreleri tanımlanmış bulunan
dizin kümelerine göre aşağıda belirtilmiştir.

K_{fmbdi} : f firmasının pazarladığı b biriminin m
modelinin, d işinin i işlemine birim za-
manda katılımını belirleyen teknik kat-
sayı,

Y_{di} : Bilgisayar desteği verilecek d işi için
gerekli i işlemi büyüklüğü,

C_{fmb} : Bilgisayarın satın alınmış olması duru-
munda ortalama bilgisayar ömrü gözönüne
alınarak hesaplanan, kiralanması duru-
munda da kiranın birim zamana düşen pa-
yı olarak belirlenen ve f firmasınca
pazarlanan b biriminin m modeline iliş-
kin edinim maliyeti,

A_b : Karar vericinin tutumu veya en küçük bil-
gisayar sistemi bileşiminin gereği ola-
rak temini zorunlu b birimi adedi,

$Ü_b$: İşletim olanak ve kolaylıklarının yanıssi-
ra fiziksel olanaklar nedeniyle karar ve-
rici tarafından belirlenen ve temin edi-
lebilir b birimi adedinin üst sınırı.

II.3.4 Kısıtlayıcılar ve Amaç Fonksiyonu

Önceki kesimlerde durumunun koşulları incelenen ve bağlı olarak simgesel tanımları verilen probleme ilişkin karar modelinin kısıtlayıcıları ve amaç fonksiyonu bu kesimde **tanıtılmaktadır.**

Kısıtlayıcılar

Bir bilgisayar sisteminin oluşabilmesi için belli birimlerden en az birer tane veya karar verici tarafından belirlenmiş sayıda birim bulunmalıdır, bu sayı üst sınırdan da büyük olmamalıdır. Böylece,

$$(1) \quad \bar{U}_b \geq \sum_f \sum_m X_{fmb} \geq \underline{A}_b \text{ bütün } b\text{'ler için}$$

kısıtlayıcısı yazılır.

Bilgisayar desteği verilecek işler için özel işlemlerden oluşan işyükünün karşılanması gereklidir. Bu durumda,

$$(2) \quad \sum_f \sum_m \sum_b \sum_d X_{fmbdi} \geq \sum_d Y_{di}$$

bütün i 'ler için

eşitsizliğinin sağlanması gerekir.

Herhangi bir bilgisayar biriminden temin edilecek adet tamsayı olacağından

$X_{fmb} = 0,1,2,\dots$, tamsayı; bütün f,m,b 'ler için koşulu sağlanmalıdır.

Amaç Fonksiyonu

Modelin çözümüyle belli işyükünü karşılayacak en düşük maliyetli bileşim amaçlandığından, enazlanması gereken toplam maliyet;

$$(3) \quad T.M. = \sum_f \sum_m \sum_b C_{fmb} X_{fmb}$$

olacaktır.

Model-1 in bütünlük Yazılımı

$$\sum_f \sum_m X_{fmb} \geq A_b, \quad \forall_b \text{ (bütün } b \text{ 'ler için)}$$

$$\sum_f \sum_m \sum_b \sum_d X_{fmb} K_{fmbdi} \geq \sum Y_{di}, \quad \forall_i$$

$$X_{fmb} \geq 0, \text{ tamsayı; } \forall f,m,b$$

kısıtlayıcılarına göre

$$T.M. = \sum_f \sum_m \sum_b C_{fmb} X_{fmb}$$

fonksiyonu enazlanacaktır.

Geliştirilmiş bu modelle değişik firmalar tarafından pazarlanan tüm bilgisayar birimleri arasında uyuşumun geçerliliği varsayımıyla örgütteki işyükünü karşılayabilecek en düşük maliyetli bileşim belirlenmektedir.

II.3.5 Modelin Bütünleştirilmesi

Model 2

Özel işlem türlerinden saklama, kontrol, hesaplama ve benzeri işlemler için farklı firmalarca pazarlanan ana işlem birimleri birbirleriyle uyuşmayabilir. Bu açıdan problemimizde herhangi bir firmanın herhangi bir modelinin ana işlem biriminin seçimi sözkonusu olabilecektir. Böyle bir durumda,

$b^* \in B$ ana işlem birimine ilişkin indis ise Model-1 in işyüküne ilişkin temel kısıtlayıcısı:

$$(4) \quad \sum_f \sum_m \sum_{b \neq b^*} \sum_d X_{fmb} K_{fmbdi} \geq \sum_d Y_{di} V_i,$$

$$(5) \quad \sum_d X_{fmb^*} K_{fmb^*di} \geq \sum_d Y_{di} V_i,$$

biçimine dönüşebilecektir.

Varsayım 4¹ te sözü edilen ve değişik firmaların değişik modelleri arasındaki uyum tüm birimler açısından geçerli olmayabilir. Bu nedenle modelin bu varsayımı uyarlanmalı ve yalnız teknik açıdan mümkün bileşimlere izin verilmesidir. Öte yandan teknik uyum sorunu ancak yan bilgisayar birimleriyle ana işlem birimi arasında sözkonusu olacağından, Varsayım-4 aşağıdaki biçimde uyarlanarak modelde gerekli dönüşümler sağlanacaktır.

Varsayım 4^{*}: Farklı birimler ve markalar itibariyle bazı bilgisayar birimleri tüm ana işlem birimlerine bağlı olarak çalışabilirken, bazı birimlerin belirli ana işlem birimleriyle birlikte çalışması teknik açıdan mümkün değildir.

Sözü edilen teknik uyum sorununu çözebilmek için yeni bir t değişkeni aşağıdaki biçimde tanımlanmaktadır.

$$t_{fmbf'm'b^*} = \begin{cases} 1 & \text{eğer } fmb \sim f'm'b^* \text{ (f firmasının m modelinin b birimi, f' firmasının m' modelinin ana işlem birimi ile uyumlu ise)} \\ 0 & \text{eğer } fmb \not\sim f'm'b^* \text{ (uyum yoksa)} \end{cases}$$

Tanımlanan bu yeni değişkenle, iş yüküne ilişkin temel kısıtlayıcı

$$(6) \sum_f \sum_m \sum_{b/b^*} \sum_d \sum_{f'} \sum_{m'} X_{fmb} t_{fmbf'm'b^*} K_{fmbdi} \geq \sum_d Y_{di}, \forall_i$$

ve ana işlem birimi için

$$(7) \sum_d X_{fmb^*} K_{fmbdi} \geq \sum_d Y_{di}, \forall_i$$

biçimine dönüşecektir.

Model 2'nin Bütünleşik Yazılımı

$$\sum_d X_{fmb^*} K_{fmbdi} \geq \sum_d Y_{di}, \forall_i$$

$$\sum_f \sum_m \sum_{b \neq b^*} \sum_d \sum_{f'} \sum_{m'} X_{fmb} \quad t_{fmbf'm'b^*} K_{fmbdi} \geq \sum_d Y_{di} \quad \forall_i,$$
$$\bar{U}_b \geq \sum_f \sum_m fmb \geq A_b \quad \forall_b$$
$$X_{fmb} \geq 0, \text{ tamsayı} \quad \forall_{fmb}$$

kısıtlayıcılarına göre,

$$T.M. = \sum_f \sum_m \sum_b C_{fmb} X_{fmb}$$

enazlanacaktır.

Model 3:

Önceki kesimlerde incelenen karar modelleri yalnızca donanıma dönük olarak maliyet enazlanmasına yönelikti. Ancak bilgi işlem merkezi tasarımı probleminin önemli bir bileşenin de insangücü olduğu ve insangücüne dönük planlamanın toplam maliyeti en düşük düzeyde tutacak bir biçimde gerçekleştirilmesi düşünülebilir. Bu amaçla ve bilgisayar birimlerinin işletimi için gerekli işgücü sayısı ve maliyeti kapsama alınarak modelde gerekli uyarlamalar aşağıda yapılmaktadır:

$S_{f,m,b}$: f firmasının m modelinin b biriminin işletimi için gerekli işgücü sayısı

C'_{fmb} : f firmasının m modelinin b biriminin işletiminde çalışan bir işgücünün birim zaman maliyeti

Böylece insangücüne ilişkin maliyet

$$(8) \quad \sum_f \sum_m \sum_b S_{fmb} C'_{fmb} X_{fmb}$$

olacaktır. Bu maliyetin de kapsama alınmasıyla modelin amaç fonksiyonu

$$(9) \quad T.M. = \sum_f \sum_m \sum_b (C_{fmb} X_{fmb} + S_{fmb} C'_{fmb} X_{fmb})$$

biçimine dönüşecektir.

İnsangücünün modele dahil edilmesiyle sorunun yeni bir boyutu ortaya çıkmaktadır. Bilgisayar birimleri ve insangücünün birden fazla vardiya ile çalıştırılmasıyla iş yükü daha kolay bir biçimde karşılanacak, ancak toplam maliyet belirli bir oranda artacaktır. C_{fmb} katsayısının bilgisayar birimlerinin fazla çalıştırılmasından kaynaklanan ek maliyeti kapsayacak biçimde hesaplanmış olması varsayımıyla, aşağıdaki uyarlamalar gerekmektedir.

$$V_{fmb} = f \text{ firmasının } m \text{ modelinin } b \text{ birimine ilişkin vardiya sayısı olmak üzere,}$$

ana işlem biriminin karşılaması gereken işyüküne ilişkin

(7) numaralı kısıtlayıcı

$$(10) \quad \sum_d X_{fmb} K_{fmbdi} V_{fmb} \geq \sum_d Y_{di} \forall i$$

biçimine dönüşürken, (6) numaralı kısıtlayıcı

$$(11) \sum_f \sum_m \sum_{b \neq b^*} \sum_d \sum_{f'} \sum_{m'} X_{fmb} t_{fmbf'm'b^*} K_{fmbdi} \\ V_{fmb} \geq \sum_i Y_{di} \quad \forall_i$$

olacaktır.

Fazla vardiya çalıştırılması durumunda tüm vardiyalara aynı ücretin verilmesi varsayımıyla enazlanacak amaç fonksiyonu:

$$(12) T.M. = \sum_f \sum_m \sum_b (X_{fmb} C_{fmb} + V_{fmb} S_{fmb} C'_{fmb} X_{fmb})$$

olacaktır.

Model 3'ün Bütünleşik Yazılımı

$$\sum_d X_{fmb^*} K_{fmbdi} V_{fmb} \Rightarrow \sum_d Y_{di} \quad \forall_i$$

$$\sum_f \sum_m \sum_{b \neq b^*} \sum_d \sum_{f'} \sum_{m'} X_{fmb} t_{fmbf'm'b^*} K_{fmbdi} V_{fmb} \geq \\ \sum_d Y_{di} \quad \forall_i$$

$$U_b \geq \sum_f \sum_m X_{fmb} \Rightarrow A_b, \quad \forall_b$$

$$X_{fmb} \text{ tamsayı} \quad \forall_{fmb}$$

kısıtlayıcılarına göre,

$$T.M. = \sum_f \sum_m \sum_b \{ X_{fmb} C_{fmb} + V_{fmb} S_{fmb} C'_{fmb} X_{fmb} \}$$

amaç fonksiyonu enazlanacaktır.

Model 4:

Bilgi işlem merkezinde insangücünün birden fazla vardiya halinde veya fazla mesai ile çalıştırılması durumunda normal vardiya saatleri dışındaki saatlerin ücreti normal ücrete göre belirli bir oranda arttırılabilir. Bu olgu nedeniyle temel işyükü ve toplam maliyet üzerinde gerekli uyarlamalar aşağıda yapılmaktadır:

r = Normal çalışma saatleri dışında çalıştırılması durumunda insangücüne ödenen ücretin arttırılma oranı

p = Fazla çalışılan sürenin normal çalışma süresine oranı

olarak tanımlanırsa, ana işlem birimine ilişkin işyükü kısıtlayıcısı;

$$(13) \quad \sum_d X_{fmbdi} K_{fmbdi} (1+p) \geq \sum_d Y_{di} \quad \forall_i$$

ve diğer işyükü kısıtlayıcıları,

$$(14) \quad \sum_f \sum_m \sum_{b \neq b^*} \sum_d \sum_{f'} \sum_{m'} X_{fmb}^t fmbf'm'b^* K_{fmbdi} (1+p) \geq \sum_d Y_{di} \quad \forall_i$$

olacaktır. İnsangücüne ödenecek toplam ücret p(1+r) oranında artacak ve

$$(15) \sum_f \sum_m \sum_b S_{fmb} C'_{fmb} [V + p(1 + r)] X_{fmb} \text{ olacaktır.}$$

Bu maliyetin de kapsama alınmasıyla enazlanacak toplam maliyet

$$(16) T.M. = \sum_f \sum_m \sum_b \{ X_{fmb} C_{fmb} + S_{fmb} [V + p(1+r)] X_{fmb} \}$$

olacaktır.

Model 4'ün Bütünleşik Yazılımı

$$\sum_d X_{fmb} K_{fmbdi} (V + p) \geq \sum_d Y_{di} \quad \forall_i$$

$$\sum_f \sum_m \sum_{b \neq b^*} \sum_d \sum_{f'} \sum_{m'} X_{fmb} t_{fmbf'm'b^*} K_{fmbdi} (V+p) \geq \sum_d Y_{di} \quad \forall_i$$

$$\dot{U}_b \geq \sum_f \sum_m X_{fmb} \geq A_b$$

X_{fmb} tamsayı $\forall_{f,m,b}$

kısıtlayıcılarına göre;

$$T.M. = \sum_f \sum_m \sum_b \{ X_{fmb} C_{fmb} + S_{fmb} C'_{fmb} [V+p(1 + r)] X_{fmb} \}$$

amaç fonksiyonu enazlanacaktır.

Geliştirilen bu model işyükü gereksinmelerini belirleyen kısıtlayıcılara göre toplam maliyeti en düşük kılmaya yönelik bir doğrusal programlama modeli yapısındadır. Ancak çalışmamızda daha önceden de belirtildiği gibi örgütteki karar vericinin maliyet enazlanmasının yanı sıra değişik tutum veya amaçları olabilir. Bu değişik amaçların öncelik sıralarına göre gözönüne alınarak bilgi işlem merkezi tasarımı probleminin daha geniş boyutta ele alınabilmesine olanak verebilmek düşüncesiyle, geliştirilen karar modeli bir amaç programlaması modeline uyarlanacaktır.

Amaç programlaması deyimleri doğrultusunda karar vericinin herbir kısıtlayıcıyla sağlanmasını istediği ve sistemin davranışlarına ilişkin göstergeler tutum, bir veya birden fazla tutumla belirlenen ve ulaşılmak istenen gösterge, amaç olarak isimlendirilmiştir (30).

Amaç programlaması genel simgelemesinin gereği olan tanımlaraşağıda yapılmaktadır (31).

\bar{x} : i'inci tutumda yer alan karar değişkenlerinin oluşturduğu vektör

(30) Tutum-amaç ilişkisi konusunda ayrıntılı bilgi için bkz. İmdat KARA, Yöneylem Araştırmasının Yöntembilimi, E.İ.T.İ.A. Yayını, No. 215/139, Eskişehir, 1979, s. 75-77.

(31) Kullanılan simgeler amaç programlaması modelinin genel yazılımındaki gösterimlerdir. bkz. Ek.

- $h_i(\bar{x})$: i'inci tutumu belirleyen kısıtlayıcı
- p_i : i'inci tutumdan pozitif sapma
- n_i : i'inci tutumdan negatif sapma
- $g_k(\bar{n}, \bar{p})$: k'ıncı öncelik düzeyindeki amaca ilişkin olarak çeşitli tutumlardan sapmaların bir fonksiyonu
- K : Toplam amaç öncelik düzeyi sayısı
- L : BİM için ayrılması düşünülen yatırım miktarı
- \bar{e} : Etkinlik fonksiyonu, her bir öncelik düzeyindeki amacı anlatan ve bileşenleri çeşitli hedeflerden sapmaların bir fonksiyonu olan bir satır vektörü
- $J = \{j | j=1, 2, 3, \dots, J\}$ Karşılanması gereken işyükü ve maliyet kısıtlayıcılarına ek olarak karar vericinin çeşitli konulardaki özel tutumlarını belirleyen indis.
- Z_j : Karar vericinin j'inci özel tutumuna ilişkin olarak ulaşmak istediği gösterge.

Yukarıda tanımlanan \bar{e} etkinlik fonksiyonunda en önemli amaç birinci bileşeni oluşturmakta ve giderek diğer amaçlar önem (öncelik) düzeylerine göre diğer bileşenlerde sıralanmaktadır. Bu durumda modelimiz aşağıda karar değişkenlerine ilişkin değişik amaçların içerildiği amaç programlaması modeline dönüşmektedir:

$$\sum_d X_{fmb} K_{fmbdi} (V + p)^{n_i - p_i} = \sum_d Y_{di}, \forall_i$$

$$\sum_f \sum_m \sum_{b \neq b^*} \sum_d \sum_{f'} \sum_{m'} X_{fmb} t_{fmbf'm'b^*}^{(V+p)K_{fmbdi}} + n_i - p_i = \sum_d Y_{di}, \forall_i$$

$$\sum_f \sum_m \sum_b \left\{ X_{fmb} C_{fmb} + S_{fmb} C'_{fmb} [V+p(1+r)] X_{fmb} \right\} + n_{i+1} - p_{i+1} = L$$

$$h_{i+1+j}(\bar{X}) - p_{i+1+j} + n_{i+1+j} = z_{i+1+j}$$

$$U_b \geq \sum_f \sum_m X_{fmb} \geq A_b$$

$$n, p \geq 0$$

$$X_{fmb} \text{ tamsayı, } \geq 0$$

kısıtlayıcılarına göre;

$$\bar{e} = \left\{ g_1(\bar{n}, \bar{p}), g_2(\bar{n}, \bar{p}), \dots, g_K(\bar{n}, \bar{p}) \right\} \text{ yi}$$

enazlayacak \bar{X} bulunacaktır.

II.3.6 Modelin İrdelenmesi

Geliştirilen model (Model-4) karar değişkenlerinin yapısı gereği tam değerli doğrusal programlama mo-

deli niteliğindedir. Bu tür modellerin çözümü için yararlanılabilecek çözüm yöntemleri yeterince geliştirilmiş olup, bu konuda bilgisayar desteği alınabilmesi için paket programlar bulunmaktadır.

Farklı ana işlem birimleri için teknik açıdan uyumlu birimlerle en iyi bileşimin bulunmasını sağlayan $t_{fmbf'm'b}$ değişkeninin tanımı, modelin herhangi bir çözüm yönteminin yalnızca bir kez uygulanmasıyla çözümlenmesini güçleştirmektedir. Farklı ana işlem birimleri ele alındığında, uygun çözüm alanını belirleyen kısıtlayıcılar tamamen farklılaşmakta ve değişik uygun çözüm alanları oluşmaktadır. Bu durumda modelin her bir ana işlem birimi için ayrı ayrı çözümü gerekmekte, bütünlük en iyi çözüm için bu çözümlerle elde edilen değerlerin karşılaştırılması sözkonusu olmaktadır.

Fazla çalışma süresi ve vardiya sayısı model kapsamına alınırken bu değişkenlerin birer karar değişkeni olarak incelenmesi gereği düşünülebilir. Ancak bu durumda modelin doğrusallık niteliği ortadan kalkmakta ve çözüm güçleşmektedir. Bu nedenle modelin çözümünde fazla çalışma süresi ve vardiya sayısını belirleyen değişkenlerin belli değerleri için modelde yer alan diğer parametrelerin aldığı değerler hesaplanmakta ve bu koşullardaki en uygun çözümün araştırılması gerekmektedir.

Geliştirilen modelde, bilgisayar birimlerinin işletimi için gerekli insangücü dışındaki sistem analisti, program-

cı, bakım elemanı gibi iş noktalarında görevlendirilecek insangücünün etkenliği ile alınacak bilgisayarın bağımsızlığı varsayımı sözkonusudur. Bu nedenle modelin çözümüyle karar vericiye donanımın işletimi ve özellikle bilgi girişinde kullanılacak insangücünün planlanmasına ilişkin göstergeler türetilecektir. Böylelikle bilgisayar edinme kararını veren örgütlerde birikmiş halde bulunan bilgilerin bilgisayar ortamına aktarılmasında işgücü planlaması probleminin çözümüne katkıda bulunulacaktır.

Modelin amaç programlamasına uyarlanmasıyla karar vericiye maliyet enazlanmasının yanısıra değişik amaçların da gözönüne alınma olanağı verilmektedir. Böylelikle karar verici maliyete ilişkin tutumlarının yanısıra, işyükünün karşılanmasını istediği sürelerde oluşmasına izin verebileceği uzamalar veya satın alınacak birim sayıları konusundaki tutum değişiklikleri karşısında en iyi çözümde meydana gelebilecek değişimleri irdeleme fırsatı bulabilecektir.

Geliştirilen model tek dönemlik bir eniyileme modeli yapısındadır. Çokdönemli analiz gerektiğinde modelde parametre olarak yer alan maliyet unsurlarının fiyat indeksleri yolu ile kestirimi olurludur ve model paranın zaman değeri esas alınarak çok dönemli analizler için uyarlanabilir.

Farklı ana işlem birimlerinin ele alınmasıyla oluşan uygun çözüm alanlarındaki değişikliklerin yanısıra amaç programlaması modellerinin çözümünde yararlanılan bilgisayar paket programlarının elde edilemeyeşi modelin çözümünde izlenecek adım adım yaklaşımı daha da önemli kılmaktadır.

Modelin çözümünü kolaylaştırmak için geliştirilen algoritma izleyen paragraflarda tanıtılmaktadır.

II.3.7 Modelin Çözüm Algoritması

Geliştirilen model tamsayılı doğrusal programlama modeli yapısında olmasına karşın, kapsamındaki $x_{fmbf'm'b}^*$ değişkeni nedeniyle bu tür modeller için geliştirilmiş çözüm tekniklerinden herhangi birinin yalnızca bir kez kullanımıyla çözülememektedir. Modelin maliyet enazlanmasına yönelik kullanımında çözüm için gerekli adımlar aşağıda tanıtılmaktadır.

Adım 1

$$\sum_d X_{fmb}^* K_{fmb}^* \geq \sum_d d_i, \quad \forall_i$$

koşulunu sağlayan X_{fmb}^* ler bulunur. Bunların ilk iki indisinden oluşan sıralı ikililerin kümesi FM^* , $W \in N$ bu kümenin eleman sayısı olarak tanımlanırsa sözkonusu küme

$$FM^* = \left\{ (f,m)_1, (f,m)_2, \dots, (f,m)_W \right\}$$

ile gösterilir. Bu kümenin her bir elemanı örgütteki işler için gerekli kapasiteye sahip ana işlem biriminin pazarlandığı firma ve modeli belirler.

Adım 2

İkinci aşamada, ilk adımda belirlenen ana işlem birimleri için uyumlu yan birimlerin seçimi gerçekleştirir.

lecektir. Bu amaçla,

$$\sum_f \sum_m \sum_{b \neq b^*} \sum_d X_{fmb} t_{fmb(f,m)_w} K_{fmbdi} \geq \sum_d Y_{di}$$
$$\forall_i, w = 1, 2, \dots, W$$
$$\forall_b$$

koşulunu sağlayan $X_{fmb \neq b^*}$ ler bulunur.

Bu eşitsizliklerin çözümüyle her $w \leq W$ ile uyumlu ve belirli işyüğü gereksinmelerini karşılayacak yan birimlerden oluşan bileşimler belirlenecektir. Herbir $w \leq W$ için bulunan farklı bileşim sayısına α_w denir ve bu bileşimlerin oluşturduğu küme,

$$FMB_w = \left\{ (f,m,b)_{w,1}, (f,m,b)_{w,2}, \dots, (f,m,b)_{w,\alpha_w} \right\}$$

biçiminde gösterilirse, örgütteki işyükünü karşılayacak tüm bilgisayar donanım bileşimleri tanımlanmış olacaktır.

Adım 3

Oluşturulan herbir bilgisayar donanım bileşiminin maliyetinin belirlenmesi amacıyla şu işlemler yapılır:

$$C_{fmb \neq b^*} X_{fmb \neq b^*} = TM_{(f,m)_w} \quad f, \text{ firmasınca üretilen, } m$$

modelindeki ana işlem biriminin maliyetidir. Bu işlem birimlerinin herbiri ile uyumlu olarak oluşturulabilecek farklı donanım birimleri bileşimi sayısı ise α_w olarak

verildiğinden, her farklı bileşimin maliyeti

$$TM_{w, \alpha_w} = TM_{(fm)_w} + \sum_f \sum_m \sum_b C_{(fmb)_w, \alpha_w} X_{fmb}; (f,m)_w \in FM, \\ b \neq b^* \quad (f,m,b)_w, \alpha_w \in FMB_w, w = 1,2,3,\dots,W$$

olarak hesaplanacaktır. Bunların en küçüğü olan,

$$TM_w = \text{Min}_{\alpha_w} \left\{ TM_{(f,m)_w} + \sum_f \sum_m \sum_b C_{(f,m,b)_w, \alpha_w} X_{fmb} \right\} = \\ \text{Min} \left\{ TM_{w, \alpha_w} \right\}$$

maliyeti, her bir ana işlem birimi ile birlikte oluşturulabilen farklı bileşimlerin içinden en düşük maliyetli olanı verecektir.

Adım 4

Son adım bütün ana işlem birimleri için oluşturulan bileşimlerin içinden en düşük maliyetlisini seçmektir. Bu amaçla,

$$TM = \text{Min}_w \left[TM_w \right] \quad w = 1,2,\dots,W$$

işlemi yapılarak en düşük maliyetli donanım bileşimi belirlenecektir.

Yukarıda verilen algoritmayla geliştirdiğimiz modelin maliyet enazlanmasında kullanımındaki çözüm yolu tanımlanmıştır.

Geliştirilen modelin amaç programlaması doğrultusunda kullanımı durumunda, açıklanan çözüm yöntemi **Ek'te ta-** nıtılan amaç programlaması çözüm yöntemi içinde tek bir adım olarak yer alacaktır.

Çalışmamızın izleyen kesiminde geliştirdiğimiz modelin kullanımının örneklenmesi amacıyla yapılan bir uygulama denemesi yer almaktadır.

II.4 MODELİN UYGULAMA DENEMESİ

Önceki kesimlerde geliştirilen ve bilgi işlem merkezi tasarımı probleminin çözümünde yararlanılacak karar modelinin kullanılabilirliğinin örneklenmesi amacıyla, çalışmamızda bilgi işlem merkezini kurma kararını vermiş bir örgüt ele alınmıştır. Bu örgütün koşulları ve amaçları doğrultusunda gerekli uyarlamalardan sonra model problemi ~~ni~~ çözümünde kullanılmıştır.

II.4.1 Genel Bilgiler

Uygulama denemesi için seçilen örgüt bir bakanlıktır. Bu bakanlık bilgi işlem merkezini kurma kararını vermiş ve Devlet Planlama Teşkilatınca yayınlanmış ge-

nelge uyarınca gerekli incelemeleri yaptırarak bir olurluluk raporu hazırlatmıştır. Yaptırılan olurluluk araştırmasında, bakanlıkta gelecekte bilgi işlem merkezince yapılacak farklı işler de gözönüne alınarak kullanılacak ana işlem birimi ve destek birimlerine ilişkin sayısal göstergeler belirlenmiştir. Bu göstergeler ve ülkemizde pazarlanan bilgisayar birimleri incelendiğinde, birçok birimin belirlenen nitelikleri taşıdığı saptanmaktadır.

Bu durumda temel sorun, saptanan gereksinimleri en uygun sürede ve en düşük maliyetle karşılayabilecek donanımın ve bu donanımın işletimi için gerekli işgücünün belirlenmesidir.

Bakanlıkça yaptırılan olurluluk araştırmasında türetilen göstergeler, özellikle ana işlem birimi açısından modelde kullanılabilecek parametreler türünde değildir. Ayrıca bilgisayar pazarlayan firmalardan teklif alma aşamasına henüz gelinmemiştir. Ek bir araştırmayla modelin kullanımı için gerekli ana işlem birimi parametrelerinin belirlenmesi düşünülebilir. Ancak, daha önce de değinildiği gibi bu tür çalışmalar disiplinlerarası bir ekibi ve proje düzeyinde bir araştırmayı gerektirdiğinden çalışmamız kapsamı dışındadır.

Öte yandan, bakanlıkta bilgi işlem merkezi kurma kararının verilmesini zorlayan nedenler incelendiğinde, temel nedenin örgütte birikmiş ve incelenmesi insan yeteneklerini aşan bir bilgi yığını olduğu gözlenmektedir. Bu bilgilerin

bilgisayar ortamına aktarılması bile bakanlıkta kurulacak bilgi işlem merkezinin yıllarla ölçülebilecek bir zamanını alabilecek büyüklüktedir. Ayrıca merkezde bu iş için yararlanılacak işgücü maliyeti de düşünülürse, yığın durumdaki bilgilerin bilgisayar ortamına aktarılmasının özellikle ilk yıllardaki maliyet payı daha da önem kazanmaktadır.

Örgütün özel koşulları gereği temel amaç kâr değil verilecek hizmetin tam olarak gerçekleştirilmesidir. Bu durumda bilgi yığınının eritilmesi için düşünülen süreler konusunda karar vericinin değişik tutumları ve bu tutumlara göre maliyet konusunda değişik soruları olabilecektir. Bu tutumlar örgütteki fiziksel olanaklar sonucu büyük sayıda veri hazırlama birimi ve işgücü yerine fazla vardiya veya ek mesai biçiminde olabilir. Bunların maliyette veya bilgi yığınının eritmek için gerekli sürede oluşturabileceği değişiklikler de gözönüne alındığında, edinilecek veri hazırlama birimlerinin sayı ve türlerine ilişkin kararların bile son derece karmaşık bir yapıda olduğu ortaya çıkmaktadır. Öte yandan çalışmamızda geliştirilen karar modeli bazı uyarlamalarla bakanlığın bilgi işlem merkezi tasarımı sorununun bu boyutunun çözümüne katkıda bulunabilecek yapıdadır.

Modelin kullanımıyla bugün bakanlığın eylemlerinde önemli bir dar boğazı oluşturan yığın haldeki bilgilerin bilgisayar ortamına en etkin biçimde aktarılması sorununun en uygun çözümü araştırılabilecektir. Bu sorunun çözümüyle de bakanlık bilgi işlem merkezi tasarımı problemindeki en önemli aşama gerçekleştirilmiş olabilecektir.

Bu amaçla modelde gerekli uyarlamalar gerçekleştirilerek karar vericinin amaçlarının öncelikleri de gözönüne alınarak, sorulabilecek çeşitli soruların karşılıkları araştırılacak ve böylelikle bilgi işlem merkezi tasarımındaki sezgisel payın düşürülmesi doğrultusunda önemli bir yol alınmış olacaktır.

İzleyen kesimde karar modelinin tanımlanan bu problemde kullanımı için gerekli parametreler belirlenmektedir.

II.4.2 Model Parametrelerinin Belirlenmesi

Geliştirilen karar modeli genelde işyükü, insan gücü ve donanım olmak üzere üç tür parametrenin belirlenmesini gerektirmektedir. Bu kesimde modelin bu parametrelerinin değerleri saptanmaktadır.

i) İşyükü Parametreleri

Bakanlıkta veri hazırlama türünden dört değişik iş birikimi vardır. Bunlara ilişkin özellikler aşağıdaki çizelgede gösterilmektedir.

<u>İş Cinsi</u>	<u>Kayıt Uzunluğu (Karakter)</u>	<u>Birikim (Adet)</u>	<u>Yıllık Artış (%)</u>	<u>İlk giriş Hacmi (Karakter)</u>	<u>Yıllık giriş Hacmi (Karakter)</u>
A	230	7,5 milyon	1,46	1725 milyon	230 milyon
B	181	4,2 milyon	1,32	760,2 milyon	117,65 milyon
C	254	1 milyon	1,22	254 milyon	22,86 milyon
D	94	-	1,53	-	32,00 milyon

Bu verilere göre bilgi yığınının bir yıl içinde eritilmesi için, 2739,2 milyonu birikmiş durumda bulunan 402,51 milyonu bir yıl içinde gelecek toplam 3141,71 milyon karakterlik bir bilgi birikiminin bu süre içinde bilgisayar ortamına aktarılması gerekmektedir. Yılda ortalama 300 günlük çalışma varsayımıyla bu bilgi birikiminin eritilmesi günde 10 472 367 karakterlik bir hızı gerektirmektedir.

Karar verici birikimin eritilme süresi konusundaki tutumuna değiştirerek bu süreyi iki yıla çıkarırsa bu kez 3141,71 milyonu birikmiş; 402,51 milyonu ilk yıl; 407,70 milyonu ikinci yıl boyunca gelecek olan toplam 3951,92 milyon karakterlik bir yığınının sözkonusu süre içinde eritilmesi gerekecektir. Bu durumda günlük çalışma hızı günde 6586 533 karakter olmalıdır.

ii) İnsangücü Parametreleri

Bakanlıktaki bilgi birikimi on parmak daktilo bilen elemanlar aracılığıyla bilgisayar ortamına aktarılacaktır. Yapılan olurluluk araştırmasında bu nitelikleri bulunan bir daktilo elemanının bir saatte vurabileceği tuş sayısının ortalama 7200 olduğu hesaplanmıştır. Sekiz saatlik bir çalışma ile bir bilgi giriş elemanı günde ortalama 57600 karakterlik bir hıza sahip olacaktır. Bu elemanın lise mezunu olarak daktilo kadrosunda yer alacağı varsayılmış ve buna göre günlük maliyeti 375 lira olarak kabul edilmiştir.

iii) Donanım Göstergeleri

Bilgi yağının eritilmesinde kullanılabilecek değişik yapılarda veri hazırlama birimleri ülkemizde pazarlanmaktadır. Bunlar bir merkeze bağlı ekranlı bilgi giriş uçları biçiminde olup aynı merkeze 1.no.lu firma tarafından üretilen araçlarda 1 veya 2; 2.no.lu firma tarafından üretilen araçlarda 32'ye kadar giriş ucu bağlanabilmektedir. Bilgi giriş uçlarının kendilerine özgü hızları bulunmamasında, verim yalnızca bilgi giriş elemanının hızına bağlı kalmaktadır.

Bakanlık bilgi işlem merkezi için temin edilecek ana bilgi giriş birimi sayısı ile ekranlı bilgi giriş ucu sayılarının birlikte karar değişkeni olarak kullanımı, bu değişkenlerin çarpımları zorunluluğu nedeniyle doğrusallık niteliğini ortadan kaldırmaktadır. Ancak, bu sakıncanın giderilmesi için şu yol izlenmiştir:

- X_{11} : 1 no.lu firma tarafından pazarlanan 1.no.lu modelin sayısı (1 giriş uclu)
- X_{12} : 1.no.lu firma tarafından pazarlanan 2.no.lu modelin sayısı (2 giriş uclu)
- X_{21} : 2.no.lu firma tarafından pazarlanan 1.no.lu modelin sayısı (4 giriş uclu)
- X_{22} : 2.nolu firma tarafından pazarlanan 2 no.lu modelin sayısı (8 giriş uclu)

- X₂₃ : 2.no.lu firma tarafından pazarlanan 3.no.lu modelin sayısı (16 giriş uçlu)
- X₂₄ : 2.no.lu firma tarafından pazarlanan 4.no.lu modelin sayısı (32 giriş uçlu)

değişkenleri karşılarında gösterilen sayıda giriş ucu bağlanabilen birimler olarak kabul edilmekte ve en uygun bileşimi oluşturmak için değerleri aranan karar değişkenleri olarak tanımlanmaktadır (32).

Donanım birimlerinin hızları bilgi giriş elemanlarının hızlarına bağlı olarak böylelikle;

<u>Firma No.</u>	<u>Model No.</u>	<u>Günlük Hız (Karakter)</u>
1	1	57600
1	2	115200
2	1	230400
2	2	460800
2	3	921600
2	4	1843200

olarak belirlenmiştir.

Bu birimlerin maliyetlerine ilişkin parametreler ise

(32) Problemin özelliği gereği, yalnızca bilgi giriş birimleriyle ilgilenildiğinden, geliştirdiğimiz modelde yer alan ve ilgilenilen bilgisayar birimini belirleyen üçüncü indis karar değişkenlerinde kullanılmamıştır.

aşağıda yer almaktadır (33).

<u>Firma No.</u>	<u>Model No.</u>	<u>Günlük Maliyet (TL.)</u>
1	1	700
1	2	1300
2	1	2500
2	2	4850
2	3	9500
2	4	18000

Bilgi birikiminin eritilmesinde karar verici tara-
fından yöneltilebilecek bazı sorular ve modelin kullanımıyla
bu sorulara bulunacak karşılıklar izleyen kesimde ince-
lenmektedir.

II.4.3 Modelin Kullanımı ve Çözümler

Bilgi işlem merkezini kuracak olan örgütün
özel koşulları nedeniyle kârın en yüksek düzeye çıkarılma-
sı, ya da maliyetin olabildiğince düşürülmesi gibi tek bir
amaç bulunmamaktadır. Karar verici fiziksel yer olanakları
nedeniyle bilgi giriş ucu sayısı konusunda, kadro olanakla-
rı nedeniyle de bilgi giriş elemanı sayısı konusunda bazı
özel kısıtlayıcılarla kısıtlanmış olabilir. Ayrıca, bütçe
olanakları nedeniyle ayrılacak fon konusunda bazı kısıtla-

(33) Bilgisayar pazarlayan firmalardan teklif isteme aşama-
sına gelinmediğinden kesin maliyet parametreleri belir-
lenememiştir. Kullandığımız sayılar yaptığımız araştır-
ma ile belirlediğimiz ortalama değerlerdir.

yıcılar da sözkonusu olabilecektir. Bu durumda bilgi yığınının eritilme süresinde oluşmasına izin verilecek bazı uzamalarla maliyet ve işgücü sayısı açısından bazı azalmalar sağlanabilecektir.

Karar verici, örgütün özel koşullarına bağlı olarak bilgi yığınının eritilme biçimi ve süresi konusunda değişik eylem seçenekleri geliştirmiştir. Kesin kararın verilmesinden önce, geliştirilen seçeneklerle ulaşılabilecek sonuçlar hakkında göstergelere gereksinme duyulmakta, böylelikle karardaki sezgisel payın olabildiğince düşük düzeye indirgenmesi amaçlanmaktadır. İzleyen paragraflarda tanıtılarak geliştirilen modellerden uygun olanları ile ele alınarak en iyi ve uygulanabilir karar için karar vericinin yararlanacağı göstergeler türetilmektedir.

Birinci seçenek: Bilgi birikiminin bir yılda eritilmesi düşünülmektedir. Örgütün fiziksel yer olanaklarına bağlı özel koşulları gereği 60 adetten fazla bilgi giriş ucu alınması olanağı bulunmamakta, insangücünün tek vardiya ile çalıştırılması planlanmaktadır. Karar verici bu eylem seçeneğinin sözkonusu koşullarda uygulanabilirliği ve karşılaşılabilecek maliyet konusunda göstergelere gereksinme duymaktadır.

Durumun koşulları geliştirilen modellerden Model-2 nin varsayımlarına uygun olduğundan çözüm için adı geçen model kullanılabilir. Gerekli parametrelerin değer-

leri aşağıda hesaplanmıştır.

Firma	Model	Günlük Verim (Karakter) K_{fm}	Araç Mal. TL/GÜN C_{fm}	İnsangücü Mal. TL/GÜN C'_{fm}	Topl. Mal. TL/GÜN
1	1	57600	700	375	1075
1	2	115200	1300	750	2050
2	1	230400	2500	1500	4000
2	2	460800	4850	3000	7850
2	3	921600	9500	6000	15500
2	4	1843200	18000	12000	30000

Bilgi yığınının bir yılda eritilmesi günlük 10 472 367 karakterlik bir hızı gerektirmektedir. Bu durumda işyüğü için

X_{fm} : f firmasının m modelinden alınacak birim sayısı ise

günlük verim için,

$$\sum_f \sum_m K_{fm} X_{fm} = 57600X_{11} + 115200X_{12} + 230400X_{21} + 460800X_{22} + 921600X_{23} + 1843200X_{24} \gg 10\ 472\ 367$$

kısıtlayıcısının sağlanması gerekecektir.

Öte yandan 60 dan fazla giriş ucu alınmayacağından

$$X_{11} + 2X_{12} + 4X_{21} + 8X_{22} + 16X_{23} + 32X_{24} \leq 60$$

kısıtlayıcısının sağlanması gerekir. Alınacak birim sayıları pozitif tamsayı olacağından

$X_{fm} \gg 0$ tamsayı, bütün f ve m'ler için

kısıtlayıcısı da sağlanmalıdır.

Toplam Maliyet;

$$T.M. = \sum_f \sum_m X_{fm} C_{fm} + X_{fm} C'_{fm} = \sum_f \sum_m (C_{fm} + C'_{fm}) X_{fm} =$$

$$1075X_{11} + 2050X_{12} + 4000X_{21} + 7850X_{22} + 15500X_{23} + 30000X_{24}$$

olacaktır. Böylelikle amaç maliyeti en düşük düzeye düşürmek olduğundan,

$$57600X_{11} + 115200X_{12} + 230400X_{21} + 460800X_{22} + 921600X_{23} + 1843200X_{24} \geq 10442367$$

$$X_{11} + 2X_{12} + 4X_{21} + 8X_{22} + 16X_{23} + 32X_{24} \leq 60$$

$X_{fm} \geq 0$, tamsayı bütün f,m'ler için
kısıtlayıcılarına göre,

$$T.M. = 1075X_{11} + 2050X_{12} + 4000X_{21} + 7850X_{22} + 15500X_{23} + 30000X_{24}$$

toplam maliyet enazlanmalıdır.

Bu model için uygun çözüm elde edilememektedir. Bu durumda karar verici için iki seçim yolu sözkonusu olabilmektedir. Birikimin eritilme süresi konusundaki tutum değiştirilmeli veya daha fazla bilgi giriş ucu alınması için olanaklar zorlanmalıdır. Fiziksel yer koşullarının değiştirilememesi durumunda vardiya sayısının arttırılması ve bi-

rikimin eritilmesi süresinin uzatılması düşünülmüş ve aşağıda tanımlanan ikinci seçenek ele alınmıştır.

İkinci seçenek: Geliştirilen ikinci seçenek bilgi birikiminin günde iki vardiyalık çalışmayla ve iki yıllık bir sürede eritilmesi biçimindedir. Fiziksel yer olanaklarının darlığı nedeniyle 60 adetten fazla bilgi giriş ucu alınamamakta ayrıca, ikinci vardiya için ödenecek ücretin %50 zamlı olacağı bilinmektedir. Karar vericinin, geliştirdiği bu seçeneğin uygulanabilirliği, maliyeti ve gerekli bilgi giriş ucu türü ve sayısı konusunda göstergelere gereksinimi bulunmaktadır.

Firma	Model	Günlük Verim (Karakter)	Araç Mal. TL/GÜN	İnsangücü Mal. (TL/GÜN)		Toplam Maliyet
				Normal Çalışma	Fazla Çalışma	
1	1	115200	700	375	562,5	1637,5
1	2	230400	1300	750	1125	2175
2	1	460800	2500	1500	2250	6250
2	2	921600	4850	3000	4500	12350
2	3	1843200	9500	6000	9000	24500
2	4	3686400	18000	12000	18000	48000

Bilgi yağınının iki yılda eritilmesi günlük 6 586 533 karakterlik bir hızı gerektirmektedir. Bu durumda işyükünün karşılanması için

$$115200X_{11} + 230400X_{12} + 460800X_{21} + 921600X_{22} + 1843200X_{23} + 3686400X_{24} \rightarrow$$

kısıtlayıcısının sağlanması gerekir. 60 dan fazla bilgi giriş ucu alınmayacağından,

$$X_{11} + 2X_{12} + 4X_{21} + 8X_{22} + 16X_{23} + 32X_{24} \leq 60$$

şartı da sağlanmalıdır. Birikimin en düşük maliyetle eritilmesi istendiğinden,

$$T.M. = 1637,5X_{11} + 2175X_{12} + 6250X_{21} + 12350X_{22} + 24500X_{23} + 48000X_{24}$$

toplam maliyeti enazlanmalıdır.

Böylece,

$$115200X_{11} + 230400X_{12} + 460800X_{21} + 921600X_{22} + 1843200X_{23} + 3686400X_{24} \geq 6\ 586\ 533$$

$$X_{11} + 2X_{12} + 4X_{21} + 8X_{22} + 16X_{23} + 32X_{24} \leq 60$$

$X_{fm} \geq 0$, tamsayı, bütün f,m'ler için

kısıtlayıcılarına göre

$$T.M. = 1637,5X_{11} + 2175X_{12} + 6250X_{21} + 12350X_{22} + 24500X_{23} + 48000X_{24}$$

toplam maliyeti enazlanmalıdır.

Modelin çözümüyle aşağıdaki sonuçlar elde edilmektedir:

tedir:

$$X_{12} = 1$$

$$X_{22} = 1$$

$$X_{23} = 1$$

$$X_{24} = 1$$

$$T.M. = 87025$$

Bu sonuçlara göre bilgi yığınının iki yılda eritilmesi toplam 58 bilgi giriş ucunun alınmasıyla ve iki vardiyalık çalışmayla günlük en düşük 87025 liralık bir maliyetle gerçekleştirilebilir. Bu iş için gerekli işgücü sayısı da 116 olmakta 32, 16, 8 ve 2 giriş uçlu araçlardan birer tane alınmaktadır.

Karar verici günde iki saatlik bir ek çalışmanın alınacak bilgi giriş ucu sayısında bir azalmaya ve günlük toplam maliyette bir düşmeye yol açacağını düşünmüş ve aşağıdaki üçüncü seçeneği geliştirmiştir:

Üçüncü Seçenek: Bilgi birikiminin günde iki vardiya ve iki saatlik bir ek çalışmayla iki yıllık bir sürede eritilmesi planlanmaktadır. 60 adetten fazla bilgi giriş ucunun alınması olanaksızdır. Bu eylem seçeneğinin uygulanabilirliği ve uygulanması durumunda karşılaşılabilecek günlük maliyet, alınması gereken bilgi giriş ucu türü ve sayısı konusunda karar vericinin göstergelere gereksinimi vardır.

Bu seçenek, fazla çalışma süresi nedeniyle Model-4 ün koşullarına uymaktadır. Modelin kullanımı için gerekli parametrelerin değerleri aşağıda hesaplanmıştır.

Firma	Model	Günlük Verim (Karakter)	Araç Maliyeti TL/GÜN	İnsangücü Maliyeti (TL/GÜN)		Toplam Maliyet
				Normal Çalışma	Ek Çalışma	
1	1	129600	700	375	703,125	1778,125
1	2	259200	1300	750	1406,25	3456,25
2	1	518400	2500	1500	2812,5	6812,5
2	2	1036800	4850	3000	5625	13475
2	3	2073600	9500	6000	11250	26750
2	4	4147200	18000	12000	22500	52500

Bilgi yağınının iki yılda eritilmesi için günlük verimin 6586533 karakter olması gerekir. Bu durumda işyü-küne ilişkin olarak:

$$129600X_{11} + 259200X_{12} + 518400X_{21} + 1036800X_{22} + 2073600X_{23} + 4147200X_{24} \geq 6\ 586\ 533$$

kısıtlayıcısının sağlanması gerekir.

Alınacak bilgi giriş ucu sayısının 60 dan büyük olamaması nedeniyle

$$X_{11} + 2X_{12} + 4X_{21} + 8X_{22} + 16X_{23} + 32X_{24} \leq 60$$

koşulu sağlanmalıdır. Böylelikle,

$$129600X_{11} + 259200X_{12} + 518400X_{21} + 1036800X_{22} + 2073600X_{23} + 4147200X_{24} \geq 6\ 586\ 533$$

$$X_{11} + 2X_{12} + 4X_{21} + 8X_{22} + 16X_{23} + 32X_{24} \leq 60$$

$X_{fm} \geq 0$, tamsayı, bütün f ve m'ler için kısıtlayıcılarına göre

$$\begin{aligned} \text{T.M.} = & 1778,125X_{11} + 3456,25X_{12} + 6812,5X_{21} + 13475X_{22} + 26750X_{23} \\ & + 52500X_{24} \end{aligned}$$

Toplam maliyetini en düşük yapan $X_{f,m}$ ler bulunacaktır.

Modelin çözümüyle,

$$X_{11} = 1$$

$$X_{12} = 1$$

$$X_{23} = 1$$

$$X_{24} = 1$$

$$\text{T.M.} = 84484,375$$

değerleri bulunmaktadır. Bu sonuçlarla, toplam 51 bilgi giriş ucu alınarak ve işgücünün iki tam vardiya ve günde iki saatlik ek çalışmasıyla işyükünün iki yılda eritilmesi günlük 84484,375 liralık bir maliyetle olanaklıdır. Bu karar için gerekli işgücü sayısı ise 102 olmaktadır.

Üçüncü seçeneğin irdelenmesiyle karar vericiye günde iki vardiya ve iki saatlik ek çalışma ile birikimin iki yılda eritilmesinin istenmesi durumunda karşılaşılabilecek maliyet verilmiştir. Karar verici birikimin daha kısa bir sürede eritilmesini sağlamak için maliyetin biraz yükselmesine izin verilebileceğini ve alınacak bilgi giriş ucu sayısında da yükselme gerekeceğini düşünerek aşağıdaki seçeneği geliştirmiştir.

Birikimin 1,5 yılda eritilmesi günlük 8 329 045 karakterlik bir bilgi giriş hızını gerektireceğinden ve p_1 bu hızdan pozitif sapma, n_1 negatif sapma olmak üzere;

$$115200X_{11} + 230400X_{12} + 460800X_{21} + 921600X_{22} + 1843200X_{23} + 3686400X_{24} - p_1 + n_1 = 8\ 329\ 045$$

kısıtlayıcısı sağlanmalıdır. Karar verici sözkonusu işin günlük 105000 liralık bir maliyetle yapılmasını istediğinden ve p_2 ilgili pozitif sapma, n_2 negatif sapma olmak üzere

$$1637,5X_{11} + 2175X_{12} + 6250X_{21} + 12350X_{22} + 24500X_{23} + 48000X_{24} - p_2 + n_2 = 105000$$

kısıtlayıcısı gerçekleşmelidir.

Bilgi giriş ueu konusunda 75 birimlik bir olanak bulunduğundan, p_3, n_3 ilgili pozitif ve negatif sapmalar olmak üzere

$$X_{11} + 2X_{12} + 4X_{21} + 8X_{22} + 16X_{23} + 32X_{24} - p_3 + n_3 = 75$$

kısıtlayıcısı gözönüne alınmalıdır.

Amaç programlaması simgelemesiyle, çözülecek model şöyledir:

$$115200X_{11} + 230400X_{12} + 460800X_{21} + 921600X_{22} + 1843200X_{23} + 3686400X_{24} - p_1 + n_1 = 8\ 329\ 045$$

$$1637,5X_{11} + 2175X_{12} + 6250X_{21} + 12350X_{22} + 24500X_{23} + 48000X_{24} - p_2 + n_2 = 105000$$

$$X_{11} + 2X_{12} + 4X_{21} + 8X_{22} + 16X_{23} + 32X_{24} - p_3 + n_3 = 75$$

$$X_{fm} \geq 0, \text{ tamsayı bütün } f, m \text{ 'ler için}$$

$$n_j, p_j \geq 0, \text{ bütün } j \text{ 'ler için}$$

kısıtlayıcılarını sağlayan ve

$$\bar{e} = \{n_1; p_2; p_3\}$$

vektörünü enazlayan X_{fm} 'ler araştırılacaktır.

Amaç programlaması modelleri için geliştirilmiş çözüm yöntemi ile bu modelin çözümü aşağıdaki adımlarla elde edilmektedir.

Önce,

$$115200X_{11} + 230400X_{12} + 460800X_{21} + 921600X_{22} + 1843200X_{23} + 3686400X_{24} - p_1 + n_1 = 8329045$$

$$p_1, n_1 \geq 0$$

$$X_{fm} \geq 0 \text{ tamsayı, bütün } f, m \text{ ler için}$$

kısıtlayıcılarına göre, birinci öncelik sırasındaki amacı belirleyen ve günde 8 329 045 karakterlik verimden olumsuz sapmayı tanımlayan n_1 enazlanarak

$$n_1 = 0 \quad p_1 = 80555$$

bulunmaktadır.

Bulunan bu değerler ikinci öncelik sırasında bir kısıtlayıcı olarak kullanılacaktır. Böylece $n_1=0$ ve $p_1=80555$ değerleri günlük verimi belirleyen eşitlikte kullanılarak,

$$115200X_{11}+230400X_{12}+460800X_{21}+921600X_{23}+1843200X_{24}+3686400X_{24} = 8\ 409\ 600$$

eşitliği elde edilir.

İkinci öncelik düzeyindeki amaç günlük en çok 105000 liralık maliyete ilişkindir. Bu kez birinci öncelik düzeyindeki amacın gerçekleştirilmesini sağlayan ve son bulunan eşitlik kısıtlayıcı olarak kullanılarak;

$$115200X_{11}+230400X_{12}+460800X_{21}+921600X_{22}+1843200X_{23}+3686400X_{24} = 8\ 409\ 600$$

$$1637,5X_{11}+2175X_{12}+6250X_{21}+12350X_{22}+24500X_{23}+48000X_{24}-p_2+n_2=105000$$

$X_{fm} \geq 0$ tamsayı, bütün f,m'ler için

$p_2, n_2 \geq 0$

kısıtlayıcılarına göre ikinci öncelik sırasında olan ve amaçlanan maliyetten pozitif sapmayı belirleyen p_2 enazlanarak

$$p_2 = 4987 \quad n_2 = 0$$

bulunur.

Son öncelik düzeyindeki amaç için, bulunan $p_2=4987,5$ $n_2=0$ değerleri bulduklarını eşitlikte yerlerine konarak maliyeti belirleyen eşitlik olarak

$$1637,5X_{11}+2175X_{12}+6250X_{21}+12350X_{23}+48000X_{24} = 109487,5$$

eşitliği elde edilir.

Bu eşitlik, birinci öncelik düzeyindeki amaç için elde edilen eşitlikle birlikte kısıtlayıcı olarak üçüncü adımda kullanılacaktır. Böylece,

$$115200X_{11}+230400X_{12}+460800X_{21}+921600X_{22}+1843200X_{23}+3686400X_{24} = 8409600$$

$$1637,5X_{11}+2175X_{12}+6250X_{21}+12350X_{22}+24500X_{23}+48000X_{24} = 109487,5$$

$$X_{11} + 2X_{12} + 4X_{21} + 8X_{22} + 16X_{23} + 32X_{24} - p_3 + n_3 = 75$$

$X_{fm} \geq 0$, tamsayı bütün f, m 'ler için

$n_3, p_3 \geq 0$

kısıtlayıcılarını sağlayan ve üçüncü öncelik düzeyindeki giriş ucu sayısına ilişkin amaçtan pozitif sapmayı belirleyen p_3 enazlanarak, $p_3=0$, $n_3=2$ bulunur. Modeldeki diğer karar değişkenleri için değerler ise

$$X_{12} = X_{21} = X_{23} = 0$$

$$X_{11} = 1$$

$$X_{22} = 1$$

$$X_{24} = 2$$

olarak bulunmaktadır. Buna göre 2 adet 32; bir adet 8 ve bir adet tek bilgi giriş uçlu araç alınarak,

$$\bar{e} = \{ 0; 4487,5; 0 \}$$

çözüm vektörü olarak bulunmaktadır. Bu çözüme göre süreye ilişkin birinci öncelik düzeyindeki amaca ulaşılmakta ve bilgi birikimi 1,5 yılda bilgisayar ortamına aktarılabilir. İkinci öncelik düzeyindeki amaç olan günlük 105000 liralık maliyetin üzerine çıkılmakta ve 4487,5 liralık bir farkla 109487,5 liralık bir maliyete ulaşılmaktadır.

Üçüncü öncelik düzeyindeki amaçta yer alan en çok 75 birim alma şartı da gerçekleşmekte ve alınan birim sayısı 73 olmaktadır.

II.4.4 Yorumlar

Önceki kesimde bakanlık bilgi işlem merkezinde kullanılacak bilgi giriş birimlerine ilişkin tasarım problemi geliştirilen model aracılığı ile ele alınarak modelin uygulanabilir olduğunun örneklenmesi amaçlanmıştır. Modelin kullanımıyla karar vericiye;

- İşlerin bitirilme süresi,
- En uygun donanım bileşimi,

- Alınacak işgücü ve bu işgücünün çalıştırılma biçimi,
- En düşük maliyet,
- Yukarıda sıralanan tutumlardan herhangi birinde oluşturulabilecek değişikliğin diğer bileşenler üzerindeki etkileri

konularında bilgi verilebileceği gösterilmiştir. Modelin yalnızca bilgi giriş ucu yerine tüm bilgisayar donanım birimleri için uygulanabilir olduğunun örneklenmesi gereği düşünülebilir. Ancak, çalışmamızın önceki kesimlerinde de değinildiği gibi, bu yaklaşım bir kişinin yetenek ve kapasitesinde olmayıp, ancak geniş çapta bir araştırmayla gerçekleştirilebilir. Öte yandan, diğer bilgisayar birimlerine ilişkin teknik katsayıları belirleyen parametrelerin belirlenmesi durumunda modelin bu birimler için de kullanımının benzer biçimde olacağı açıktır.

Geliştirilen modelin bilgi işlem merkezi tasarımı probleminin karar vericisine ek göstergeler sağlayarak kardaki sezgisel payın en düşük düzeye indirilmesi böylece sağlanmış olmaktadır. Çalışmamızın sonuç ve öneriler kesiminde bu araştırmayla ulaştığımız genellemeler ve bu konuda ileride yapılmasını gerekli gördüğümüz araştırmalar tartışılmaktadır.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada bilgisayarın bir yönetim aracı olarak örgütteki yeri tartışılmış ve buna bağlı olarak bilgi işlem merkezi tasarımı problemi ele alınmıştır.

Bilgi işlem merkezi tasarımı probleminin, sezgisel payın olabildiğince düşük düzeylere indirilerek çözülmesi, problemin bir karar modeli aracılığıyla ele alınmasını gerektirmektedir. Bu gereksinimin karşılanmasında yararlanılmasına önerdiğimiz bir karar modeli çalışmamızda geliştirilmiştir.

Öte yandan sosyal sistemler için çoğu kez birden fazla amacın sözkonusu olması, bilgi işlem merkezi tasarımı probleminin çözümünde sosyal sistemlerin bu niteliklerin de gözönüne alınması gereğini yaratmaktadır. Geliştirilen karar modeli, sözü edilen gereksinim doğrultusunda farklı amaçların içerilebileceği bir amaç programlaması modeline uyarlanmıştır.

Böylelikle karardaki sezgisel payın olabildiğince düşük düzeye indirilebilmesi için gerekli göstergelerin türetilmesinin yanısıra, karar vericiye tutarlı ve uygulanabilir kararlar için farklı amaçları gözönüne alabilme olanağı sağlanmıştır.

Çalışmamızla ulaştığımız önemli varlıkların biri,
bilgi işlem masrafları

rası

-

em-

-

-

a-

çözülmesi gereken bir sorun da karar vericinin amaçlarına ilişkin önceliklerin saptanmasında ortaya çıkabilir. Kamuzca amaç programlaması kuramı içinde geliştirilen yöntemler kullanılarak, önceliklerin saptanmasındaki öznelüklerin giderilmesi, böylece en iyi ve uygulanabilir karar için gerekli tüm göstergelerin türetilmesi ayrıntılı bir araştırma konusu olabilecek özelliktedir.

E K

Genel Amaçlı Programlaması Modeli ve Çözümü

Amaç programlaması çok amaçlılık durumunun incelenbilmesi için geliştirilmiş bir yaklaşımdır. Amaç programlaması ile sosyal sistemlerin, çoğu kez çelişebilen amaçların da içerilebileceği problemlerine yeni bir yaklaşım olanağı verilmektedir.

Amaç programlaması genel simgelemesi konusunda araştırmacılarca değişik seçenekler geliştirilmiştir. Geliştirilen simgeleme biçimleri içinde kullanılabilirliği ve anlatım kolaylığı nedeniyle, çalışmamızda J.P. Ignizio'nun yaklaşımı benimsenmiştir (1). Aşağıda genel amaç programlaması modeli tanıtılarak bu modelin çözümü için yararlanılan yaklaşım verilmektedir.

Genel Amaç Programlaması Modeli

Amaç programlaması genel modeli için gerekli ta-

-
- (1) Amaç programlaması yaklaşımı ve örnekleri konusunda ayrıntılı bilgi için bkz. J.P.IGNIZIO "Çok Amaçlılık Durumunun Çözümlemesinde Bir Araç: Amaç Programlaması", Çev. B.Fethi ŞENİŞ, E.İ.T.İ.A. Dergisi, Cilt XV, Sayı 2, s. 252-269. Ayrıca bkz. Cornelis A.DE KLUYVER, "An Exploration of Various Goal Programming Formulations-with Applications to Advertising Media Scheduling", Journal of OR Society, Vol. 30, No.2, Feb.1979, s. 167-171 ve Richard M.SOLAND, "Multicriteria Optimization: A General Characterization of Efficient Solutions" Decision Sciences, Vol.10, No.1, Jan.1979, s. 26-38.

tanımlamalar şöyledir:

- x_j : j'nci karar değişkeni
 K : Amaç öncelik düzeyi sayısı
 \bar{e} : Çeşitli öncelik düzeylerindeki amaçlara ulaşmayı veya kısıtlayıcıları sağlamayı ölçen amaç vektörü (etkinlik fonksiyonu)
 z_i : i'inci amaç ^{ya} da tutuma ilişkin olarak ulaşılmak istenen gösterge
 \bar{p}_i : i'nci amaç ya da tutuma ilişkin olarak ulaşılmak istenen göstergeden pozitif sapma.
 n_i : i'nci amaç ya da tutuma ilişkin olarak ulaşılmak istenen göstergeden negatif sapma
 $g_k(\bar{x}, \bar{p})$: k'nci öncelik düzeyindeki amaç ya da tutuma ilişkin sapma değişkenlerinin bir fonksiyonu.
 $h_i(\bar{x})$: i'nci amaç ya da tutuma ilişkin olarak karar değişkenlerinin bir fonksiyonu.

Bu tanımlar doğrultusunda genel amaç programlaması modeli aşağıdaki biçimde yazılmaktadır:

$$h_i(\bar{x}) + n_i - \bar{p}_i = z_i \quad \text{bütün } i\text{'ler için}$$

$$\bar{x}, \bar{n}, \bar{p} \geq 0$$

koşullarına göre

$$\bar{e} = \left\{ g_1(\bar{n}, \bar{p}), \dots, g_k(\bar{n}, \bar{p}), \dots, g_K(\bar{n}, \bar{p}) \right\}$$

ifadesini en küçük yapan

$$\bar{x} = (x_1, \dots, x_j, \dots, x_j)$$

vektörünün bulunması.

Amaç programlamasında gözönüne alınan çeşitli amaçlar öncelik düzeylerine göre \bar{e} 'de yer almaktadır. Bu vektörün ilk bileşeninde karar verici için en önemli amaç, ikinci bileşeninde ikinci en önemli amaç yer almakta, diğer amaçlar önem derecelerine göre diğer bileşenlerde sıralanmaktadır.

Amaç ya da tutumların özelliklerine göre etkinlik fonksiyonunda yer alacak sapmalar aşağıda özetlenmektedir.

Amaç ya da tutum türü	enazlanacak sapma
$h_i(\bar{x}) \leq z_i$	p_i
$h_i(\bar{x}) \geq z_i$	n_i
$h_i(\bar{x}) = z_i$	$n_i + p_i$

Amaç programlaması modeli çözümünde öncelikli amaçların etkisi şöylece özetlenebilir:

Çözümde hedef ilk bileşenden başlayarak etkinlik fonksiyonundaki tüm bileşenleri en küçük yapan x çözüm vektörünün bulunmasıdır. En ideal çözüm olan $\bar{e} = \{0, \dots, 0\}$ çözümüne ulaşılmadığı durumlarda da \bar{e}^* vektörü \bar{e}^* ve \bar{e} vektörlerinin tüm elemanlarının sıfırdan büyük olması koşuluyla $(\bar{e}^* - \bar{e})$ vektörünün sıfırdan farklı ilk elemanını nega-

tif yapan tüm \bar{e} vektörlerine tercih edilecektir.

Amaç Programlaması Modellerinin Çözümü

Amaç programlaması modellerinin çözümü için çeşitli teknikler ve bu tekniklere bağlı olarak bilgisayar yazılımları geliştirilmiştir (2). Bu yazılımların elde edilemeyeşi durumunda çözüm için adım adım yaklaşım gerekli olup bu yaklaşım aşağıda incelenmektedir.

Adım 1: $k = 1$ yapılır. (k , ilgilenilen öncelik düzeyidir)

Adım 2: k öncelik düzeyi için gereken matematiksel simgeleme gerçekleştirilir.

$$e_k = g_k(\bar{n}, \bar{p})$$

ifadesi k öncelik düzeyine ilişkin kısıtlayıcı ve amaçlara göre enazlayacak model yazılır.

Adım 3: k öncelik düzeyine ilişkin tek amaçlı model herhangi bir teknikle çözülür. Bulunan bu çözüme e_k^* denir.

Adım 4: k bir arttırılır $k > K$ ise adım 7'ye geçilir.

Adım 5: Bir sonraki öncelik düzeyi k ya ilişkin tek amaçlı model kurulur. Bu modelde

$$s = 1, 2, \dots, k-1$$

(2) Gerekli yazılımlar için bkz. J.P.IGNIZIO, A.g.e. s. 264-266.

$$t = 1, 2, \dots, k$$

olmak üzere,

$$h_t(\bar{x}) + n_t - P_t = Z_t$$

$$g_s(\bar{n}, \bar{p}) = e_s$$

$$\bar{x}, \bar{n}, \bar{p} \geq 0$$

kısıtlayıcılarına göre,

$$e_k = g_k(\bar{n}, \bar{p})$$

enazlanmaktadır.

Adım 6 : Adım 3'e dönülür.

Adım 7 : Tek amaçlı son modelin çözümüyle bulunan \bar{x} çözüm vektörü ilgilenilen amaç programlaması modelinin çözümüdür.

K A Y N A K L A R

- ARBUCKLE, R.A. : "Computer Selection Methodology", Computing Surveys, Vol.5, No.4, Dec.,1973.
- ARBUCKLE, R.A. : "Computer Analysis and Thruput Evaluation", Computers and Automation, Jan., 1966.
- AŞKUN, İ.C. : Yönetimde Sistem Yaklaşımı, Prof.Dr.Haydar FURGAÇ Armağanı, İstanbul, 1974.
- AŞKUN, İ.C.-SİNDİREN,D. : İşletme Politikası (2B), Ankara, 1973.
- BOYSE, J.-WARN, D.R. : "A Straightforward Model for Computer Performance Prediction", Computing Surveys, Vol.7, June, 1975,
- BRADY, H.R. : "The Computers'Impact on Top-Level Decision Making Today and Tomorrow" Management Review, Oct., 1967.
- BULUT, N. : "Kamu Kuruluşları ve Bilgisayar", Amme İdaresi Dergisi, Cilt 10, Sayı 3, Eylül, 1977.
- CALINGAERT, P. : "System Performance Evaluation: Survey and Appraisal", Communications of the ACM, Vol. 10, No.1, Jan.,1967.
- CEMALCILAR, İ.-BAYAR,D.-AŞKUN, İ.C.-ÖZ-ALP,Ş. : İşletmecilik Bilgisi, E.İ.T.İ.A. Yayını, No.22, Ankara, 1976.
- CHRYSLER, E. : "Programmer Performance Standarts", Journal of Systems Management, Feb., 1978.

- DE KLUYVER, C.A. : "An Exploration of Various Goal Programming Formulations-with Applications to Advertising Media Scheduling", Journal of OR Society, Vol. 30, No. 2, Feb., 1979.
- DIRUF, G. : "A Model Structure for the Optimization of Multi-processing Systems" içinde: Operational Research in the Design of, Der.F.HANSSMANN
- DOĞRUSÖZ, H.-ŞAHİN, İ. : Bütünleşik Sistem Tasarım ve Kuruluş ve Geliştirme Stratejisi, Türkiye Şeker Endüstrisi Yönetim Bilişim Sistemi Araştırma Projesi, C.I., ODTÜ, Ankara, 1974.
- PARLAR, M.
- DPT : "Bilgisayar Edinme ile İlgili Genelge", Bilişim, Yıl 4, Sayı 9, yaz 1975.
- ELÇİ, A. : "Denekizi Yöntemi ve Etkili Uygulaması", Bilişim, Yıl 5, Sayı 12, Yaz 1977.
- GAVER, D.P. : "Probability Models for Multiprogramming Computer Systems", Journal of the Association of Computing Machinery, 1967, Vol. 14, No. 3.
- GRUENBERGER, F. : "Are Small, Free Standing Computer Here to Stay?" Datamation, April 1966.
- GÜNALÇIN, G. : "Bilgisayar Alımındaki Sorunlar ve BIM'in Kuruluş İçindeki Yeri", Bilişim'76 Bildiriler, TBD Yayını, Sayı 3, Ankara, 1976.

- HANSSMANN, F. : Operational Research in the Design of Data Processing Systems, Proceedings of a NATO Conference in Munich 1971, The English Univ. Press Ltd., London Crane Russak Co. Inc., New York, 1973.
- HANSSMAN, F.-KISTLER, W.-SCHULTZ, H. : "Economic Optimization in the Design of EDP Systems, Long-Range Planning of EDP Systems Based on the GAVER MODEL", İçinde: Operational Research in the Design of....., der.F.HANSSMAN.
- HEAD, R.V.-GOFF, N.S. : "Standart Benchmark Aid in Competitive System Selection", Journal of System Management, Jan., 1979.
- HELLERMAN, H.-CONROY, T.F. : "Computer System Performance", McGraw-Hill Computer Science Series, New York 1974.
- HUESMANN, R.L.-GOLDBERG, R.P. : "Evaluating Computer Systems Through Simulation", Computer Journal, Aug., 1967.
- IGNIZIO, J.P. : "A Review of Goal Programming: A Tool for Multiobjective Analysis", Journal of Operations Research Society, Vol. 29, No. 11.
- KARA, İ. : Yöneylem Araştırmasının Yöntembilimi, E.İ.T.İ.A. Yayını, No. 215/139, Eskişehir, 1979.
- KAST, E.K.-ROSENZWEIG, J.E. : Organization and Management, a Systems Approach, (2B), McGraw-Hill, Inc., New York, 1974.

- KILAN, N.K. : "Türkiye'de Bilgisayar Kullanımı",
Bilişim, Kış, 1976, Yıl 5, Sayı 10.
- KILAN, N.K. : "Bilgisayar Kullanım Süresi ile
EBİ Merkezinin Kuruluş İçindeki Yeri
Arasındaki İlişki" TBD Haberleri,
Yıl 2, Sayı 5, Nisan 1973.
- KNIGHT, K.E. : "Changes in Computer Performance",
Datamation, Vol. 21.
- KOBU, B. : "Bilgisayar Seçiminde İşletme Yöneticisinin Sorumluluğu" İstanbul Üniv. İşletme Fakültesi Dergisi, Cilt 4, Sayı 1, Nisan 1975.
- KÖKSAL, A. : "TBD Çalışmaları, Çağdaş İşletme Yönetiminde Bilgi İşlem Sistemleri Semineri", Türkiye Bilişim Derneği Haberleri, Yıl 2, Sayı 5, Nisan 1973.
- MAYNARD, H.H.-
WEIDLER, W.C. : Introduction to Business Management,
(4B), The Ronald Press Company,
New York, 1951.
- MCGOVERN, P. : "The Computer Field and the IBM 360",
Computers and Automation, January,
1967.
- OLUÇ, M. : İşletme Organizasyonu ve Yönetimi,
C.I., İstanbul, 1963.
- ORAL, M.-ÇINAR, Ü. : Yöneylem Araştırması Bildiriler'75,
T.B.T.A.K. Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü, Kocaeli,
1976.
- ORLICKY, J.A. : Successful Computer Systems, McGraw-Hill, New York, 1969.

- SAN, A. : "Yöneticilerin Bilgi İşlem Sistemlerinden Yararlanmasında Verimlilik ve Etkinlik Sorunu", Bilgi İşlem Sistemleri (Computer) Seçiminde ve Kullanımında Ekonomik Sorunlar, İstanbul Üniv. Yayın No. 2112, İstanbul, 1975,
- SAYDAM, T. : "Yönetim Aracı Olarak Bilgi İşlerler", Sevk ve İdare Dergisi, Sayı 89, Ocak 1976.
- SAYDAM, T. : "Bilgisayarların Bilgisayar Benzetim Değerlendirilmesi" Bilişim'76 Bildiriler, TBD Yayınları, Sayı 3, Ankara 1976.
- SCHNEIDEWIND, N.F. : "The Practice of Computer Selection", Datamation, Feb., 1967.
- SCHNEIDEWIND, N.F. : Analytic Model For the Design and Selection of Electronic Digital Computing Systems, (Basılmamış Doktora Tezi), University of Southern California, (D.B.A.), 1965.
- SEZGİN, A. : Yönetimde Planlama, Kontrol ve Karar Verme Aracı Olarak Elektronik Bilgi İşlem Makinalarına Dayalı Yönetim Bilgi Sistemleri, AİTİA Yayını, No.81, Ankara, 1974.
- SHARPE, W.F. : The Economics of Computer, Columbia University Press, New York and London 1969.

- SKOUSEN, K.F.-
NEEDLES, B.E.Jr. : Contemporary Thought in Accounting and Organization Control, Dickenson Publishing Company, Inc., Encino California and Belmont, Calif., 1973
- SOLAND, R.M. : "Multicriteria Optimization: A General Characterization of Efficient Solutions", Decision Sciences, Vol. 10, No.1, Jan.,1979.
- STERN, G.J.A. : "Modelling Computer Systems: A Dlea for Cost-Effectiveness", İçinde: Operational Research in the Design of....., der.F.HANSSMANN.
- SÜER, Y. : "Bilgi İşlen Merkezi Kuruluş ve İş Tanımları", Bilişim'76 Bildiriler, TTD Yayını, Sayı 3, Ankara, 1976.
- SÜRMEİ, F. : Sistem Yaklaşımı Açısından Finansal Bilgi Sistemi ve Maliyet Muhasebesi Alt Sistemi Uygulaması, EİTİA Yayını, No. 198/128, Eskişehir, 1978.
- ŞENEL, M. : Doğrusal Programlama Metodu ile Üretim Planlaması Bir Tekstil İşletmesinde Uygulama, EİTİA Yayını, No. 110/64, Ankara, 1974.
- ŞENİŞ, F. : "Çok Amaçlılık Durumunun Çözümlemesinde Bir Araç: Amaç Programlaması" (Çeviri) J.P.IGNIZIO, A.g.k.
- TAYLOR, F.W. : "The Principles of Scientific Management", içinde: Scientific Management, Der. F.W.TAYLOR, Harper and Row, New York, 1964.

- TEZCAN, S. : "Bilgisayar Sistemlerinin Değerlendirilmesi", Bilişim, Yıl 3, Sayı 8, Yaz 1974.
- TEZCAN, S.-TUĞCU, N. : "Bilgi İşlem Sistemi Kullanımında Ekonomik Kriterler", Bilgi İşlem Sistemleri (Computer) Seçiminde ve Kullanımında Ekonomik Sorunlar, İstanbul Üniv. Yayını, No. 2112, İstanbul, 1975.
- TIMMRECK, E.M. : "Computer Selection Methodology", Computing Surveys, Vol.5, No.4, Dec., 1973.
- UÇKAN, Y. : Yönetim Bilişim Sistemleri: Tasarım, Kuruluş ve Gelişme Stratejisi", İçinde: Yöneylem Araştırması Bildiriler'75, Der. Muhittin Oral; Ünver ÇINAR, T.B.T. A.K. Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü, Kocaeli, 1976.
- UMAN, N. : Bilgi İşlemde Kompüterler ve Türkiye'de Kompüterlerin Durumu, SBF Yayın No.364, Ankara, 1973.
- WHISLER, T.L. : "The Manager and The Computer", içinde: Financial Information Systems, Der. J.B.BOWER; R.W.WELKE, Houghton Mifflin Company, Boston, 1968.
- YÜCE, U. : "Bilgisayar Nedir?", Bilgisayar Kullanımı Semineri, MPM, Yayın No.176, Ankara, 1975.
- YÜZER, A.F. : Yönetimin Karar Sürecinde İşletme Bütçeleri ve Kâr-Zarar Bütçesine Olasılıklı Yaklaşım, Bir Toprak Sanayii İşletmesinde Uygulama Denemesi, (Doktora Tezi), Tekzir, E.İ.T.İ.A., Eskişehir, 1978.