

# HARİTA GENEL KOMUTANLIĞINDA KULLANILAN COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ YAZILIMLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

M.Sabri ŞEHİSUVAROĞLU  
Hayati TAŞTAN

## ÖZET

Harita Genel Komutanlığında halen üç adet Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) yazılımı (MGE, ARC/INFO, ARCVIEW) mevcuttur. Bunlardan MGE ile 1 : 25 000 ölçekli CBS pilot projesi gerçekleştirilmiş olup, ARC/INFO ile 1 : 250 000 ölçekli CBS projesi yürütülmekte ve 1 : 25 000 ölçekli CBS projesi kapsamında ARC/INFO kullanımı plânlanmaktadır. ARCVIEW yazılımı ile henüz bir proje gerçekleştirilmemiştir. Herhangi bir uygulama alanında CBS kurarken, bunun hangi yazılımla yapılmasının daha uygun olacağına karar vermek için, CBS yazılımlarının önceden tanımlanmış kriterlere göre karşılaştırılması gerekmektedir. Bu konu, Harita Genel Komutanlığındaki mevcut CBS yazılımları ile örnek bir veri kümesi kullanılarak uygulamalı olarak araştırılmıştır. Bu yazıda, karşılaştırılan CBS yazılımları tanıtılmış, karşılaştırma faktörleri ve karşılaştırma sonuçları sunulmuştur.

## ABSTRACT

There are three Geographic Information System (GIS) software packages (MGE, ARC/INFO, ARCVIEW) in General Command of Mapping (GCM). 1 : 25 000 scale GIS pilot project has already been implemented via MGE. 1 : 250 000 scale GIS project is still going on via ARC/INFO and ARC/INFO is also planned to be used in the frame of 1 :25 000 GIS project. Not any project has been still realized via ARCVIEW. It is necessary to compare the GIS software packages according to pre-defined criteria in order to decide more properly which software should be used to setup a GIS in any application field. This subject is investigated practically using a sample data set via existing GIS software packages in GCM. In this paper, the GIS software packages which are compared are introduced, comparison criteria and comparison results are presented.

## 1. GİRİŞ

Coğrafi Bilgi Sistemi: araştırma, plânlama ve yönetimdeki karar verme yeteneklerini artırmak ve ayrıca zaman, para ve personel tasarrufu sağlamak amacıyla coğrafi varlıklara ilişkin grafik ve grafik olmayan verilerin çeşitli kaynaklardan toplanması, bilgisayar ortamında depolanması, işlenmesi, analizi ve sunulması fonksiyonlarını bütünlük olarak yerine getiren donanım, yazılım, coğrafi veri ve personel bileşenlerinden oluşan bir bütündür /4/.

CBS nin yazılım bileşinini oluşturan yazılımlar; ağ haberleşme yazılımı (DECNET, TCP/IP vb.) , işletim sistemi yazılımı (UNIX, CLIX, MS DOS vb.), CBS yazılımı (MGE, ARC/INFO, ARCVIEW vb.) ve uygulama yazılımlarıdır. İşletim sistemi yazılımı bilgisayarın işletimine yönelik CBS yazılımından bağımsız bir yazılımdır. Uygulama yazılımları, CBS yazılımının makro dili ile yazılan programlar ile bu yazılımın desteklediği diller (FORTRAN, C vb.) ile uygulamaya yönelik programlardır. Bu yazılımlardan uygulama yazılımları dışındakiler ticari yazılımlar olup hazır olarak temin edilebilmektedirler. Bununla birlikte uygulama yazılımları genellikle kullanıcılar tarafından amaca ve uygulama alanına göre geliştirilmekte ve isimlendirilmektedir. Örneğin; Ankara Kent Bilgi Sistemi, Orman Bilgi Sistemi vb. /4/.

CBS'nin gücü ve Bilgisayar Destekli Tasarım Sisteminden (CAD: Computer Aided Design) farkı, konumsal ve öznelik verilerini birlikte analiz edebilme yeteneğinden

kaynaklanmaktadır. Bu yeteneği sayesinde CBS pek çok kişi, kurum ve kuruluş tarafından çok çeşitli uygulama alanlarında kullanılmakta veya kullanılması plânlanmaktadır. Ancak bu noktada ortaya çıkan önemli sorunlardan biri, CBS kurma projesinde piyasada mevcut CBS yazılımlarından hangisinin istenilen amaç için en etkin kullanılacağına karar vermektir /5/. Bu çalışmada, CBS yazılımı seçimine yönelik karar vermede kullanıcılarına ışık tutmak için, CBS yazılımlarından Harita Genel Komutanlığında kullanılanların incelenmesi ve belli faktörlere göre karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla ARC/INFO, ARCVIEW ve MGE yazılımları (çalışma istasyonu versiyonları) mevcut donanım ve yazılımlar ile örnek bir veri kümesi kullanılarak tespit edilen fonksiyonel kriterlere göre uygulamalı olarak karşılaştırılmış ve elde edilen sonuçlar sunulmuştur. Yazılımlardan herhangi birisinin tavsiye edilmesi söz konusu olmayıp, kullanıcılara bu yazılımların fonksiyonları hakkında genel bilgi verilmesi, etkin oldukları CBS uygulama alanlarının saptanması, yazılım seçimi konusunda kullanılabilecek karşılaştırma faktörlerinin belirlenmesi konularında kullanıcılara ışık tutmak amaç edinilmiştir /3/.

## 2. CBS YAZILIMLARININ UYGULAMALI OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI

Bu bölümde ARC/INFO, ARCVIEW ve MGE coğrafi bilgi sistemi yazılımları, belirlenen karşılaştırma faktörlerine göre karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmada yazılımların çalışma istasyonu (workstation) versiyonları kullanılmıştır /3/.

### a. Karşılaştırılan Yazılımlar Hakkında Genel Bilgi

Yazılımlar hakkındaki genel bilgiler kullanılan çalışma istasyonu modeline göre verilmiştir /3/.

#### (1) ARC/INFO

Yazılımın Adı	: ARC/INFO
Satıcı Firma	: ESRI
Minimum Ana Bellek İhtiyacı	: 16 MB
Sabit Bellek İhtiyacı (yaklaşık)	: 300 MB
İşletim Sistemi İhtiyacı	: UNIX ve türevleri (DEC-UNIX, Open VMS, AIX, IRIX ve diğerleri)
Yazılımın Desteklediği Veri Tabanları	: INFORMIX, INFO, INGRESS, ORACLE, SYBASE
Yazılımın Veri Tabanı Modeli	: İLİŞKİSEL
Yazılımın Veri Yapısı Modeli	: TOPOLOJİK
Karşılaştırmada Kullanılan Modüller	: ARC/INFO BASE (7.02)

#### (2) ARCVIEW

Yazılımın Adı	: ARCVIEW
Satıcı Firma	: ESRI
Minimum Ana Bellek İhtiyacı	: 12 MB
Sabit Bellek İhtiyacı (yaklaşık)	: 40 MB
İşletim Sistemi İhtiyacı	: MACINTOSH, OS/WARP, WINDOWS'95, WINDOWS/NT, DOS+WINDOWS 3.1, UNIX ve türevleri
Yazılımın Desteklediği Veri Tabanları	: ACCESS, DBASE, FOXPRO, ORACLE
Yazılımın Veri Tabanı Modeli	: İLİŞKİSEL
Yazılımın Veri Yapısı Modeli	: SPHAGETTİ
Karşılaştırmada Kullanılan Modüller	: ARCVIEW (2.1)

### (3) MGE

Yazılımın Adı	: MGE (Modular GIS Environment)
Satıcı Firma	: Intergraph Corporation
Minimum Ana Bellek İhtiyacı	: 16 MB
Sabit Bellek İhtiyacı (yaklaşık)	: 500 MB
İşletim Sistemi İhtiyacı	: CLIX
Yazılımın Desteklediği Veri Tabanları	: DB2, INFORMIX, ORACLE, INGRESS
Yazılımın Veri Tabanı Modeli	: İLİŞKİSEL
Yazılımın Veri Yapısı Modeli	: SPHAGETTİ (MGE/SX) TOPOLOJİK (MGE/DYNAMO)

Karşılaştırmada Kullanılan Modüller (\*) :

- (\*) IGEOVEC (Rasterdan vektöre yarı otomatik dönüşüm yapan modül)
  - (\*) IRASB (Binary raster kütükleri editleme modülü)
  - (\*) IRASC (Renkli raster kütükleri editleme modülü)
  - (\*) ISCRMS (Sembol/Karakter tanıma modülü)
  - (\*) ISI (Uydu görüntüsü işleme modülü)
  - (\*) ISIF (IGDS veri değişim modülü)
  - INFORMIX (Veritabanı Yazılımı)
  - (\*) IVEC/MS (Otomatik vektöre çevirme modülü)
  - MGAD (Proje yönetim modülü)
  - (\*) MGASCII LOADER (ASCII veri doldurma modülü)
  - MGE/DYNAMO (Topolojik işleme modülü)
  - (\*) MGFN (Veri tabanından yararlar harita türetme modülü)
  - MGMAP (Coğrafi veri işleme modülü)
  - MGNUC (MGE çekirdek modülü)
  - (\*) MSPM (Harita projeksiyon işleme modülü)
  - MICROSTATION 32 (Bilgisayar Destekli Tasarım Yazılımı)
  - RIS (Veri tabanı ile grafik ortam arasında ilişki sağlayan modül)
- (\*) Yıldız işaretli modüller, CBS ni kullanma amacına göre tercih edilir veya edilmeyebilirler.

#### **b. Karşılaştırma Faktörleri ve Karşılaştırma Sonuçları**

Mevcut CBS yazılımlarının karşılaştırılmasında kullanılan faktörler bu bölümde maddeler halinde verilmiştir. Karşılaştırma faktörleri olarak belirlenen bu fonksiyonlar Harita Genel Komutanlığında yapılan çalışmalar sonucunda edinilen tecrübeler ve ESRI (Environmental Systems Research Institute) nin yayınlamış olduğu "Bir CBS için Yazılım Gereksinimleri" dokümanından çıkartılmıştır /3/.

"Veri Depolama Gereksinimleri", "Ağ Analizi", "Sayısal Arazi Analizi" ve "Grid Analizi" konularının her biri ayrı bir araştırma ve uygulama konusu olduğundan karşılaştırma faktörleri arasına dahil edilmemiştir.

Bu faktörlerin yazımı sırasında bazı kısaltmalar kullanılmıştır. Bunların açık ifadesi aşağıda verilmiştir.

DXF	: Data Exchange Format
DWG	: AutoCAD Drawing File
DGN	: Intergraph Design File
MIF	: MapInfo File Format

SDTS	: Spatial Data Transfer Standard
VPF	: Vector Product Format
DLG	: Digital Line Graph
DFAD	: Digital Feature Analysis Data
HPGL	: Hewlett Packard Graphic Language
SIF	: Standard Interchange Format
EPS	: Encapsulated PostScript File Format
CGM	: Computer Graphics Metafile
AI	: Adobe Illustrator
IGDS	: Interactive Graphics Design Software
IGES	: Initial Graphic Exchange Specification

Bu bölümde belirlenen karşılaştırma faktörlerinin her bir yazılım için mevcut olup olmadığı, örnek bir veri kümesi kullanılarak araştırılmış ve sonuçlar tablolar halinde sunulmuştur (Tablo -1) /3/.

Yapılan uygulama sonucunda ; yazılım fonksiyonu yerine getiriyorsa (+), getiremiyorsa (-) ve bilinmiyorsa (?) ile değerlendirilmiştir.

Tablo-1 : Karşılaştırma Faktörleri ve Karşılaştırma Sonuçları

FONKSİYON	ARC/INFO	ARCVIEW	MGE
1. VERİ GİRİŞİ			
1.1. DETAY OLUŞTURMA			
1.1.1. Nokta detay oluşturma	+	+	+
1.1.2. Çizgi detay oluşturma	+	+	+
1.1.3. Alan detay oluşturma	+	+	+

1.1.4. Yazı detay oluşturma	+	-	+
<b>1.2. VERİ SÖZLÜĞÜ (TABLO VE ÖZNETELİK) OLUŞTURMA</b>			
1.2.1. Nokta detay için tablo oluşturma ve öznetelik ekleme	+	+	+
1.2.2. Çizgi detay için tablo oluşturma ve öznetelik ekleme	+	+	+
1.2.3. Alan detay için tablo oluşturma ve öznetelik ekleme	+	+	+
1.2.4. Yazı detay için tablo oluşturma ve öznetelik ekleme	+	-	+
<b>1.3. GRAFİK VERİ GİRİŞİ</b>			
1.3.1. Manuel sayısallaştırma ile grafik veri girişi	+	-	+
1.3.2. Raster görüntü üzerinden ekrandan manuel sayısallaştırma ile grafik veri girişi	+	+	+
1.3.3. Raster görüntü üzerinden ekranda etkileşimli (çizgi izleme ile) sayısallaştırma ile grafik veri girişi	+	-	+
1.3.4. Raster görüntüyü otomatik vektöre çevirme ile grafik veri girişi	+	-	+
1.3.5. Raster görüntü kullanarak otomatik sembol/karakter tanıma	-	-	+
1.3.6. ASCII kütüklerden grafik veri girişi	+	+	+
1.3.7. Farklı formattaki grafik kütüklerden grafik veri ithali			
1.3.7.1. AutoCAD yazılımı formatından (DXF,DWG)	+	+	+
1.3.7.2. IGDS yazılımı formatından (DGN)	+	-	+
1.3.7.3. IGES formatından	+	-	+
<b>1.4. NON-GRAFİK VERİ GİRİŞİ</b>			
1.4.1. Etkileşimli non-grafik veri girişi	+	+	+
1.4.2. ASCII kodlanmış kütüklerden non-grafik veri girişi	+	+	+
1.4.3. Veritabanı kütüklerinden non-grafik veri girişi	+	+	+
<b>1.5. COĞRAFİ (GRAFİK+NON-GRAFİK) VERİ İTHALİ</b>			
1.5.1. ARC/INFO yazılımı formatından (ARC/INFO-Export) coğrafi veri ithali	+	-	-
1.5.2. MGE yazılımı formatından (MGE-Export) coğrafi veri ithali	-	-	+
1.5.3. MAP/INFO yazılımı formatından (MIF) coğrafi veri ithali	+	+	+
1.5.4. ARCVIEW yazılımı formatından (ARCVIEW-Shape) coğrafi veri ithali	+	+	-
1.5.5. SDTS formatından coğrafi veri ithali	+	-	?
1.5.6. VPF formatından coğrafi veri ithali	+	-	+
1.5.7. DLG formatından coğrafi veri ithali	+	-	?
1.5.8. DFAD formatından coğrafi veri ithali	+	-	?
<b>2. VERİ İŞLEME</b>			
<b>2.1. GRAFİK VERİ İŞLEME</b>			
<b>2.1.1. EDİTLEME</b>			
2.1.1.1. Detay ekleme	+	+	+
2.1.1.2. Detay silme	+	+	+
2.1.1.3. Detay değiştirme	+	+	+
2.1.1.4. Detay kopyalama	+	+	+
2.1.1.5. Detay taşıma	+	+	+
2.1.1.6. Detay döndürme	+	-	+
2.1.1.7. Çizgi detay yumuşatma (genelleştirme)	+	-	+
<b>2.1.2. DÖNÜŞÜM</b>			
2.1.2.1. Affin dönüşümü	+	+	+
2.1.2.2. Projeksiyon dönüşümü	+	+	+

2.1.2.3. Datum dönüşümü	+	+	+
2.1.2.4. Rubber-sheeting dönüşümü	+	-	-
<b>2.1.3. YAPILANDIRMA</b>			
2.1.3.1. Topoloji kurma	+	-	+
2.1.3.2. Topolojik hataları otomatik tespit,gösterim,giderme	+	-	-
2.1.3.3. Grafik - non-grafik veri ilişkilendirme	+	+	+
<b>2.2. NON-GRAFIK VERİ İŞLEME</b>			
<b>2.2.1. TABLO İŞLEME</b>			
2.2.1.1. Tablo ekleme	+	+	+
2.2.1.2. Tablo silme	+	+	+
2.2.1.3. Tablolar arası ilişki (relate) kurma	+	-	-
<b>2.2.2. ÖZNETELİK İŞLEME</b>			
2.2.2.1. Öznitelik ekleme	+	+	+
2.2.2.2. Öznitelik silme	+	+	+
2.2.2.3. Öznitelik değiştirme	+	+	+
<b>2.2.3. ÖZNETELİK DEĞERİ İŞLEME</b>			
2.2.3.1. Öznitelik değeri ekleme	+	+	+
2.2.3.2. Öznitelik değeri silme	+	+	+
2.2.3.3. Öznitelik değeri değiştirme	+	+	+
2.2.3.4. Toplu öznitelik değeri girişi	+	-	+
2.2.3.5. Öznitelik değeri girilirken tanımlanmış olan tipine (tamsayı, karakter vb.) göre otomatik kontrol	+	+	+
<b>3. VERİ ANALİZİ</b>			
<b>3.1. COĞRAFİ SORGULAMA</b>			
3.1.1. Grafik den non-grafik sorgulama	+	+	+
3.1.2. Non-grafik den grafik sorgulama	+	+	+
3.1.3. Non-grafik den non-grafik sorgulama	+	+	+
<b>3.2. COĞRAFİ ANALİZ</b>			
<b>3.2.1. COĞRAFİ BİRLEŞTİRME (OVERLAY)</b>			
3.2.1.1. Nokta+Alan detay birleştirme	+	-	+
3.2.1.2. Çizgi+Alan detay birleştirme	+	-	+
3.2.1.3. Alan+Alan detay birleştirme	+	-	+
<b>3.2.2. YAKINLIK ANALİZİ</b>			
3.2.2.1. Nokta detaylar için yakınlık analizi	+	+	+
3.2.2.2. Çizgi detaylar için yakınlık analizi	+	+	+
3.2.2.3. Alan detaylar için yakınlık analizi	+	+	+
<b>3.2.3. SINIR İŞLEMLERİ</b>			
3.2.3.1. Coğrafi ayırma	+	-	+
3.2.3.2. Coğrafi silme	+	-	+
3.2.3.3. Coğrafi güncelleştirme	+	-	+
3.2.3.4. Coğrafi birleştirme	+	-	+
3.2.3.5. Coğrafi sınır kaldırma	+	-	+
<b>3.2.4. ÖLÇME</b>			
3.2.4.1. Koordinat ölçme	+	+	+
3.2.4.2. Alan ölçme	+	+	+
3.2.4.3. Çevre ölçme	+	+	+
3.2.4.4. Mesafe ölçme	+	+	+
<b>3.2.5. İSTATİSTİK ANALİZ</b>			
3.2.5.1. Sayısal bir özniteliğe ilişkin toplam belirleme	+	+	-
3.2.5.2. Sayısal bir özniteliğe ilişkin ortalama belirleme	+	+	-

3.2.5.3. Sayısal bir özniteliğe ilişkin maksimum değer belirleme	+	+	-
3.2.5.4. Sayısal bir özniteliğe ilişkin minimum değer belirleme	+	+	-
3.2.5.5. Sayısal bir özniteliğe ilişkin grafik tablola	+	+	-
<b>4. VERİ SUNUŞU</b>			
<b>4.1. GRAFİK VERİ SUNUŞU</b>			
<b>4.1.1. SAYISAL HARİTA (LAYOUT,MAP) OLUŞTURMA</b>			
4.1.1.1. Nokta, çizgi, alan, yazı tipinde semboller ve sembol kütükleri oluşturma	+	-	+
4.1.1.2. Sembol kütüklerindeki mevcut sembolleri değiştirme, silme ve kopyalama	+	-	+
4.1.1.3. Belli bir sembol ile sembolleştirme	+	+	+
4.1.1.4. Öznitelik değerlerine göre sembolleştirme	+	+	+
4.1.1.5. Başvuru tablosuna (Look-up table) göre dinamik sembolleştirme	+	-	-
4.1.1.6. Sembolleri sayısal harita üzerinde istenilen yere koyma, değiştirme, silme, kopyalama ve döndürme	+	+	+
4.1.1.7. Sayısal harita üzerindeki sembollerin özelliklerini (renk, büyüklük) etkileşimli değiştirme	+	+	+
4.1.1.8. Sayısal harita üzerinde istenilen yere belli bir açıda yazı yazma	+	-	+
4.1.1.9. Sayısal harita üzerindeki çizgisel detaylar boyunca yazı tipindeki bir özniteliğe ilişkin değerler ile etiketleme	+	-	+
4.1.1.10. Sayısal harita üzerindeki nokta ve alan detayları, yazı tipindeki bir özniteliğe ilişkin değerler ile etiketleme	+	+	+
4.1.1.11. Sayısal haritayı ölçeklendirme	+	+	+
4.1.1.12. Harita kenar bilgisi (lejand) oluşturma	+	+	+
4.1.1.13. Sayısal renk ayırımı olanağı	+	-	+
<b>4.1.2. SAYISAL HARİTA İHRACI</b>			
4.1.2.1. AutoCAD yazılımı formatında (DXF) grafik kütük oluşturma	+	+	+
4.1.2.2. IGDS yazılımı formatında (DGN) grafik kütük oluşturma	+	-	+
4.1.2.3. IGES formatında grafik kütük oluşturma	+	-	+
4.1.2.4. HPGL ve HPGL-2 formatında çizim kütüğü oluşturma	+	-	-
4.1.2.5. SIF formatında çizim kütüğü oluşturma	+	-	+
4.1.2.6. EPS formatında çizim kütüğü oluşturma	+	+	-
4.1.2.7. CGM formatında çizim kütüğü oluşturma	+	+	-
4.1.2.8. AI formatında çizim kütüğü oluşturma	+	+	-
<b>4.2. NON-GRAFİK VERİ SUNUŞU</b>			
<b>4.2.1. NON-GRAFİK VERİ İHRACI</b>			
4.2.1.1. ASCII kodlanmış non-grafik veri kütüğü oluşturma	+	+	+
4.2.1.2. Veri tabanı formatında veri kütüğü oluşturma	+	+	+
<b>4.2.2. RAPOR OLUŞTURMA VE İHRACI</b>			
4.2.2.1. ASCII kodlanmış rapor kütüğü oluşturma	+	+	+
<b>4.3. COĞRAFİ VERİ SUNUŞU</b>			

4.3.1. ARC/INFO yazılımı formatında (ARC/INFO - Export) coğrafi veri sunuşu	+	-	-
4.3.2. MGE yazılımı formatında (MGE-Export) coğrafi veri sunuşu	-	-	+
4.3.3. MAPINFO yazılımı formatında (MIF) coğrafi veri sunuşu	+	-	+
4.3.4. ARCVIEW yazılımı formatında (ARCVIEW - Shape) coğrafi veri sunuşu	+	+	-
4.3.5. SDTS formatında coğrafi veri sunuşu	+	-	?
4.3.6. VPF formatında coğrafi veri sunuşu	+	-	+
4.3.7. DLG formatında coğrafi veri sunuşu	+	-	?
4.3.8. DFAD formatında coğrafi veri sunuşu	+	-	?
<b>5. KULLANICI ARAYÜZÜ OLUŞTURMA, ARAYÜZ DEĞİŞTİRME VE UYGULAMA GELİŞTİRME</b>			
<b>5.1. KULLANICI ARAYÜZÜ OLUŞTURMA</b>			
5.1.1. Buton olanağı	+	+	+
5.1.2. Akan liste (scrolling list) olanağı	+	-	+
5.1.3. Menü olanağı	+	+	+
5.1.4. Slide bar olanağı	+	+	+
5.1.5. Veri giriş formu olanağı	+	+	+
5.1.6. Icon olanağı	+	+	+
5.2. Arayüz değiştirme (customizing)	+	+	-
<b>5.3. UYGULAMA GELİŞTİRME</b>			
5.3.1. İşletim sistemi ve CBS yazılımı komutlarından oluşan program yazma ve çalıştırma	+	+	+
5.3.2. Menü oluşturma	+	+	+
5.3.3. Menülere programları bağlayarak çalıştırma	+	+	+
5.3.4. Aritmetik, mantıksal işlemler, döngüler, mantıksal karşılaştırmalar, değişken kullanımı olanaklarına sahip makro programlama	+	+	+

#### **d. Performans Araştırması**

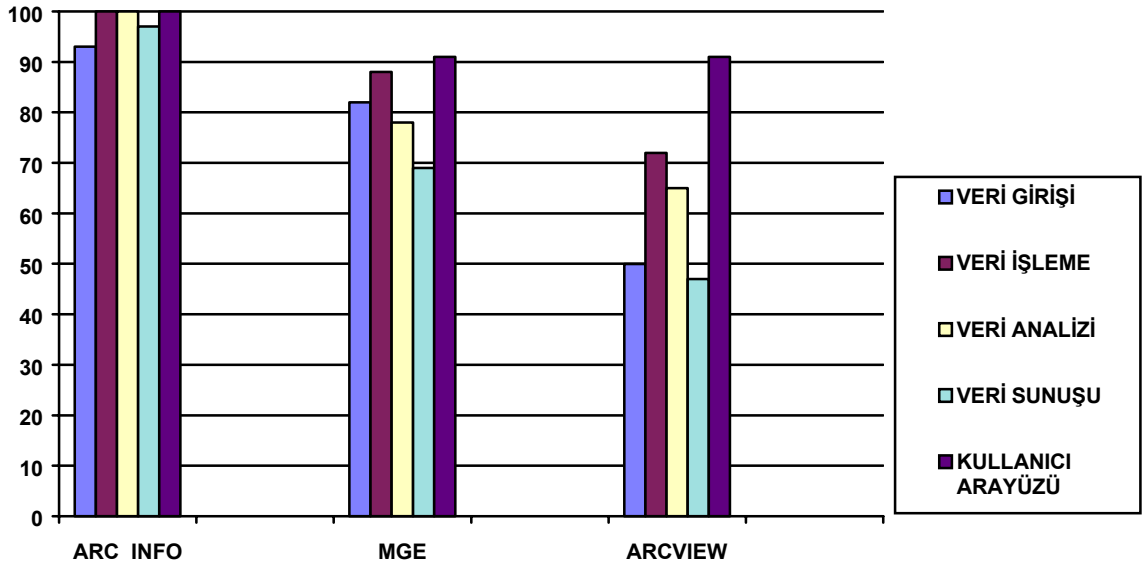
Yazılımın karşıladığı fonksiyonların toplamı o yazılımın toplam performansı (yararı) olarak kabul edilmiştir. Buna göre elde edilen yazılım performans değerleri ve performans yüzdeleri Tablo-2' de, performans yüzdelerine ilişkin grafikler de Şekil-1 ve Şekil-2' de sunulmuştur.

Burada temel fonksiyon gruplarının (veri girişi, veri işleme, veri analizi, veri sunuşu ve kullanıcı arayüzü) ağırlıkları eşit kabul edilmiş olup, kullanıcılar amaçlarına uygun olarak bu fonksiyonları yeniden ağırlıklandırıp toplam performans değerlerini hesaplayabilirler. Örneğin; topolojik analizlerin önemli olduğu bir kullanıcı için veri analizi ile ilgili temel fonksiyon grubuna yüksek ağırlık, diğerlerine ise nisbeten daha az ağırlık verilebilir /3/.

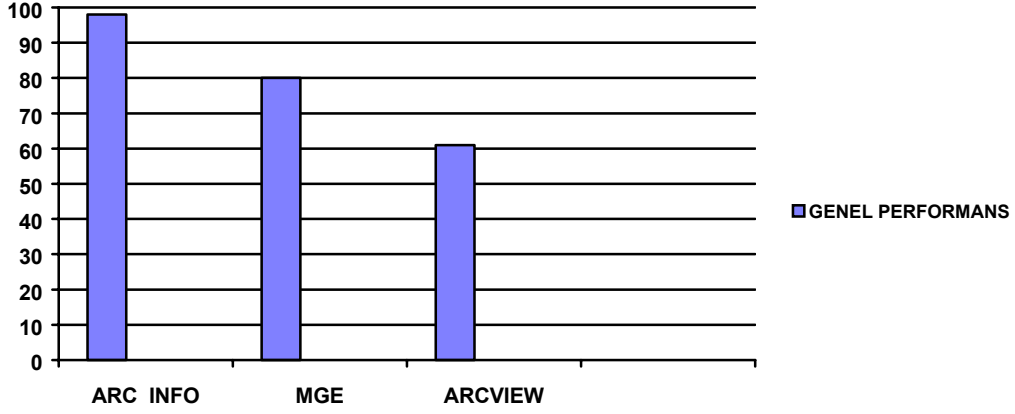


Tablo-2: Yazılım Performans Değerleri ve Yüzdeleri

TEMEL FONKSİYONLAR	TOPLAM DEĞER	YAZILIM					
		ARC/INFO		MGE		ARCVIEW	
		DEĞER	YÜZDE	DEĞER	YÜZDE	DEĞER	YÜZDE
VERİ GİRİŞİ	28	26	% 93	23	% 82	14	% 50
VERİ İŞLEME	25	25	% 100	22	% 88	18	% 72
VERİ ANALİZİ	23	23	% 100	18	% 78	15	% 65
VERİ SUNUŞU	32	31	% 97	22	% 69	15	% 47
KULLANICI ARAYÜZÜ	11	11	% 100	10	% 91	10	% 91
<b>GENEL</b>	<b>119</b>	<b>116</b>	<b>% 98</b>	<b>95</b>	<b>% 80</b>	<b>72</b>	<b>% 61</b>



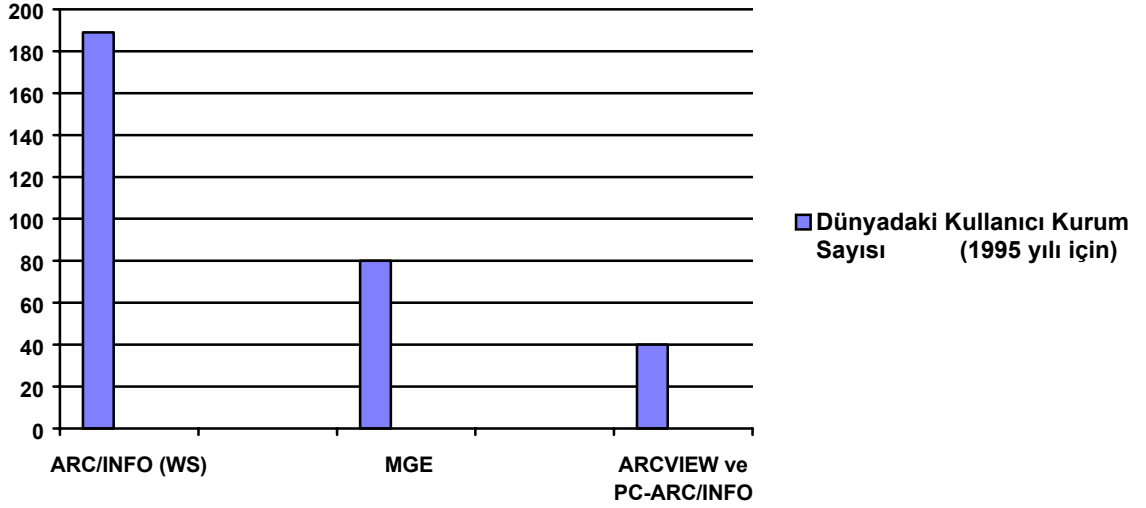
Şekil-1 :Yazılım Performansları (% Cinsinden)



Şekil-2 : Yazılım Performansları (Genel ) (% Cinsinden)

#### e. Karşılaştırılan Yazılımların Dünyadaki Kullanım Alanları

1995 tarihli Dataquest Europe Limited şirketinin yaptığı anket sonucu 883 kullanıcıdan 189 tanesinin ARC/INFO (ws), 40 tanesinin ARCVIEW ve ARC/INFO (pc) ve 80 tanesinin MGE yazılımını kullandığı ortaya çıkmıştır (Şekil-3). Bu yazılımlar dışında ankette yer alan yazılımlar SICAD, MapInfo, AutoCAD, SmallWorld/GIS, Sysdeco/GIS, STAR-CARTO, APIC ve diğer yazılımlar olup, en fazla kullanılan yazılım olarak ARC/INFO (ws) yazılımı görülmektedir /2/.



Şekil-3 : Yazılımların Dünyadaki Kullanıcı Sayıları

### 3. SONUÇ

a. Bir çok kurum ve kuruluşta olduğu gibi, Harita Genel Komutanlığında da Coğrafi Bilgi Sistemi kurma projeleri halen devam etmektedir. Bu projeler kapsamında ARC/INFO yazılımı ile 1:25 000 ölçekli standart topoğrafik haritaların bilgisayar ortamına aktararak 1:25 000 ölçekli topoğrafik veritabanının kurulması, ayrıca 1:250 000 ölçekli JOG (Joint Operations Graphics) serisi haritalar ve pankromatik SPOT uydu görüntüleri kaynak olarak kullanılarak 1:250 000 ölçekli topoğrafik veritabanının kurulması ve bu veritabanından VPF (Vector

Product Format) formatında 1 inci Düzey VMap (Vector Smart Map: Akıllı Vektör Harita) üretimi plânlanmaktadır /1/. ARCVIEW yazılımının ise ARC/INFO ile kurulan topoğrafik veritabanlarından çekilecek verilerin sunulması ve değişik formatlarda değişimi amacıyla kullanımı plânlanmaktadır.

**b.** MGE yazılımının Harita Genel Komutanlığındaki CBS projelerinde kullanımı esnasında karşılaşılan problemler aşağıdadır.

(1)Yazılımın Harita Genel Komutanlığındaki farklı modüllerinin versiyonları arasında uyumsuzluk olması,

(2)Çalışma istasyonu ortamında yazılımın geliştirilmesinin durdurulmuş olması,

(3)Yazılımın çalışma istasyonu ortamında sadece CLIX işletim sistemi ve INTERGRAPH donanımı dışındaki işletim sistemi ve donanımlarda (halen geliştirilmekte olan WINDOWS-NT + PC versiyonu hariç) çalışmaması,

(4)MGE formatından ARC/INFO formatına dönüşümde sorunlar olması

(5)Harita Genel Komutanlığındaki mevcut ARC/INFO yazılımlarına kıyasla nicelik olarak az olması (25 adet ARC/INFO (ws) yazılımına karşılık, 2 adet MGE+Informix yazılımı).

**c.** Gerek bu yazılımların mevcut projelere tahsisi, gerekse CBS çalışmalarını yürüten diğer kurum, kuruluş ve araştırmacılara CBS yazılımı seçiminde ışık tutmak amaçlarıyla Harita Genel Komutanlığında kullanılan CBS yazılımları tespit edilen karşılaştırma faktörlerine göre kıyaslanmıştır. Bu makalede yazılımlardan herhangi birisinin tavsiye edilmesi hedeflenmemiştir.

Bu kıyaslama sonucu elde edilen sonuçlar aşağıda sıralanmıştır /3/:

(1)Tüm yazılımlar nokta, alan, çizgi detay oluşturmakta, yazı tipindeki detay ise ARCVIEW dışındaki yazılımlar tarafından oluşturulmaktadır. Bu nedenle, yazı tipinde detay toplamak gerektiğinde ARCVIEW yazılımı uygun değildir.

(2)Grafik veri girişinde en ucuz fakat doğruluğu nisbeten az olan manuel sayısallaştırma yöntemi ARCVIEW dışında kıyaslanan yazılımlar tarafından sağlanmaktadır.

(3)Raster görüntü üzerinden manuel (el ile) sayısallaştırma tüm yazılımlar tarafından sağlanırken; ekranda etkileşimli ve otomatik vektöre çevirme ile sayısallaştırma sadece ARC/INFO ve MGE yazılımları ile mümkün olmaktadır. Buradan raster görüntülerin mevcut olması halinde ekrandan manuel sayısallaştırma yapılabilecek en ekonomik yazılımın ARCVIEW olduğu ortaya çıkmaktadır. Eğer mevcut standart sembol ve karakterlere sahip altlık varsa, MGE yazılımındaki sembol/karakter tanıma modülü kullanılarak otomatik sayısallaştırma yapılabilir.

(4)DXF, DGN, IGES gibi standart grafik formatlarda okuma ve yazma sadece ARC/INFO ve MGE yazılımlarında vardır. ARCVIEW ise bu formatlardan sadece DXF formatını desteklemektedir.

(5)Coğrafi veri formatı dönüşümlerinde, ARC/INFO içinde dönüşüm programları standart olarak mevcut iken, MGE yazılımı dönüşüm için ayrı modüller sunmaktadır. ARC/INFO'dan MGE'ye ve tersi dönüşüm sadece ARC/INFO yazılımı ile mümkün

olabilmektedir. ARCVIEW yazılımı ARC/INFO verilerini ve AutoCAD (.dwg) verilerini doğrudan okuyabilmektedir.

(6)Genelde tüm yazılımlar editleme fonksiyonlarını yerine getirebilmekte, affin/projeksiyon/datum dönüşümlerini yapabilmektedirler. Rubber-sheeting dönüşümü ise sadece ARC/INFO tarafından gerçekleştirilebilmektedir.

(7)Topoloji kurma sadece ARC/INFO ve MGE yazılımının DYNAMO modülünde mevcut iken, topolojik hataların otomatik tespit, gösterim ve giderilmesi sadece ARC/INFO tarafından yapılmaktadır. ARCVIEW sphagetti vektör yapıyı desteklediğinden topolojik değildir.

(8)Non-grafik veri işleme (tablo, öznitelik ve öznitelik değerleri işleme) genelde tüm yazılımlar tarafından yapılmaktadır.

(9)Coğrafi sorgulama tüm yazılımlar tarafından yapılırken, coğrafi analizlerden coğrafi birleştirme (overlay) ve sınır işlemleri gibi topolojik veri yapısı gerektirenler sadece ARC/INFO ve MGE tarafından yapılabilmektedir. Yakınlık analizi coğrafi analizi ise her üç yazılım tarafından da yapılabilmektedir.

(10)MGE ortamında coğrafi analizler yapabilmek için, ya verilerin MGE/Dynamo ortamında depolanması yada MGE/SX ortamında toplanan verilerin öncelikle MGE/Dynamo ortamına transferi gerekmektedir. Bu işlem sonucu veri hacmi yaklaşık 5 kat ve tekrarlı olarak (hem MGE/SX hem de MGE/Dynamo ortamında olacak şekilde) artmaktadır. Ayrıca işlem ve ekstra zaman gerektirmektedir.

(11)Kullanılan yazılımlar ve Harita Genel Komutanlığında ki mevcut modüller esas alındığında, istatistik analizleri sadece ARC/INFO ve ARCVIEW yazılımları yapabilmektedir.

(12)Sayısal harita yapımında tüm yazılımlar eşdeğer niteliktedir. Sayısal harita yapımında yazılımın sağladığı olanaklar açısından ARC/INFO ve MGE yazılımları ARCVIEW yazılımına göre daha üstündür.

(13)Oluşturulan sayısal harita, ARC/INFO ve ARCVIEW ile nisbeten daha çok sayıda çizim formatına dönüştürülebilmektedir.

(14)Non-grafik veri sunuşu tüm yazılımlarda eşdeğerdir.

(15)Çeşitli formatlarda coğrafi veri sunuşunda, ARC/INFO diğerlerine göre oldukça fazla format desteklemektedir.

(16)Kullanıcı arayüzü ve uygulama geliştirme konularında tüm yazılımların çeşitli olanakları vardır.

(17)Yazılımlar içerisinde performans olarak en üstün olanının, tüm CBS temel fonksiyonları için ARC/INFO yazılımının olduğu, daha sonra da sırasıyla MGE ve ARCVIEW yazılımlarının geldiği görülmektedir (Tablo-3).

Tablo-3: Performans Sıralaması

1	ARC/INFO (% 98)
---	-----------------

2	MGE (% 80)
3	ARCVIEW (% 61)

(18)MGE yazılımı modüler bir yazılımdır. Yani çeşitli fonksiyonlar belli modüller ile gerçekleştirilmektedir. Kurulan bir bütünleşik CBS tespit edilen kriterleri sağlaması gerektiğinden, bu çalışmada MGE yazılımının CBS kurmak amacıyla asgari ölçüde gerek duyulan ve Harita Genel Komutanlığında mevcut olan modülleri değerlendirmeye alınmıştır. Fakat bütünleşik bir CBS ortamı yerine sadece belli fonksiyonları yerine getiren bir yazılım kombinasyonu istendiğinde bu modüllerden bazıları alınmayabilir (Örneğin topolojik analiz ve sorgulamalar istenmiyorsa MGE/DYNAMO modülü, projeksiyon dönüşümü istenmiyorsa MSPM modülü, vb. tercih edilmeyebilir). Bu durumda yazılımın genel performansı düşmekle birlikte, maliyeti de azalacaktır.

**d. Sonuç olarak;**

(1)Topolojik olmayan (sphagetti yapıda) grafik veri toplamak için sadece ARCVIEW veya MGE altında çalışan MicroStation yazılımının,

(2)Topolojinin önemli olmadığı uygulamalarda ARCVIEW yazılımının,

(3)Topolojinin önemli olduğu uygulamalarda ARC/INFO veya MGE yazılımının (MGE/Dynamo modülü ile birlikte),

(4)Format dönüşümlerinin önemli olduğu durumlarda ARC/INFO yazılımının ,

(5)Coğrafi analiz gerektiren az veri hacmine sahip uygulamalar için MGE yazılımının (MGE/DYNAMO modülü ile birlikte), coğrafi analiz gerektiren büyük veri hacimli (ülke bilgi sistemi, kent bilgi sistemi, orman bilgi sistemi vb.) uygulamalar için ARC/INFO yazılımının kullanımının yararlı olacağı değerlendirilmektedir /3/.

## KAYNAKLAR

/1/ Bank, E.,Taştan, H. : 1 inci Düzey Vektör Harita, Harita Dergisi, Sayı: 116, Sayfa: 75-81, 1996.

/2/ Gartzen, P., Hale, K. : CA/CAM/CAE/GIS-Europe / End-User Analysis, Data-quest Report (Product Code : CCAM-EU-UA-9501), Data-

quest Europe Limited, 1995.

- /3/ Şehsuvaroğlu, M.S. : Harita Genel Komutanlığında Kullanılan CBS yazılımlarının Uygulamalı Olarak Karşılaştırılması, Bitirme (Lisans) Tezi, Harita Yüksek Teknik Okulu, Ankara, 1996.
- /4/ Taştan, H., Bank, E. : Coğrafi Bilgi Sistemlerinde Konuma Bağlı Analizler, 1 inci Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu - Bildiriler, Sayfa: 33-52,1994.
- /5/ Taştan, H., Bank, E. : Bir CBS Yazılım Paketi Seçilirken Nelere Dikkat Etmeli, CBS'96 Sempozyumu, Yıldız Teknik Üniversitesi, 1996.