

COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ

Temel Kavramlar
ve Uygulamalar

Dr. Tahsin
YOMRALIOĞLU

Library of Congress Cataloging-in-Publication Data

Yomralıoğlu, Tahsin

Coğrafi bilgi sistemleri: Temel kavramlar ve uygulamalar / Tahsin Yomralıoğlu.-

Trabzon : Karadeniz Teknik Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği

Bölümü.- İstanbul : 2000

XIV, 480 s. : 19x22cm

Kaynaklar: s.465-472., Dizin: s.473-477

ISBN 975-97369-0-X



Bütün hakları saklıdır / Copyright © 2000 / All rights reserved.

Bu eserin bir kısmı veya tamamı, yazarın izni olmadan, hiçbir şekilde analog ya da dijital yolla çoğaltılamaz, kopya edilemez.

Kitabın bütün hakları, 5846 sayılı “Fikir, Sanat ve Sanat Eserleri Kanunu” kapsamında olup, her ne suretle olursa olsun aksi davranışta bulunanlar hakkında yasal işlem uygulanacaktır.

Dağıtım adresleri

Akademi Kitabevi

Uzun Sokak No.6A, Trabzon

Tel 0462- 321 2989 Faks 0462- 326 0387

Karadeniz Teknik Üniversitesi

Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü

61080 Trabzon

Tel 0462- 377 27 93

tahsin@ktu.edu.tr

www.gislab.ktu.edu.tr

DGN Bilgi Sistemleri A.Ş.

Hasanpaşa, Kurbağalıdere Cad. No.28/2

81010 Kadıköy, İstanbul

Tel 0216- 414 54 15 (pbx) Faks 0216- 414 54 16

dgn@dgn.com.tr

www.dgn.com.tr

Sponsored by



1. Baskı

Baskı, SEÇİL Ofset, Tel 0212- 629 01 15, Bağcılar - İstanbul

Kapak, ©TY

GIS macerası başlıyor...



İçindekiler

Önsöz

BÖLÜM 1 GİRİŞ: TEMEL HARİTA BİLGİLERİ VE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİNİN GELİŞİMİ

1.1 TEMEL HARİTA BİLGİLERİ, 2

- Harita ve ölçek nedir, 2
- Yerin şekli, 4
- Harita projeksiyonları, 6
- Koordinat sistemleri, 8
- Haritaların isimlendirilmesi, 12

1.2 CBS'nin TARİHSEL GELİŞİMİ, 15

- GIS (Coğrafi Bilgi Sistemi): Bir kişisel tarihi perspektif, 17
- CBS'nin yıllara göre gelişimi, 22
- Günlük yaşantımızda CBS'nin yeri, 25

BÖLÜM 2 BİLGİ SİSTEMLERİNE GENEL BAKIŞ ve COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ

2.1 BİLGİ SİSTEMLERİ, 32

- Bilgi Teknolojisi, 33
- Bilgisayarlar, 33
- Bilgi ve Bilgi Sistemi Nedir, 35
 - Bilgi, 35
 - Veri, 35
 - Sistem, 36
 - Bilgi Sistemi, 36

2.2 KONUMSAL-OLMAYAN BİLGİ SİSTEMLERİ, 39

- Veri İşleme, 39
- Yönetim Bilgi Sistemleri, 40
- Karar-Destek Sistemleri, 40
- Ofis Otomasyon Sistemleri, 41
- Yapay Zeka Sistemleri, 41
- 2.3 KONUMSAL BİLGİ SİSTEMLERİ, 41**
 - Konumsal Bilgi Sistemlerinin Sınıflandırılması, 43
 - Çevresel bilgi sistemleri, 43
 - Altyapı-Mühendislik bilgi sistemleri, 43
 - Kadastral bilgi sistemi, 44
 - Sosyo-ekonomik bilgi sistemi, 44
- 2.4 COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ NEDİR, 45**
 - Coğrafya, 45
 - Coğrafi Bilgi Sistemleri –CBS, 48
 - CBS'nin Fonksiyonları, 51
 - Sayısal verilerin entegrasyonu, 52
 - Konumsal sorgulama, 53
 - Otomasyon, 53
 - Görüntüleme, 53
 - Manipulasyon, 54
 - Konumsal analizler, 54
 - Karar-verme analizleri, 54
 - Model analizleri, 55
 - CBS'nin Bileşenleri, 55
 - Donanım, 55
 - Yazılım, 56
 - Veri, 56
 - İnsanlar, 56
 - Metotlar, 57
 - CBS nasıl çalışır, 57
 - Coğrafik referanslar, 57
 - Vektörel veri modelleri, 57
 - Raster veri modelleri, 58
 - Temel işlevler, 58

BÖLÜM 3 COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİNDE VERİ TOPLAMA TEKNİKLERİ

- 3.1 COĞRAFİ VARLIKLAR, 62**
 - Coğrafi Veriler, 62
 - Haritalar ve Konumsal İlişkiler, 63
 - Grafik ve Grafik-olmayan Bilgiler, 64
 - Grafik bilgiler, 65
 - Grafik-olmayan bilgiler, 66
 - Coğrafik Veri Elementleri, 66
- 3.2 COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİNDE VERİ MODELLERİ, 67**
 - Coğrafi Verilerin Bilgisayarda Gösterimi, 68
 - Vektörel veri modelleri, 69
 - Vektörel veri modellerinin bilgisayarda saklanması, 70
 - Spagetti veri yapısı, 72
 - Topolojik veri yapısı, 73
 - Hüresel veri modelleri, 83
 - Raster veri modellerinin bilgisayarda saklanması, 84
 - Vektör ve raster veri modellerinin karşılaştırılması, 91
- 3.3 VERİ TOPLAMA ÇEŞİTLERİ, 93**
 - Mevcut Olmayan Verilerin Elde Edilmesi, 94
 - Araziden doğrudan yapılan yersel ölçmeler, 95
 - GPS ile Uydu Gözlemlerinden Yararlanma, 97
 - Fotogrametrik yöntemle veri toplama, 99
 - Uzaktan Algılama, 109
 - Mevcut Verilerin Elde Edilmesi, 133

- Analog Veriler, 133
 - Klasik sayısallaştırma, 133
 - Otomatik sayısallaştırma, 139
 - Tarama şeklinde sayısallaştırma, 140
 - Ekrandan sayısallaştırma, 142
- Sayısal Veriler, 145

3.4 VERİ KALİTESİNİN İRDELENMESİ, 148

- CBS'de Hata Analizleri, 148
 - Konum doğruluğu ve hassasiyeti, 149
 - Öznitelik bilgilerinin doğruluk ve hassasiyeti, 149
 - Kavramsal doğruluk ve hassasiyet, 150
- Veri kalitesinde kriterler ve belirgin hata kaynakları, 151
 - Doğal değişimler veya orijinal ölçülerden kaynaklanan hatalar, 152
 - İşlem sırasında oluşan hatalar, 153
 - Veri kalitesi hakkında rapor düzenlenmesi, 156

BÖLÜM 4 COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİNDE VERİ YÖNETİMİ

4.1 VERİ DENETİM İŞLEMLERİ, 158

- Grafik verilerde karşılaşılan hatalar ve düzeltme işlemleri, 159
- Tanımsal verilerde karşılaşılan hatalar ve düzeltme işlemleri, 165

4.2 VERİ TABANI KAVRAMLARI, 167

- Temel tanımlar, 167
 - Klasik dosya sistemi, 169
 - Veri tabanı sisteminin avantajları, 170
 - Veri tabanlarından kaynaklanan riskler, 170
 - Veri tabanı sisteminin kendini içermeye özelliği, 170
 - Veri tabanı sisteminde yazılım-veri bağımsızlığı, 171
 - Veri tabanı sisteminde verinin soyutlanması, 172
 - Verinin çok yüzlülüğü, 172
 - Veri tabanı sisteminin bileşenleri, 172
- Veri tabanı yönetim sistemi, 173
 - Veri tabanı yönetim sistemlerinin sınıflandırılması, 174
- Veri tabanı sistemlerinde veri modelleri, 175
 - Hiyerarşik veri modeli, 176
 - Ağ veri modeli, 176
 - İlişkisel veri modeli, 178
 - Nesneye-yönelim veri tabanı modelleri, 179
- Coğrafi bilgi sistemlerinde veri tabanı tasarımının önemi, 181
- Veri tabanlarının fiziksel konuma göre yerleşimi, 182

4.3 VERİ TABANLARININ İŞLEYİŞİ, 184

- Öznitelik bilgilerinin veri tabanına eklenmesi, 189
- Grafik ve grafik-olmayan veri tablolarının birleştirilmesi, 192

BÖLÜM 5 COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİNDE KONUM ANALİZLERİ

5.1 KONUMSAL SORGULAMALAR, 196

- Tanımsal bilgilerin sorgulanması, 197
- Grafik bilgilerden tanımsal bilgilerin sorgulanması, 198
- Tanımsal bilgilerden grafik bilgilerin sorgulanması, 200

5.2 KONUMSAL ANALİZLER, 202

- Birleştirme analizleri, 203
- Yakınlık analizi, 208
 - Noktalar arası yakınlık analizi, 212
 - Thiessen poligonları, 213
- Sınır işlemleri, 214
 - Ayırma, 214

- Silme, 216
- Güncelleştirme, 216
- Kenarlaştırma-birleştirme, 217
- Sınır kaldırma, 218
- Poligon içinde nokta araştırması, 219
- Koordinat dönüşümleri, 220
- Rubber-sheeting dönüşümü, 224
- 5.3 AĞ ANALİZLERİ, 225**
 - Optimum güzergah belirleme, 226
 - Adres belirleme, 226
 - Kaynak tahsisi, 227
- 5.4 GEOMETRİK İŞLEMLER, 230**
- 5.5 SAYISAL YÜKSEKLİK ANALİZLERİ, 231**
 - Sayısal yükseklik modellerini temsil etme yöntemleri, 233
 - TIN veri modeli, 235
 - Üç boyutlu görüntüleme, 237
 - Kesit çıkarma, 239
 - Görünürlük analizi, 239
 - Hacim hesabı, 239
- 5.6 GRİD ANALİZİ, 240**
- 5.7 İSTATİSTİKSEL ANALİZLER, 245**

BÖLÜM 6 COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİNDE BİLGİLERİN SUNULMASI

- 6.1 BİLGİ SUNUMU ve HARİTA TASARIMI, 248**
 - Harita bileşenleri, 249
 - Harita kitabe bilgileri, 249
 - Etiket yazıları, 249
 - Yazı şablonları ve çizgi stilleri, 251
 - Grafik semboller, 251
 - Lejant tabanlı harita sunumları, 254
 - Sabit değerli haritalar, 254
 - Artalan renkli haritalar, 254
 - Artalan sembolü haritalar, 255
 - Nokta yoğunluklu haritalar, 256
 - Grafiksel haritalar, 256
 - Harita hazırlamada veri sınıflama yöntemleri, 257
 - Doğal aralıklı veri sınıflandırma, 257
 - Miktarlı veri sınıflandırma, 257
 - Eşit alanlı sınıflandırma, 258
 - Eşit aralıklı sınıflandırma, 258
 - Standart sapmaya göre sınıflandırma, 258
 - Raster tabanlı verilerin haritada sunulması, 259
 - Değişmez değere göre raster sunum, 260
 - Sınıflandırılmış artalan renklerle raster sunum, 260
 - Artalan renklerin yaygınlığı ile raster sunum, 261
 - Temel renklerin kompozisyonu ile piksellerin gösterimi, 261
 - Bir çıktı düzenleme uygulaması: ArcView örneği, 262
- 6.2 ÇIKTI ÜRETİM ARAÇLARI, 267**
 - Görsel görüntü birimleri, 267
 - Çiziciler, 268
 - Yazıcılar, 269
- 6.3 VERİ DEPOLAMA ÜNİTELERİ, 270**
 - Taşınabilir veri depolama üniteleri, 270
 - Taşınamaz veri depolama üniteleri, 271

BÖLÜM 7 COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİNDE SİSTEM TASARIMI

7.1 CBS STRATEJİSİNİN TANIMLANMASI, 274

7.2 KULLANICILARIN İHTİYAÇLARI, 275

7.3 UYGULAMANIN KONUSU, 276

Veri gereksinimi, 276

Veri kalitesi, 276

Verilerin elde edilebilirliği, 276

Veri hacmi, 277

Gizlilik ve telif hakkı, 277

Veriye ilave yapılması, 277

Veri standartları, 277

Veri paylaşımı, 278

Veri maliyetinin saptanması, 278

7.4 ÇALIŞMA ALANI, 278

7.5 TEKNİK TERCİHLER, 279

Platformlar, 279

Yardımcı Cihazlar, 279

İşletim Sistemi, 280

Yazılım, 280

7.6 VERİ YAPILARI VE STANDARTLARI, 280

Topoloji, 281

Veri giriş-çıkış esnekliği, 281

Kullanım kolaylığı, 281

Yazılımın analitik kapasiteleri, 282

Makro dil desteği, 282

Dokümantasyon, 282

Destek, 282

7.7 FİNANSAL KAYNAK, 283

7.8 KURUMSAL ETKİLER, 283

7.9 PERSONEL, 283

7.10 BİR CBS'İN MALİYETİ, 285

7.11 İŞLEM ADIMLARI VE İŞ PERİYODU, 287

7.12 VERİTABANI TASARIMI, 287

Veri tabanı tasarımında temel ilkeler, 288

Tasarım aşamaları, 289

1. Aşama: Kullanıcı görüşlerinin modellenmesi, 289

2. Aşama: Varlıklar ve aralarındaki ilişkilerin tanımlanması, 292

3. Aşama: Varlıkların gösterilmesi, 296

4. Aşama: Coğrafi veri setlerinin organizasyonu, 296

BÖLÜM 8 COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ YAZILIM-DONANIM ve ORGANİZASYONLARI

8.1 YAZILIM (SOFTWARE) ÜRÜNLERİ, 300

ESRI CBS ürünleri, 301

Bentley CBS ürünleri, 313

Intergraph CBS ürünleri, 320

Autodesk CBS ürünleri, 323

Mapinfo ürünleri, 326
Maptitude, 327
Landmarks Graphics, 328
Caris, 329
Smallworld, 329
ERDAS, 330
ERMapper, 331
GRASS, 334
Idrisi, 335
ENVI, 335
Netcad, 336
Eghas, 337
Üniversal, 337

8.2 CBS YAZILIM KAPASİTELERİ, 338

Veri yakalama, 338
Veri depolama, 339
Veri yönetimi, 340
Veriye yeniden erişim, 340
Veri analizi, 341
Veri sunma, 341

8.3 CBS'DE DONANIM, 342

CBS ve işletim sistemleri, 343
Unix işletim sistemi, 344
Novel işletim sistemi, 346
NT işletim sistemi, 346
Linux işletim sistemi, 346
Temel ağ kavramları, 347

8.4 CBS ORGANİZASYONLARI, 349

Araştırma-inceleme kurumları, 349
Uluslararası organizasyonlar, 350
Mesleki organizasyonlar, 350
Uluslararası konferanslar, 352
Uluslararası yayın organları, 352
Ulusal organizasyonlar, 355

BÖLÜM 9 COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ UYGULAMALARI

9.1 KENT VE ALTYAPI BİLGİ SİSTEM UYGULAMALARI, 358

İstanbul gaz-altyapı bilgi sistemi projesi, 358
Ankara kent-altyapı bilgi sistemi, 360
GAP kapsamında Diyarbakır kent bilgi sistemi, 361
BUSKİ-Bursa kent bilgi sistem projesi, 362
Merkezi ve yerel yönetimlerde CBS, 363
Elektrik arıza bilgi sistemi, 364
Su-kanalizasyon, 364
Trafik bilgi sistemi, 365

9.2 ARAZİ KULLANIMI VE PLANLAMAYA YÖNELİK UYGULAMALAR, 365

Yerleşim alanlarının planlanması, 366
Üniversite kampus bilgi sistemleri, 367
Peyzaj planlama ve koruma çalışmaları, 370
Kültür varlıklarının sayısal envanteri, 370
Demografik analizler, 371
Eğitim kurumlarının CBS ile analizleri, 371

9.3 ÇEVRESEL UYGULAMALAR, 372

- Çevresel Etki Değerlendirmesinde CBS kullanımı, 372
Çevresel bilgi sistemleri, 374
- 9.4 JEOLJİK UYGULAMALAR, 376**
Deprem ve CBS, 377
Hidroloji, 384
Risk yönetiminde CBS, 384
- 9.5 ORMANCILIK VE TARIM UYGULAMALARI, 384**
Orman envanteri, 385
Orman koruma ve yangın amenajmanı, 385
Yetiştirme ortamı envanteri, 386
Orman amenajmanı, 387
Yaban hayatı amenajmanı, 388
Tarımda CBS kullanımı, 390
- 9.6 TİCARİ UYGULAMALAR, 391**
Sigortacılık ve bankacılık, 391
Taşımacılık, 392
- 9.7 GÜVENLİK AMAÇLI UYGULAMALAR, 393**
Emniyet bilgi sistemleri, 393
Sivil savunma yönetimi, 393
Askeri alanlarda CBS kullanımı, 393

BÖLÜM 10 ARAZİ BİLGİ SİSTEMLERİ

- 10.1 ARAZİ BİLGİSİ, 396**
Arazi Bilgi Sistemi nedir?, 396
ABS'nin boyutları, 396
- 10.2 PARSEL TABANLI BİLGİLER: KADASTRO, 397**
Kadastro nedir?, 398
Kadastroya olan ihtiyaçlar, 398
Mevcut kadastro sorunları, 400
Gelişmiş ülkelerdeki kadastro hizmetleri, 402
- 10.3 ARAZİ BİLGİ SİSTEMİ BİLEŞENLERİ, 403**
Kadastro parseli, 404
Kadastro kayıtları, 405
Kadastro parsel numarası, 406
- 10.4 ARAZİ BİLGİ SİSTEMİ'NİN SINIFLANDIRILMASI, 407**
Vergi kadastro, 407
Hukuki kadastro, 408
Çok amaçlı kadastro, 409
Hub sistemi, 411
Arazi bilgi ağları, 412
- 10.5 ARAZİ BİLGİ SİSTEMİ İÇİN GEREKSİNİMLER, 414**
Teknik ihtiyaçlar, 414
Organizasyonel ihtiyaçlar, 415
Kurumsal ihtiyaçlar, 417

BÖLÜM 11 KENT BİLGİ SİSTEMLERİ

- 11.1 KENT BİLGİSİ, 420**
Kent nedir?, 421

Kent ve konumsal bilgiler, 422

11.2 KENT BİLGİSİNİN ORGANİZASYONU, 425

Kent bilgisi iş piramidi, 426

Operasyonlar örneği, 429

Yönetim örneği, 429

Politika örneği, 430

Etkisiz sistemler, 433

İdari yapıdan kaynaklanan sorunlar, 436

İdari yapıda iletişimin yeri, 437

Konumsal bilgi yetersizliğinden kaynaklanan sorunlar, 438

11.3 KENT BİLGİ SİSTEMİ, 439

Kent bilgi sisteminin kapsamı, 440

Kent bilgi sisteminin temel yararları, 441

Kent bilgi sisteminde uluslararası yaklaşımlar, 442

Kent bilgi sisteminin modellenmesi, 444

Konumsal bilgiye olan ihtiyaçların değerlendirilmesi, 445

Uzun vadeli KBS planı, 446

Kurumsal desteklerin kazanılması, 448

KBS projesinin yönetimi, 453

KAYNAKLAR, 465

DiZiN, 473

Sonsöz, 479