



İçindekiler

Kısaltmalar Listesi.....	LIII
--------------------------	------

Giriş

<i>Bruno Siciliano, Oussama Khatib</i>	1
--	---

Bölüm A Robotik Temelleri

1 Kinematik

<i>Kenneth Waldron, James Schmiedeler</i>	9
1.1 Genel Bakış.....	9
1.2 Pozisyon ve Oryantasyon Temsilciliği	10
1.3 Eklem Kinematığı.....	18
1.4 Geometrik Temsil.....	23
1.5 Çalışma Alanı	25
1.6 İleri Kinematik	26
1.7 Ters Kinematik	27
1.8 İleri Anlık Kinematik	29
1.9 Ters Anlık Kinematik	30
1.10 Statik Anahtar İletimi.....	30
1.11 Sonuçlar ve İleri Okuma	31
Referanslar.....	31

2 Dinamikler

<i>Roy Featherstone, David E. Orin</i>	35
2.1 Genel Bakış	36
2.2 Mekansal Vektör Gösterimi	37
2.3 Kanonik Denklemler	43
2.4 Rijit Gövdeli Sistemlerin Dinamik Modelleri	45
2.5 Kinematik Ağaçlar	50
2.6 Kinematik Döngüler.....	57
2.7 Sonuçlar ve İleri Okuma	60
Referanslar.....	62

3 Mekanizmalar ve Aktüasyon

<i>Victor Scheinman, J. Michael McCarthy</i>	67
3.1 Genel Bakış	67
3.2 Sistem Özellikleri	68
3.3 Kinematik ve Kinetik	69
3.4 Seri Robotlar	72
3.5 Paralel Robotlar	73
3.6 Mekanik Yapı	75

3.7	Ortak Mekanizmalar	76
3.8	Robot Performansı	82
3.9	Sonuçlar ve İleri Okuma	84
	Referanslar.....	84
4	Algılama ve Tahmin	
	<i>Henrik I. Christensen, Gregory D. Hager.....</i>	87
4.1	Algı Süreci.....	88
4.2	Sensörler.....	90
4.3	Tahmin Süreçleri.....	93
4.4	Temsilcilikler	104
4.5	Sonuçlar ve İleri Okumalar.....	106
	Referanslar	106
5	Hareket Planlama	
	<i>Lydia E. Kavrakı, Steven M. LaValle</i>	109
5.1	Hareket Planlama Kavramları.....	110
5.2	Örnekleme Tabanlı Planlama	111
5.3	Alternatif Yaklaşımlar	115
5.4	Diferansiyel Kısıtlamalar	118
5.5	Uzantılar ve Varyasyonlar	121
5.6	İleri Düzey Sorunlar	124
5.7	Sonuçlar ve İleri Okuma	127
	Referanslar	128
6	Hareket Kontrolü	
	<i>Wankyun Chung, Li-Chen Fu, Su-Hau Hsu[†].....</i>	133
6.1	Hareket Kontrolüne Giriş	134
6.2	Ortak Alan Versus Operasyonel Alan Kontrolü.....	135
6.3	Bağımsız-Ortak Kontrol	137
6.4	PID Kontrol	139
6.5	İzleme Kontrolü	141
6.6	Bilgisayarlı Tork Kontrolü	143
6.7	Uyarlanabilir Kontrol	147
6.8	Optimal ve Dayanıklılık Kontrol.....	150
6.9	Dijital Uygulama	153
6.10	Öğrenme Kontrolü	155
	Referanslar	157
7	Kuvvet Kontrolü	
	<i>Luigi Villani, Joris De Schutter.....</i>	161
7.1	Arka plan	161
7.2	Dolaylı Kuvvet Kontrolü	164
7.3	Etkileşim Görevleri	171
7.4	Hibrit Kuvvet/Hareket Kontrolü.....	177

7.5	Sonuçlar ve İleri Okuma	181
	Referanslar	183
8	Robotik Sistem Mimarileri ve Programlama	
	<i>David Kortenkamp, Reid Simmons</i>	187
8.1	Genel Bakış	187
8.2	Tarih	189
8.3	Mimari Bileşenler	193
8.4	Örnek Olay İncelemesi - GRACE.....	200
8.5	Robot Mimarileri Sanatı.....	202
8.6	Sonuçlar ve İleri Okuma	203
	Referanslar	204
9	Robotik için Yapay Zeka Muhakeme Yöntemleri	
	<i>Joachim Hertzberg, Raja Chatila</i>	207
9.1	Bilgi Temsili ve Çıkarım.....	208
9.2	Robotlar için KR Sorunları	212
9.3	Eylem Planlaması	214
9.4	Robot Öğrenimi	219
9.5	Sonuçlar ve İleri Okuma	221
	Referanslar	222
 Bölüm B Robot Yapıları		
10	Performans Değerlendirme ve Tasarım Kriterleri	
	<i>Jorge Angeles, Frank C. Park</i>	229
10.1	Robot Tasarım Süreci.....	229
10.2	Çalışma Alanı Kriterleri	231
10.3	El Becerisi Endeksleri	235
10.4	Diğer Performans Endeksleri	238
	Referanslar	242
11	Kinematik Olarak Yedekli Manipülatörler	
	<i>Stefano Chiaverini, Giuseppe Oriolo, Ian D. Walker</i>	245
11.1	Genel Bakış	245
11.2	Görev Odaklı Kinematik	247
11.3	Ters Diferansiyel Kinematik.....	250
11.4	Optimizasyon Yoluyla Artıklık Çözümü.....	255
11.5	Görev Artırımı Yoluyla Artıklık Çözümü	256
11.6	İkinci Dereceden Artıklık Çözümü	259
11.7	Döngüsellik	260
11.8	Hyperredundant Manipülatörler.....	261
11.9	Sonuç ve İleri Okuma.....	265
	Referanslar	265

12 Paralel Mekanizmalar ve Robotlar

<i>Jean-Pierre Merlet, Clément Gosselin</i>	269
12.1 Tanımlar	269
12.2 Paralel Mekanizmaların Tip Sentezi	271
12.3 Kinematik	271
12.4 Hız ve Doğruluk Analizi	273
12.5 Tekillik Analizi	274
12.6 Çalışma Alanı Analizi	276
12.7 Statik Analiz ve Statik Dengeleme	277
12.8 Dinamik Analiz	279
12.9 Tasarım	279
12.10 Uygulama Örnekleri	280
12.11 Sonuç ve İleri Okuma	281
Referanslar	281

13 Esnek Elemanlı Robotlar

<i>Alessandro De Luca, Wayne Book</i>	287
13.1 Esnek Eklemlili Robotlar	288
13.2 Esnek Bağlantılara Sahip Robotlar	306
Referanslar	317

14 Model Tanımlama

<i>John Hollerbach, Wisama Khalil, Maxime Gautier</i>	321
14.1 Genel Bakış	321
14.2 Kinematik Kalibrasyon	323
14.3 Ataletsel Parametre Tahmini	330
14.4 Tanımlanabilirlik ve Sayısal Koşullandırma	334
14.5 Sonuçlar ve İleri Okuma	341
Referanslar	342

15 Robot Elleri

<i>Claudio Melchiorri, Makoto Kaneko</i>	345
15.1 Temel Kavramlar	346
15.2 Robot Ellerin Tasarımı	347
15.3 Aktüasyon ve Algılama için Teknolojiler	351
15.4 Bir Robot Elinin Modellenmesi ve Kontrolü	355
15.5 Uygulamalar ve Trendler	359
15.6 Sonuçlar ve İleri Okuma	359
Referanslar	359

16 Bacaklı Robotlar

<i>Shuuji Kajita, Bernard Espiau</i>	361
16.1 Kısa Bir Tarihçe	362
16.2 Döngüsel Yürüyüş Analizi	363
16.3 İleri Dinamikler Kullanarak İki Ayaklı Robotların Kontrolü	366
16.4 ZMP Şemasındaki İki Ayaklı Robotlar	371
16.5 Çok Ayaklı Robotlar	378

16.6	Diğer Bacaklı Robotlar	383
16.7	Performans Endeksleri	385
16.8	Sonuçlar ve Gelecek Eğilimler	386
	Referanslar	387

17 Tekerlekli Robotlar

	<i>Guy Campion, Woojin Chung</i>	391
17.1	Genel Bakış	391
17.2	Tekerlekli Robotların Hareketliliği	392
17.3	Tekerlekli Mobil Robotların Durum-Uzay Modelleri	398
17.4	Tekerlekli Robot Modellerinin Yapısal Özellikleri	403
17.5	Tekerlekli Robot Yapıları	405
17.6	Sonuçlar	409
	Referanslar	410

18 Mikro/Nanorobotlar

	<i>Bradley J. Nelson, Lixin Dong, Fumihito Arai</i>	411
18.1	Mikro ve Nanorobotiklere Genel Bakış	411
18.2	Ölçeklendirme	414
18.3	Mikro ve Nano Ölçeklerde Aktüasyon	415
18.4	Mikro ve Nano Ölçeklerde Algılama	417
18.5	Fabrikasyon	419
18.6	Mikro Montaj	422
18.7	Mikrorobotik	427
18.8	Nanorobotik	431
18.9	Sonuçlar	443
	Referanslar	444

Bölüm C Algılama ve Algı

19 Kuvvet ve Dokunma Sensörleri

	<i>Mark R. Cutkosky, Robert D. Howe, William R. Provancher</i>	455
19.1	Sensör Tipleri	456
19.2	Dokunsal Bilgi İşleme	464
19.3	Entegrasyon Zorlukları	471
19.4	Sonuçlar ve Gelecekteki Gelişmeler	471
	Referanslar	471

20 Atalet Sensörleri, GPS ve Odometri

	<i>Gregory Dudek, Michael Jenkin</i>	477
20.1	Odometri	477
20.2	Jiroskopik Sistemler	479
20.3	İvmeölçerler	482
20.4	IMU Paketleri	483
20.5	GPS	484
20.6	GPS-IMU Entegrasyonu	488

20.7	Daha Fazla Okuma	489
20.8	Şu Anda Mevcut Donanım	489
	Referanslar	490
 21 Sonar Algılama		
	<i>Lindsay Kleeman, Roman Kuc</i>	491
21.1	Sonar Prensipleri	492
21.2	Sonar Işın Deseni	494
21.3	Ses Hızı	496
21.4	Dalga Formları	496
21.5	Transdüser Teknolojileri	497
21.6	Yansıtıcı Nesne Modelleri	499
21.7	Eserler	500
21.8	TOF Menzili	501
21.9	Yankı Dalga Biçimi Kodlaması	503
21.10	Yankı Dalga Biçimi İşleme	506
21.11	CTFM Sonar	508
21.12	Multipulse Sonar	511
21.13	Sonar Halkaları	512
21.14	Hareket Efektleri	513
21.15	Biyomimetik Sonarlar	515
21.16	Sonuçlar	516
	Referanslar	517
 22 Menzil Sensörleri		
	<i>Robert B. Fisher, Kurt Konolige</i>	521
22.1	Menzil Algılama Temelleri	521
22.2	Kayıt	530
22.3	Navigasyon ve Arazi Sınıflandırması	537
22.4	Sonuçlar ve İleri Okuma	540
	Referanslar	540
 23 3 Boyutlu Görme ve Tanıma		
	<i>Kostas Daniilidis, Jan-Olof Eklundh</i>	543
23.1	3 Boyutlu Görüş ve Görsel SLAM	544
23.2	Tanıma	551
23.3	Sonuç ve İleri Okuma	558
	Referanslar	559
 24 Görsel Servo ve Görsel Takip		
	<i>François Chaumette, Seth Hutchinson</i>	563
24.1	Görsel Servolamanın Temel Bileşenleri	564
24.2	Görüntü Tabanlı Görsel Servo	565
24.3	Konum Tabanlı Görsel Servo	572
24.4	İleri Yaklaşımlar	574
24.5	Performans Optimizasyonu ve Planlama	577
24.6	3 Boyutlu Parametrelerin Tahmini	578

24.7	Hedef Takibi.....	579
24.8	Kontrollü Elden Ele ve Gözden Ele Sistemler Eklem Alanında.....	580
24.9	Sonuçlar.....	581
	Referanslar	582

25 Çoklu Sensör Veri Füzyonu

	<i>Hugh Durrant-Whyte, Thomas C. Henderson</i>	585
25.1	Çoklu Sensör Veri Füzyon Yöntemleri.....	585
25.2	Çoklu Sensör Füzyon Mimarileri	598
25.3	Uygulamalar	603
25.4	Sonuçlar.....	608
	Referanslar	608

Bölüm D Manipülasyon ve Arayüzler

26 Manipülasyon Görevleri için Hareket

	<i>Oliver Brock, James Kuffner, Jing Xiao</i>	615
26.1	Genel Bakış	615
26.2	Görev Seviyesi Kontrolü	618
26.3	Manipülasyon Planlaması.....	622
26.4	Meclis Önergesi	628
26.5	Geri Besleme Kontrolü ve Planlamanın Birleştirilmesi	634
26.6	Sonuçlar ve İleri Okuma	637
	Referanslar	639

27 Temas Modelleme ve Manipülasyon

	<i>Imin Kao, Kevin Lynch, Joel W. Burdick</i>	647
27.1	Genel Bakış	647
27.2	Sert Cisim Temasının Kinematığı.....	648
27.3	Kuvvetler ve Sürtünme.....	652
27.4	Sürtünmeli Katı Cisim Mekaniği	655
27.5	İtme Manipülasyonu.....	658
27.6	Temas Arayüzleri ve Modelleme	659
27.7	Sürtünme Sınır Yüzeyi.....	661
27.8	Kavrama ve Fikstür Tasarımlarında Temas Noktaları.....	664
27.9	Sonuçlar ve İleri Okuma	666
	Referanslar	666

28 Kavrama

	<i>Domenico Prattichizzo, Jeffrey C. Trinkle</i>	671
28.1	Arka plan	671
28.2	Modeller ve Tanımlar.....	672
28.3	Kontrol Edilebilir Bükümler ve Anahtarlar	677
28.4	Kısıtlama Analizi	680
28.5	Örnekler.....	687

28.6	Sonuç ve İleri Okuma.....	697
	Referanslar	698
29	Kooperatif Manipülatörler	
	<i>Fabrizio Caccavale, Masaru Uchiyama.....</i>	<i>701</i>
29.1	Tarihsel Bir Bakış	701
29.2	Kinematik ve Statik	703
29.3	Kooperatif Görev Alanı	707
29.4	Dinamikler ve Yük Dağılımı	708
29.5	Görev Alanı Analizi	710
29.6	Kontrol	711
29.7	Sonuçlar ve İleri Okuma	715
	Referanslar	716
30	Haptikler	
	<i>Blake Hannaford, Allison M. Okamura.....</i>	<i>719</i>
30.1	Genel Bakış	719
30.2	Dokunsal Cihaz Tasarımı	724
30.3	Dokunsal İşleme.....	727
30.4	Haptik Arayüzlerin Kontrolü ve Kararlılığı.....	730
30.5	Dokunsal Ekran	731
30.6	Sonuçlar ve İleri Okuma	735
	Referanslar	735
31	Telerobotik	
	<i>Günter Niemeyer, Carsten Preusche, Gerd Hirzinger</i>	<i>741</i>
31.1	Genel Bakış	741
31.2	Telerobotik Sistemler ve Uygulamalar	743
31.3	Kontrol Mimarileri	746
31.4	İki Taraflı Kontrol ve Kuvvet Geri Bildirimi	751
31.5	Sonuçlar ve İleri Okuma	754
	Referanslar	755
32	Ağa Bağlı Telerobotlar	
	<i>Dezhen Song, Ken Goldberg, Nak Young Chong</i>	<i>759</i>
32.1	Genel Bakış ve Arka Plan	759
32.2	Kısa Bir Tarihçe	760
32.3	İletişim ve Ağ İletişimi	761
32.4	Sonuç ve Geleceğe Yönelik Öneriler	769
	Referanslar	769
33	İnsan Performansının Artırılması için Dış İskeletler	
	<i>Homayoon Kazerooni.....</i>	<i>773</i>
33.1	Dış İskelet Sistemleri Araştırması.....	773
33.2	Üst Ekstremité Dış İskeleti	775
33.3	Akıllı Asistan Cihazı	776
33.4	Üst Ekstremité Dış İskelet Güçlendirmesi için Kontrol Mimarisi	778

33.5 Akıllı Destek Cihazı Uygulamaları.....	780
33.6 Alt Ekstremité Dış İskeleti	780
33.7 Bir Dış İskeletin Kontrol Şeması	782
33.8 Alt Ekstremité Tasarımının Öne Çıkan Özellikleri	786
33.9 Sahaya Hazır Dış İskelet Sistemleri	790
33.10 Sonuç ve İleri Okuma.....	792
Referanslar	792

Bölüm E Mobil ve Dağıtık Robotik

34 Tekerlekli Mobil Robotların Hareket Kontrolü

<i>Pascal Morin, Claude Samson</i>	799
34.1 Arka plan	800
34.2 Kontrol Modelleri	801
34.3 Kontrol Yöntemlerinin Holonomik Sistemlere Uyarlanması	804
34.4 Holonomik Olmayan Sistemlere Özgü Yöntemler	806
34.5 Tamamlayıcı Konular ve Bibliyografik Rehber	823
Referanslar	825

35 Hareket Planlama ve Engellerden Kaçınma

<i>Javier Minguez, Florent Lamiroux, Jean-Paul Laumond</i>	827
35.1 Holonomik Olmayan Mobil Robotlar: Hareket Planlamanın Kontrol Teorisiyle Buluştuğu Yer	828
35.2 Kinematik Kısıtlamalar ve Kontrol Edilebilirlik.....	829
35.3 Hareket Planlama ve Küçük Zamanlı Kontrol Edilebilirlik	830
35.4 Yerel Yönlendirme Yöntemleri ve Küçük Zamanlı Kontrol Edilebilirlik	832
35.5 Robotlar ve Treylerler	835
35.6 Yaklaşık Yöntemler	837
35.7 Hareket Planlamadan Engellerden Kaçınmaya	837
35.8 Engelden Kaçınmanın Tanımı.....	838
35.9 Engellerden Kaçınma Teknikleri.....	839
35.10 Engellerden Kaçınmada Robot Şekli, Kinematiği ve Dinamiki	845
35.11 Entegrasyon Planlaması - Tepki	847
35.12 Sonuçlar, Geleceğe Yönelik Öneriler ve İleri Okuma	849
Referanslar	850

36 Dünya Modellemesi

<i>Wolfram Burgard, Martial Hebert</i>	853
36.1 Tarihsel Genel Bakış.....	854
36.2 İç Mekanlar ve Yapılandırılmış Ortamlar için Dünya Modelleri.....	855
36.3 Doğal Ortamlar için Dünya ve Arazi Modelleri	859
36.4 Dinamik Ortamlar	866
Referanslar	867

37 Eşzamanlı Lokalizasyon ve Haritalama

<i>Sebastian Thrun, John J. Leonard</i>	871
37.1 Genel Bakış	871

37.2	SLAM: Problem Tanımı.....	872
37.3	Üç Ana SLAM Paradigması.....	875
37.4	Sonuç ve Gelecekteki Zorluklar.....	885
37.5	Daha Fazla Okuma İçin Öneriler.....	886
	Referanslar.....	886
38 Davranış Tabanlı Sistemler		
	<i>Maja J. Mataric', François Michaud.....</i>	891
38.1	Robot Kontrol Yaklaşımları.....	891
38.2	Davranış Tabanlı Sistemlerin Temel İlkeleri.....	894
38.3	Temel Davranışlar.....	897
38.4	Davranış Tabanlı Sistemlerde Temsil.....	897
38.5	Davranış Tabanlı Sistemlerde Öğrenme.....	898
38.6	Devam Eden Çalışmalar.....	902
38.7	Sonuçlar ve İleri Okuma.....	905
	Referanslar.....	906
39 Dağıtık ve Hücresel Robotlar		
	<i>Zack Butler, Alfred Rizzi.....</i>	911
39.1	Hareket için Modülerlik.....	911
39.2	Manipülasyon için Modülerlik.....	914
39.3	Robot Sistemlerinin Geometrik Yeniden Yapılandırılması için Modülerlik.....	915
39.4	Sağlamlık için Modülerlik.....	918
39.5	Sonuçlar ve İleri Okuma.....	918
	Referanslar.....	919
40 Çoklu Mobil Robot Sistemleri		
	<i>Lynne E. Parker.....</i>	921
40.1	Tarih.....	922
40.2	Çoklu Robot Sistemleri için Mimariler.....	922
40.3	İletişim.....	925
40.4	Sürü Robotlar.....	926
40.5	Heterojenlik.....	928
40.6	Görev Tahsisi.....	930
40.7	Öğrenme.....	932
40.8	Uygulamalar.....	933
40.9	Sonuçlar ve İleri Okuma.....	935
	Referanslar.....	936
41 Ağa Bağlı Robotlar		
	<i>Vijay Kumar, Daniela Rus, Gaurav S. Sukhatme.....</i>	943
41.1	Genel Bakış.....	943
41.2	Son Durum ve Potansiyel.....	945
41.3	Araştırma Zorlukları.....	947
41.4	Kontrol.....	949
41.5	Kontrol için İletişim.....	950
41.6	Algı için İletişim.....	951

41.7	Algı için Kontrol	952
41.8	İletişim için Kontrol	953
41.9	Sonuçlar ve İleri Okuma	955
	Referanslar	955

Bölüm F Saha ve Servis Robotları

42 Endüstriyel Robotik

	<i>Martin Hägele, Klas Nilsson, J. Norberto Pires</i>	963
42.1	Endüstriyel Robotların Kısa Tarihi	964
42.2	Tipik Uygulamalar ve Robot Konfigürasyonları	969
42.3	Kinematik ve Mekanizmalar	975
42.4	Görev Tanımları - Öğretim ve Programlama	976
42.5	Uç-Efektörler ve Sistem Entegrasyonu	980
42.6	Sonuçlar ve Uzun Vadeli Zorluklar	983
	Referanslar	985

43 Sualtı Robotları

	<i>Gianluca Antonelli, Thor I. Fossen, Dana R. Yoerger</i>	987
43.1	Okyanus Mühendisliğinde Deniz Robotlarının Genişleyen Rolü	987
43.2	Sualtı Robotları	989
43.3	Uygulamalar	1003
43.4	Sonuçlar ve İleri Okuma	1005
	Referanslar	1005

44 Hava Robotları

	<i>Eric Feron, Eric N. Johnson</i>	1009
44.1	Arka plan	1010
44.2	Hava Robotlarının Tarihçesi	1010
44.3	Hava Robotlığı Uygulamaları	1012
44.4	Güncel Zorluklar	1014
44.5	Temel Hava Robotu Uçuş Kavramları	1015
44.6	Hava Robotları için Giriş Seviyesi: İç Döngü Kontrolü	1020
44.7	Aktif Araştırma Alanları	1022
44.8	Sonuçlar ve İleri Okuma	1026
	Referanslar	1027

45 Uzay Robotları ve Sistemleri

	<i>Kazuya Yoshida, Brian Wilcox</i>	1031
45.1	Yörüngesel Robotik Sistemlerin Tarihsel Gelişimi ve İlerlemeleri	1032
45.2	Yüzey Robotik Sistemlerinin Tarihsel Gelişimi ve İlerlemeleri	1037
45.3	Matematiksel Modelleme	1044
45.4	Yörünge ve Yüzey Robotik Sistemlerinin Gelecekteki Yönelimleri	1056
45.5	Sonuçlar ve İleri Okuma	1060
	Referanslar	1060

46 Tarım ve Ormancılıkta Robotik

<i>John Billingsley, Arto Visala, Mark Dunn</i>	1065
46.1 Tanımlar.....	1066
46.2 Ormancılık	1066
46.3 Broad Acre Uygulamaları	1070
46.4 Bahçe Bitkileri	1071
46.5 Hayvancılık	1072
46.6 İnsansız Araçlar.....	1075
46.7 Sonuçlar ve Geleceğe Yönelik Öneriler	1075
Referanslar.....	1075

47 İnşaat Sektöründe Robotik

<i>Kamel S. Saidi, Jonathan B. O'Brien, Alan M. Lytle</i>	1079
47.1 Genel Bakış.....	1080
47.2 Ekonomik Yönler.....	1085
47.3 Uygulamalar.....	1086
47.4 Şu Anda Çözülmemiş Teknik Sorunlar	1093
47.5 Gelecekteki Yönelimler.....	1095
47.6 Sonuçlar ve İleri Okuma	1096
Referanslar.....	1096

48 Tehlikeli Uygulamalarda Robotik

<i>James P. Trevelyan, Sung-Chul Kang, William R. Hamel</i>	1101
48.1 Tehlikeli Ortamlarda Çalışma: Robotik Çözüm İhtiyacı.....	1101
48.2 Uygulamalar	1103
48.3 Etkinleştirici Teknolojiler	1114
48.4 Sonuçlar ve İleri Okuma	1122
Referanslar.....	1123

49 Madencilik Robotları

<i>Peter Corke, Jonathan Roberts, Jock Cunningham, David Hainsworth</i>	1127
49.1 Arka plan.....	1127
49.2 Metalli Madencilik	1132
49.3 Yeraltı Kömür Madenciliği.....	1140
49.4 Yerüstü Kömür Madenciliği.....	1144
49.5 Sonuçlar ve İleri Okuma	1148
Referanslar.....	1148

50 Arama ve Kurtarma Robotları

<i>Robin R. Murphy, Satoshi Tadokoro, Daniele Nardi, Adam Jacoff, Paolo Fiorini, Howie Choset, Aydan M. Erkmen</i>	1151
50.1 Genel Bakış.....	1152
50.2 Afet Özellikleri ve Robotlar Üzerindeki Etkisi	1153
50.3 Afetlerde Gerçekten Kullanılan Robotlar	1156
50.4 Gelecek Vaat Eden Robotlar ve Konseptler.....	1161
50.5 Değerlendirme ve Ölçütler.....	1165

50.6	Temel Sorunlar ve Açık Konular.....	1167
50.7	Sonuçlar ve İleri Okuma.....	1171
	Referanslar	1171

51 Akıllı Araçlar

	<i>Alberto Broggi, Alexander Zelinsky, Michel Parent, Charles E. Thorpe.....</i>	1175
51.1	Neden Akıllı Araçlar?	1175
51.2	Etkinleştirici Teknolojiler.....	1178
51.3	Yol Sahnesini Anlama	1181
51.4	Gelişmiş Sürücü Desteği	1184
51.5	Sürücü İzleme	1188
51.6	Otomatik Araçlar.....	1191
51.7	Gelecekteki Eğilimler ve Beklentiler	1194
51.8	Sonuçlar ve İleri Okuma	1195
	Referanslar	1195

52 Tıbbi Robotik ve Bilgisayar Entegreli Cerrahi

	<i>Russell H. Taylor, Arianna Menciassi, Gabor Fichtinger, Paolo Dario.....</i>	1199
52.1	Temel Kavramlar.....	1200
52.2	Teknoloji	1204
52.3	Sistemler, Araştırma Alanları ve Uygulamalar	1209
52.4	Sonuç ve Geleceğe Yönelik Öneriler	1217
	Referanslar	1218

53 Rehabilitasyon ve Sağlık Robotları

	<i>H.F. Machiel Van der Loos, David J. Reinkensmeyer</i>	1223
53.1	Genel Bakış.....	1223
53.2	Fizik Tedavi ve Eğitim Robotları.....	1227
53.3	Engelli Kişiler için Yardımlar	1235
53.4	Akıllı Protezler ve Ortezler	1240
53.5	Teşhis ve İzleme için Güçlendirme	1242
53.6	Güvenlik, Etik, Erişim ve Ekonomi	1244
53.7	Sonuçlar ve İleri Okumalar	1245
	Referanslar	1246

54 Yerli Robotik

	<i>Erwin Prassler, Kazuhiro Kosuge</i>	1253
54.1	Temizlik Robotları.....	1254
54.2	Çim Biçme Robotları.....	1271
54.3	Akıllı Ev Aletleri	1273
54.4	Akıllı Evler	1275
54.5	Yerli Robotik: Önemli Olan İş Vakasıdır	1279
54.6	Sonuçlar ve İleri Okuma	1280
	Referanslar	1280

55 Eğitim için Robotlar

<i>David P. Miller, Illah R. Nourbakhsh, Roland Siegwart</i>	1283
55.1 Robotların Eğitimdeki Rolü	1284
55.2 Eğitici Robot Turnuvaları	1285
55.3 Eğitim Robot Platformları	1287
55.4 Eğitim Robotu Kontrolörleri ve Programlama Ortamları	1290
55.5 Robotlar ve İnförmel Öğrenme Mekanları (Müzeler)	1292
55.6 Robot Programlarının Eğitsel Değerlendirmesi	1296
55.7 Sonuçlar ve İleri Okuma	1298
Referanslar	1298

Bölüm G İnsan Merkezli ve Yaşam Benzeri Robotik**56 İnsansılar**

<i>Charles C. Kemp, Paul Fitzpatrick, Hirohisa Hirukawa, Kazuhito Yokoi, Kensuke Harada, Yoshio Matsumoto</i>	1307
56.1 Neden İnsansılar?	1307
56.2 Tarihçe ve Genel Bakış	1310
56.3 Lokomosyon	1312
56.4 Manipölasyon	1315
56.5 Tüm Vücut Aktiviteleri	1318
56.6 İletişim	1325
56.7 Sonuçlar ve İleri Okuma	1329
Referanslar	1329

57 Fiziksel İnsan-Robot Etkileşimi için Güvenlik

<i>Antonio Bicchi, Michael A. Peshkin, J. Edward Colgate</i>	1335
57.1 Güvenli pHRI için Motivasyonlar	1336
57.2 Hands-Off pHRI için Güvenlik	1337
57.3 Kendinden Emniyetli Robotların Tasarımı	1338
57.4 Uygulamalı pHRI için Güvenlik	1341
57.5 pHRI için Güvenlik Standartları	1345
57.6 Sonuçlar	1346
Referanslar	1346

58 İnsanlarla Etkileşime Geçen Sosyal Robotlar

<i>Cynthia Breazeal, Atsuo Takanishi, Tetsunori Kobayashi</i>	1349
58.1 Sosyal Robot Somutlaşması	1350
58.2 Multimodal İletişim	1352
58.3 İfade Edici Duygu Tabanlı Etkileşim	1356
58.4 Sosyo-bilişsel Beceriler	1360
58.5 Sonuç ve İleri Okuma	1365
Referanslar	1366

59 Demonstrasyon ile Robot Programlama

<i>Aude Billard, Sylvain Calinon, Rüdiger Dillmann, Stefan Schaal</i>	1371
59.1 Tarih	1372

59.2	Mühendislik Odaklı Yaklaşımlar	1374
59.3	Biyolojik Odaklı Öğrenme Yaklaşımları	1386
59.4	Robot PbD'de Sonuçlar ve Açık Konular	1389
	Referanslar	1389

60 Biyolojik Olarak Esinlenilmiş Robotlar

<i>Jean-Arcady Meyer, Agnès Guillot</i>	1395
60.1 Genel Arka Plan	1395
60.2 Biyolojiden Esinlenen Morfolojiler	1396
60.3 Biyo-esinlenmiş Sensörler	1398
60.4 Biyo-esinlenmiş Aktüatörler	1402
60.5 Biyo-esinlenmiş Kontrol Mimarileri	1408
60.6 Enerjik Özerklik	1412
60.7 Kolektif Robotik	1413
60.8 Biyohibrit Robotlar	1415
60.9 Tartışma	1417
60.10 Sonuç	1418
Referanslar	1418

61 Evrimsel Robotik

<i>Dario Floreano, Phil Husbands, Stefano Nolfi</i>	1423
61.1 Yöntem	1423
61.2 İlk Adımlar	1424
61.3 Simülasyon ve Gerçeklik	1428
61.4 Basit Kontrolörler, Karmaşık Davranışlar	1429
61.5 İşği Görmek	1431
61.6 Hesaplamalı Nöroetoloji	1434
61.7 Evrim ve Öğrenme	1439
61.8 Rekabet ve İşbirliği	1442
61.9 Evrimsel Donanım	1444
61.10 Kapanış Konuşması	1447
Referanslar	1447

62 Nörorobotikler: Vizyondan Eyleme

<i>Michael A. Arbib, Giorgio Metta, Patrick van der Smagt</i>	1453
62.1 Tanımlar	1453
62.2 Nöroetolojik İlham	1454
62.3 Beyinciğin Rolü	1462
62.4 Ayna Sistemlerinin Rolü	1467
62.5 Dış Üretim	1474
62.6 Daha Fazla Okuma	1475
Referanslar	1475

63 Algısal Robotik

<i>Heinrich H. Bülthoff, Christian Wallraven, Martin A. Giese</i>	1481
63.1 Genel Bakış	1481
63.2 Örnek Tabanlı Nesne Temsilleri	1483

63.3	Örnek Tabanlı Hareket Temsilleri.....	1490
63.4	Örnek Tabanlı Sentez Modelleri: Yüzlerden Hareketlere	1492
63.5	Sonuçlar ve İleri Okuma.....	1494
	Referanslar	1495
64	Roboetik: Robotbilimin Sosyal ve Etik Etkileri	
	<i>Gianmarco Veruggio, Fiorella Operto.....</i>	1499
64.1	Metodolojik Bir Not.....	1501
64.2	Robotiğin Özgünlüğü	1502
64.3	Robot Nedir?	1502
64.4	Robotların Kabulünde Kültürel Farklılıklar	1503
64.5	Edebiyattan Günümüz Tartışmalarına	1503
64.6	Roboetik	1504
64.7	Etik ve Ahlak.....	1505
64.8	Ahlak Teorileri	1505
64.9	Bilim ve Teknolojide Etik.....	1506
64.10	Uygulama Koşulları.....	1507
64.11	İlkelerin İşlerliği.....	1507
64.12	BİT Toplumunda Etik Konular	1507
64.13	İlkelerin Uyumlaştırılması	1509
64.14	Etik ve Mesleki Sorumluluk	1510
64.15	Roboetik Taksonomisi	1511
64.16	Sonuçlar ve İleri Okuma.....	1519
	Referanslar	1522
	Teşekkür	1525
	Yazarlar Hakkında	1527
	Detaylı İçerik	1555
	Konu İndeksi	1591