Karşılaştırma ve Yol Haritaları

Yapay Zekâ ve Veri Dersleri Rehberi

Büyük tablo | Sık karıştırılan çiftler | Hangi ders? | İlgi alanından derse | Yol haritaları

Sercan KÜLCÜ · Giresun Üniversitesi · Bilgisayar Mühendisliği

© Sercan Külcü. Tüm hakları saklıdır. · Sunumun etkileşimli HTML sürümü:
https://sercankulcu.github.io/files/ai_courses/sunumlar/Bolum_40_Karsilastirma_ve_Yol_Haritalari.html

Büyük Tablo: I. Çekirdek

Ders	Yaklaşım	Girdi	Çıktı	Başarı ölçütü
Yapay Zekâ	arama, mantık, olasılık ve öğrenme bir arada	problem tanımı: durumlar, eylemler, hedef	eylem dizisi, plan ya da karar	hedefe ulaşma, maliyet, rasyonellik
Makine Öğrenmesi	istatistiksel öğrenme	etiketli ya da etiketsiz örnekler	tahmin yapan model	görülmemiş veride hata
Yapay Sinir Ağları	ağırlıklı basit birimlerden ağ	sayısal öznitelik vektörü	sınıf ya da sayı tahmini	kayıp ve doğruluk
Derin Öğrenme	çok katmanlı temsil öğrenme	ham veri: görüntü, metin, ses	öğrenilmiş temsil ve tahmin	doğruluk, kayıp, ölçeklenme

Büyük Tablo: II. Yapay Zekânın Dalları

Ders	Yaklaşım	Girdi	Çıktı	Başarı ölçütü
Doğal Dil İşleme	dilbilim, istatistik ve derin öğrenme	metin	etiket, çeviri, özet, yanıt	doğruluk, BLEU, insan değerlendirmesi
Pekiştirmeli Öğrenme	ödülle deneme yanılma	ortamla etkileşim: durum ve ödül	politika: durumdan eyleme kural	toplam beklenen ödül
Örüntü Tanıma	istatistiksel karar kuramı	ölçüm ya da öznitelik vektörü	sınıf etiketi	sınıflandırma hatası
Bulanık Mantık	kısmi üyelik ve dilsel kurallar	keskin ölçümler ve uzman kuralları	denetim sinyali ya da karar	denetim başarımı, uzmanla uyum
Evrimsel Optimizasyon	popülasyon ve sezgisel arama	amaç fonksiyonu ve çözüm gösterimi	iyi bir çözüm (en iyisi garanti değil)	çözüm kalitesi, değerlendirme sayısı
Uzman Sistemler	sembolik mantık ve kurallar	olgular ve uzman kuralları	sonuç ve gerekçesi	uzmanla uyum, açıklanabilirlik
Olasılıksal Grafik Modeller	olasılık ve çizge bir arada	değişkenler, bağımlılık yapısı, veri	koşullu olasılık, en olası açıklama	olabilirlik, çıkarım doğruluğu
Üretken Modeller	veri dağılımını öğrenme	çok büyük, çoğu etiketsiz veri	yeni örnek: görüntü, metin, ses	gerçekçilik ve çeşitlilik (FID vb.)
Çok Etmenli Sistemler	etkileşen özerk etmenler	etmenler, hedefleri, iletişim kuralları	ortak davranış, denge, anlaşma	toplam fayda, kararlılık
Açıklanabilir YZ ve Etik	insan merkezli değerlendirme	model, verisi ve kullanım bağlamı	açıklama, denetim raporu, ilke	anlaşılırlık, adalet, hesap verebilirlik

Büyük Tablo: III. Sinyal, Görüntü ve Ses

Ders	Yaklaşım	Girdi	Çıktı	Başarı ölçütü
Sayısal Sinyal İşleme	matematiksel dönüşüm ve süzgeç	örneklenmiş sinyal	süzülmüş sinyal, spektrum	sinyal-gürültü oranı, frekans yanıtı
Görüntü İşleme	piksel düzeyinde dönüşüm	görüntü	işlenmiş görüntü ya da bölgeler	görsel kalite, PSNR
Bilgisayarlı Görü	görüntüden anlam çıkarma	görüntü ya da video	etiket, kutu, derinlik, 3B yapı	doğruluk, mAP, IoU
Konuşma ve Ses İşleme	akustik sinyal ve dil modeli	ses dalgası	metin, konuşmacı, ses olayı	sözcük hata oranı (WER)
Tıbbi Görüntü İşleme	görüntü işleme ve klinik bilgi	BT, MR, röntgen, ultrason	bölütleme, ölçüm, tanı önerisi	duyarlılık, özgüllük, Dice
Uzaktan Algılama	fiziksel algılama ve görüntü çözümleme	çok bantlı uydu görüntüsü	arazi haritası, değişim	harita doğruluğu, kappa
Bilgisayar Grafiği	geometri ve ışık benzetimi	sahne: model, ışık, kamera	görüntü ya da animasyon	gerçekçilik, kare hızı
Robotik	algıla, planla, eyle döngüsü	algılayıcı ölçümleri	motor komutları, yol	görev başarısı, güvenlik
Biyometri	eşleme ve doğrulama	yüz, parmak izi, iris, ses	kimlik kararı	FAR, FRR, EER

Büyük Tablo: IV. Veri

Ders	Yaklaşım	Girdi	Çıktı	Başarı ölçütü
Veri Madenciliği	keşfe dayalı çözümleme	büyük tablo ya da işlem verisi	kural, küme, aykırı değer	ilginçlik, destek, güven
Veri Bilimi	soru, veri, analiz, anlatı	ham, dağınık veri	rapor, görselleştirme, model	kararlara katkı, doğruluk
Büyük Veri	dağıtık depolama ve hesaplama	çok büyük ve hızlı akan veri	işlenmiş veri, sorgu sonucu	ölçeklenme, gecikme, maliyet
Bilgi Erişimi ve Öneri	eşleme ve sıralama	sorgu, belgeler, kullanıcı geçmişi	sıralı sonuç listesi	kesinlik, duyarlılık, NDCG
Zaman Serisi	zamana bağlı istatistiksel model	zaman damgalı ölçümler	tahmin, eğilim, mevsimsellik	tahmin hatası (MAE, RMSE)
Sosyal Ağ Analizi	çizge kuramı ve istatistik	düğümler ve bağlantılar	merkezilik, topluluk, yayılım	modülerlik, yorumlanabilirlik

Büyük Tablo: V. Matematik Temeli

Ders	Yaklaşım	Girdi	Çıktı	Başarı ölçütü
Doğrusal Cebir	vektör uzayları ve dönüşümler	vektör, matris	çözüm, ayrıştırma, dönüşüm	doğruluk, sayısal kararlılık
Olasılık ve İstatistik	olasılık modeli ve çıkarım	örneklem verisi	kestirim, güven aralığı, test sonucu	yansızlık, güç, anlamlılık
Optimizasyon	amaç ve kısıtların matematiksel modeli	amaç fonksiyonu ve kısıtlar	en iyi ya da ona yakın çözüm	amaç değeri, yakınsama hızı
Bilgi Kuramı	olasılıkla bilgi ölçümü	kaynak ve kanal modeli	sınır, kod, sıkıştırma oranı	bit, kanal kapasitesi

Büyük Tablo: VI. Sistem ve Uygulama

Ders	Yaklaşım	Girdi	Çıktı	Başarı ölçütü
MLOps	yazılım mühendisliği ve MÖ	eğitilmiş model, veri boru hattı	çalışan ve izlenen hizmet	gecikme, kesintisizlik, veri kayması
Gömülü YZ	kaynağı kısıtlı çıkarım	eğitilmiş model, cihaz kısıtları	küçük ve hızlı model	gecikme, enerji, bellek
GPU ve Paralel Hesaplama	veri paralel hesaplama	paralelleştirilebilir algoritma	hızlandırılmış program	hızlanma, bellek bant genişliği
Siber Güvenlikte YZ	güvenlik bilgisi ve MÖ	ağ trafiği, kayıtlar, dosyalar	uyarı, sınıf, risk puanı	tespit oranı, yanlış alarm oranı
Biyoenformatik	biyoloji, algoritma ve istatistik	DNA, protein dizileri, ifade verisi	hizalama, yapı, işlev tahmini	biyolojik geçerlilik

BÜYÜK TABLO

Matematik ve Veri İhtiyacı (1/3)

Ders	Matematik yükü	Veri ihtiyacı
Yapay Zekâ	orta: mantık, olasılık, çizge	az; çoğu zaman model ve bilgi yeter
Makine Öğrenmesi	yüksek: doğrusal cebir, olasılık, optimizasyon	orta ve çok
Yapay Sinir Ağları	orta-yüksek: türev, matris	orta
Derin Öğrenme	yüksek: türev, matris, olasılık	çok; GPU gerekir
Doğal Dil İşleme	orta	çok metin (derlem)
Pekiştirmeli Öğrenme	yüksek: olasılık, dinamik programlama	etkileşimle üretilir
Örüntü Tanıma	orta-yüksek: olasılık, doğrusal cebir	etiketli örnekler
Bulanık Mantık	düşük-orta: küme kuramı	az; uzman bilgisi
Evrimsel Optimizasyon	düşük-orta	gerekmez; değerlendirme yeter
Uzman Sistemler	düşük: önerme ve yüklem mantığı	az; bilgi tabanı
Olasılıksal Grafik Modeller	yüksek: olasılık	orta
Üretken Modeller	yüksek	çok fazla
Çok Etmenli Sistemler	orta: oyun kuramı	az; benzetim

BÜYÜK TABLO

Matematik ve Veri İhtiyacı (2/3)

Ders	Matematik yükü	Veri ihtiyacı
Açıklanabilir YZ ve Etik	düşük-orta	modelin kendi verisi
Sayısal Sinyal İşleme	yüksek: karmaşık sayı, Fourier	öğrenme yok; sinyal yeter
Görüntü İşleme	orta: evrişim, Fourier	az; öğrenme şart değil
Bilgisayarlı Görü	yüksek: geometri, doğrusal cebir	çok etiketli görüntü
Konuşma ve Ses İşleme	orta-yüksek	çok saatlik kayıt
Tıbbi Görüntü İşleme	orta-yüksek	az; etiket pahalı
Uzaktan Algılama	orta	çok; etiket sınırlı
Bilgisayar Grafiği	yüksek: doğrusal cebir, geometri	gerekmez
Robotik	yüksek: dönüşümler, denetim	fiziksel deney ve benzetim
Biyometri	orta	kişi başına az örnek
Veri Madenciliği	orta	çok
Veri Bilimi	orta: istatistik	orta ve çok
Büyük Veri	düşük	çok fazla

BÜYÜK TABLO

Matematik ve Veri İhtiyacı (3/3)

Ders	Matematik yükü	Veri ihtiyacı
Bilgi Erişimi ve Öneri	orta: vektör uzayı	çok etkileşim verisi
Zaman Serisi	orta-yüksek	uzun geçmiş
Sosyal Ağ Analizi	orta: çizge, matris	ağ verisi
Doğrusal Cebir	kuramın kendisi	gerekmez
Olasılık ve İstatistik	kuramın kendisi	örneklem
Optimizasyon	kuramın kendisi	gerekmez
Bilgi Kuramı	yüksek: olasılık	gerekmez
MLOps	düşük	akan üretim verisi
Gömülü YZ	orta	eğitim verisi zaten var
GPU ve Paralel Hesaplama	düşük-orta	gerekmez
Siber Güvenlikte YZ	orta	dengesiz ve sürekli değişen
Biyoenformatik	orta-yüksek	çok büyük dizi verisi

Sık Karıştırılan Çiftler (1/2)

Çift	Fark
Görüntü İşleme ↔ Bilgisayarlı Görü	Görüntü işlemede girdi de çıktı da görüntüdür; bilgisayarlı görüde girdi görüntü, çıktı anlamdır: etiket, kutu, derinlik.
Yapay Zekâ ↔ Makine Öğrenmesi	YZ hedefe nasıl ulaşılacağını arayarak ya da çıkarım yaparak bulabilir; MÖ aynı davranışı veriden genelleme yaparak öğrenir.
Makine Öğrenmesi ↔ Veri Madenciliği	Aynı algoritmaları kullanırlar; MÖ yeni örnekte tahmini, veri madenciliği veride keşfi amaçlar.
Veri Bilimi ↔ Veri Madenciliği	Veri madenciliği büyük veride örüntü bulmaya odaklanır; veri bilimi sorudan karara bütün süreci kapsar.
Yapay Sinir Ağları ↔ Derin Öğrenme	Derin öğrenme evrişimli, yinelemeli ve dönüştürücü mimarilere geçer; bu ders bunların dayandığı temel ağı ve eğitimini kurar.
Örüntü Tanıma ↔ Makine Öğrenmesi	MÖ öğrenme algoritmalarını genel olarak inceler; bu ders ölçümden sınıf kararına giden tasarımı ve Bayes hatasını odağa alır.
Doğal Dil İşleme ↔ Konuşma ve Ses İşleme	Konuşma tanıma ses dalgasından metne ulaşır; NLP metin elde edildikten sonra anlamı çözümler.

Sık Karıştırılan Çiftler (2/2)

Çift	Fark
Üretken Modeller ↔ Derin Öğrenme	Derin öğrenme genel araç takımıdır ve çoğunlukla tahmin yapar; bu ders o araçlarla veri dağılımından yeni örnek üretir.
Bilgisayar Grafiği ↔ Bilgisayarlı Görü	Bilgisayarlı görü görüntüden sahneyi çıkarmaya çalışır; bilgisayar grafiği sahneden görüntüyü üretir.
Makine Öğrenmesi ↔ Olasılık ve İstatistik	İstatistik modelin anlamını ve belirsizliğini, MÖ tahmin başarımını öne çıkarır.
Bilgi Erişimi ve Öneri ↔ Veri Madenciliği	Veri madenciliği veride örüntü keşfeder; bu ders keşfi bir kullanıcının o anki ihtiyacına göre sıralı listeye çevirir.
Uzman Sistemler ↔ Bulanık Mantık	Bulanık mantık kuralların kısmen doğru olmasına izin verir; bu ders bilgiyi temsil etmeyi ve kuralları zincirlemeyi genel olarak öğretir.
Evrimsel Optimizasyon ↔ Optimizasyon	Optimizasyon türev ve konvekslikle kanıtlanabilir en iyiye ulaşır; bu ders türevsiz, garantisiz ama geniş uygulanabilir aramayı öğretir.
MLOps ↔ Büyük Veri	Büyük veri sistemleri veriyi ölçekli saklar ve işler; bu ders o veriyle eğitilen modelin yaşam döngüsünü yönetir.

Hangi Ders? (1/2)

Her problem için hangi dersin işi olduğunu düşünün, sonra cevabı açın.

1. **Bir hastanenin MR görüntülerinde tümörün sınırlarını otomatik çizmek.**
   ▶ **Cevap**
2. **Bir e-ticaret sitesinde "bunu alanlar şunları da aldı" listesini kurmak.**
   ▶ **Cevap**
3. **Bir fırının sıcaklığını "biraz sıcak", "çok sıcak" gibi kurallarla denetlemek.**
   ▶ **Cevap**
4. **Bir insansız hava aracının rüzgârda dengede kalmayı deneyerek öğrenmesi.**
   ▶ **Cevap**
5. **Yüz bin algılayıcının saniyelik verisini saklayıp sorgulamak.**
   ▶ **Cevap**

Hangi Ders? (2/2)

Her problem için hangi dersin işi olduğunu düşünün, sonra cevabı açın.

1. **Okul servisleri için toplam yolu en kısa rota planını bulmak.**
   ▶ **Cevap**
2. **Bir kredi modelinin bazı başvuru gruplarına haksızlık edip etmediğini denetlemek.**
   ▶ **Cevap**
3. **Telefonda internete bağlanmadan çalışan sesli komut tanıma.**
   ▶ **Cevap**
4. **Bir hastalıkla ilgili genleri binlerce örneğin ifade verisinden bulmak.**
   ▶ **Cevap**
5. **Bir bankanın ağ trafiğinde olağandışı bağlantıları yakalamak.**
   ▶ **Cevap**

SEÇİM

İlgi Alanından Derse

Bir ya da birkaç ilgi alanı seçin; o alanlara en çok hizmet eden dersler, kaç alana dokunduklarına göre sıralanır.

Görüntü ve video | Dil ve konuşma | Veri ve iş dünyası | Robotlar ve fiziksel dünya | Matematik ve kuram | Sistemler ve donanım | Güven, toplum ve sağlık | Oyunlar ve karar verme

Henüz seçim yok.

SEÇİM

Yol Haritaları (1/2)

Görü yolu Görüntüden anlam çıkaran sistemler

Doğrusal Cebir → Sayısal Sinyal İşleme → Görüntü İşleme → Bilgisayarlı Görü → Derin Öğrenme → Tıbbi Görüntü İşleme

---

Dil yolu Metin ve konuşmayla çalışan sistemler

Olasılık ve İstatistik → Makine Öğrenmesi → Doğal Dil İşleme → Derin Öğrenme → Üretken Modeller → Bilgi Erişimi ve Öneri

---

Veri yolu Veriden karar ve öngörü çıkarmak

Olasılık ve İstatistik → Veri Bilimi → Veri Madenciliği → Büyük Veri → Zaman Serisi → Sosyal Ağ Analizi

---

Her yol ön koşuldan uzmanlığa doğru sıralanmıştır; yollar kesişir, birden çoğunu izlemek olağandır.

SEÇİM

Yol Haritaları (2/2)

Robotik yolu Fiziksel dünyada algılayıp hareket etmek

Doğrusal Cebir → Optimizasyon → Robotik → Pekiştirmeli Öğrenme → Çok Etmenli Sistemler → Gömülü YZ

Kuram yolu Araştırmaya hazırlanmak

Doğrusal Cebir → Olasılık ve İstatistik → Optimizasyon → Bilgi Kuramı → Olasılıksal Grafik Modeller → Makine Öğrenmesi

---

Üretim yolu Modeli gerçek bir ürüne dönüştürmek

Makine Öğrenmesi → Derin Öğrenme → GPU ve Paralel Hesaplama → MLOps → Gömülü YZ → Siber Güvenlikte YZ

Her yol ön koşuldan uzmanlığa doğru sıralanmıştır; yollar kesişir, birden çoğunu izlemek olağandır.

SEÇİM

Son Söz

Ortak dil

Doğrusal cebir, olasılık ve optimizasyon hemen her dersin ortak dilidir; bunlar sağlamsa geçişler kolaydır.

Kavşak ders

Makine öğrenmesi haritanın merkezidir: dallar ona dayanır, uygulamalar onu kullanır.

Ayrım soruda

İki ders aynı algoritmayı kullanabilir; onları ayıran, sordukları soru ve başarıyı nasıl ölçtükleridir.

Alan değişir

Bugün ayrı dersler yarın birleşebilir; haritayı ezberlemek yerine ilişki türlerini anlamak kalıcıdır.

Son

Bölüm 40: Karşılaştırma ve Yol Haritaları

← Önceki bölüm · Alanın haritası