



Yapay Görme ve Derin Öğrenme Yöntemlerinin Perakende Sektörüne Uygulanması

Erdem Yörük, Ph.D.



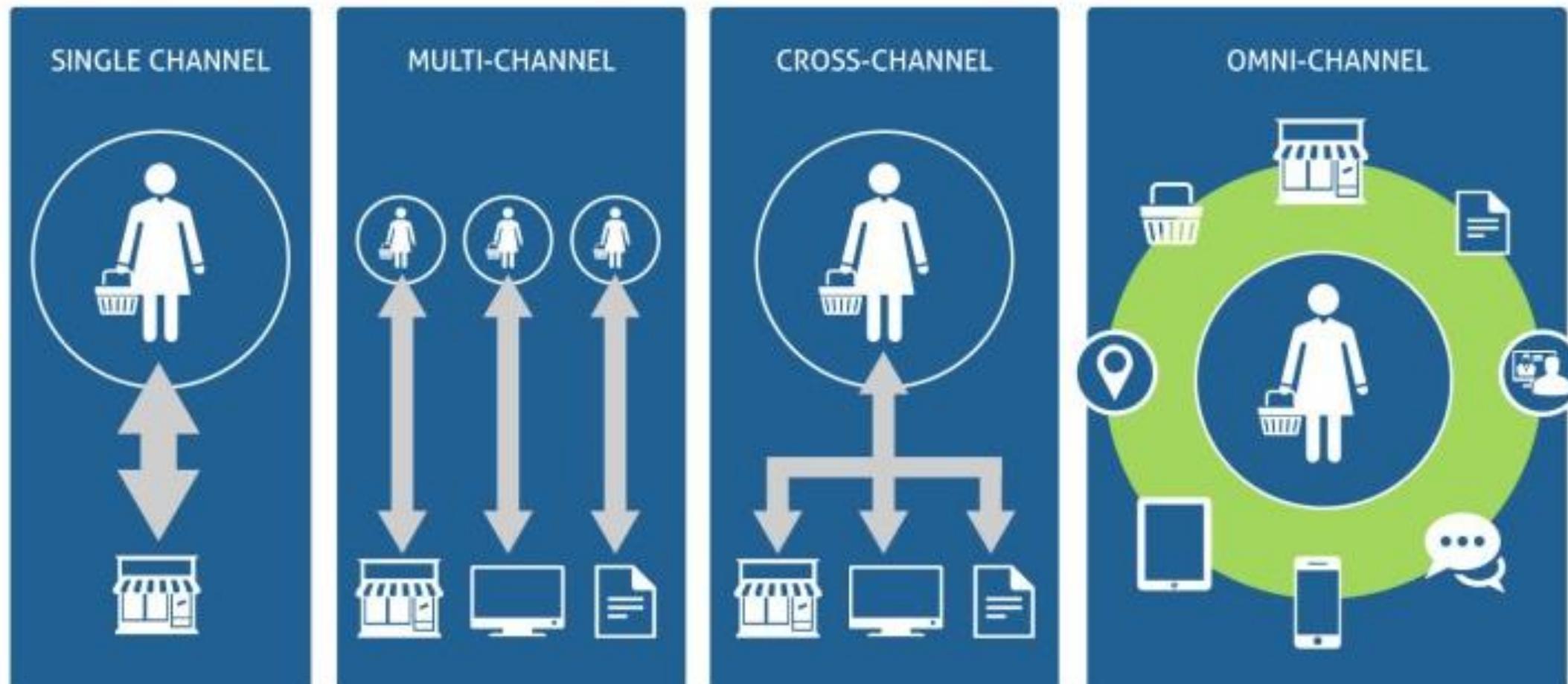
I. Perakende ve Teknoloji

II. Yapay Görme ile Yeni Perakende



Perakende ve Teknoloji

Tüketici-Satıcı Dokunma Noktaları



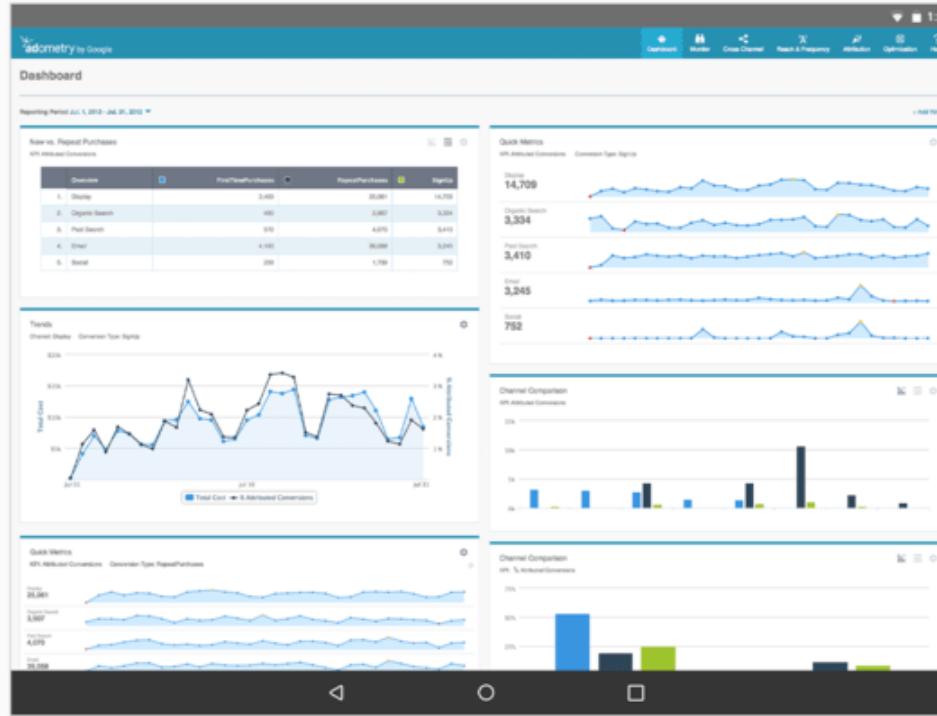
1990

2000

2010

2018

E-ticaret Şirketleri Müşterilerini Gerçek Zamanlı Takip Ediyor...



- Kaç kişi ziyaret ediyor?
- Müşteri sitede ne kadar zaman harcıyor?
- Hangi ürünlerde ne kadar vakit geçiriliyor?
- Nereleme tıklanıyor?

amazon
eBay

Google
Alibaba.com™

facebook



Frequently Bought Together

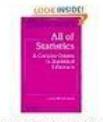


Price For All Three: \$258.02

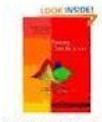
Add all three to Cart

- This item: *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, Second Edition* (Springer Series in Statistics) by Trevor Hastie
- Pattern Recognition and Machine Learning (Information Science and Statistics)* by Christopher M. Bishop
- Pattern Classification (2nd Edition)* by Richard O. Duda

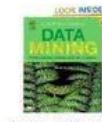
Customers Who Bought This Item Also Bought



All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference by Larry Wasserman
★★★★★ (8) \$60.00



Pattern Classification (2nd Edition) by Richard O. Duda
★★★★★ (27) \$117.25



Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Algorithms, Inc. by Ian H. Witten and Eibe Frank
★★★★★ (29) \$41.55



Bayesian Data Analysis, Second Edition (Texts in Statistical Science) by Andrew Gelman and John Carlin
★★★★★ (10) \$56.20



Data Analysis Using Regression and Multilevel Methods by Andrew Gelman and Jennifer Hill
★★★★★ (13) \$39.59

amazon.com

Recommended for You

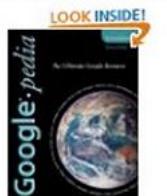
Amazon.com has new recommendations for you based on items you purchased or told us you own.



Google Apps Deciphered: Compute in the Cloud to Streamline Your Desktop



Google Apps Administrator Guide: A Private-Label Web Workspace



Googlepedia: The Ultimate Google Resource (3rd Edition)

Amazon'un satışlarının yarısından fazlası tavsiye motorlarından geliyor

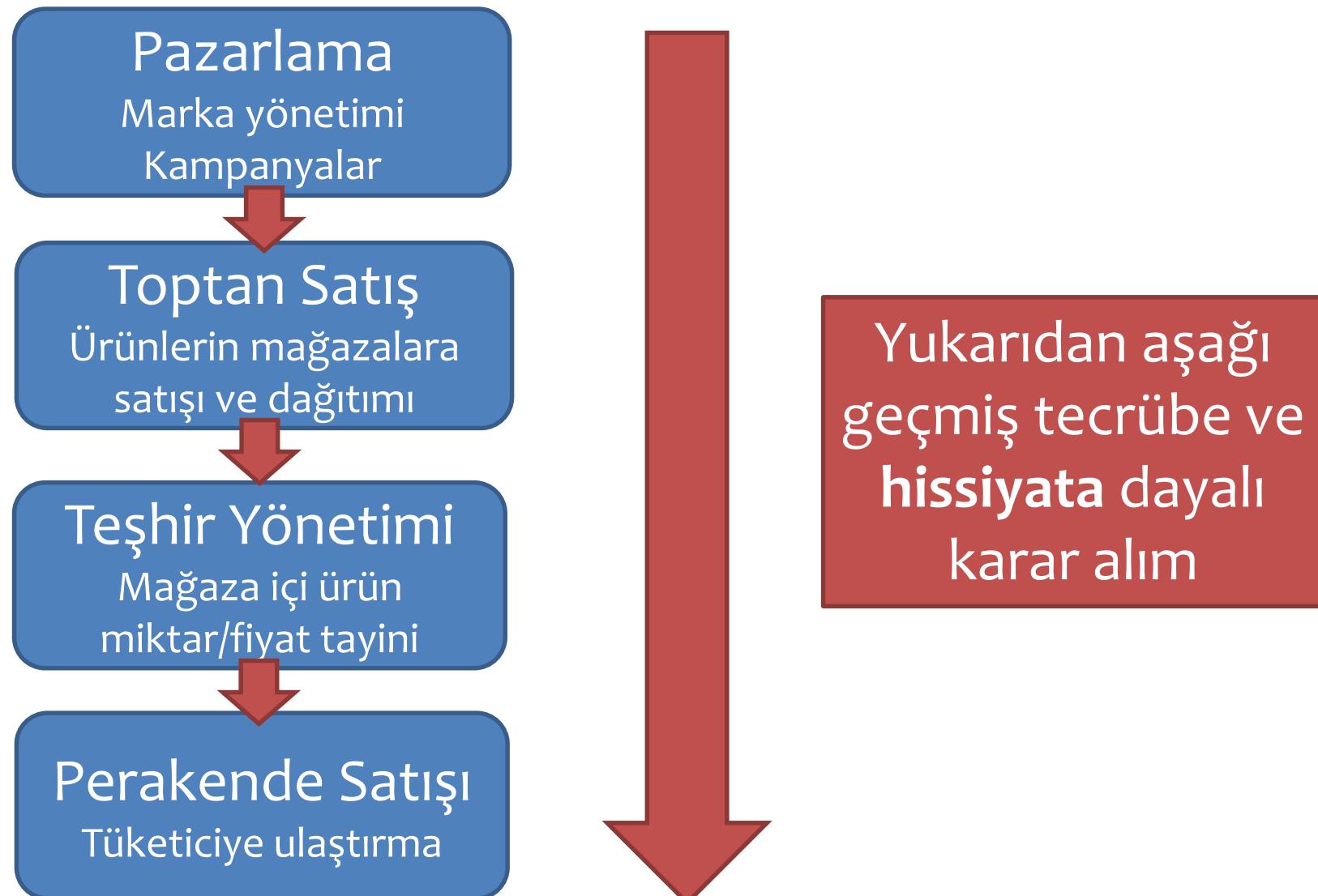
- Arama kaydı
- Eski alışverişler
- Benzer tüketici davranışları
- ...

Biriken veri iki yılda bir ikiye katlanıyor
2020'de 447 ZB (IDC Digital Universe Study)



Veriye Dayalı Stratejiyi Fiziksel Mağazalarda da Uygulamak Mümkün Mü?

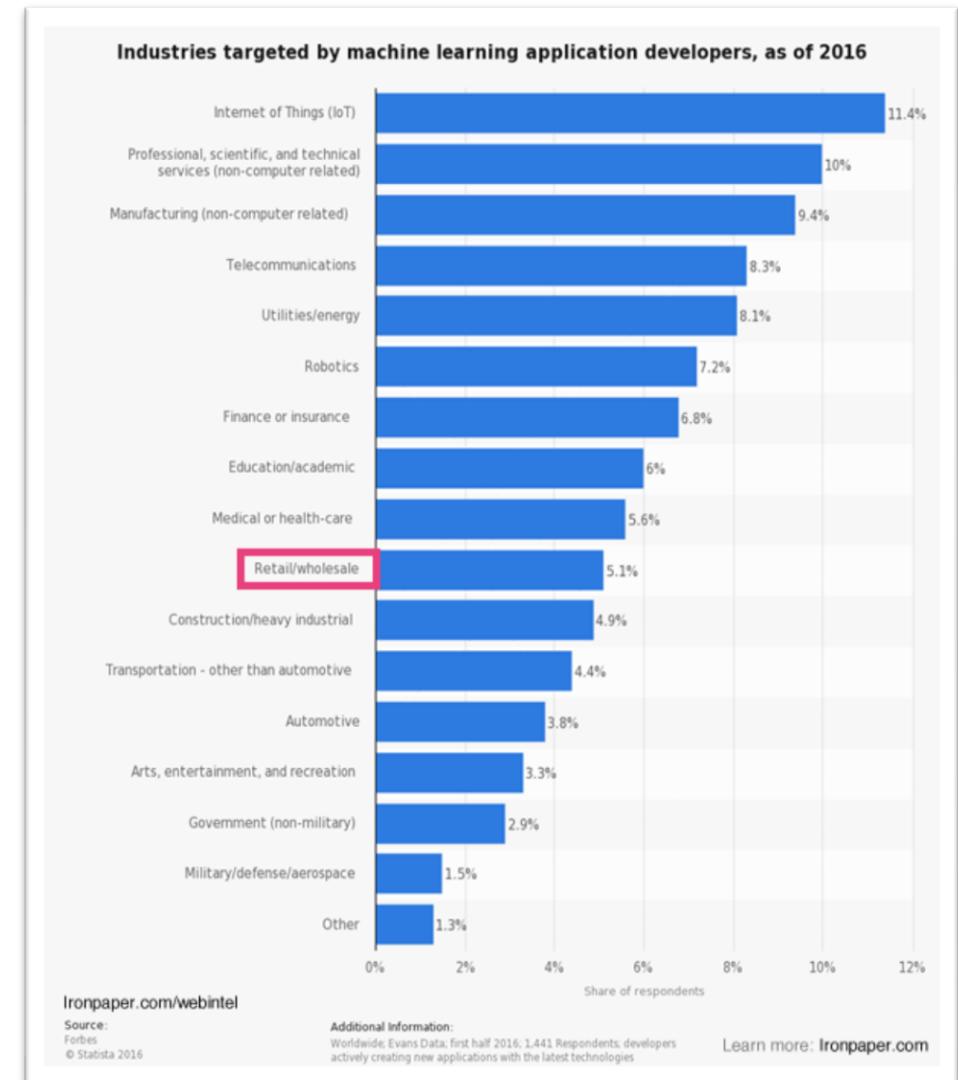
Geleneksel Perakende Organizasyonu



Veri Merkezli Perakende Organizasyonu



Aşağıdan yukarı
mağaza-IoT
verisiyle proaktif
karar alım



Alandaki Örnek Yeni Nesil Teknolojiler



Akıllı Ödeme Sistemleri



CRM uygulamaları ve chatbotları



Lojistik ve Ulaştırma



Alandaki Örnek Yeni Nesil Teknolojiler



Sanal Deneme Aynaları



Dijital Fiyat Etiketleri



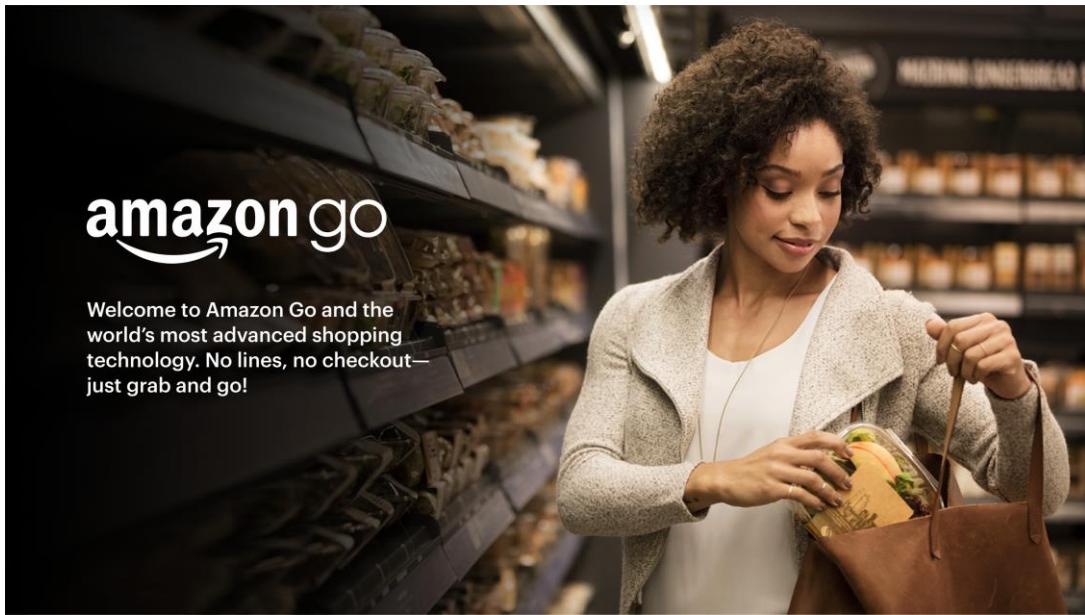
Çek ve Satın Al



Göz Takibiyle Raf Optimizasyonu



Alandaki Örnek Yeni Nesil Teknolojiler

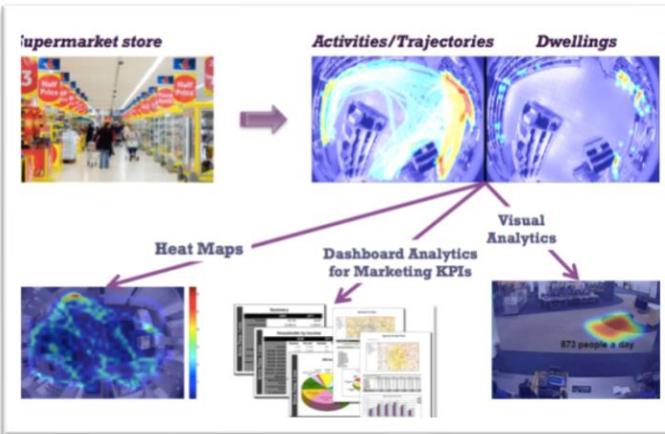


Check-out'suz alışveriş



Arttırılmış Gerçeklik

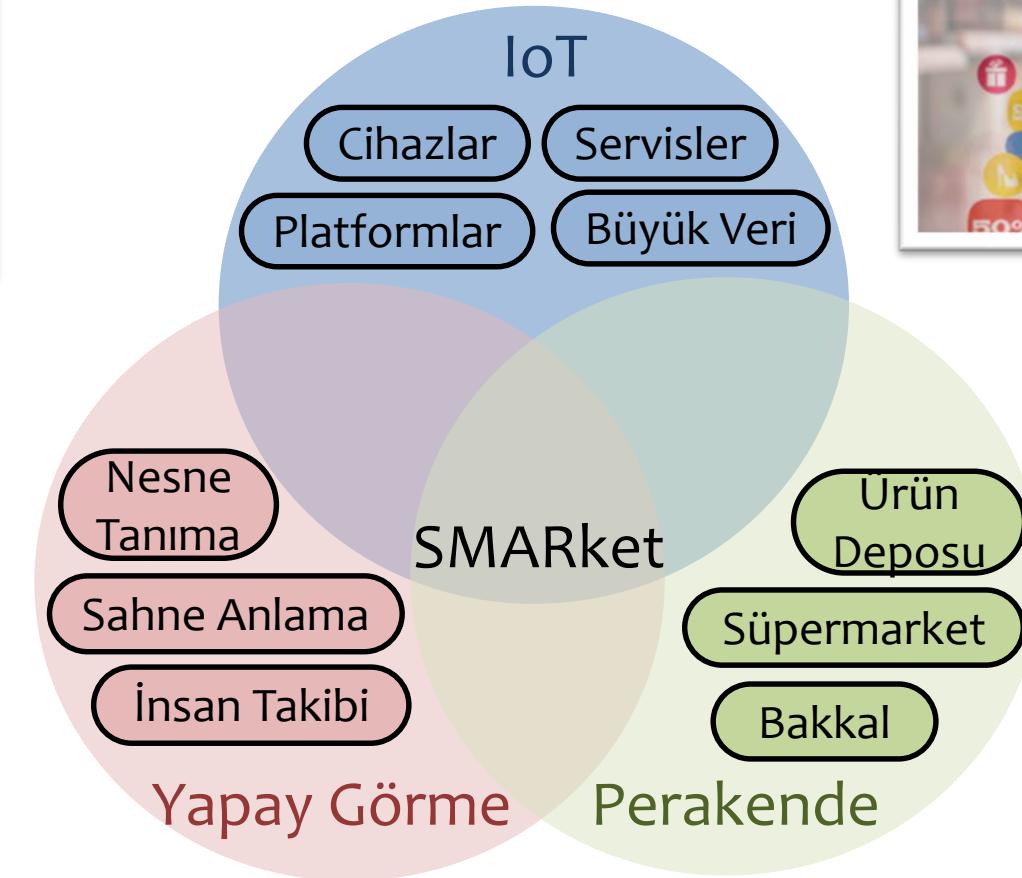
Akıllı Süpermarket



"Gören" Raflar

Kamera ağları
Yapay görme teknolojileri
Gömülü yazılım
Bulut etkileşimi

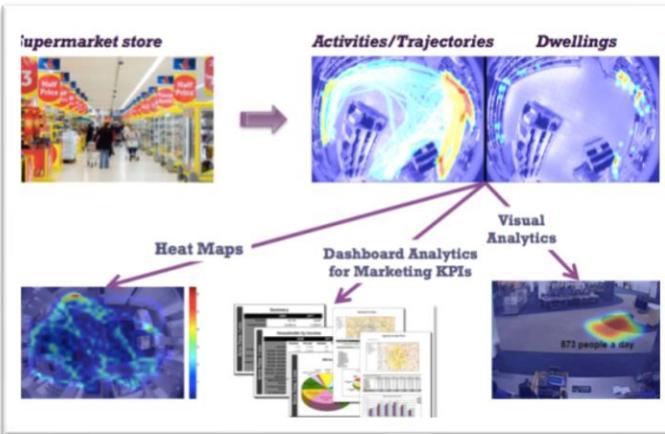
SMARkeT Smart Supermarket



Perakende Uygulamaları

Tedarik zinciri yönetimi
Mağaza gelir yönetimi
Mağaza içi takip ve pazarlama
Gelişmiş alışveriş deneyimi

Akıllı Süpermarket



“Gören” Raflar

Kamera ağları
Yapay görme teknolojileri
Gömülü yazılım
Bulut etkileşimi

- Nesne Tanıma
- Sahne Anlama
- İnsan Takibi

Yapay Görme

Prof. Dr. Aytül Erçil

Lisans Boğaziçi Elektrik-Elektronik Müh.
Doktora Brown Üniversitesi Uygulamalı Matematik
Boğaziçi ve Sabancı Üniv. Öğretim üyeleri
BUPAM/VPALAB yapay görme labları kurucu direktörü
Vistek ISRA Vision kurucusu CEO'su
Vispera Bilgi Teknolojileri kurucu ortağı ve CEO'su
Eureka başarı öyküsü
Endeavor Girişimcisi
2013 Türkiye'nin kadın girişimcisi
Kristal ağaç yılın kadın girişimcisi
Veuve Clicquot yılın en etkin kadın girişimcisi

Yapay Görme, Örüntü Tanıma, Makine Öğrenmesi

11 Avrupa Birliği projesi
2 Nato Projesi
2 NSF- ABD projesi
1 Nedo – Japonya projesi
8 Tubitak
13 Teydeb
1 Santez
3 DPT
1 TTGV
5 Kosgeb projesinde araştırmacı / yürütücü



Dr. Ceyhun Burak Akgül

Lisans/Yüksek lisans Boğaziçi Üniv. Elektrik-Elektronik Müh.
Doktora Télécom ParisTech Signals-Images & Boğaziçi Üniversitesi
Vistek ISRA Vision Ar-Ge Direktörlüğü
Vispera Bilgi Teknolojileri Kurucu Ortağı ve CTO'su
Boğaziçi Üniv. Elektrik Elektronik Müh. yarı zamanlı öğretim üyesi

Yapay Görme, İçerik Tabanlı Geri Çağırı, Makine Öğrenmesi

5 Avrupa Birliği projesi
10 Teydeb
3 Kosgeb projesinde araştırmacı / yürütücü



Dr. Erdem Yörük:

Lisans/Yüksek lisans Boğaziçi Üniv. Elektrik-Elektronik Müh.
Doktora Johns Hopkins Üniversitesi Uygulamalı Matematik ve İstatistik
Vispera Bilgi Teknolojileri Ortağı ve CSO'su
Boğaziçi Üniv. Elektrik Elektronik Müh. Yarı zamanlı öğretim üyesi

Yapay Görme, Makine Öğrenmesi, Biyoinformatik, İstatistiksel Modelleme

2 NSF- ABD projesi
1 Darpa – ABD projesi
1 NIH – ABD projesi
3 Teydeb
2 Kosgeb projesinde araştırmacı / yürütücü





Perakende icraatı, takibi ve denetiminin iyileştirilmesi için
görsel tanıma teknolojilerinin geliştirilmesi, dönüştürülmesi
ve yeniden yapılandırılması.



Yeni Perakende



Perakendenin 3 Ana Sorunu



Ürün Bulunmaması

4%

Yıllık ortalama
ciro kaybı

1.75 \$ tn

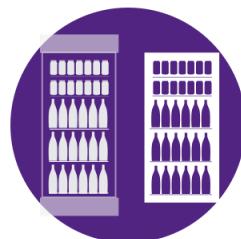
Global olarak OOS
dolayısı ile ciro kaybı

26%

Müşteri OOS
durumunda başka
marka satın alıyor

31%

Müşteri başka bir
mağazaya gidiyor



Planogram Uyumu

PU'da **10%** değişim

OOS 2da **1%** değişim

7.8%

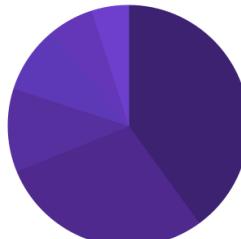
Yıllık ciroda artış
potansiyeli

8.1%

Karda artış
potansiyeli

10-15 \$ bn

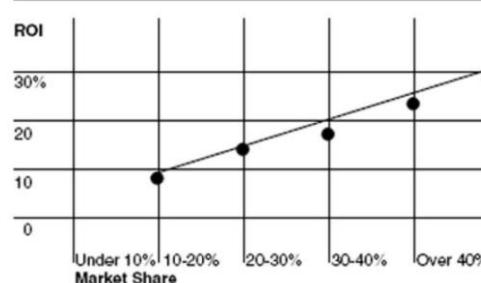
Uyumsuzluk nedeni ile
kaybedilen satış



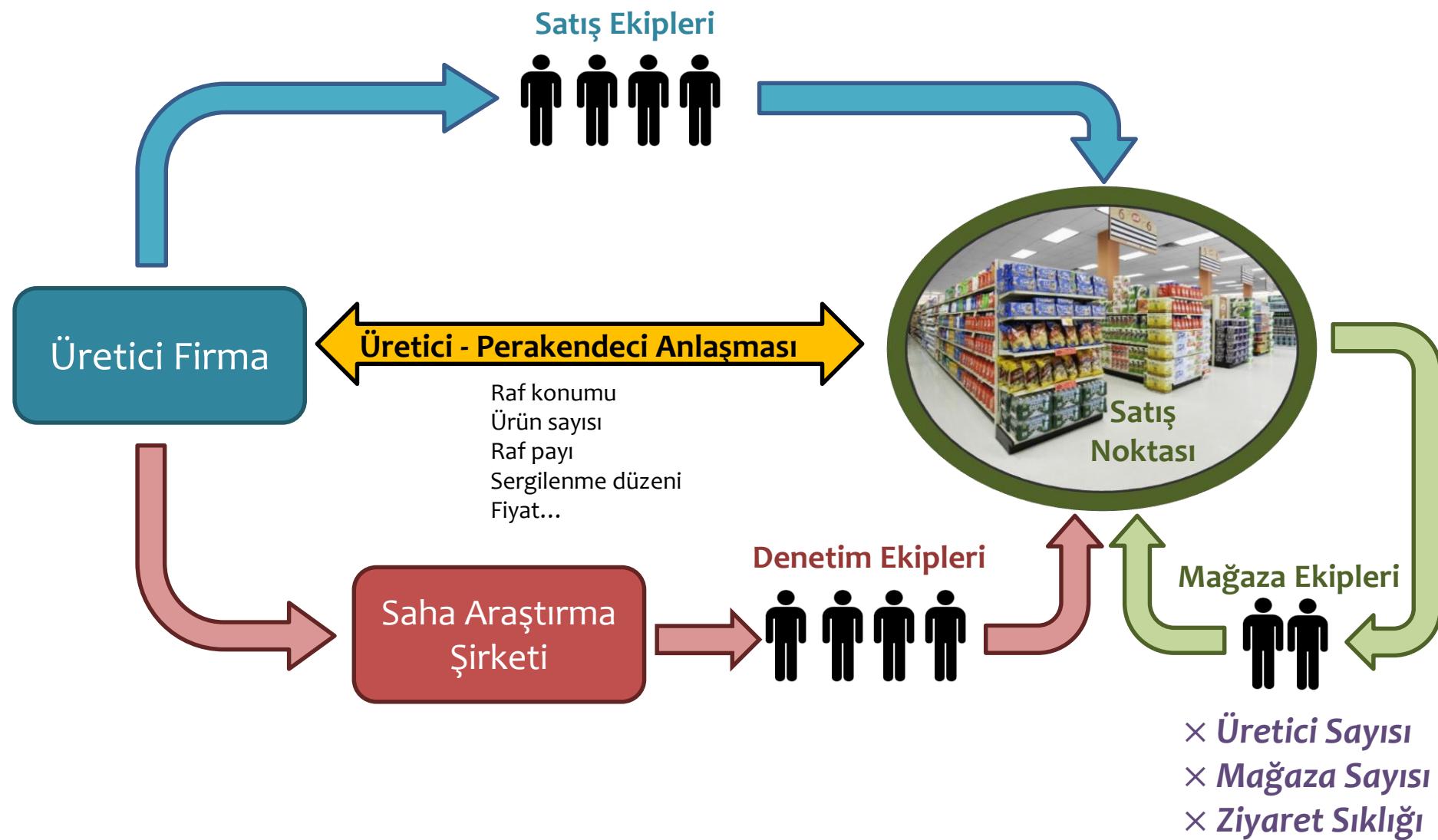
Raf Payı

Hedeflenen düzeyde tutulamıyor
Karlılıkla doğru orantılı

EXHIBIT I Relationship Between Market Share and Pretax ROI



Perakende Denetim Süreçleri



Ölçülmesi İstenenler ve Sınırlamalar



- Stok durumu
- Ürün kimliği/sayısı/konumu
- Marka raf payı
- Ürün/Marka görünürlüğü
- Ürün Fiyatı
- Planograma uygunluk
- Satış noktası performansı
- Satış ekibi performansı

- Erişim Hızı
- Sıklık
- Doğruluk
- Nesnellik
- Detay Çözünürlüğü
- İnsan Gereksinimi

Yapay Görme

- Sahne Anlama
- Nesne Bulma
- Nesne Tanıma
- Yazı Okuma

ooo

Yapay Görmeye Zorlayacak Konular



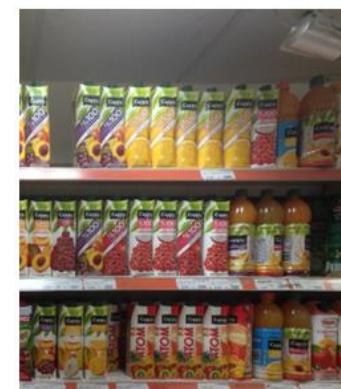
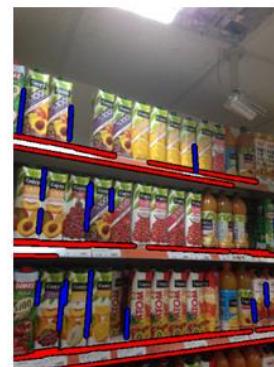
- Onbinlerce ürün sınıfı (SKU)
- Fotoğraf başına yüzlerce bulunması ve tanınması gereken ürün örneği
- Birbirine çok benzeyen ürünler
- Değişken görüntüleme şartları ve fotoğraf kalitesi
- Yüksek kriterler: Ürün konumu/kimliğinde mutlak doğruluk gereksinimi



Perakende Sahnesi Çözümleme Görsel Problemleri



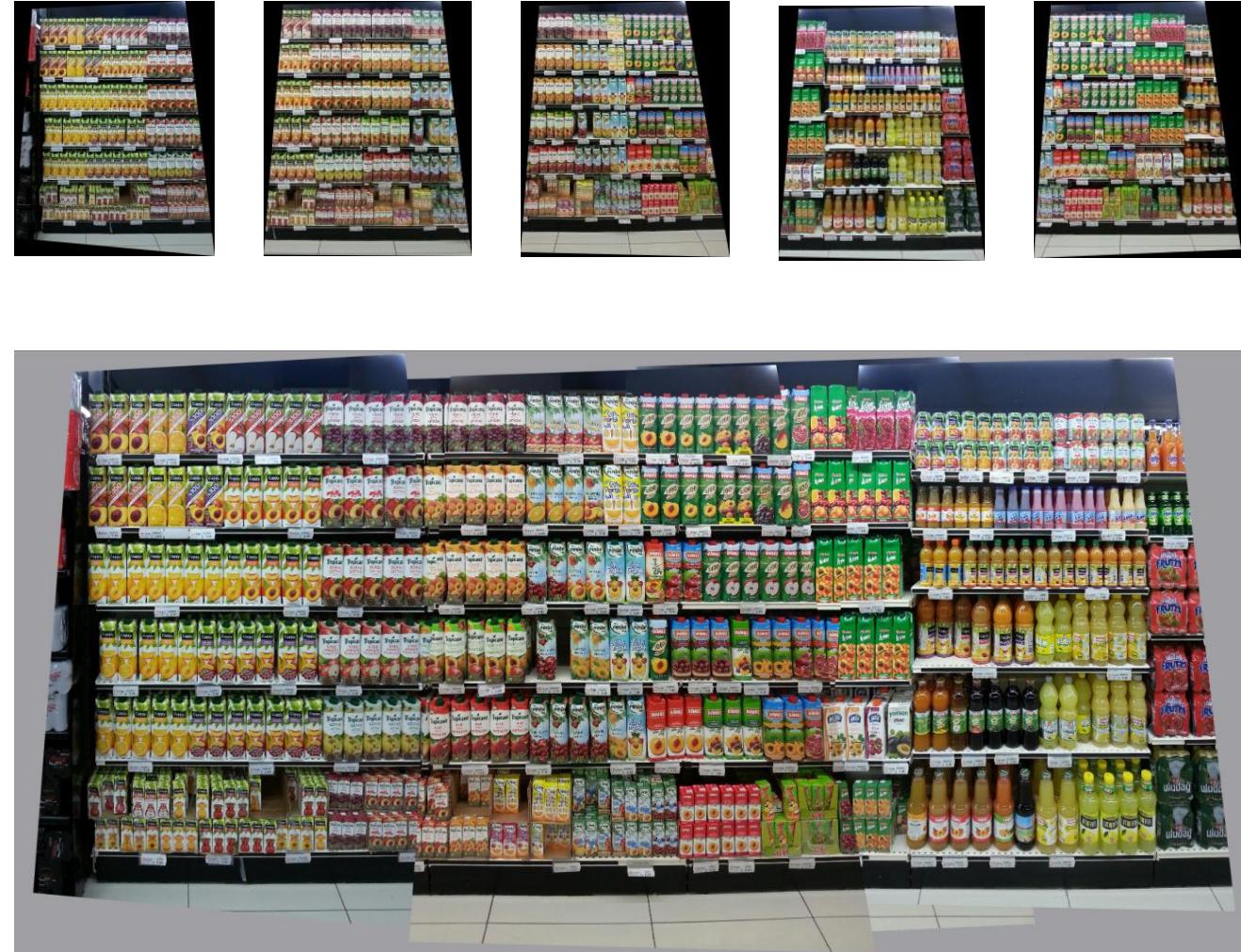
- **Sahne doğrultma**
- Raf Panoraması oluşturma
- Raf – modül bulma
- Engel çözümleme
- Ürün bulma
- Ürün tanıma
- Kabin çevresi çözümleme
- Fiyat etiketi bulma
- Fiyat okuma
- Fiyat – ürün eşleştirme
- ...



Perakende Sahnesi Çözümleme Görsel Problemleri



- Sahne doğrultma
- **Raf Panoraması oluşturma**
- Raf – modül bulma
- Engel çözümleme
- Ürün bulma
- Ürün tanıma
- Kabin çevresi çözümleme
- Fiyat etiketi bulma
- Fiyat okuma
- Fiyat – ürün eşleştirme
- ...



Perakende Sahnesi Çözümleme Görsel Problemleri



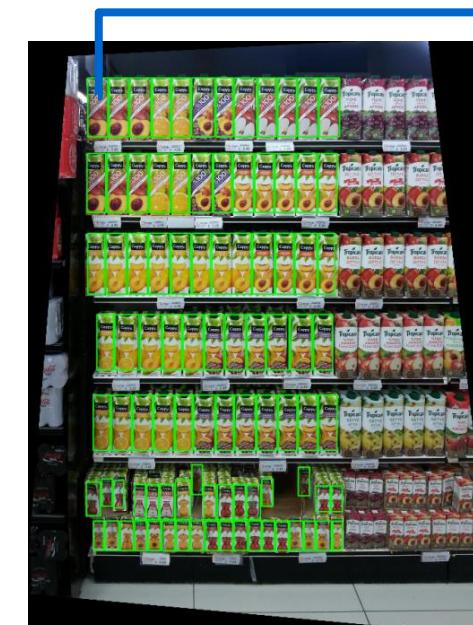
- Sahne doğrultma
- Raf Panoraması oluşturma
- **Raf – modül bulma**
- **Engel çözümleme**
- Ürün bulma
- Ürün tanıma
- Kabin çevresi çözümleme
- Fiyat etiketi bulma
- Fiyat okuma
- Fiyat – ürün eşleştirme
- ...



Perakende Sahnesi Çözümleme Görsel Problemleri



- Sahne doğrultma
- Raf Panoraması oluşturma
- Raf – modül bulma
- Engel çözümleme
- **Ürün bulma**
- **Ürün tanıma**
- Kabin çevresi çözümleme
- Fiyat etiketi bulma
- Fiyat okuma
- Fiyat – ürün eşleştirme
- ...

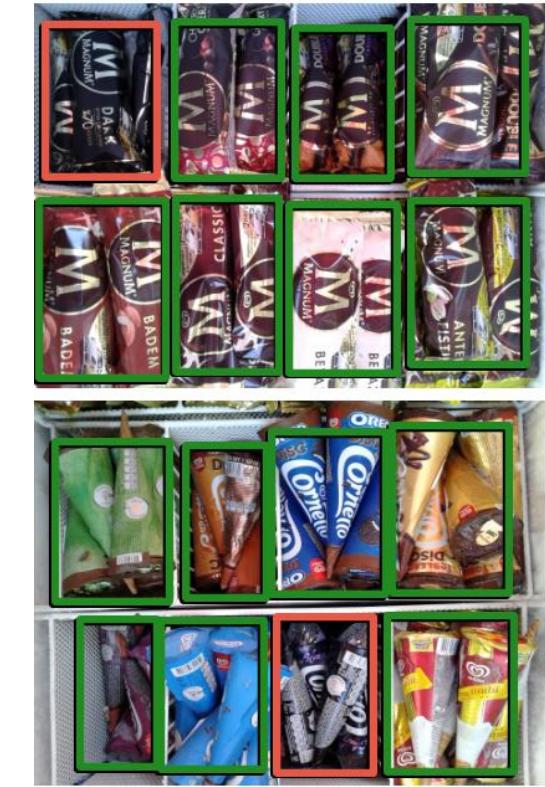
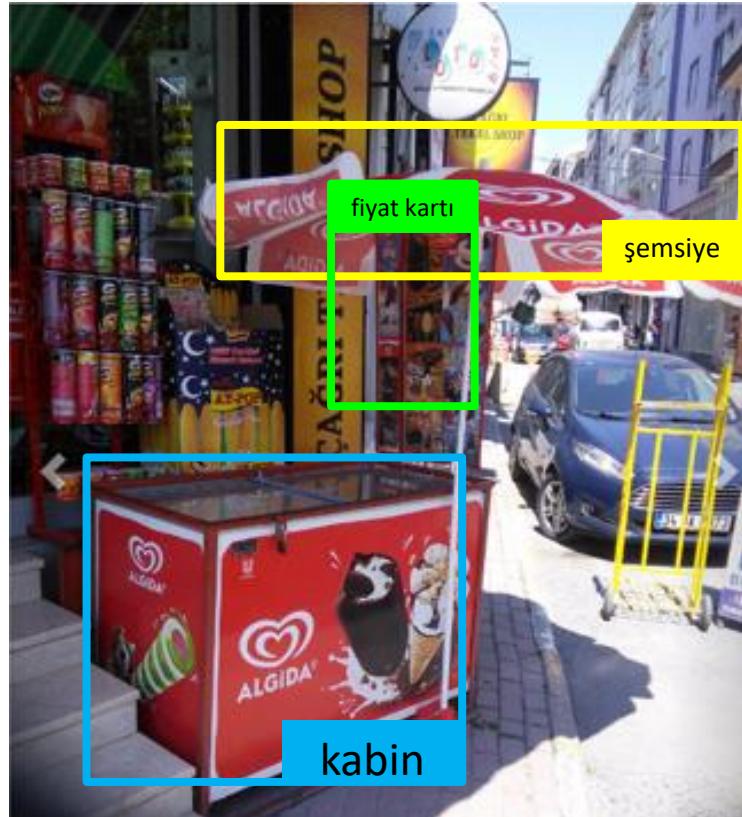


Cappy Şeftali 1lt

Perakende Sahnesi Çözümleme Görsel Problemleri



- Sahne doğrultma
- Raf Panoraması oluşturma
- Raf – modül bulma
- Engel çözümleme
- Ürün bulma
- Ürün tanıma
- Kabin çevresi çözümleme
- Fiyat etiketi bulma
- Fiyat okuma
- Fiyat – ürün eşleştirme
- ...



Kabin dışarıda mı?
Fiyat kartı var mı?
Şemsiye var mı?
Çöp kovası var mı?

Perakende Sahnesi Çözümleme Görsel Problemleri



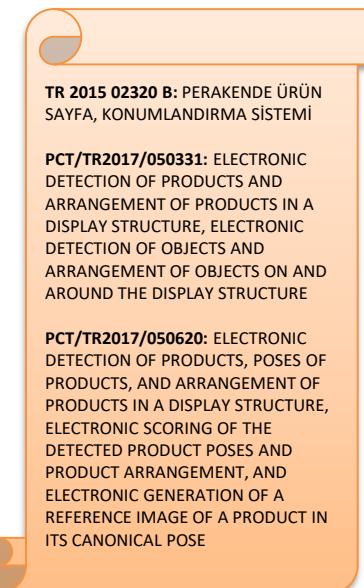
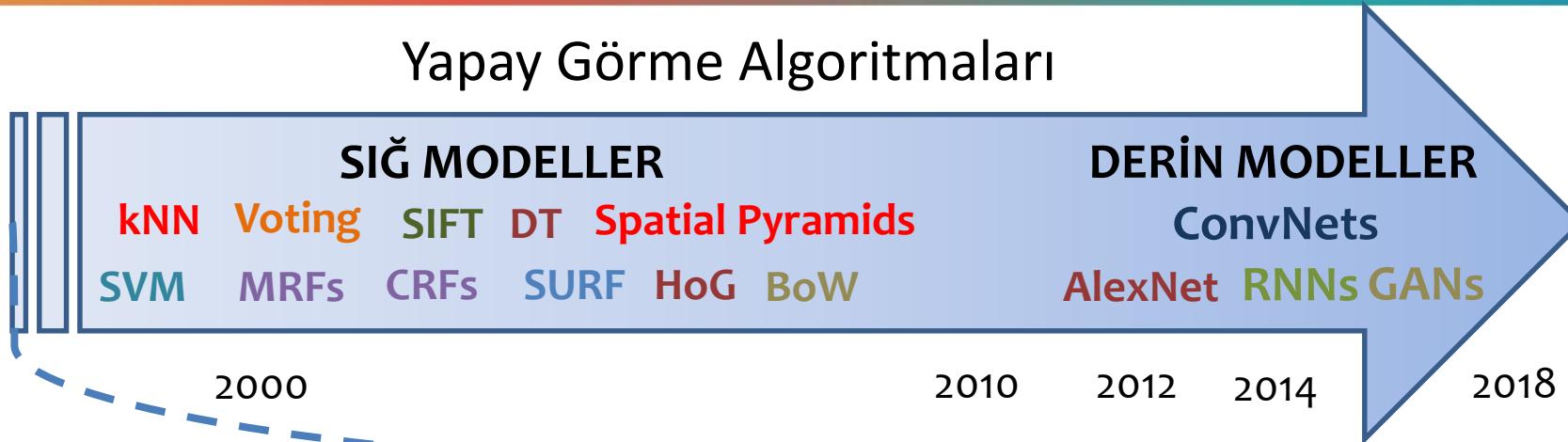
- Sahne doğrultma
- Raf Panoraması oluşturma
- Raf – modül bulma
- Engel çözümleme
- Ürün bulma
- Ürün tanıma
- Kabin çevresi çözümleme
- **Fiyat etiketi bulma**
- **Fiyat okuma**
- **Fiyat – ürün eşleştirme**
- ...



Yapay Görme Modelleri



Yapay Görme Algoritmaları



An Efficient Hough Transform for Multi-Instance Object Recognition and Pose Estimation

Erdem Yörük*, Kaan Taha Öner* and Ceyhun Burak Akgül*
*Vispera Information Technologies
Istanbul, Turkey



ICPR'16 Intel Best Paper Finalist



2014
2018
Sınıf başına
1-10 örnek

Yapay Görme Problemi	Sig Modeller
Ürün Bulma	%74 Kesinlik %75 Geri Çağırım
Ürün Tanıma	%67-82 Doğruluk

Yapay Görme Modelleri – Derine Doğru



MIGROS

City Farm



ÜLKER

Eczacıbaşı

PEPSICO



interkadra
agencja pracy i doradztwa personalnego

EFES
Pilsen



P&G

SIRMA

watsons



Johnson & Johnson



- Convolution
- AvgPool
- MaxPool
- Concat
- Dropout
- Fully Connected
- Softmax

Yapay Görme Problemi	Derin Modeller	Başarım Yüzdesi
Nesne Bulma (Raf, Modül, Ürün, Fiyat Etiketi, Buzdolabı, Kabin aksesuarı vb.)	Faster R-CNN R-FCN SSD	%96 Kesinlik %98 Geri Çağırım
Nesne Tanıma (Ürün, Logo vb.)	ResNet Inception	%93-99 Doğruluk
Fiyat Okuma	LSTM	%94 Doğru Okuma



Product Detection & Recognition

Inspection Screen



ShelfSight Interactive Demo

Out-of-Stock Detection
Planogram Compliance

Hangi Hesapsal Donanım



▪ İşlemci Alternatifleri

- **GPU** (Nvidia GTX 1060, 1070, 1080 Ti)
- **CPU** (Xeon Phi 7250)
- **Intel Movidius NCS**
- **FPGA**

▪ Optimizasyon Araçları

- TensorRT 4 (GPU sistem)
- OpenVINO R3 (CPU/FPGA sistem)



François Chollet

@fchollet

Following

I think you'd see a lot of AI progress happen all of a sudden if you took away all the GPUs 😰

3:19 PM - 1 Oct 2018

43 159 895



Tweet your reply

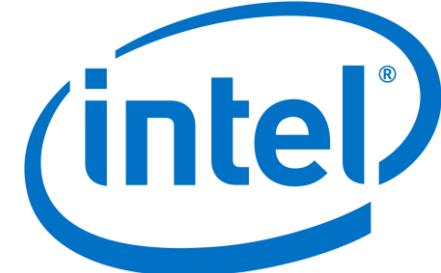


François Chollet

@fchollet · Oct 1

Fast progress is achieved when people are forced to change the way they think, which happens when you suddenly lift an existing constraint, or introduce a new one

13 52 256



İşlemci Problem	GPU (GTX 1080 Ti)	CPU (Xeon Phi 7250)	FPGA	Compute Stick
Nesne Bulma faster R-CNN Resnet 101	8.1 fps	1.2 fps 2.4 fps - optimized	-	-
İmge Sınıflama Inception-Resnet V2	33.3 fps	2.0 fps 14 fps - optimized	22 fps	1.3 fps



A Vision for The New Retail

Automated solutions for any rational* problem
requiring human vision and inference

* rational = profitable, useful, and solvable within a reasonable time and budget