

# Comparisons on KNN, SVM, BP and the CNN for Handwritten Digit Recognition

2020 IEEE International Conference on Advances in Electrical Engineering and Computer Applications (AEECA)

Hazırlayan: Evrim Arda Kalafat



# Özet

- Makalede kNN, Svm, BP ve CNN algoritmaları karşılaştırılıyor.
- Dataset olarak MNIST dataseti kullanılıyor.



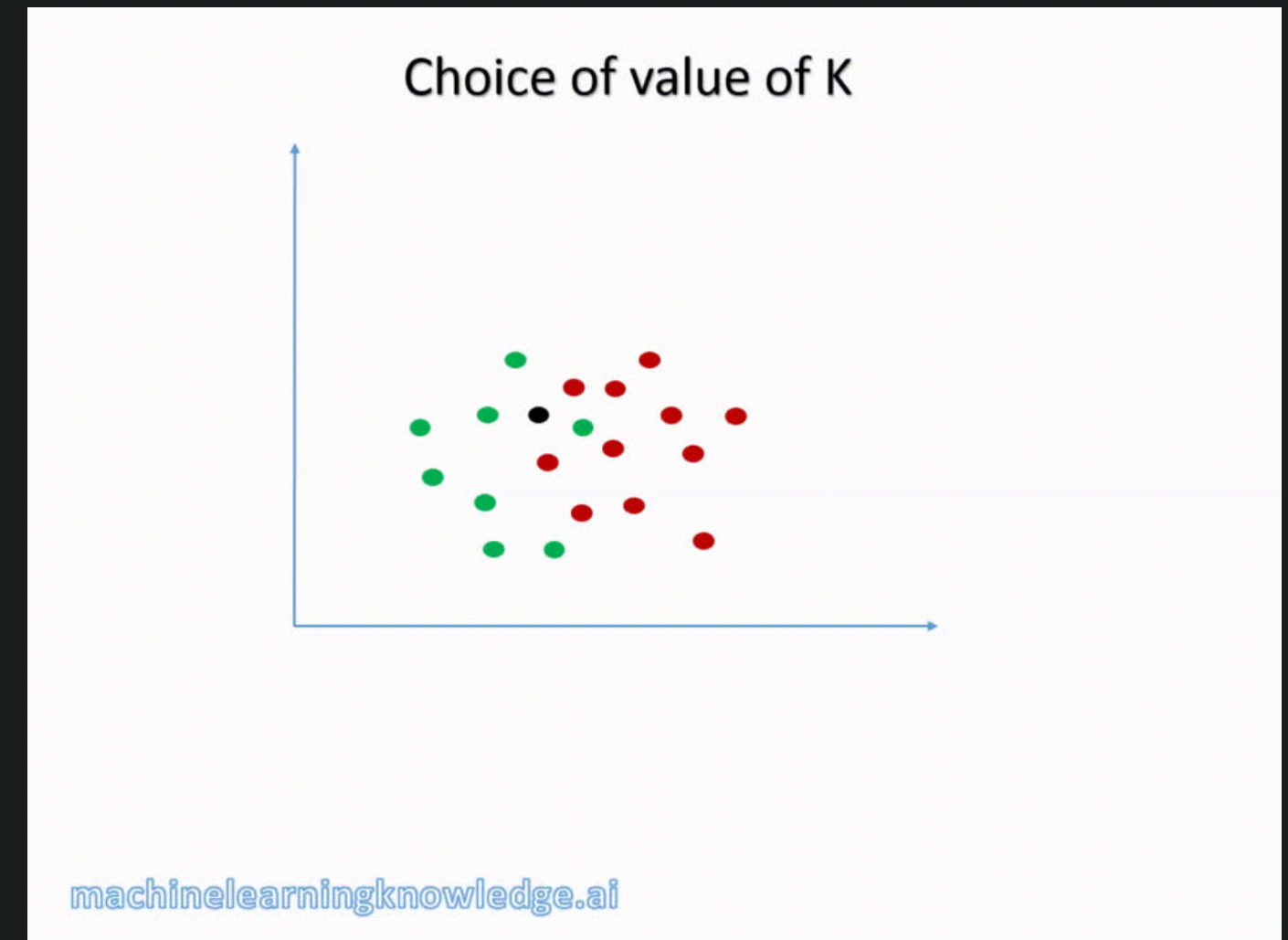
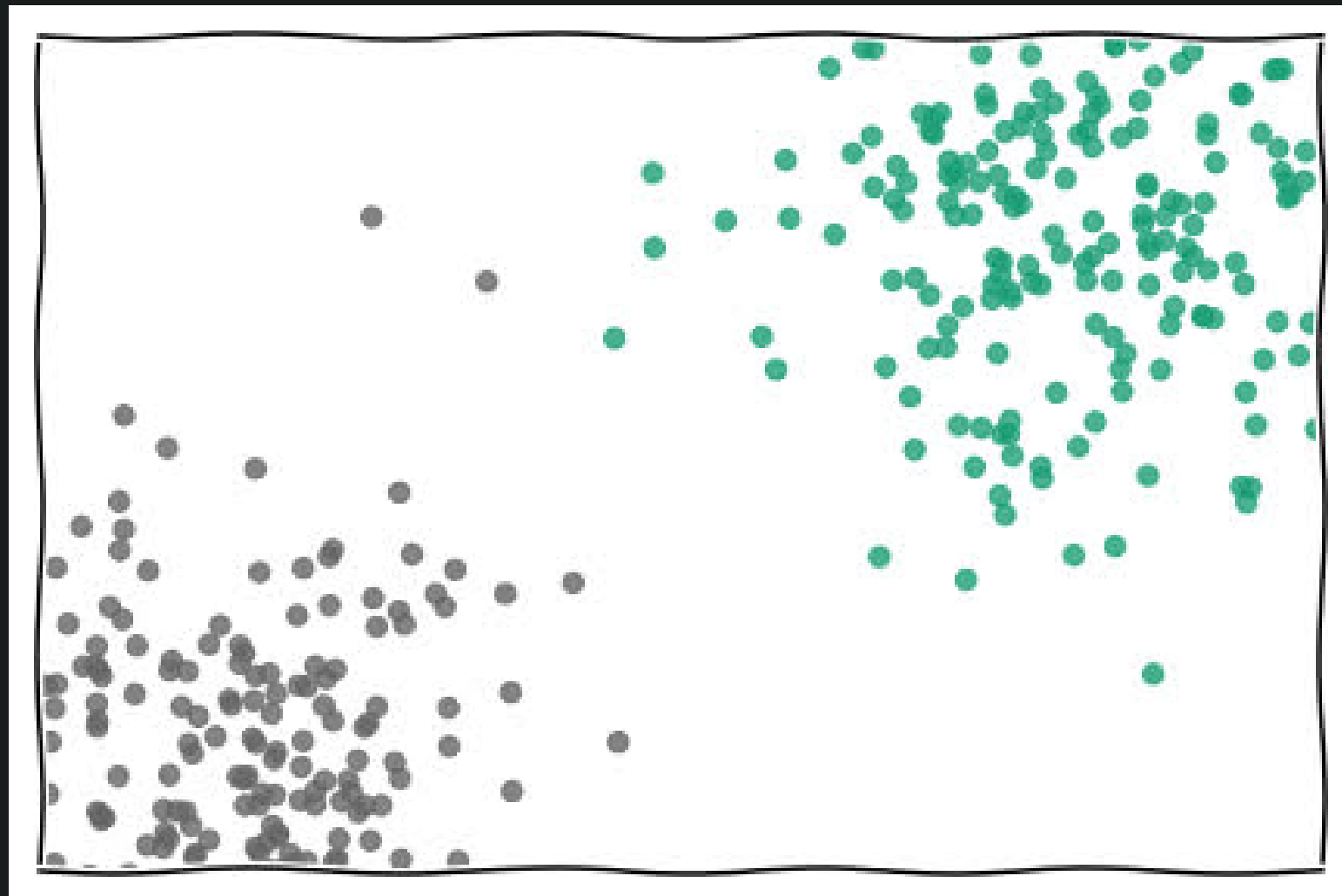
# Dataset Tanımı

- MNIST 60,000 training image ve 10,000 testing image içeriyor.
- Veriler 28x28 pixel boyutunda.



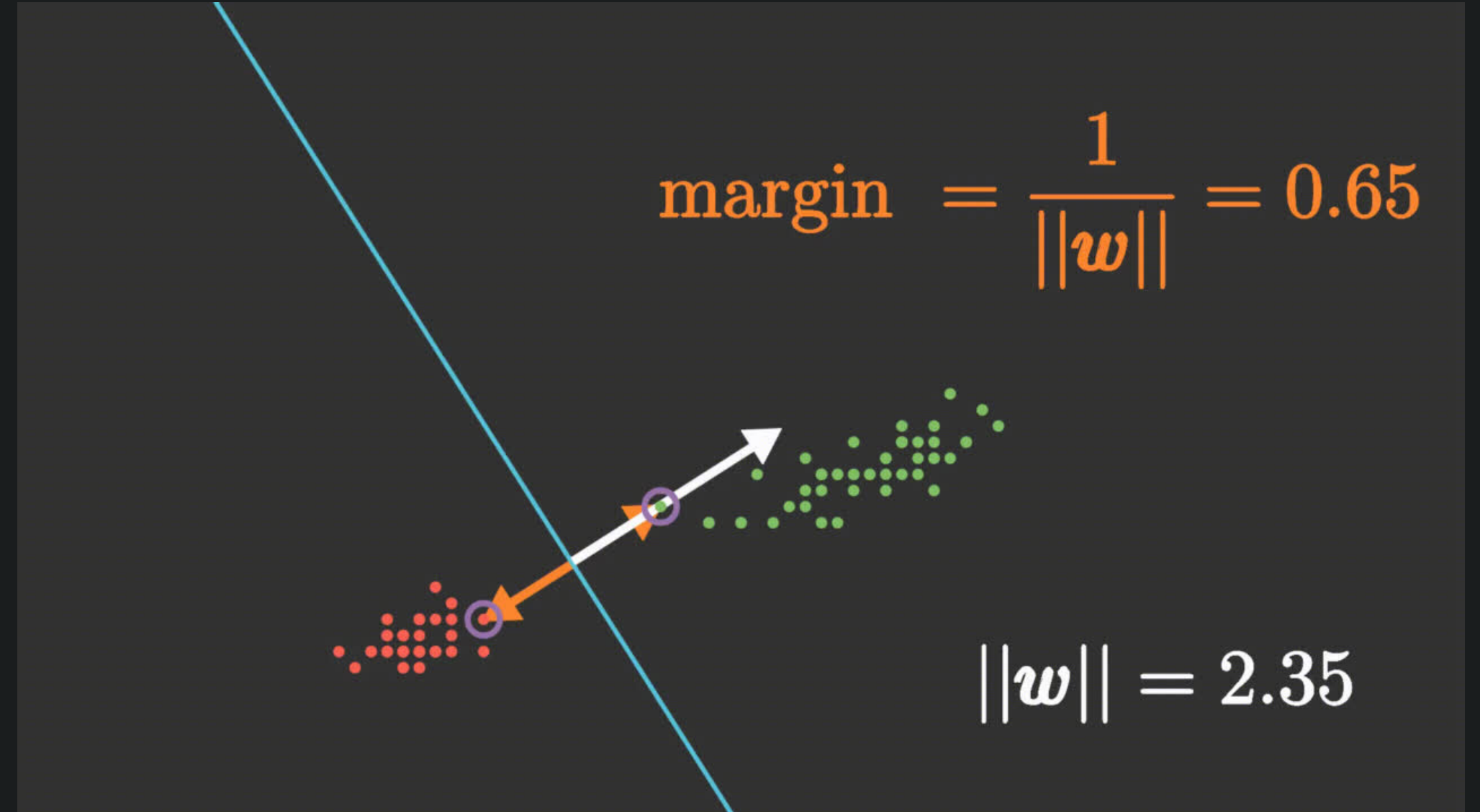
# Knn Algoritması (K-Nearest Neighbor)

- En yakın k komşuya bakılarak yapılan sınıflandırmadır.
- k sayısını iyi seçmek önemlidir.



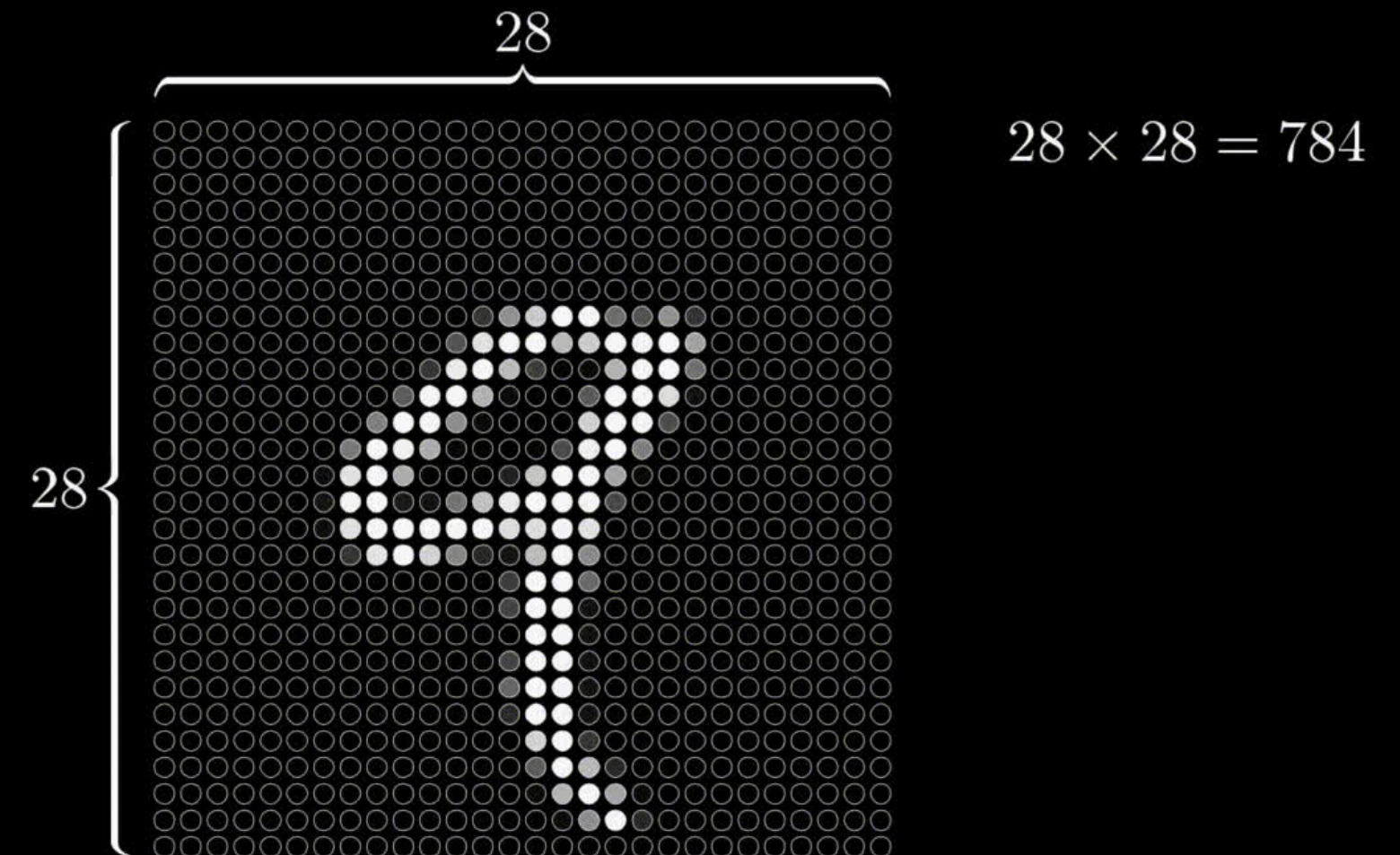
# SVM Algoritması

- Veri noktalarını iki sınıf arasında en iyi şekilde ayıran bir doğru çizgisi bulur.
- İlk önce veriler iki sınıfa ayrılır
- Sonra Hyperplane çizilir.
- Bulunan Hyperlane, veri kümesindeki veri noktalarının sınıflarını tahmin etmek için kullanılır.



# Neural Network

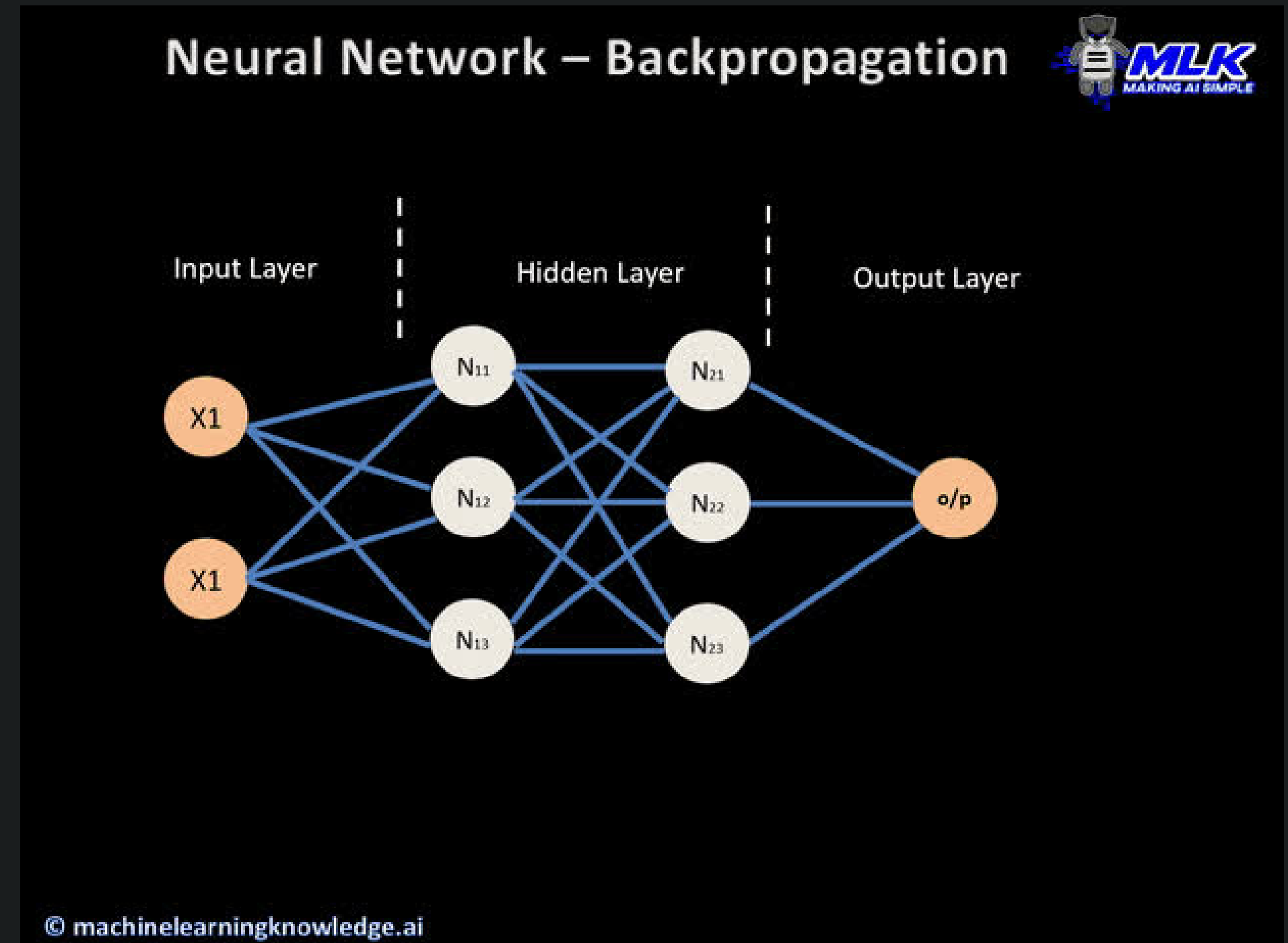
- Birçok giriş verisi için çıktı üreten bir yapay öğrenme modelidir.
- Bu verileri işleyen ve öğrenen "sinir hücreleri"nden oluşur ve genellikle birkaç katmandan oluşur.
- Bu katmanlar arasında veri geçirilerek, model öğrenir ve belirli bir görev için optimize edilir.





# Back Propagation (BP)

- Neural Network'lerin eğitim sürecinde kullanılan bir yöntemdir.
- Bu yöntem, modelin öğrenme sırasında yaptığı hataların nasıl düzeltileceğini belirler.
- Bu, modelin çıktısındaki hataları tahmin edilen çıktıya göre hesaplayarak, modelin ağırlıklarını ve bias değerlerini güncellemeyi içerir. Bu sayede, model daha iyi tahminler yapmaya başlar.



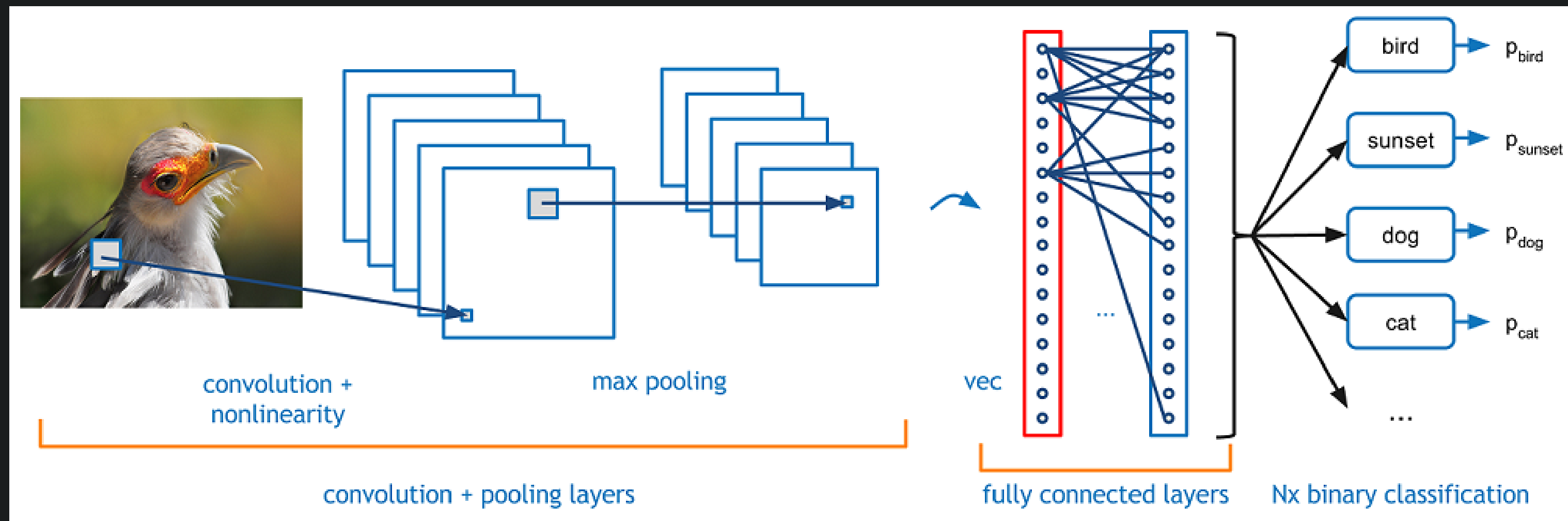
# Convolutional neural network (CNN)

- Yapay sinir ağlarının bir türüdür ve görüntüleri işlemek için tasarlanmıştır.
- CNN'ler, standart yapay sinir ağlarından farklı olarak, giriş verisi olarak görüntüleri kullanır. Bu görüntüler, özel bir şekilde işlenir ve ağın giriş katmanına gönderilir.
- Bu katman, görüntüyü özel bir şekilde temsil eden birkaç filtre kullanarak görüntüyü parçalar
- Bu filtreler, görüntünün özelliklerini algılamaya yardımcı olur ve ağın daha sonraki katmanlarında kullanılır.



# Convolutional neural network (CNN)

- **Convolutional layer:** Bu katman, giriş görüntüsünü filtreler kullanarak parçalar ve özelliklerini algılar.
- **Pooling layer:** Bu katman, giriş görüntüsünü küçültür ve özelliklerini korur. Bu, ağın performansını artırır ve ağırlık sayısını azaltır.
- **Fully connected layer:** Bu katman, diğer katmanlarda öğrenilen özellikleri kullanarak, giriş görüntüsü için tahminler yapar.



# Preprocessing

- Mnist dataseti içerisinde her bir sınıflandırma için rastgele 5000 Training ve 1000 Test datası seçiliyor
- Verilere grayscale uygulanıyor.

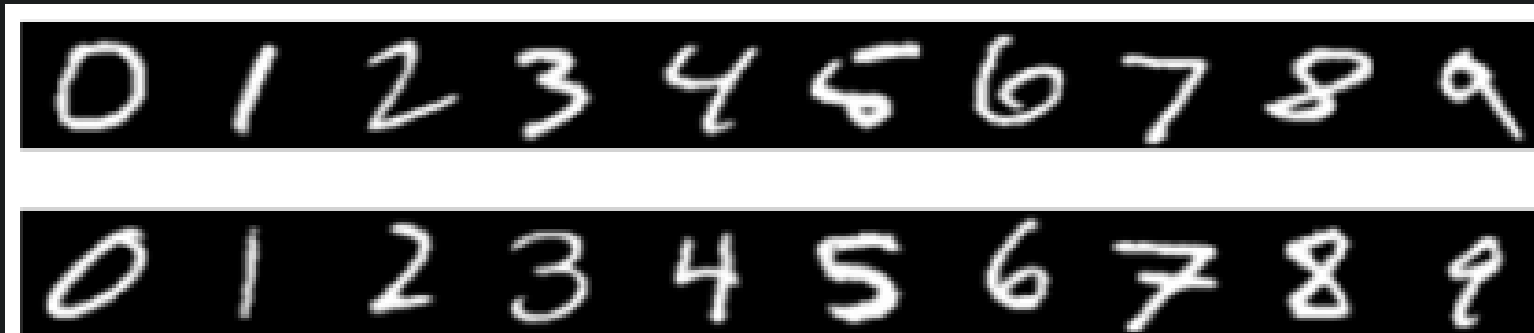


Fig. 5. MNIST data set

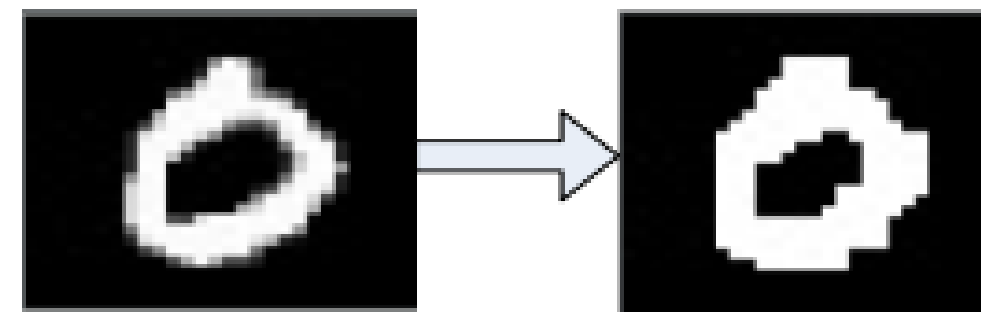


Fig. 6. Grayscale to binary map

# Sonuç

- In order to compare the performance of different algorithms in the application of handwritten digit recognition, this simulation was run on Lenovo G50 model notebook (processor: Intel (R) Core (TM) i3-4005U CPU @ 1.70GHz, memory: 8.00GB, system: Windows10).

TABLE I. THE PERFORMANCE OF THE THREE ALGORITHMS IN THE APPLICATION OF HANDWRITTEN DIGIT RECOGNITION

algorithm	KNN	SVM	BP	CNN
Recognition rate (%)	94.6	94.1	96.6	97.7

From the data obtained in this simulation, it can be seen that the recognition rates of the four algorithms in handwritten digit recognition are similar, and the recognition rates of the BP neural network algorithm and the CNN algorithm are slightly higher than the other two algorithms.

Thank you!

# Kaynak

## Comparisions on KNN, SVM, BP and the CNN for Handwritten Digit Recognition

Wenfei Liu, Jingcheng Wei, Qingmin Meng  
School of Communication and Information Engineering  
Nanjing University of Posts and Telecommunications  
Nanjing, China

<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9213482>

