

Derin Öğrenme Yöntemleri ile Türk Araç Plakalarının Tanınması

İrfan Kılıç¹, Doç. Dr. Galip Aydın¹

¹Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği

ÖZET

Otomatik Plaka Tespit ve Tanıma Sistemleri (ALPR) ülkemizde son yıllarda çok sık kullanılmaya başlanmıştır. Bu sistemler için kamera görüntüleri ve RFID kart okuma sistemleri kullanılmaktadır. Kamera görüntüleri üzerinde çeşitli görüntü işleme yöntemleri kullanılarak plaka yerinin tespiti ve plakanın tanınması sağlanmaktadır. Fakat iklim şartları, ışık, görüntü işlemenin yetersizlikleri nedeniyle tam doğrulukta tespit ve tanıma işlemi olmamaktadır. Bu nedenle RFID ve benzeri kartlı çözümlere gidilmiştir. Kartlı çözümlerde tanınmak istenen araç önceden sisteme tanıtılmak zorundadır. Bu işlem belli bir işgücü gerektirmektedir. Bu çalışmada görüntü işlemenin bir sonraki adımı olan derin öğrenme yöntemleri kullanılmıştır. Derin öğrenme yöntemlerini uygulamak için Türk araç görüntüleri kullanılarak veri seti hazırlanmıştır.

Bu çalışmada plaka tanıma için Smearing algoritması yardımıyla bir veri seti hazırlanmıştır. Hazırlanan veri seti kullanılarak OpenCV görüntü işleme kütüphanesi, Keras ve TensorFlow derin öğrenme kütüphaneleri yardımıyla plakanın tanınması için bir model oluşturulmuştur. Oluşturulan model Python ortamında çalıştırılmıştır.

Sonuç olarak bu çalışmada plaka tanıma için Türk araç plakaları kullanılarak veri seti hazırlanmış ve oluşturulan model kullanılarak derin öğrenme yöntemlerinin çok yüksek doğrulukta sonuçlar verdiği gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Araç plakası, Plaka tanıma, Derin öğrenme, Veri seti, Derin sinir ağları, Büyük veri, Keras

GİRİŞ

• **Araç Plakası**, her varlığın veya canlının özel bir işareti ve kendine has görünümü vardır. Bu işaret ve görünüme göre bunları tanırız. Bunun gibi trafikteki motorlu araçların tanınması için bir sembole ihtiyaç vardır. Buna araç plakası denilmektedir. Trafığe çıkacak her motorlu aracın trafik denetimi hem hukuki hem de cezai sorumluluğudur [2]. Trafik yönetmeliğinde araç plakalarına **tescil plakası** denilmektedir [3].

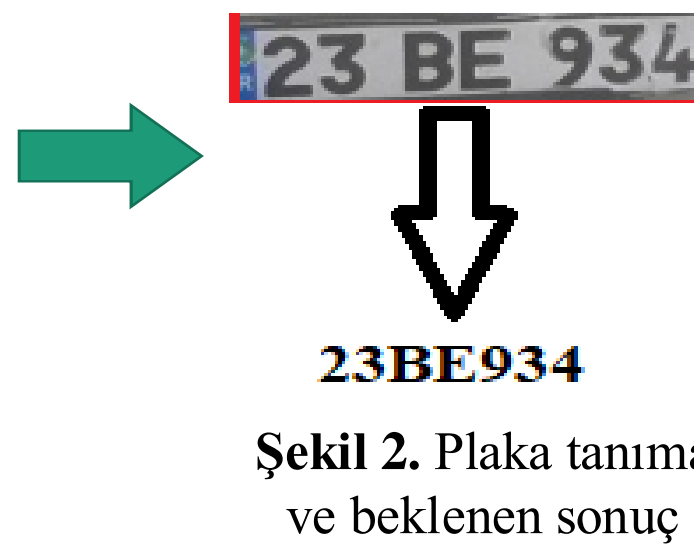
• Plaka Boyutları

- Avrupa ülkeleri ve eski denizasıırı topraklarının yanı sıra Kuzey Kore ve Güney Kore'nin çoğunda 520x110 mm veya 520x120 mm
- Kuzey Amerika ve Orta Amerika'nın çoğunluğunda ve Güney Amerika'nın bazı kısımlarında; bazen İsviçre ve Lihtenştayn da; ve birçok Basra Körfezi ülkesinde 305x152 mm veya 305x160 mm
- Avustralya ve diğer bazı Pasifik Kıyı ülkelerinde, diğer iki standardın boyutları arasında yaklaşık yarısı, Batı Yarımküre plakalarından daha uzun ama Avrupalılardan daha geniş, 372x135 mm
- Türkiye’de plaka boyutları (11x52 cm) 1. standarda uymaktadır [2].

• Plakanın Tanınması

Plaka tanınması, görüntü üzerinde plaka yerinin tespitinden sonra elde edilen plaka yeri bölgesinin segmentasyon, optik karakter tanıma (OCR) ve derin öğrenme teknikleri ile karakterlerin ve rakamların tanınması işlemidir. Bu işlem sonunda harf ve rakamlardan oluşan en az 6, en fazla 8 uzunluğunda bir karakter dizisi elde edilmesi beklenmektedir.

Araç Plaka Tespiti ve Tanıma



Şekil 1. Örnek görüntü üzerinde plaka yeri

VERİ SETİ HAZIRLAMA

- Araç plaka tanıma ve araç plakası tespiti için Türk araç plakalarının bulunduğu araç geçiş görüntüleri kullanılarak bir veri seti hazırlanmıştır.
- Plaka tanıma için hazırlanan veri seti için Smearing algoritması kullanılmış ve etiketleme işlemi elle yapılmıştır.
- Veri setlerini oluştururken Microsoft Office Excel programından da faydalanılmıştır.

• Plaka Tanıma Veri Setinin Hazırlanması



Şekil 3. Uygulama Adımları



Şekil 4. Otsu ve morfoloji işlemi

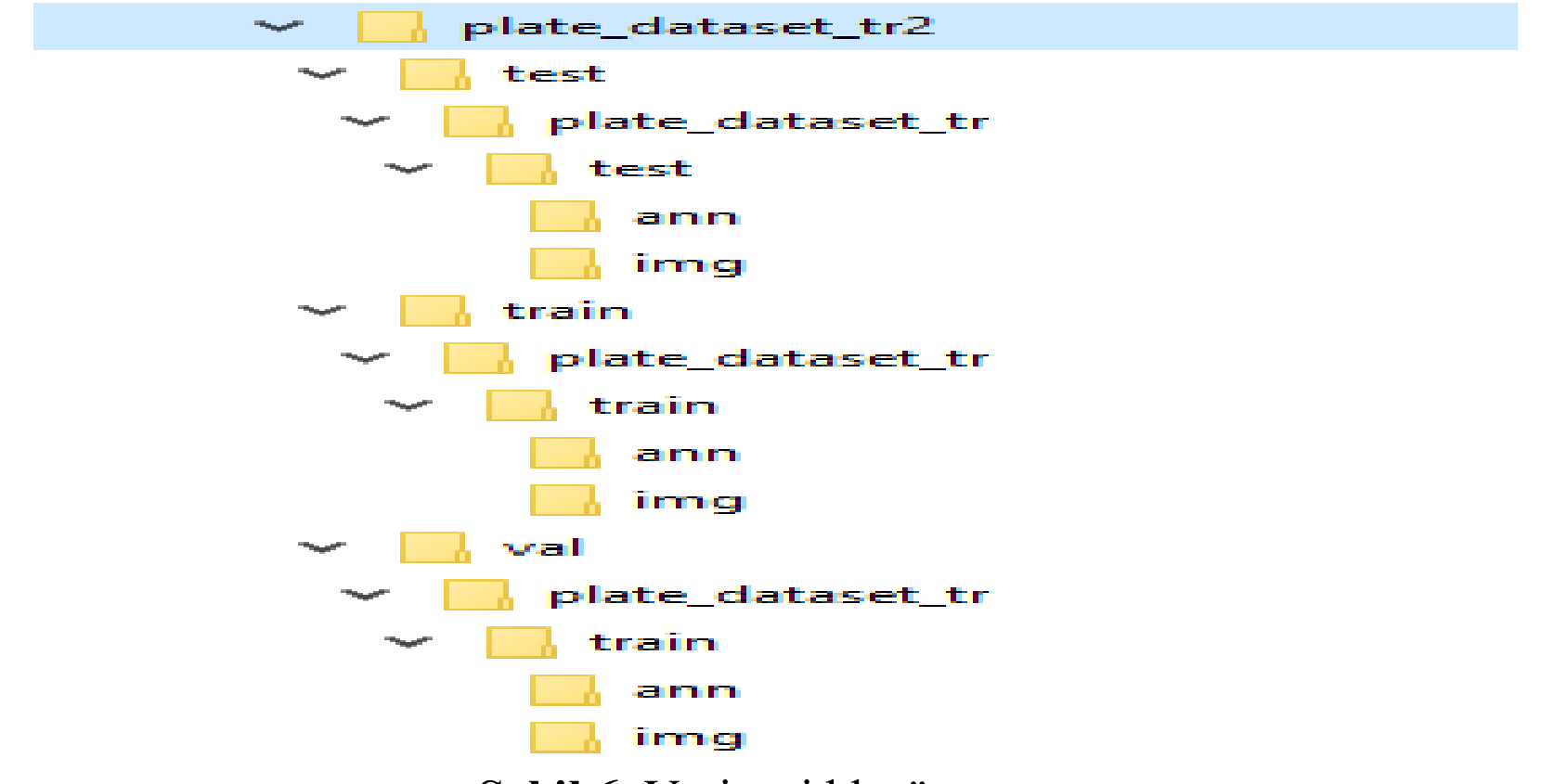


Şekil 5. Smearing uygulanması

• Plaka Tanıma Veri Setinin Hazırlanması

- Bu aşamada 34.580 görüntüden plaka bölgesi ve yakın çevresini bulunduran kırılmış 10.374 adet görüntüden tekrar eden plakalar ayıklandıktan sonra etiketleme işlemine geçilmiştir. Kırılan görüntüler başka bir klasöre alındıktan sonra tek tek elle etiketlenmiştir. Etiketleme olarak her kırılmış görüntü araç plaka numara adıyla adlandırılmıştır. Örneğin “1 (23).jpg” dosyası “99ABC123.jpg” şeklinde adlandırılmıştır. Bu işlemle toplan **4693** plaka etiketlenmiştir.

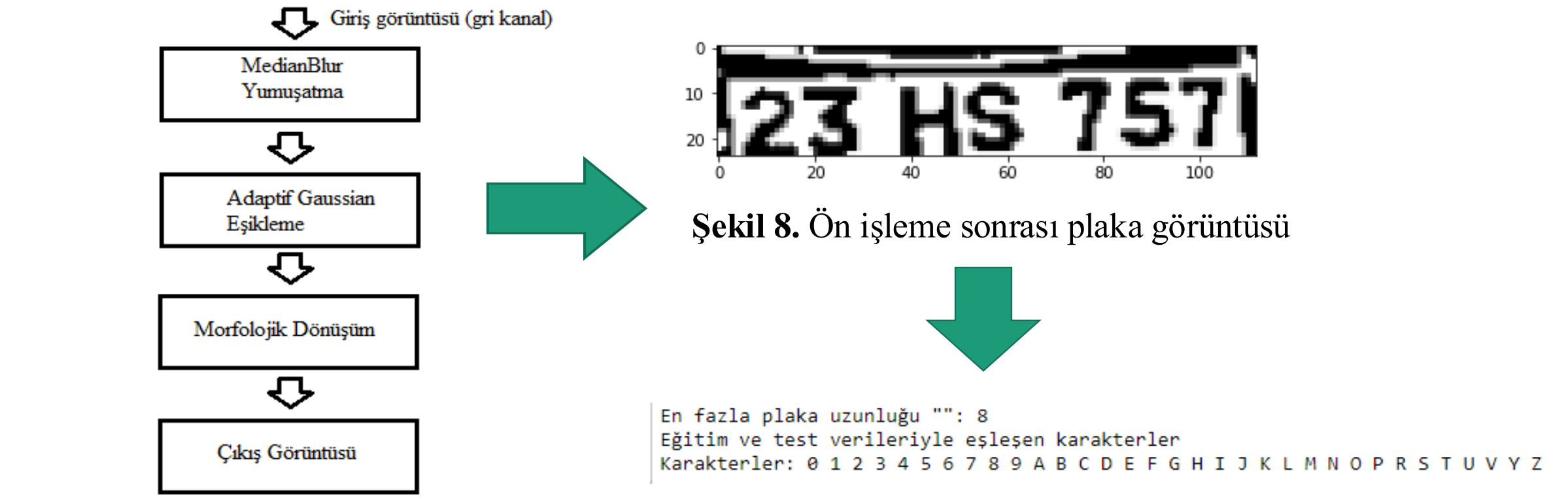
- Etiketleme bittikten sonra veri seti oluşturmak için plakaların yaklaşık **%75'i** eğitim, **%20'si** test, **%5'i** doğrulama olmak üzere plakalar 3 kısma ayrılmıştır. Her 3 kısımdaki plakalar için Microsoft Office Excel üzerinde VBA kodu yardımıyla aynı adla her plaka için plaka bilgilerini üzerinde tutan “json” dosyası hazırlanmıştır.



Şekil 6. Veri seti klasör yapısı

PLAKA TANIMA UYGULAMASI

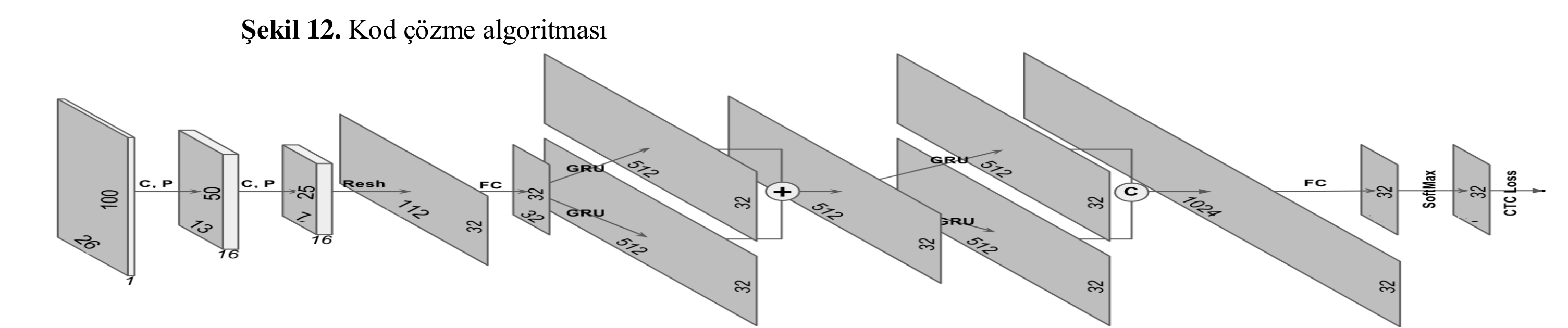
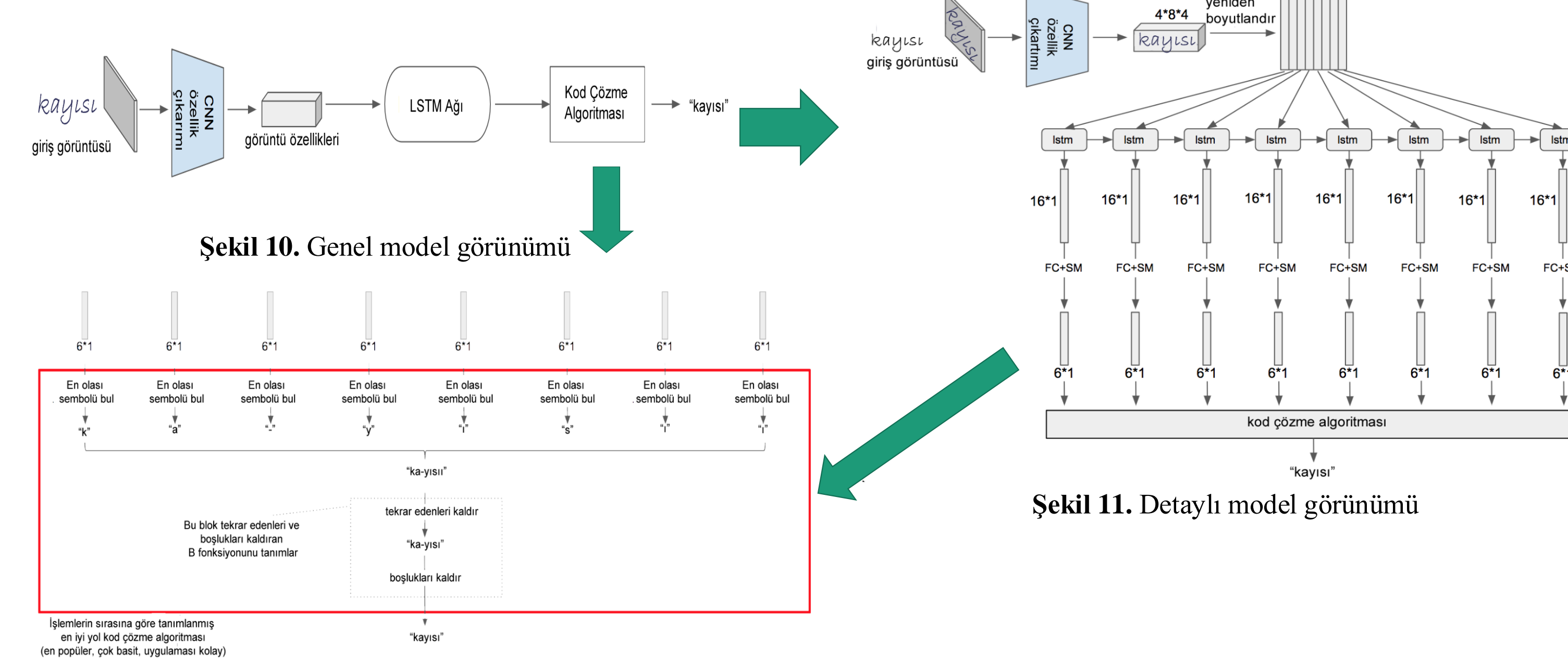
- Uygulamamız için Python 3.5 [81] kullanıldı. Uygulama Ubuntu 16.04 üzerinde Nvidia GTX 1080 8 GB GPU kartlı bir sunucu üzerinde çalıştırıldı.



Şekil 7. Görüntü ön işleme adımları

Şekil 9. Veri setimizde plakalarda kullanılan harf ve rakamlar

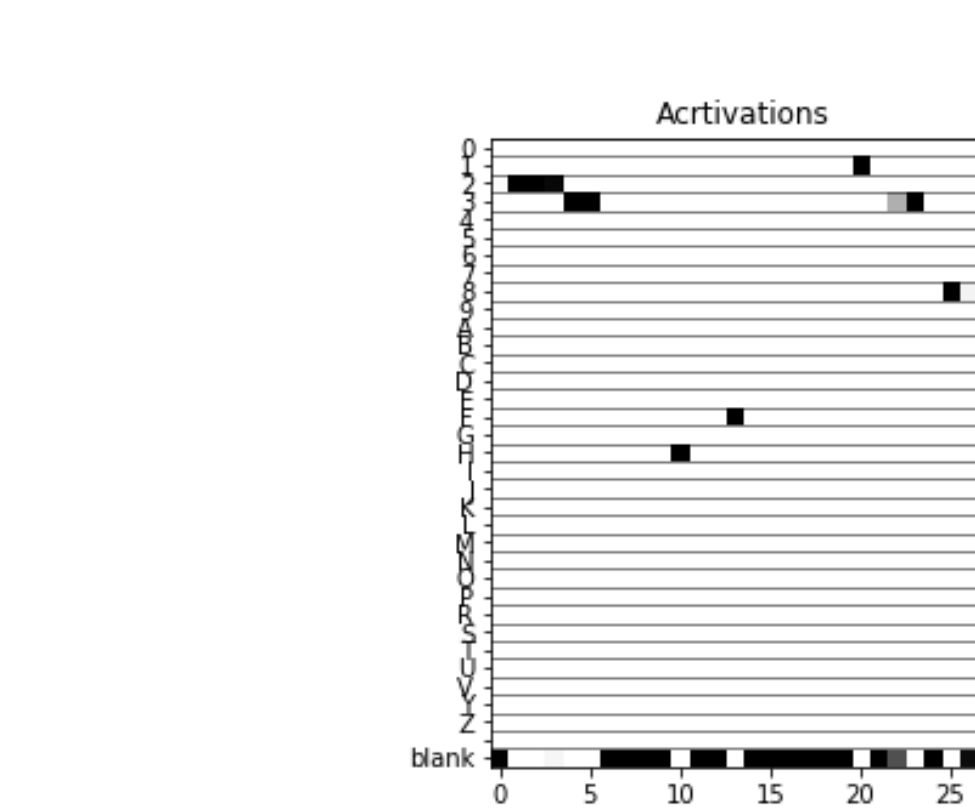
• Eğitim Modelinin Oluşturulması



Şekil 13. Derin sinir ağı mimarisi

• Modelin Eğitilmesi ve Sonuçlar

Tablo 1. Kayıp ve Doğruluk değerleri		
	Kayıp (Loss)	Doğruluk (Accuracy)
Test görüntüleri	1.0833	%88.76
Doğrulama görüntüleri	1.1562	%90.21



Şekil 14. Test görüntüsü ve olasılık dağılım matrisi

SONUÇLAR

- Bu çalışmada, plaka tanıma için derin öğrenme tekniklerinin nasıl uygulanabileceği gösterilmiştir. Türk araç görüntüleri kullanılarak Türkiye’ye özgü 1 adet veri seti hazırlanmıştır. Bu veri seti bu konuda çalışmak isteyenlere önemli bir başlangıç noktası olacaktır.
- Plaka tanıma için hazırlanan veri seti kullanılarak bir derin öğrenme modeli oluşturulmuş ve model eğitilerek istenilen sonuca ulaşılmıştır. Eğitim sonuçları incelendiğinde kayıp (loss) ve doğruluk (accuracy) sonuçları iyi olmasına rağmen eğitim verisinin kısmen azlığından dolayı istenilen seviyede değildir. Plaka bazında model değerlendirildiğinde gayet iyi sonuçlar alınmıştır. Gelecek çalışmalarda veri setinin genişletilmesiyle sonuçların daha iyi olacağı beklentisi yüksektir.

Tablo 2. Plaka ve karakter bazlı test sonuçları	
	Doğruluk oranı
Plakaya göre	% 96.36
Rakama göre	% 99.43
Harfe göre	% 99.05
Tüm karakterlere göre	% 99.31