

EVRIŞİMLİ SİNİR AĞLARINDA HİPER PARAMETRELERİN ETKİSİNİN İNCELENMESİ

ANALYSIS OF THE EFFECTS OF HYPERPARAMETERS IN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS

FERHAT KURT

PROF. DR. MEHMET ÖNDER EFE

Tez Danışmanı

Hacettepe Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin

Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı için Öngördüğü

YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak hazırlanmıştır.

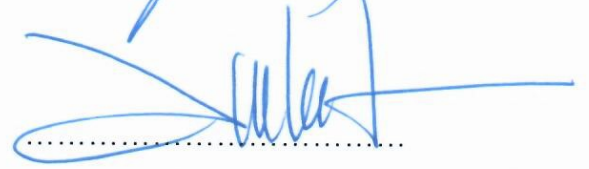
2018

FERHAT KURT' un hazırladığı "**Evrişimli Sinir Ağlarında Hiper Parametrelerin Etkisinin İncelenmesi**" adlı bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından **BİLGİSAYAR MÜHENSİLİĞİ ANABİLİM DALI'** nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Dr. Öğr. Üyesi İ. Aykut ERDEM
Başkan



Prof. Dr. Mehmet Önder EFE
Danışman



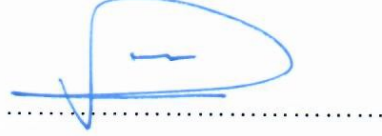
Dr. Öğr. Üyesi Adnan ÖZSOY
Üye



Dr. Öğr. Üyesi Tayfun KÜÇÜKYILMAZ
Üye



Dr. Öğr. Üyesi A. Murat ÖZBAYOĞLU
Üye



Bu tez Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak onaylanmıştır.

Prof. Dr. Menemşe GÜMÜŞDERELİOĞLU
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

YAYINLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanması zorunlu metinlerin yazılı izin alarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

- ☒ **Tezimin/Raporumun tamamı dünya çapında erişime açılabilir ve bir kısmı veya tamamının fotokopisi alınabilir.**

(Bu seçenekle teziniz arama motorlarında indekslenilecek, daha sonra tezinizin erişim statüsünün değiştirilmesini talep etmeniz ve kütüphane bu talebinizi yerine getirirse bile, tezinin arama motorlarının önbelleklerinde kalmaya devam edebilecektir.)

- ☐ **Tezimin/Raporumun tarihine kadar erişime açılmasını ve fotokopi alınmasını (İç Kapak, Özet, İçindekiler ve Kaynakça hariç) istemiyorum.**

(Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir, kaynak gösterilmek şartıyla bir kısmı ve ya tamamının fotokopisi alınabilir)

- ☐ **Tezimin/Raporumun tarihine kadar erişime açılmasını istemiyorum, ancak kaynak gösterilmek şartıyla bir kısmı veya tamamının fotokopisinin alınmasını onaylıyorum.**

- ☐ **Serbest Seçenek/Yazarın Seçimi**

29 / 05 / 2018


Ferhat Kurt

ETİK

Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

29/05/2018


FERHAT KURT

ÖZET

EVRIŞİMLİ SİNİR AĞLARINDA HİPERPARAMETRELERİN ETKİSİNİN İNCELENMESİ

FERHAT KURT

Yüksek Lisans, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

Tez Danışmanı: Prof. Dr. MEHMET ÖNDER EFE

Mayıs 2018, 114 sayfa

Bu çalışmada, IMAGE-NET yarışması kapsamında 2012 yılından günümüze resim tanımda popülerlik kazanan evrişimli sinir ağlarının yapısı, çalışma sistemi ve ağı oluşturan hiper parametreler konusunda literatür incelemesi ve deneysel çalışma yapılmıştır. Çalışmada, ILSVRC2012 eğitim verisinden 50 sınıf ve her sınıfa ait 600 örneklemden oluşan bir veri seti ile evrişimli sinir ağı hiper parametreleri için farklı seçenek değerleri belirlenmiş ve süper bilgisayarlarında dahil edildiği derin öğrenme istemcisi, parametre ve değerlendirme sunucusu mimari yapısı üzerinde eğitimler yapılmıştır. Yapılan eğitimler sonucunda şekil ve çizelgeler üzerinden model başarımları değerlendirilerek yeni hiper parametre değerleri oluşturulmuş ve ilave eğitimler yapılmıştır. Toplamda yapılan 410 farklı eğitim sonucunda veri setine ön işleme yapılması, aktivasyon fonksiyonuna göre öğrenme katsayısı seçimi, paket normalizasyonu ve seyreltme işleminin kullanılmasının model başarımını arttırdığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yapay Sinir Ağları, Evrişimli Sinir Ağları, Derin Öğrenme, Hiper Parametre, Eniyileme

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF HYPERPARAMETERS IN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS

Ferhat KURT

Master of Science, Department of Computer Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Mehmet Önder EFE

May 2018, 114 pages

In this study, literature review and experimental study were carried out on the hyperparameters constituting the structure, working system and network of the irregular neural networks that gained popularity in the definition of the day-to-day picture in 2012 within the scope of IMAGE-NET contest. In the study, ILSVRC2012 training dataset consisting of 50 classes and 600 samples and different option values for convolutional neural network hyperparameters were determined and trainings were conducted on the learning structure of the deep learning client, parameter and evaluation server included in the supercomputers. Consequently, these trainings, the model performances were evaluated through diagrams and charts and new hyper parameter values were created and additional trainings were made. As a result of 410 separate trainings in total, it has been determined that preprocessing of data sets, learning rate selection in accordance with optimizer, packet normalization and use of dropout process, increases model performance.

Keywords: Artificial Neural Networks, Convolutional Neural Networks, Deep Learning, Hyperparameters, Optimization

TEŞEKKÜR

Tez çalışması süresince kıymetli bilgi, birikim ve tecrübeleri ile bana yol gösterici ve destek olan değerli danışman hocam Prof. Dr. Mehmet Önder EFE'ye teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmalarım boyunca manevi desteğiyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan eşim Neslihan KURT'a sonsuz teşekkür ederim.

Çalışmanın gerçekleşmesinde desteklerini esirgemeyen iş arkadaşlarıma ve eğitim altyapısının oluşturulmasına katkı sağlayan NVIDIA, PNY ve Microsoft firmalarına teşekkürler ederim.