**ÖZET ve GENEL BİLGİLER**

**PROJENİN TANIMI**

Proje İsmi:

Beyin Tümörü Tespiti İçin Derin Öğrenme Tabanlı Görüntü Segmentasyonu ve Web Entegrasyonu

Amacı:

Bu projenin amacı, beyin MR görüntülerinden beyin tümörlerini otomatik olarak tespit edebilen bir derin öğrenme modeli geliştirmek ve bu modeli bir web platformuna entegre ederek sağlık profesyonellerinin kullanımına sunmaktır. Proje, radyolojik teşhis süreçlerini hızlandırmayı ve beyin tümörlerinin erken teşhisini sağlayarak klinik karar destek sistemlerine katkı sağlamayı hedeflemektedir.

**ÖZGÜN DEĞER ve AMAÇ**

Neye hizmet ediyor

Araştırma, beyin tümörlerinin erken ve doğru teşhisinde teknolojinin sunduğu imkanları en verimli şekilde kullanmayı amaçlamaktadır. Derin öğrenme modellerinin tıbbi görüntü işleme alanında sunduğu gelişmiş analiz teknikleri sayesinde, manuel teşhis yöntemlerine kıyasla daha hızlı ve kesin sonuçlar elde edilmesi sağlanacaktır. Bu proje, sağlık sektörü için dijital çözümler geliştirerek, özellikle radyologların iş yükünü hafifletmeyi ve tümörlerin erken teşhisine katkıda bulunmayı hedeflemektedir.

Neden yapacağın yine

(Tamamen amaç ,neye hizmet ettiği)

Türkçe özetin araştırma önerisinin (a) özgün değeri, (b) yöntemi, (c) yönetimi ve (d) yaygın etkisi hakkında bilgileri kapsaması beklenir. Bu bölümün en son yazılması önerilir.

Araştırma önerisinde ele alınan konunun kapsamı ve sınırları ile önemi literatürün eleştirel bir değerlendirmesinin yanı sıra nitel veya nicel verilerle açıklanır.

Özgün değer yazılırken araştırma önerisinin bilimsel değeri, farklılığı ve yeniliği, hangi eksikliği nasıl gidereceği veya hangi soruna nasıl bir çözüm geliştireceği ve/veya ilgili bilim veya teknoloji alan(lar)ına kavramsal, kuramsal ve/veya metodolojik olarak ne gibi özgün katkılarda bulunacağı literatüre atıf yapılarak açıklanır.

Önerilen çalışmanın araştırma sorusu ve varsa hipotezi veya ele aldığı problem(ler)i açık bir şekilde ortaya konulur.

Araştırma önerisinin amacı ve hedefleri açık, ölçülebilir, gerçekçi ve araştırma süresince ulaşılabilir nitelikte olacak şekilde yazılır.

Amaç:

Bu araştırmanın amacı, beyin MR görüntülerini kullanarak derin öğrenme tabanlı bir modelle beyin tümörlerinin tespiti ve segmentasyonu yapmaktır. Projede geliştirilen modelin, beyin tümörlerini yüksek doğrulukla tespit ederek klinik karar destek sistemlerine entegre edilmesi hedeflenmektedir. Ayrıca, bu modelin sonuçları web tabanlı bir platform aracılığıyla sağlık profesyonellerine sunularak, tıbbi görüntülerin otomatik analizi için pratik bir çözüm sağlanacaktır.

Özgün Değer

Araştırmanın özgün değeri, beyin tümörü tespiti alanında mevcut literatürde kullanılan klasik yöntemlere kıyasla derin öğrenme modellerinin uygulanabilirliğini ve üstünlüğünü ortaya koymasıdır. U-Net ve Mask R-CNN gibi güçlü modellerin yanı sıra, proje kapsamında önerilen alternatif derin öğrenme yaklaşımları ile beyin MR görüntülerinin segmentasyonu yapılacaktır. Bu çalışmanın literatüre sağlayacağı katkılar şunlardır:

Bilimsel Değer: Beyin tümörlerinin otomatik segmentasyonu ve tespiti üzerine derin öğrenme tabanlı yöntemlerin kullanılmasının etkinliği, hassasiyeti ve klinik uygulamaları incelenecektir. Bu projede geliştirilecek model, tıbbi alanda manuel teşhis süreçlerinin yerini alabilecek yenilikçi bir çözüm sunmaktadır.

Farklılık ve Yenilik: Literatürde, beyin tümörlerinin tespiti için yaygın olarak kullanılan yöntemler genellikle manuel segmentasyon tekniklerine veya sınırlı model mimarilerine dayanır. Bu proje, derin öğrenme mimarileri arasındaki karşılaştırmalı analizlerle en uygun yöntemin belirlenmesi ve elde edilen sonuçların web tabanlı bir platform aracılığıyla erişilebilir hale getirilmesi gibi iki yenilikçi yaklaşımı içermektedir.

Eksikliklerin Giderilmesi: Beyin tümörlerinin teşhisinde manuel yöntemler, zaman alıcı ve hata yapmaya meyilli olabilir. Bu çalışmada geliştirilecek model, bu eksiklikleri ortadan kaldırarak daha hızlı ve doğru sonuçlar üretecektir. Literatürdeki eksiklikler incelenerek, farklı veri setleri üzerinde geniş çaplı testler yapılacak ve derin öğrenme yöntemlerinin genelleme kapasitesi değerlendirilecektir.

Özgün Katkı: Araştırma, tıbbi görüntü işleme alanına derin öğrenme modellerinin entegrasyonu konusunda kavramsal ve metodolojik katkılar sunacaktır. Ayrıca, geliştirilecek web tabanlı uygulama, yapay zeka ve sağlık alanlarının kesişiminde pratik bir çözüm olarak hizmet verecektir.

Araştırma Sorusu ve Problemi

Bu çalışma, "Beyin tümörlerinin tespiti için derin öğrenme tabanlı segmentasyon modelleri manuel yöntemlerden daha hızlı ve doğru sonuçlar üretebilir mi?" sorusuna yanıt aramaktadır. Ele alınan temel problem, mevcut teşhis süreçlerinin zaman alıcı ve manuel olarak yapılmasının, insan hatası riskini artırmasıdır. Geliştirilecek olan otomatik segmentasyon modeli, bu problemi ortadan kaldırmayı hedeflemektedir.

Amaç ve Hedefler

Projenin amacı, beyin tümörlerinin otomatik olarak segmentasyonu ve tespiti için derin öğrenme yöntemlerini kullanarak yenilikçi bir çözüm geliştirmektir. Bu amaç doğrultusunda belirlenen hedefler:

* Yüksek kaliteli ve çeşitli beyin MR görüntülerinin toplanması ve ön işlenmesi.
* Beyin tümörlerini tespit edebilecek, doğruluğu %80'in üzerinde olan bir derin öğrenme modelinin geliştirilmesi.
* Modelin çıktılarının, sağlık profesyonelleri tarafından kolayca kullanılabilir bir web arayüzüne entegre edilmesi.
* Modelin klinik ortamda uygulanabilirliğini artırmak için test ve validasyon süreçlerinin tamamlanması.

**YÖNTEM ve PLANLAMA**

Analizde neler olacak?

Analiz aşamasında, beyin MR görüntüleri kullanılarak beyin tümörü tespiti yapılacaktır. Bu süreçte derin öğrenme modelleri kullanılarak tümörlerin segmentasyonu gerçekleştirilecek ve model performans metrikleri (örneğin doğruluk, hassasiyet, F1 skoru) ile değerlendirme yapılacaktır. Aynı zamanda modelin sonuçları, farklı hasta grupları üzerinde karşılaştırmalı analizlerle değerlendirilecektir.

Ne yapacağın

Bu projede, beyin MR görüntülerini kullanarak derin öğrenme tabanlı bir segmentasyon modeli geliştirilecek. Model, beyin tümörlerini tespit etmek ve bunları doğru şekilde sınıflandırmak amacıyla eğitilecek. Proje kapsamında toplanan veriler üzerinde çeşitli veri ön işleme adımları uygulanacak ve ardından U-Net veya alternatif derin öğrenme mimarileri (DeepLab, Mask R-CNN) kullanılacaktır. Geliştirilen model, web tabanlı bir kullanıcı arayüzü ile entegre edilerek, doktorlar ve sağlık personelinin kullanabileceği bir platform oluşturulacaktır.

Planlamada neler olacak?

Planlama aşamasında, proje hedefleri doğrultusunda iş paketleri belirlenecek ve her bir iş paketi için gerekli adımlar detaylandırılacaktır. Veri toplama, model geliştirme, model değerlendirme ve web entegrasyonu için gerekli kaynaklar ve zaman çizelgesi oluşturulacaktır. Her aşama, belirlenen başarı ölçütlerine göre değerlendirilip raporlanacaktır.

Araştırma önerisinde uygulanacak yöntem ve araştırma teknikleri (veri toplama araçları ve analiz yöntemleri dahil) ilgili literatüre atıf yapılarak açıklanır. Yöntem ve tekniklerin çalışmada öngörülen amaç ve hedeflere ulaşmaya elverişli olduğu ortaya konulur.

Yöntem bölümünün araştırmanın tasarımını, bağımlı ve bağımsız değişkenleri ve istatistiksel yöntemleri kapsaması gerekir. Araştırma önerisinde herhangi bir ön çalışma veya fizibilite yapıldıysa bunların sunulması beklenir. Araştırma önerisinde sunulan yöntemlerin iş paketleri ile ilişkilendirilmesi gerekir.

Araştırma Yöntem ve Teknikleri

Bu çalışmada derin öğrenme tabanlı görüntü işleme teknikleri kullanılarak beyin tümörü segmentasyonu gerçekleştirilecektir. Araştırmanın yöntemi şu adımları kapsar:

Veri Toplama ve Ön İşleme:

Projede kullanılacak veri seti, açık kaynaklı beyin MR görüntüleri içeren veri tabanlarından elde edilecektir. Toplanan veri, veri temizleme, normalizasyon ve veri artırma gibi ön işleme adımlarından geçirilecektir [1]. Örneğin, veri setindeki eksik ya da hatalı etiketler manuel olarak düzeltilirken, görüntü kalitesi düşük olan veriler de filtrelenecektir. Veri artırma işlemleriyle modelin genelleme kapasitesi artırılacaktır .

Model Geliştirme:

Beyin tümörü segmentasyonu için literatürde yaygın olarak kullanılan derin öğrenme modelleri tercih edilecektir. Alternatif olarak, Mask R-CNN gibi gelişmiş segmentasyon modelleri de denenebilir. Modelin eğitimi sırasında, uygun hiperparametre optimizasyonu (örneğin öğrenme hızı, epoch sayısı) yapılacaktır. Modelin başarısı hassasiyet, özgüllük gibi segmentasyon metrikleri ile ölçülecektir .

Model Değerlendirme:

Modelin doğruluğu, test veri seti üzerinde yapılan değerlendirmelerle belirlenecek ve doğruluk, hassasiyet, F1 skoru gibi metriklerle kıyaslanacaktır. Ayrıca cross-validation (çapraz doğrulama) yöntemi ile modelin performansı artırılmaya çalışılacaktır.

Web Entegrasyonu:

Model, Flask framework’ü kullanılarak bir web arayüzü ile entegre edilecektir. Web uygulaması, kullanıcıların tıbbi görüntüleri yükleyip, sonuçları görselleştirebilmesine olanak tanıyacaktır. Bu aşamada, kullanıcı arayüzü basit ve etkili olacak şekilde tasarlanacak ve model çıktıları kullanıcıya görsel olarak sunulacaktır.

Gant çizelgesi

(iş zaman çizelgesi)

Araştırma önerisinde yer alacak başlıca iş paketleri ve hedefleri, her bir iş paketinin hangi sürede gerçekleştirileceği, başarı ölçütü ve araştırmanın başarısına katkısı “İş-Zaman Çizelgesi” doldurularak verilir. Literatür taraması, gelişme ve sonuç raporu hazırlama aşamaları, araştırma sonuçlarının paylaşımı, makale yazımı ve malzeme alımı ayrı birer iş paketi olarak gösterilmemelidir.

Başarı ölçütü olarak her bir iş paketinin hangi kriterleri sağladığında başarılı sayılacağı açıklanır. Başarı ölçütü, ölçülebilir ve izlenebilir nitelikte olacak şekilde nicel veya nitel ölçütlerle (ifade, sayı, yüzde, vb.) belirtilir.

**İŞ-ZAMAN ÇİZELGESİ (\*)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| İş Paketlerinin Adı ve Hedefleri | Zaman Aralığı  (..-.. Hafta) | Başarı Ölçütü ve Projenin Başarısına Katkısı |
| Veri Toplama ve Ön İşleme | 1 Hafta | Temiz ve dengeli veri seti oluşturulması; modelin doğruluğunu artıracak nitelikte veri sağlanması. |
| Model Geliştirme ve Eğitim | 2 Hafta | Yüksek doğruluğa sahip modelin eğitilmesi; beyin tümörü tespiti için optimize bir model sağlanması. |
| Test Edilmesi ve İyileştirme | 1 Hafta | Test sonuçlarının yüksek doğruluk oranına ulaşması; modelin klinik uygulanabilirliği için güvenilirlik sağlanması. |
| Web Uygulaması Geliştirme | 1 Hafta | Kullanıcıların tıbbi görüntüleri yükleyip model sonuçlarını görebildiği işlevsel bir web uygulaması; modelin kullanımını kolaylaştırmak. |
| Son Testler ve Yayına Alma | 1 Hafta | Tüm fonksiyonların hatasız çalışması ve uygulamanın kullanıma hazır hale getirilmesi. |

Bütçe araştırdın mı?

(Tanzila ve ekip arkadaşları 2023 yılında ………. GTX 1080 kullanrak 15000₺ civarında bir maliyetle eğitimlerini yapmıştır ve bu eğitimler 4 hafta civarı sürmüştür. [1])

Google colab kullanrak hem ücretsiz hemde hızlı bir şekilde yaparak büyaük bir maliyet tasarrrufu yapılmıştır.

-Maliyet

Maliyeti varsa maliyeti

Neler yaptığı,neye hizmet ettiği

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ürün** | **Ürün Gerekçesi** | **Maliyet** |
| Google Colab | Derin öğrenme gibi hesaplama gücü gerektiren modeller için Google Colab'ın sunduğu ücretsiz GPU erişimi, maliyetleri düşürerek daha hızlı deneyler yapmanıza olanak tanır. | Ücretsiz |
| Domain ve Hosting | Projenizi internet üzerinden herkese açık hale getirebilir ve kullanıcıların projenize kolayca erişmesini sağlayabilirsiniz. | 3000 ₺ |

Ekip

|  |  |
| --- | --- |
| GÖREV | SORUMLULUKLAR |
| Proje Yöneticisi | * Proje planlaması ve zaman çizelgesinin oluşturulması * Ekip üyeleri arasındaki koordinasyonun sağlanması * Kaynakların doğru şekilde dağıtılmasının yönetimi * Proje ilerlemesinin izlenmesi ve raporlanması |
| Veri Bilimci | * Veri toplama, temizleme ve ön işleme aşamalarının gerçekleştirilmesi * Beyin MR görüntüleri üzerinde gerekli veri hazırlığı sürecinin yürütülmesi * Veri setinin analizi ve uygun veri dağılımının sağlanması * Beyin tümörü tespiti için veri manipülasyonu ve özellik mühendisliğinin yapılması |
| Derin Öğrenme Uzmanı | * Beyin tümörü segmentasyonu için derin öğrenme mimarilerinin geliştirilmesi ve eğitilmesi * Eğitim, validasyon ve test veri kümelerinin oluşturulması * Model eğitimi sırasında hiperparametre optimizasyonu yapılması * Modelin sonuçlarının değerlendirilmesi ve iyileştirme yapılması * Segmentasyon sonuçlarının doğruluğunu ölçmek için uygun metriklerin kullanılması * Modelin uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi |
| Web Geliştiricisi | * Derin öğrenme modelinin sonuçlarını kullanıcı dostu bir arayüzde sunmak için web tabanlı uygulama geliştirilmesi * Flask web frameworkünü kullanarak modelin entegre edilmesi * Tıbbi görüntülerin yüklenmesi, işlenmesi ve çıktıların görselleştirilmesi için kullanıcı arayüzü oluşturulması * Web uygulamasının güvenlik ve performans optimizasyonunun yapılması * Son kullanıcı deneyimini iyileştirmek için sürekli güncellemelerin yapılması |

KAYNAKÇA

1. Saba, T., Mohamed, A. S., El-Affendi, M., Amin, J., & Sharif, M. (2020). Brain tumor detection using fusion of hand crafted and deep learning features. Cognitive Systems Research, 59, 221-230.

Sonraki Hafta

Kaba kod(sudokod)

Uml diyagramı

Algoritma aşamaları