

TÜBİTAK–****2209-A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEĞİ PROGRAMI****

**Başvuru formunun Arial 9 yazı tipinde, her bir konu başlığı altında verilen açıklamalar göz önünde bulundurularak hazırlanması ve ekler hariç toplam 20 sayfayı geçmemesi beklenir (Alt sınır bulunmamaktadır). Değerlendirme araştırma önerisinin özgün değeri, yöntemi, yönetimi ve yaygın etkisi başlıkları üzerinden yapılacaktır.**

****ARAŞTIRMA ÖNERİSİ**** FORMU

2023 Yılı

Güz Dönem Başvurusu

**A. GENEL BİLGİLER**

|  |
| --- |
| **Başvuru Sahibinin Adı Soyadı:** Yiğit LEBLEBİCİER |
| **Araştırma Önerisinin Başlığı:** PeerConn – P2P Desktop Connection Application |
| **Danışmanın Adı Soyadı:** Dr. Öğr. Üyesi Kıyas KAYAALP |
| **Araştırmanın Yürütüleceği Kurum/Kuruluş:** Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi – Teknoloji Fakültesi |

**ÖZET**

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.

|  |
| --- |
| PeerConn, büyük verilerin (mesajlar ve dosyalar) boyut sınırlaması olmadan ve doğrudan bilgisayarlar arasında transferini hedefleyen bir proje olarak öne çıkıyor. Günümüzde, veri transferlerinde boyut kısıtlamaları ve üçüncü parti platformlara olan bağımlılık, bireysel kullanıcıların karşılaştığı yaygın sorunlardan biridir.  PeerConn, bu sorunları özellikle bireysel kullanım için çözmeyi ve internet kullanımında bireysel özgürlüğü arttırmayı amaçlamaktadır. Kullanıcıların büyük veya küçük verileri daha verimli bir şekilde yönetmelerini ve paylaşmalarını sağlamak için tasarlanmıştır. Bu proje, dijital dünyada veri transferini daha bireysel, bağımsız ve hızlı hale getirme amacı güder.  Projeyi öne çıkaran temel özellikler şunlardır:   * **Peer-to-Peer (P2P) Teknolojisi:** Büyük veri dosyalarını doğrudan kullanıcılar arasında, soketler arası iletişimle paylaşmaları sağlanır. Bu, büyük dosyaların hızlı transferini mümkün kılar. * **İletişim Protokolü:** TCP iletişim protokolünün kullanımı ile veri transferlerini güvenilir ve istikrarlı bir şekilde gerçekleştirir. * **Üçüncü Parti Platformlara Bağımlılığın Azaltılması:** Kullanıcıların verilerini doğrudan ve boyut sınırlamaları olmadan paylaşmalarına olanak tanınır, böylece üçüncü parti platformlara olan bağımlılık ve bu platformların barındırdıkları kısıtlamalar azalır. * **Güvenlik:** Veri transferlerini şifreleme ve soketler arası güvenlik önlemleri ile korur, böylece kullanıcı verilerinin güvenliği sağlanmaya çalışılır. * **Asenkron Mimari:** Birden fazla peer-to-peer bağlantının ve arka plan işlemlerinin gerçekleştirilebilmesini bununla birlikte kullanıcı ara-yüzü ile entegre çalışabilmesi sağlanır. * **Ara-yüz:** Kullanıcılar için projenin sunduğu özelliklerini kolay ve erişilebilir kılan kullanıcı dostu bir ara-yüz tasarlar. * **Bireysellik:** Bireysel kullanımda internetin imkânlarından faydalanmayı arttırmayı amaçlar ve kullanıcıya kendi cihazında kendisine ait yönetebileceği bir platform sunar. * **Esneklik:** Ethernet, Wi-Fi, internet erişim noktası gibi dijital soketler arası bağlantının eşlenebileceği her türlü bağlantı ile iletişimin sağlanabilme potansiyeli sunar. |
| **Anahtar Kelimeler:** peer-to-peer, büyük veri, veri aktarımı, hızlı, bireysel kullanım |

1. **ÖZGÜN DEĞER**

**1.1. Konunun Önemi, Araştırma Önerisinin Özgün Değeri ve Araştırma Sorusu/Hipotezi**

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.

|  |
| --- |
| Günümüz dijital dünyasında, büyük veri dosyalarının hızlı, güvenli ve doğrudan transferi büyük bir öneme sahiptir. Bu konu, hem bireysel kullanıcılar hem de işletmeler için veri yönetimi açısından kritik bir rol oynamaktadır. Ancak, özellikle bireysel internet kullanımında mevcut veri transfer yöntemleri boyut kısıtlamaları, maliyetler ve gizlilik sorunları nedeniyle sık sık yetersiz kalmaktadır.  İşletmeler kendilerine ait veya kiraladıkları sunucular, hizmetler aracılığıyla bu tür veri aktarımlarını yapabilmektedir ancak bireysel kullanıcılar bu tür ihtiyaçlarını karşılamak için dosya depolama, paylaşma ve mesajlaşma gibi hizmeti veren belirli platformları göz önünde bulunan başka bir alternatifleri olmadığından 3. parti platformları kullanmak zorunluluğunda kalmaktadır. Bu tür platformlar hizmetlerini sermayeleri oranında belli bir düzeyde iyileştirerek hizmetlerini vermektedirler. Bireysel verilerin bu platformlar aracılığıyla aktarımı sonucu belli bir boyutta veri gizliliği de göz ardı edilmiş olur çünkü kullanıcının ikincil tekil bir cihaza aktarmak amacıyla kullandığı bu platformda artık önemli veya önemsiz verisi kaydedilmiş ve platformun sunucusunda yedeklenerek veri girişi sunucunun kayıtlarına eklenmiştir.  İnternetin hali hazırda var olan fakat ulaşımı bilgisayar, yazılım ve ağ bilgisiyle sınırlı olan imkânlarından yararlanmayı ortalama bir bilgisayar kullanıcısına sunarak bireysel internet kullanımında kullanıcıya daha fazla bağımsızlık sağlamak PeerConn projesinin ana fikridir.  PeerConn, büyük veya küçük verileri doğrudan bilgisayarlar arasında aktarma imkânı sunmayı amaçlar. Bunun için P2P (Peer-to-Peer) teknolojisini uygun bir şekilde kendi bünyesinde kullanmayı hedefler. P2P teknolojisi, her iki eşin (kullanıcının) birbirleriyle soket bağlantısı aracılığıyla hem sunucu hem de istemci rollerinde doğrudan veri aktarımında bulunmasını sağlar, böylelikle veriler aracı görevi gören herhangi bir merkezi sunucuya gerek olmadan verinin dağıtık bir biçimde doğrudan depolanması, paylaşımı ve yönetimi söz konusudur**[1]**. Bu teknoloji ile kurulan ağ bağlantılarının yenilikçi yönü ise bağlantının ucunda sunucu yerine öteki kullanıcının (eşin) bulunmasıdır**[2]**.  Veri aktarımı sırasında büyük çaplı veriler daha küçük parçalara bölünerek eşe iletilir, böylelikle veri aktarımı sırasında oluşabilecek olumsuzlukların bir kısmının önüne geçilir**[3]**. P2P aynı zamanda başka hiçbir modelde sunulmayan gizlilik potansiyeli sunar**[4]**.  Şekil 1 (a)’da günümüz internet hizmetlerinde baskın olan merkezi sunucu temelli sistem şeması yer almaktadır.    Şekil 1- Peer-to-Peer Sistemlerinin Sınıflandırılması  İstemci (kullanıcı) sunucuya bağlanıp belirli bir istekte (request) bulunur, istek bağlamında hizmet sunucu tarafından sağlanır. Şekil 1 (b)’de hibrit mimari yer almaktadır, bu mimaride merkezi bir sunucu kullanıldığı gibi eşler de mevcuttur. Şekil 1 (c)’de saf peer-to-peer sistem şeması yer almaktadır, bu şemadaki her düğüm bir eş (kullanıcıdır) ve bilgisayarları arasında doğrudan iletişim kurarlar.  **Peer-to-Peer (P2P) Teknolojisinin Avantajları:**   * **Veri Paylaşımı:** Kullanıcıların verileri doğrudan birbirleriyle paylaşmalarını sağlar. Bu, büyük dosyaların hızlı ve etkili bir şekilde paylaşılmasına olanak tanır. * **Dağıtık Yapı**: Merkezi sunuculara dayanmaz ve verileri birçok kullanıcı arasında dağıtır. Bu, ağın daha sağlam ve çevik olmasını sağlar. * **Veri Yedeklemesi:** P2P ağları, verileri yedeklemek ve depolamak için kullanılabilir. Kullanıcılar, dosyalarını diğer kullanıcılar arasında yedekleyebilirler. * **İçerik Dağıtımı:** Büyük şirketler ve içerik sağlayıcıları, P2P ağlarını büyük dosyaları veya içerikleri dağıtmak için kullanabilirler. Bu, içerik dağıtım maliyetlerini azaltabilir. * **Ölçeklenebilirlik:** P2P ağları, kullanıcı sayısı arttıkça daha iyi performans gösterebilirler. Her yeni kullanıcı, ağa ek kaynaklar ve bant genişliği ekler. * **Merkezi Sunucu Bağımlılığının Azalması:** Merkezi sunuculara olan bağımlılığı azaltır. Bu, ağın daha güvenilir olmasını sağlar, çünkü tek bir sunucunun çökmesi ağı etkilemez.   **Projenin temel araştırma soruları ve hipotezleri şu şekildedir:**   * Yüksek boyuttaki verilerin doğrudan bilgisayarlar arasında güvenli bir şekilde aktarılmasını sağlamak için hangi teknolojik yaklaşımlar kullanılabilir? * Peer-to-Peer (P2P) tabanlı bir veri transfer sistemi, üçüncü parti platformlar kullanılmadan büyük boyuttaki verilerin hızlı ve güvenli bir şekilde aktarılmasını mümkün kılar. * Peer-to-Peer (P2P) veri transferinin güvenliği ve hızı üzerine nasıl bir etki yapar? * Peer-to-Peer (P2P) tabanlı bir veri transfer sistemi, üçüncü parti platformlar kullanılmadan büyük boyuttaki verilerin olabildiğince hızlı ve güvenli bir şekilde aktarılmasını mümkün kılar. * Veri transferlerinde şifreleme, büyük boyutlu verilerin güvenliğini nasıl artırır? * Veri transferlerinde şifreleme kullanılarak, verilerin güvenliği artırılabilir ve gizlilik riski azaltılabilir. * Üçüncü parti platformlar olmadan büyük boyuttaki verilerin hızlı ve güvenli bir şekilde aktarılması mümkün müdür? * Yeni bir veri transfer protokolü, büyük boyuttaki verilerin güvenli ve hızlı bir şekilde aktarılmasını sağlamak için mevcut yöntemlere göre daha etkilidir. |

* 1. **Amaç ve Hedefler**

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

|  |
| --- |
| Bu araştırma önerisinin temel amacı, büyük veya küçük verilerin kullanıcıyı boyut ve gizlilik sınırlandırmalarına maruz bırakmadan olabilecek en mümkün derecede güvenli bir şekilde doğrudan bilgisayarlar arasında verilerin aktarılmasını sağlamak ve bireysel veri aktarımında alternatif görevi görmektir. Bununla birlikte kullanıcı dostu bir ara-yüz sağlayarak ortalama bir kullanıcıya daha kolay ve anlaşılabilir bir tecrübe yaşatmaktır.  Proje, büyük ve küçük verilerin aktarımını sınırlamaları en aza indirirken gizliliği de aksatmadan yapmayı hedeflemektedir. Verileri hızlı bir şekilde aktarmayı hedef olarak edinmemektedir çünkü P2P teknolojisinin doğası gereği hızlı veri aktarımı internet trafiğiyle ters orantılıdır. Bundan dolayı hızlı veri aktarımı yerine aktarım sırasında yarım kalan verilerin, yarım kaldıkları yerden yüklenmesine devam edebilmesini sağlamak çok daha kullanışlı bir özellik olarak ön plana çıkmaktadır. Uygulama dışından gelebilecek bağlantıların elenip kullanıcıya bildirilecek ve güvenlik önlemleri bağlantı başında ve süresince işleyecektir.  Eş zamanlı olarak birden çok bağlantının kurulup aynı ara-yüz üzerinden işlemlerin yapılabilmesi ve geri dönütlerin alınabilmesi hedeflenmektedir. Böylelikle kullanıcı aynı anda birden çok kullanıcı ile iletişim kurabilir, veri aktarımında bulunabilir. Ara-yüz entegrasyonu ve çoklu bağlantıların açık tutulmasından dolayı performans ve işlevsellik sorunları açığa çıkabilir. Proje, gereğinden fazla kaynak kullanarak üzerinde çalıştığı bilgisayara yük bindirerek olumsuz kullanıcı deneyimine yol açabilir. Bu performans ve ara-yüz entegrasyon sorunlarını ortadan kaldıracak bir mimari geliştirmek hedeflenmektedir.  **Özetle amaçlar ve hedefler;**  **Amaçlar:**   * Veri aktarımında bireysel kullanımı daha bağımsız kılmak. * Bireye özel bir platform sunmak. * Güvenli veri aktarımı. * Bireysel veri aktarımında alternatif rol oynamak.   **Hedefler:**   * Güvenli bağlantı. * Veri boyutu fark etmeksizin, veri aktarımının yapılabilmesi. * Güvenli veri aktarımı. * Büyük veri aktarımlarındaki olumsuzlukları azaltmak. |

1. **YÖNTEM**

Araştırma önerisinde uygulanacak yöntem ve araştırma teknikleri (veri toplama araçları ve analiz yöntemleri dâhil) 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.

|  |
| --- |
| Peer-to-peer teknolojisi, bu projenin temel hedeflerini gerçekleştirmek için en gerekli teknolojilerden biridir**[2, 4, 5, 6]**. Avantajlarının yanında dezavantajları da mevcuttur. Bu dezavantajlardan en riskli olanları ise projenin de amaçlarını tehlikeye atabilecek olan güvenlik dezavantajlarıdır. Projenin istenilen doğrultuda gerçekleştirilebilmesi için bu dezavantajlar giderilmeli, oluşturdukları riskler en aza indirilebilmelidir.  P2P bağlantılarda veriler şifrelenmezse, bu veriler 3. parti program veya araçlar tarafından kolaylıkla izlenebilir. Proje dışından gelebilecek olan kaynağı belirsiz bağlantılar kullanıcıyı riske atabilir **[7]**. Veri aktarımların hızı, internet trafiğine bağlı olarak artış/azalış gösterir ve zaman zaman büyük veri aktarımları sekteye uğrayabilmektedir.**[8]**  Yukarıda sözü edilen dezavantajlar için öngörülen çözümlerin listesi:   * Veri şifreleme. * Kaynağı bilinmeyen istemcileri reddetme. * Aktarımı eksik kalan verilerin sürdürülebilmesi için yerel bir veri tabanı içerisinde önemli verilerin depolanarak kullanıcıya ara-yüz üzerinden erişim verilmesi.   P2P’de kurulacak olan bağlantılarda kullanılması öngörülen bağlantı protokolü TCP’dir (Transmission Control Protocol). TCP, UDP’nin (User Datagram Protocol) aksine bağlantı odaklı bir protokoldür. Veri aktarımında herhangi bir istemcinin bağlanıp bağlanmadığı kontrol eder. Veri aktarımı sırasında kaybolan veri paketlerini yeniden göndererek eksik bilgi aktarımına engel olur. Bu protokol, projedeki dosya aktarma özelliği için elzemdir.  Projede veri aktarımının sağlanması için 2 farklı porta ihtiyaç duyulmaktadır. Bu portlardan biri mesajlaşma diğeri ise dosya aktarımı içindir. P2P’nin temel kavramı olan “hem sunucu hem de istemci” kavramının sağlanabilmesi için her iki eşin de bir birlerine geleneksel olan sunucu ve istemci tipindeki bağlantısından sonra rollerin iki eş için de tersi olan otomatik bir başka bağlantı daha kurulmalıdır. Bu 2 farklı bağlantı sayesinde her iki eş de kendi portları üzerinden iletişim kurarak tek bir portta trafiğe yol açmayacak ve peer-to-peer mantığı üzerine oturacaktır.  Proje, kullanıcıya özerklik vermek ister fakat bunun yanında kullanıcıya esneklik sağlamayı da ihmal etmek istemez. Bunun için PeerConn, tek bir ara-yüz üzerinden birden fazla P2P bağlantılarının gerçekleştirilebilmesini ve yönetilmesini sağlamak amacıyla geleneksel olan senkron bir mimari yerine asenkron bir yapı kullanması öngörülmektedir. Bu mimari, söz konusu hedeften öte 2 ayrı hedefe de hizmet etmesi öngörülmektedir. Performans ve ara-yüz entegrasyonu.  Kullanıcının, PeerConn’a erişimini arttırmak için grafiksel bir ara-yüz şarttır. Bu tür ara-yüzlerin dezavantajlarından biri de senkron çalışıyor olmalarıdır. Ara-yüz ile ana program arasında bir entegrasyon kurulduğu taktirde akıcı bir ara-yüz kullanımı ve çok daha düşük yerel kaynak kullanımıyla performans artışı sağlanır.  Şekil 2’de PeerConn’un ne tür ağlarda çalışabileceği ve çoklu bağlantılarla asenkron mimarinin entegrasyonuna kaba hatlarıyla grafiksel olarak değinilmektedir.  Şekil 2- Kabaca PeerConn Yapısı |

1. **PROJE YÖNETİMİ** 
   1. **İş- 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 (\*)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **İP No** | **İş Paketlerinin Adı ve Hedefleri** | **Kim(ler) Tarafından Gerçekleştirileceği** | **Zaman Aralığı**  **(..-.. Ay)** | **Başarı Ölçütü ve** **Projenin Başarısına Katkısı** |
| 1 | Temel Geliştirme | Yiğit LEBLEBİCİER | 1-2. ay | Yazılım prototipinin geliştirilmesi, temel veri transferi işlevlerinin çalışır durumda olması.  Başarı Ölçütü : %25 |
| 2 | Tasarım Geliştirme | Yiğit LEBLEBİCİER | 2-3. ay | Kullanıcı dostu bir ara-yüz geliştirimi ve asenkron mimari ile entegrasyonu.  Başarı Ölçütü : %25 |
| 3 | Amaca Yönelik Geliştirme | Yiğit LEBLEBİCİER | 3-5. ay | Yazılım prototipinin proje amaçlarına yönelik var olan sisteminin iyileştirilmesi.  Başarı Ölçütü : %35 |
| 4 | Test, Analiz ve Doküman Yazma | Yiğit LEBLEBİCİER | 5-6. ay | Yazılımın beta sürümünün kullanıcı testlerinin tamamlanması, performans ve güvenlik testlerinin geçilmesi.  Temel özellikler hakkında hem yazılımcı hem de kullanıcı için dokümantasyon yazımı.  Başarı Ölçütü : %15 |

(\*) Çizelgedeki satırlar ve sütunlar gerektiği kadar genişletilebilir ve çoğaltılabilir.

* 1. **Risk Yönetimi**

Araştırmanın başarısını olumsuz yönde etkileyebilecek riskler ve bu risklerle karşılaşıldığında araştırmanın başarıyla yürütülmesini sağlamak için alınacak tedbirler (B Planı) ilgili iş paketleri belirtilerek ana hatlarıyla aşağıdaki Risk Yönetimi Tablosu’nda ifade edilir. B planlarının uygulanması araştırmanın temel hedeflerinden sapmaya yol açmamalıdır.

**RİSK YÖNETİMİ TABLOSU\***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **İP No** | **En Önemli Riskler** | **Risk Yönetimi (B Planı)** |
| 1 | Tek Bir Bağlantı İçerisinde Kullanılacak Olan Portların Yönetilememesi | **Temel Geliştirme**  Uygun veri yapılarının ve sınıfların geliştirilerek çoklu portların yönetimi sağlanır. |
| 2 | Birden fazla bağlantının aynı anda kurulamaması, yönetilememesi. | **Temel Geliştirme**  Gerekli veri yapılarının oluşturulması ve sınıfların geliştirilerek çoklu bağlantıların yönetimini sağlayıp, onları depolayıp, oluşturma, okuma, güncelleme ve temizleme işlemlerini sağlayacak olan yönetici sistem ve fonksiyonları geliştirilir. |
| 3 | Senkron ve Asenkron Uyumsuzluğundan Kaynaklı Fonksiyon ve Performans Sorunları | **Temel Geliştirme**  Senkron ara-yüzü asenkron arka plan ile uyumlu çalışmasını sağlayacak mimari geliştirilir. |
| 4 | PeerConn harici soket bağlantıları | **Amaca Yönelik Geliştirme**  PeerConn’a özel protokollerin geliştirilmesi, karşı bağlantının PeerConn kaynaklı olmadığını belirtir ve/veya bağlantıyı reddeder. |
| 5 | Büyük dosya transferi sırasında internet trafiğinden kaynaklı yüklemenin/indirmenin yarıda kesilmesi | **Amaca Yönelik Geliştirme**  Bir veritabanı ve sınıf yapısı kullanılarak yarıda kalan yüklemelerin kaydedilmesi ve tercih üzerine kalındığı yerden yüklemeye devam edilebilmesi. |
| 6 | Bağlantı sağlanmışken dinamik IP ataması sonucu bağlantının kopması | **Amaca Yönelik Geliştirme**  NAT Traversal vb. yöntemlerin geliştirilip kullanılması veya 3. parti araçlarla entegrasyonu. |

(\*) Tablodaki satırlar gerektiği kadar genişletilebilir ve çoğaltılabilir.

* 1. **Araştırma Olanakları**

Bu bölümde projenin yürütüleceği kurum ve kuruluşlardavar olan ve projede kullanılacak olan altyapı/ekipman (laboratuvar, araç, makine-teçhizat, vb.)olanakları belirtilir.

**ARAŞTIRMA OLANAKLARI TABLOSU (\*)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Kuruluşta Bulunan Altyapı/Ekipman Türü, Modeli**  (Laboratuvar, Araç, Makine-Teçhizat, vb.) | **Projede Kullanım Amacı** |
| İnternet Altyapısı | P2P bağlantılar kurmak için. |
| Bilgisayar Laboratuvarı | Yazılım geliştirme, test ve analiz |
| IDE (Integrated Development Environment) | Yazılım geliştirme |

**(\*)** Tablodaki satırlar gerektiği kadar genişletilebilir ve çoğaltılabilir.

1. **YAYGIN ETKİ**

Önerilen çalışma başarıyla gerçekleştirildiği takdirde araştırmadan elde edilmesi öngörülen ve beklenen yaygın etkilerin neler olabileceği, diğer bir ifadeyle yapılan araştırmadan ne gibi çıktı, sonuç ve etkilerin elde edileceği aşağıdaki tabloda verilir.

**ARAŞTIRMA ÖNERİSİNDEN BEKLENEN YAYGIN ETKİ TABLOSU**

|  |  |
| --- | --- |
| **Yaygın Etki Türleri** | **Önerilen Araştırmadan Beklenen Çıktı, Sonuç ve Etkiler** |
| **Bilimsel/Akademik**  (Makale, Bildiri, Kitap Bölümü, Kitap) | Peer-to-peer teknolojisi eskinin internet ve teknoloji altyapısında çok da yeterli olmamış olsa da günümüzde bu teknolojinin çok daha basit ve bireysel bir uygulama alanında başarılı olması sonucunda peer-to-peer teknolojisine olan bakış açısının iyileştirilmesi. Peer-to-peer teknolojisine yeniden odaklanılarak geliştirilmeye çalışılması. |
| **Ekonomik/Ticari/Sosyal**  (Ürün, Prototip, Patent, Faydalı Model, Üretim İzni, Çeşit Tescili, Spin-off/Start- up Şirket, Görsel/İşitsel Arşiv, Envanter/Veri Tabanı/Belgeleme Üretimi, Telife Konu Olan Eser, Medyada Yer Alma, Fuar, Proje Pazarı, Çalıştay, Eğitim vb. Bilimsel Etkinlik, Proje Sonuçlarını Kullanacak Kurum/Kuruluş, vb. diğer yaygın etkiler) | Peer-to-peer teknolojisinin dezavantajlarının önüne geçilmesi halinde ve kullanımının artması durumunda günümüz internet hizmeti şeklinin çeşitlenmesine sebep olması. |
| **Araştırmacı Yetiştirilmesi ve Yeni Proje(ler) Oluşturma**  (Yüksek Lisans/Doktora Tezi, Ulusal/Uluslararası Yeni Proje) | Peer-to-peer temelli yeni teknolojiler ve eski mimarilerden çok daha avantajlı yeni mimarilerin, teknolojilerin araştırılması ve geliştirilmesinde ön ayak olma, örnek teşkil etme. |

**5. BÜTÇE TALEP ÇİZELGESİ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Bütçe Türü** | **Talep Edilen Bütçe Miktarı (TL)** | **Talep Gerekçesi** |
| **Sarf Malzeme** |  |  |
| **Makina/Teçhizat (Demirbaş)** |  |  |
| **Hizmet Alımı** |  |  |
| **Ulaşım** |  |  |
| **TOPLAM** |  |  |

**NOT:** Bütçe talebiniz olması halinde hem bu tablonun hem de TÜBİTAK Yönetim Bilgi Sistemi (TYBS) başvuru ekranında karşınıza gelecek olan bütçe alanlarının doldurulması gerekmektedir. Yukardaki tabloda girilen bütçe kalemlerindeki rakamlar ile, TYBS başvuru ekranındaki rakamlar arasında farklılık olması halinde TYBS ekranındaki veriler dikkate alınır ve başvuru sonrasında değiştirilemez.

**6. BELİRTMEK İSTEDİĞİNİZ DİĞER KONULAR**

Sadece araştırma önerisinin değerlendirilmesine katkı sağlayabilecek bilgi/veri (grafik, tablo, vb.) eklenebilir.

|  |
| --- |
| “Eşler arası terimi, işbirliğine dayalı süreçlerin, merkezi koordinasyon örneklerine ihtiyaç duymadan bilgi, CPU çalışma zamanları, bellek ve bant genişliği gibi kaynakları birbirlerinin kullanımına sunan bir eşitler ("eşler") ağında yürütülmesi fikriyle ilişkilidir.  Günümüz P2P uygulamalarını karakterize eden üç özellikten bahsedilebilir:  1. İstemci ve sunucu işlevselliği: Bir P2P ağında, her düğüm bir uygulama bağlamında veri depolayabilir, gönderebilir ve alabilir. Bu nedenle hem istemci hem de sunucu işlevselliği sağlayabilir. İdeal durumda, tüm düğümler eşit haklara ve eşit değere sahiptir.  2. Eşler arasında doğrudan alışveriş: Bir ağdaki iki düğüm doğrudan ağa bağlıysa, birbirleriyle gerçek zamanlı olarak etkileşime girebilirler. İletişimi geciktiren veya filtreleyen merkezi bir örnek yoktur. Hangi verilerin ne amaçla değiş tokuş edildiği önemsizdir. Örnekler basit metin mesajları, multimedya dosyaları veya prosedürlerin çağrılmasıdır.  3. Özerklik: Bir P2P ağının düğümleri, kendi faaliyetleri üzerinde (öz) kontrol anlamında tam bir özerkliğe sahiptir, yani kaynaklarını ne zaman ve ne ölçüde başkalarının kullanımına sunacaklarına kendileri karar verir. Bu özerkliğin bir sonucu olarak, bir düğümün ağ için her zaman kullanılabilir olması garanti edilmez. Bu nedenle ağ, düğümlerin sürekli olarak çevrimiçi olmamasını tolere etmelidir.  P2P uygulama alanlarının altında yatan teknolojiler ve ilgili zorluklar yeni değildir. Terimin tanımına bağlı olarak, P2P telekomünikasyon dünyasındaki en eski mimarilerden biri olarak bile görülebilir: telefon sistemi, Usenet tartışma forumları ve ilk İnternet P2P sistemleri olarak kategorize edilebilir.7 Bu nedenle bazı kişiler "eşler arası teknolojilerin interneti herkesin hem ürettiği hem de tükettiği orijinal versiyonuna döndürdüğünü" söylemektedir.  Güçlü iletişim ağlarının yüksek penetrasyon oranı, standardizasyondaki ilerlemeler, yeni uygulama alanları ve kullanıcı dostu uygulamalar ve istemciler P2P teknolojisi için büyük bir potansiyel yaratmaktadır. Bu gelişme, beklenen sürekli büyüme ile desteklenmektedir.  Bu gelişme, dijital bilginin depolanması ve taşınması maliyetlerinin düşmesiyle desteklenmektedir. P2P teknolojileri, kendilerini merkezi kurumlardan büyük ölçüde ayırarak, bilgi yönetiminin yeni boyutlarını vaat etmektedir; örneğin (iletişim) süreçlerinin hızlandırılması, güncel, merkezden bağımsız olarak üretilen bilgilerin yüksek değişim kapasitesi - ve böylece geçici çalışma gruplarının desteklenmesi - ve örneğin "atıl" kaynakların daha iyi kullanılması yoluyla maliyetlerin azaltılması. Bu nedenle hem iş hem de teknoloji odaklı uygulamaların merkezi olmayan ve (kısmen) özerk yapılarının P2P teknolojisi ile uygulanması avantajlı bir yaklaşım olarak görünmektedir. Aşağıdaki bölüm P2P'nin uygulama alanlarına genel bir bakış sunmaktadır.  **Uygulama alanları**  Son yayınlara ve konferanslara dayanarak, aşağıdaki uygulama alanları P2P terimi altında toplanabilir:  **Anlık mesajlaşma**  Dosya paylaşımı, işbirliği/P2P grup yazılımı ve grid bilişim. Web hizmetleri genellikle başka bir uygulama alanı olarak adlandırılır (ve bu makalede de sunulmuştur). Anlık mesajlaşma (Instant Message) terimi, kullanıcılar arasında doğrudan mesaj alışverişi için tasarlanmış uygulamaları tanımlamak için kullanılır. IM uygulamalarının önemli bir avantajı, bir ağın üyelerinin aynı ağın diğer hangi üyelerinin çevrimiçi olduğundan haberdar olmalarıdır. Bu, hangi eşin kaynak sağlayabileceğini veya iletişim kurulabileceğini belirlemeyi mümkün kılar. Bu nedenle, IM işlevleri artık birçok dosya paylaşımı ve işbirliği uygulamasına entegre edilmiştir.  **Dosya paylaşımı**  Dosya paylaşım uygulamaları, arama algoritmalarını merkezi olmayan veri depolama yöntemleriyle birleştirir. Bu sayede kullanıcılar dosyaları örneğin başka bir kullanıcının yerel sabit diskinden doğrudan alabilmektedir. Bu teknoloji, iş ortamındaki mevcut masaüstü bilgisayarlarda maliyetli, merkezi yığın depolama çözümlerini merkezi olmayan veri depolama ile değiştirme imkanı sunmakta ve böylece tipik tek hata noktası güvenlik açıklarını ortadan kaldırmaktadır. Dosya (Ticari olmayan) paylaşımının önde gelen örnekleri Gnutella, Napster ve Freenet'tir. Gnutella, merkezi olmayan ağlarda veri alışverişi için kullanılan bir protokoldür. Gnutella teknolojisine dayalı ağlar merkezi örneklere ihtiyaç duymaz, yani tüm eşler ağ içinde eşit varlıklardır. Arama sorguları "kartopu prensibine" göre çalışır” **[5]**  “**Merkezi Olmayan Kaynak Kullanımı:**   1. İlgili kaynaklar (bant genişliği, depolama, işlem gücü) mümkün olduğunca eşit dağıtılmış bir şekilde kullanılır ve ağın kenarlarında, eşlere yakın konumlandırılır. Bu nedenle, ağ topolojisi açısından, Eşler Arası sistemler, İnternet'in başarısının ana nedenlerinden biri olan uçtan uca argüman 15311'i takip eder. 2. Bir eşler kümesi içinde, her biri diğer eşler tarafından sağlanan kaynakları kullanır. Bu kaynaklar için en belirgin örnekler depolama (örneğin ses ve video verileri veya uygulamaları için) ve işlem kapasitesidir. Diğer olası kaynaklar ise bağlantı, insan varlığı veya coğrafi yakınlıktır (uygulama örnekleri olarak anlık mesajlaşma ve grup iletişimi).” **[6]**   “**Merkezi Olmayan Öz-Örgütlenme:**  5. Paylaşılan kaynakları kullanmak için eşler birbirleriyle doğrudan etkileşime girer. Genel olarak, bu etkileşim herhangi bir merkezi kontrol veya koordinasyon olmadan gerçekleştirilir. Bu, Eşler Arası sistemlerin istemci-sunucu sistemlerinden belirgin bir şekilde farklı olan temel özelliklerinden birini temsil eder: İkincisi yapısal bir paradigma olarak bir sunucu aracılığıyla merkezi koordinasyona dayanırken, Eşler Arası sistemler eşit ortaklar arasında bir işbirliği kurar. Merkezi bir altyapıdan bu ayrılış en önemlisi darboğazları önler, ancak aynı zamanda daha az istemci-sunucu çözümlerine kıyasla uç sistemlerin kullanılabilirliği.  6. Eşler, merkezi bir hizmet olmadan kullandıkları paylaşılan kaynaklara doğrudan erişir ve bunları değiş tokuş eder. Bu nedenle, Eşler Arası sistemler kontrol mekanizmalarında temel bir âdemi merkeziyetçiliği temsil eder. Bununla birlikte, performansla ilgili hususlar, örneğin kaynakların verimli bir şekilde konumlandırılması için merkezi unsurların tam bir Eşler Arası sistemin parçası olmasına yol açabilir. Bu tür sistemler genellikle hibrit Eşler Arası sistemler olarak adlandırılır (bkz. Şekil 2.1b).  7. Eşler Arası sistemde eşler hem istemci hem de sunucu olarak hareket edebilir (bkz. Şekil 2.1c). Bu, asimetrik işlevselliğe sahip geleneksel sistemlerden kökten farklıdır (bkz. Şekil 2.1a). Mevcut işlevsellik açısından ek esnekliğe ve Eşler Arası sistemlerin tasarımı için yeni gereksinimlere yol açar.  8. Eşler simetrik işlevselliğe sahip eşit ortaklardır. Her bir eş, kendi kaynaklarıyla ilgili olarak tamamen özerktir.  9. İdeal olarak, kaynaklar herhangi bir merkezi varlık ya da hizmet olmaksızın konumlandırılabilir (Şekil 2.1c'nin aksine Şekil 2.la ve 2.1b'de merkezi hizmetler gereklidir). Benzer şekilde, sistem kendi kendini organize eden veya ad hoc bir şekilde kontrol edilir. Yukarıda belirtildiği gibi, bu kılavuz çizgi performans nedeniyle ihlal edilebilir. Ancak, merkezi olmayan yapı ihlal edilmemelidir. Böyle bir karışımın sonucu melez bir yapıya sahip Eşler Arası bir sistemdir (bkz. Şekil 2.1b).” **[6]**  “**Peerto-peer'ın iki özelliği çıkarılabilir:**  - Ölçeklendirme - Eşler arası sistemin algoritması ya da teknik kısıtlamaları yoktur, sistem düğümlerinin sayısı ne olursa olsun karmaşıklık sabittir.  - Güvenilirlik - Sistem işlevselliği tüm düğümlere bağlı değildir, herhangi bir düğümün arızalanması tüm sistemin arızalanmasına yol açmayacaktır.  Eşler arası ağ, herkesin kendi kullanımına sahip olduğu çeşitli protokoller sağlar. Bunlardan en yaygın olanı BitTorrent'tir. Bu protokol, büyük boyutlu dosyaların son kullanıcılar arasında iletilmesi için kullanılır. Veri aktarımı sırasında dosyalar daha küçük parçalara bölünür. Bir kısmı indirildikten sonra otomatik olarak, bu kısım veri teslim sürecini hızlandıran diğer istemcilere iletilir.” **[3]**  “Çünkü bu model, başka hiçbir mimaride bulunmayan benzersiz bir anonimlik sunuyor.”**[4]**  “P2P ağları, dağıtık bir kullanıcı topluluğunun bilgi, dijital içerik, depolama alanı veya işlem kapasitesi biçimindeki kaynakları paylaşmasına olanak tanır. Bu ağların yeni yönü, tüm ağ içeriğinin merkezi bir konumda bulunduğu istemci-sunucu ağlarının aksine, P2P kaynaklarının ağın kenarındaki bilgisayarlarda (diğer bir deyişle "eşler") bulunması ve bunlar tarafından sağlanmasıdır.”**[2]**  “Eşler Arası sistemler, bazı uygulama alanları için geleneksel istemci-sunucu sistemlerine bir alternatif sunmaktadır. Bir P2P ağı, katılımcıların işlem gücü, depolama kapasitesi, yazılımlar ve dosya içerikleri gibi kendi kaynaklarının bir kısmını paylaştığı çok sayıda dağıtık, heterojen, otonom ve oldukça dinamik eşlerden oluşan dağıtık bir ağdır. P2P ağındaki katılımcılar aynı anda hem sunucu hem de istemci olarak hareket edebilirler. Diğer düğümler tarafından aracı varlıklar olmadan doğrudan erişilebilirler.”**[4]**  “Merkezsizleştirme, P2P sistemlerinin ana kavramlarından biridir. Bu, dağıtılmış depolama, işleme, bilgi paylaşımı ve ayrıca kontrol bilgilerini içerir.”**[4]** |

**7. EKLER**

**EK-1: KAYNAKLAR**

1. Pourebrahimi, B., Bertels, K., & Vassiliadis, S. (2005, November). A survey of peer-to-peer networks. In *Proceedings of the 16th annual workshop on Circuits, Systems and Signal Processing* (pp. 570-577).
2. Krishnan, R., Smith, M. D., & Telang, R. (2003). The economics of peer-to-peer networks. *Available at SSRN 504062*.
3. Anton, B., & Norbert, A. (2016). Peer to peer system deployment. *Acta Electrotech. Inform*, *16*, 11-14.
4. Backx, P., Wauters, T., Dhoedt, B., & Demeester, P. (2002, October). A comparison of peer-to-peer architectures. In *Eurescom Summit* (Vol. 2). Citeseer.
5. Schoder, D., Fischbach, K., & Teichmann, R. (2002). Peer-to-peer. *Wirtschaftsinformatik*, *44*(6), 587-589.
6. Steinmetz, R., & Wehrle, K. (Eds.). (2005). *Peer-to-peer systems and applications* (Vol. 3485). Springer.
7. Wallach, D. S. (2002, November). A survey of peer-to-peer security issues. In *International symposium on software security* (pp. 42-57). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
8. Shen, X., Yu, H., Buford, J., & Akon, M. (Eds.). (2010). *Handbook of peer-to-peer networking* (Vol. 34). Springer Science & Business Media.
9. Cagalj, M., Capkun, S., & Hubaux, J. P. (2006). Key agreement in peer-to-peer wireless networks. *Proceedings of the IEEE*, *94*(2), 467-478.
10. Saroiu, S., Gummadi, P. K., & Gribble, S. D. (2001, December). Measurement study of peer-to-peer file sharing systems. In *Multimedia computing and networking 2002* (Vol. 4673, pp. 156-170). SPIE.
11. Lua, E. K., Crowcroft, J., Pias, M., Sharma, R., & Lim, S. (2005). A survey and comparison of peer-to-peer overlay network schemes. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, *7*(2), 72-93.