

ISE 465 – Bulut Bilişim Dersi 2. Ödev

2025-2026 Güz Dönemi

Öğrenci Adı ve Soyadı: Dilara Top

Öğrenci Okul Numarası: B221200573

İçindekiler

İçindekiler	2
1. Giriş.....	4
2. Uygulamanın Seçimi	4
3. Kullanılan Teknolojiler	4
3.1 Amazon Web Services (AWS)	4
3.1. Amazon EC2 (Elastic Compute Cloud).....	5
3.2. Amazon Linux 2023	5
3.3. Apache HTTP Server.....	6
3.4. SSH ve SCP.....	7
3.5. Security Groups.....	7
4. Uygulama Mimarisi.....	8
5. Uygulamanın Bulut Ortamına Dağıtımlı	8
5.1 Instance Oluşturma	8
5.1.1 EC2 Sunucusu İçin Anahtar Çifti (Key Pair) Oluşturulması	8
5.1.2 Amazon Makine Görüntüsünün (AMI) Seçilmesi.....	9
5.1.3 Instance Türü	10
5.1.4 Ağ Ayarları ve Güvenlik Grupları Yapılandırması.....	10
5.1.5 Depolama (EBS) Ayarları	11
5.2 Sunucuya SSH ile Bağlantı ve Apache Web Sunucusu Kurulumu	12
5.2.1 EC2 Instance'ına SSH ile Bağlantı	12
5.2.2 Sistem Güncellemesi.....	13
5.2.3 Apache HTTP Server Kurulumu.....	13
5.3 SCP ile Dosyaların Sunucuya Aktarılması.....	14
5.4 Dosya Sahipliği ve Erişim İzinlerinin Yapılandırılması	14
5.5 Uygulamanın Canlıya Alınması	15
6. Öğrenilen Dersler ve Olası İyileştirmeler	15
7. Sonuç	16
8. Kaynakça	17

Şekiller Tablosu

Şekil 4.1 Uygulama Mimari Şeması	4
Şekil 5.1.1 Anahtar Çiftinin oluşturulması	9
Şekil 5.1.2 AMI Seçimi	9
Şekil 5.1.3 Instance Türü t3.micro Seçimi.....	10
Şekil 5.1.4 Inbound ve Outbound Kuralları.....	11
Şekil 5.1.5 Depolama Ayarları.....	12
Şekil 5.2.1 PowerShell Üzerinden EC2 Instance'ına SSH Bağlantısı Komutları.....	12
Şekil 5.2.2 Güncelleme komutu.....	13
Şekil 5.2.3.1 Apache Kurulum Komutu	13
Şekil 5.2.3.2 Apache Servisi Aktifleştirme komutları	13
Şekil 5.3 Apache Servisi Aktifleştirme komutları	14
Şekil 5.4 Apache yapılandırması komutları.....	14
Şekil 5.5.1 AWS EC2 Instance.....	15
Şekil 5.5.2 EC2 Üzerinde Yayınlanan Portfolio Web Sitesinin Tarayıcı Görünümü	15

1. Giriş

Bu çalışmada, kişisel bir portfolio web sitesi Amazon Web Services (AWS) bulut platformu üzerinde dağıtılarak çalıştırılmıştır. Projenin temel amacı, bulut bilişim altyapısını kullanarak gerçek bir web uygulamasının kurulması, yayınlanması ve yönetilmesini deneyimlemektir. Bu kapsamda, sanal sunucu oluşturma, güvenli erişim sağlama, web sunucusu kurulumu ve dosya yönetimi gibi temel bulut bilişim bileşenleri uygulamalı olarak gerçekleştirilmiştir.

Geliştirilen portfolio web sitesi, statik içeriklerden oluşmakta olup Apache HTTP Server aracılığıyla internet üzerinden erişilebilir hâle getirilmiştir. Proje sürecinde, bulut ortamında uygulama dağıtımına yönelik temel kavramlar öğrenilmiş ve maliyet, güvenlik ve yönetilebilirlik açısından bulut bilişim sunduğu avantajlar gözlemlenmiştir.

2. Uygulamanın Seçimi

Bu proje kapsamında dağıtılmak üzere olan kişisel portfolio web sitesi tercih edilmiştir. Portfolio web siteleri, günümüz dijital çağında profesyonel kimlik oluşturma ve kariyer gelişimi açısından kritik öneme sahip araçlardır. Özellikle bilişim ve teknoloji alanında çalışan veya bu alanlarda kariyer yapmayı hedefleyen bireyler için portfolio web siteleri, teknik yeteneklerin, projelerin ve profesyonel deneyimlerin potansiyel işverenlere, iş ortaklarına ve akademik kurumlara sunulmasında etkili bir iletişim aracı olmaktadır.

Proje kapsamında geliştirilen portfolio web sitesi, statik içerik yapısına sahip olup, HTML, CSS ve JavaScript teknolojileri kullanılarak oluşturulmuştur. Uygulamanın basit ve hafif yapısı, bulut ortamında dağıtım süreçlerinin anlaşılması ve temel bulut bileşenlerinin öğrenilmesi açısından uygun bir örnek teşkil etmektedir.

Portfolio web sitesinin dosya yapısı, basitlik ve işlevsellik ilkeleri doğrultusunda organize edilmiştir. Proje dizini aşağıdaki temel bileşenlerden oluşmaktadır:

- **DilaraTopPortfolio.html:** Web sitesinin ana HTML dosyasıdır.
- **Görsel Dosya (JPG formatı):** Portfolio web sitesinde kullanılan kişisel fotoğraf JPG formatında saklanmıştır.

3. Kullanılan Teknolojiler

3.1 Amazon Web Services (AWS)

Amazon Web Services (AWS), Amazon tarafından sunulan ve dünya genelinde en yaygın kullanılan bulut bilişim platformlarından biridir. AWS, dünya çapında konumlandırılmış veri merkezleri aracılığıyla 200'ün üzerinde tam özellikli bulut hizmeti sunarak kullanıcıların bilişim ihtiyaçlarını esnek, ölçeklenebilir ve güvenilir bir şekilde karşılamaktadır. Günümüzde hem bireysel geliştiriciler hem de büyük ölçekli şirketler ve kamu kurumları, maliyetleri azaltmak, operasyonel verimliliği artırmak ve hızlı inovasyon sağlamak amacıyla AWS altyapısını tercih etmektedir. [1]

AWS; Hizmet Olarak Altyapı (IaaS), Hizmet Olarak Platform (PaaS) ve Hizmet Olarak Yazılım (SaaS) modellerini destekleyerek farklı kullanıcı ihtiyaçlarına uygun çözümler sunmaktadır. Bu yapı sayesinde kullanıcılar, fiziksel donanım yatırımı yapmadan sunucu, depolama, veritabanı, ağ ve analiz gibi bilişim kaynaklarına internet üzerinden anında erişebilmektedir. Bulut bilişim sunduğu bu esneklik, altyapı kapasitesinin kullanıcı taleplerine göre dinamik olarak ölçeklendirilmesini mümkün kılmaktadır. [2]

AWS, sunduğu geniş servis yelpazesi ile veri depolama, veri işleme, analiz ve web uygulaması barındırma gibi birçok işlemin hızlı ve kolay bir şekilde gerçekleştirilemesine olanak tanır. Sunucu çiftlikleri ve küresel altyapısı sayesinde yüksek erişilebilirlik ve süreklilik sağlanırken, işletmelerin bilgi teknolojileri altyapılarını daha düşük maliyetlerle yönetmelerine imkân sunar. Bu durum, özellikle küçük ölçekli projeler ve bireysel geliştiriciler için önemli bir avantaj oluşturmaktadır.

Bu proje kapsamında AWS platformu, AWS Ücretsiz Kullanım (Free Tier) programı çerçevesinde kullanılmıştır. AWS Ücretsiz Kullanım programı, yeni kullanıcıların belirli hizmetleri sınırlı süre ve kapasite dâhilinde ücretsiz olarak deneyimlemesine olanak tanıtmaktadır [3]. Program kapsamında kullanıcılar, AWS'ye ilk kayıt sırasında ve kullanım sürecinde belirli miktarda kredi kazanabilmekte ve 30'dan fazla ücretsiz hizmetten yararlanabilmektedir [3]. Bu sayede, proje boyunca herhangi bir ek maliyet olmadan bulut tabanlı bir web uygulaması geliştirilmiş ve dağıtılmıştır.

3.1. Amazon EC2 (Elastic Compute Cloud)

Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2), AWS altyapısı üzerinde instance olarak adlandırılan sanal makinelerin oluşturulmasını ve yönetilmesini sağlayan bir bulut hizmetidir. EC2, kullanıcıların fiziksel donanım yatırımı yapmadan ihtiyaçlarına uygun işlem gücü, bellek ve depolama kaynaklarını sanal ortamda kullanmalarına olanak tanır. Bu sanal makineler, internet bağlantısı olan herhangi bir yerden güvenli bir şekilde erişilebilir durumdadır. [4]

Amazon EC2'nin en önemli özelliklerinden biri ölçeklenebilirlik sağlamaasıdır. Kullanıcılar, uygulama gereksinimlerine bağlı olarak instance sayısını artırabilir veya ihtiyaç ortadan kalktığında instance'ları durdurarak kaynak kullanımını azaltabilir. Bu yapı, geleneksel fiziksel sunucu sistemlerinde karşılaşılan donanım yükseltme ve kapasite planlama zorluklarını ortadan kaldırmaktadır. Tek bir fiziksel sunucu üzerinde birden fazla sanal makine çalıştırılabilmesi, kaynakların daha verimli kullanılmasını sağlamaktadır. [4]

Her EC2 instance'sı, kendine ait işlemci (CPU), bellek (RAM), depolama alanı ve işletim sistemi özelliklerine sahiptir. Instance oluşturulurken bu kaynaklar ihtiyaça göre belirlenmekte ve farklı kullanım senaryolarına uygun birçok instance türü arasından seçim yapılmaktadır. AWS, instance türlerine ait donanım özelliklerini ve saatlik maliyet bilgilerini kullanıcılarına açık bir şekilde sunarak, en uygun yapılandırmaların seçilmesine imkân tanımaktadır. Bu durum, kullanıcıların zaman ve maliyet açısından önemli avantajlar elde etmesini sağlamaktadır. [5]

Amazon EC2, kullandıkça öde (pay-as-you-go) fiyatlandırma modeli ile çalışmaktadır. Bu model sayesinde kullanıcılar yalnızca kullandıkları kaynaklar kadar ödeme yapmakta, kullanılmayan kaynaklar için ek maliyet oluşturmamaktadır [4]. Fiziksel sunucu satın alma, bakım ve sürekli donanım güncelleme gibi süreçlerin ortadan kalkması, özellikle küçük ve orta ölçekli projeler için büyük bir esneklik sağlamaktadır.

Bu proje kapsamında Amazon EC2 servisi, portfolio web sitesinin barındırılması amacıyla kullanılmıştır. Amazon EC2'nin sunduğu esnek ve ölçeklenebilir yapı, uygulamanın güvenli ve verimli bir şekilde çalışmasını mümkün kılmıştır.

3.2. Amazon Linux 2023

Amazon Linux 2023 (AL2023), Amazon Web Services (AWS) tarafından geliştirilen ve bulut ortamları için optimize edilmiş yeni nesil bir Linux dağıtımıdır [6]. Amazon Linux 2'nin devamı niteliğinde olan

AL2023, genel amaçlı ve RPM tabanlı bir işletim sistemi olarak tasarlanmıştır [7]. Bulut ve kurumsal uygulamaların güvenli, kararlı ve yüksek performanslı bir ortamda geliştirilmesi ve çalıştırılması amacıyla sunulmaktadır.

AL2023, uzun vadeli destek (Long-Term Support – LTS) yaklaşımıyla, işletim sistemi güncellemelerinin daha öngörlülebilir ve yönetilebilir olmasını sağlamaktadır. Bu yapı, özellikle üretim ortamlarında işletim sistemi yükseltme süreçlerinin planlanması kolaylaştırılmakta ve sistem kararlılığını artırmaktadır. Ayrıca, Linux ekosistemindeki güncel teknolojilere erişim sunarak modern uygulama gereksinimlerini karşılamaktadır. [7]

Amazon Linux 2023, AWS servisleri ile doğal entegrasyon sağlayacak şekilde tasarlanmıştır ve bulut ortamlarında büyük ölçekli dağıtımlar için uygundur. Varsayılan olarak, AL2023 AMI'leri ve konteyner imajları belirli bir paket deposu sürümüğe kilitlenmiş şekilde sunulmaktadır. Bu durum, sistem davranışlarının tutarlı olmasını sağlamakta ve işletim sistemi güncellemelerinin sürekli entegrasyon ve sürekli dağıtım (CI/CD) süreçlerine daha kolay entegre edilmesine olanak tanımaktadır. [7]

AL2023'ün önemli avantajlarından biri, ek bir lisans maliyeti olmadan sunulmasıdır. Bu özellik, özellikle eğitim amaçlı projeler ve küçük ölçekli uygulamalar için maliyet avantajı sağlamaktadır. Güvenlik güncellemeleri, performans iyileştirmeleri ve AWS uyumluluğu sayesinde Amazon Linux 2023, bulut tabanlı web uygulamaları için güvenilir bir işletim sistemi seçenekleri sunmaktadır. [6]

Bu proje kapsamında Amazon Linux 2023, Amazon EC2 instance'ı üzerinde işletim sistemi olarak kullanılmıştır. AL2023'ün sunduğu kararlı ve güvenli yapı sayesinde web sunucusu kurulumu ve uygulama dağıtımları sorunsuz bir şekilde gerçekleştirilmişdir.

3.3. Apache HTTP Server

Apache HTTP Server (httpd), web sayfalarının ve uygulamalarının internet üzerinden erişilebilir hale getirilmesini sağlayan açık kaynak kodlu web sunucusu yazılımıdır. Açık kaynak kodlu ve ücretsiz bir yazılım olması, Apache'nin hem bireysel geliştiriciler hem de kurumsal kullanıcılar tarafından geniş çaplı tercih edilmesinin temel nedenlerinden biridir. [8]

Web sunucusu olarak Apache, istemcilerden gelen HTTP isteklerini alarak, sunucuda barındırılan HTML, CSS, JavaScript gibi statik içerikleri veya dinamik olarak üretilen içerikleri istemcilere geri göndermektedir. Bu süreç, web sitelerinin kullanıcılar tarafından görüntülenebilmesi için kritik öneme sahiptir. Apache'nin en önemli özelliklerinden biri platform bağımsızlığıdır. Apache, Linux, Windows, macOS ve Unix gibi birçok farklı işletim sistemi üzerinde sorunsuz bir şekilde çalışabilmektedir. Bu çapraz platform desteği, kullanıcıların altyapı tercihlerine bağlı olmaksızın Apache'yi kullanabilmelerini sağlamaktadır. Özellikle Linux tabanlı sistemlerde yaygın olarak kullanılan Apache, AWS gibi bulut platformlarında da varsayılan web sunucusu seçenekleri arasında yer almaktadır. [8]

Apache HTTP Server, geniş bir özellik yelpazesi sunarak farklı kullanım senaryolarına uyum sağlayabilmektedir. Bu özellikler arasında dinamik içerik oluşturma, SSL desteği ile güvenli bağlantı sağlama, sanal sunucu desteği, proxy yapılandırmaları, kimlik doğrulama ve yetkilendirme mekanizmaları ile modüler mimari bulunmaktadır. [8]

Bu proje kapsamında Apache HTTP Server, Amazon EC2 instance'ı üzerinde web sunucusu olarak kurulmuş ve yapılandırılmıştır. Apache'nin sunduğu kararlı, güvenilir ve esnek yapı sayesinde portfolio web sitesi HTTP protokolü üzerinden internet kullanıcılarına başarılı bir şekilde

sunulmuştur. Apache'nin platform bağımsızlığı ve Amazon Linux 2023 ile uyumluluğu, kurulum ve yapılandırma süreçlerinin hızlı ve sorunsuz bir şekilde tamamlanmasını sağlamıştır. [8]

3.4. SSH ve SCP

SSH (Secure Shell), internet üzerinden bilgisayarlar ve sunucular arasında uzaktan ve güvenli bağlantı kurulmasını sağlayan bir ağ protokolüdür. SSH protokolü, kullanıcı ile uzak sistem arasında gerçekleşen tüm iletişim şifreleyerek veri güvenliğini ve erişim denetimini sağlamaktadır. Bu sayede, ağ üzerinden yapılan bağlantılar dış tehditlere karşı korunmakta ve yetkisiz erişimlerin önüne geçilmektedir. [9]

Bu projede SSH, Amazon EC2 instance'ına uzaktan bağlanmak ve sunucu yönetimi işlemlerini gerçekleştirmek amacıyla kullanılmıştır. SSH bağlantısı sayesinde sunucuya güvenli erişim sağlanmış, yazılım kurulumu, servis yönetimi ve yapılandırma işlemleri uzaktan ve güvenli bir biçimde gerçekleştirilmiştir.

SCP (Secure Copy Protocol) ise iki farklı Linux tabanlı bilgisayar veya sunucu arasında güvenli dosya aktarımı yapılmasını sağlayan bir protokoldür. SCP, FTP'ye alternatif olarak kullanılmakta olup, dosya transfer işlemlerini SSH protokolü üzerinden gerçekleştirmesi sayesinde veri güvenliği sağlamaktadır. scp komutu, SSH bağlantılarını kullanarak dosya ve dizinlerin şifreli bir şekilde kopyalanmasına olanak tanımaktadır. [10]

SCP protokolü ile üç temel dosya aktarım senaryosu gerçekleştirilebilmektedir: uzak bir sunucudan yerel bilgisayara dosya kopyalama, yerel bilgisayardan uzak bir sunucuya dosya kopyalama ve bir uzak sunucudan başka bir uzak sunucuya dosya kopyalama. Üçüncü senaryoda, dosyalar sunucular arasında doğrudan aktarılınmakta olup, yerel bilgisayar yalnızca aktarım komutlarını iletmektedir. [11]

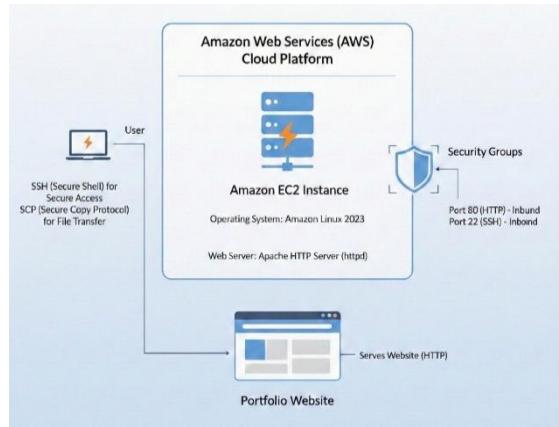
Bu proje kapsamında SCP, portfolio web sitesine ait dosyaların yerel bilgisayardan Amazon EC2 sunucusuna güvenli bir şekilde aktarılması için kullanılmıştır. SSH ve SCP protokollerinin birlikte kullanılması, hem sunucu yönetiminin hem de dosya transfer işlemlerinin güvenli, hızlı ve etkin bir şekilde gerçekleştirilemesini sağlamıştır.

3.5. Security Groups

Amazon EC2 Security Groups, EC2 instance'ları için gelen ve giden ağ trafiğini kontrol eden sanal bir güvenlik duvarı görevi görmektedir. Security Groups yapısı, instance seviyesinde çalışarak yalnızca izin verilen trafiğin sunucuya ulaşmasına veya sunucudan çıkışmasına olanak tanımaktadır. Gelen (inbound) kurallar, instance'a yönelen trafiği denetlerken; giden (outbound) kurallar, instance'tan dışarıya doğru gerçekleşen trafiği kontrol etmektedir.

Bir EC2 instance'sı başlatılırken bir veya birden fazla Security Group tanımlanabilmektedir. Eğer herhangi bir Security Group belirtilmezse, Amazon EC2 tarafından VPC için oluşturulmuş varsayılan güvenlik grubu kullanılmaktadır. Instance çalışmaya başladıkten sonra Security Group yapılandırmaları değiştirilebilmekte ve yapılan değişiklikler ilgili instance'lara otomatik olarak uygulanmaktadır. Bu özellik, güvenlik politikalarının dinamik olarak yönetilmesini mümkün kılmaktadır.

4. Uygulama Mimarisi



Şekil 4.1 Uygulama Mimari Şeması

Şekil 4.1'de, AWS bulut altyapısı üzerinde geliştirilen portfolio web sitesinin mimari yapısı gösterilmektedir. Uygulama, AWS platformu üzerinde çalışan bir Amazon EC2 sanal sunucusu kullanılarak yapılandırılmıştır. EC2 instance'ı üzerinde Amazon Linux 2023 işletim sistemi çalışmaktadır, web servislerinin sunulması amacıyla Apache HTTP Server (httpd) kullanılmaktadır.

Kullanıcılar, internet tarayıcıları aracılığıyla HTTP protokolü (Port 80) üzerinden web sitesine erişmektedir. Sunucuya uzaktan yönetim ve bakım işlemleri ise SSH protokolü (Port 22) kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Web site dosyalarının sunucuya güvenli bir şekilde aktarımı için SCP tercih edilmiştir.

Bu mimari yapı, basit, ölçeklenebilir ve maliyet açısından verimli bir bulut tabanlı web uygulaması dağıtımını temsil etmekte olup, temel bulut bilişim bileşenlerinin pratik kullanımını açık bir şekilde ortaya koymaktadır.

5. Uygulamanın Bulut Ortamına Dağıtıtı

5.1 Instance Oluşturma

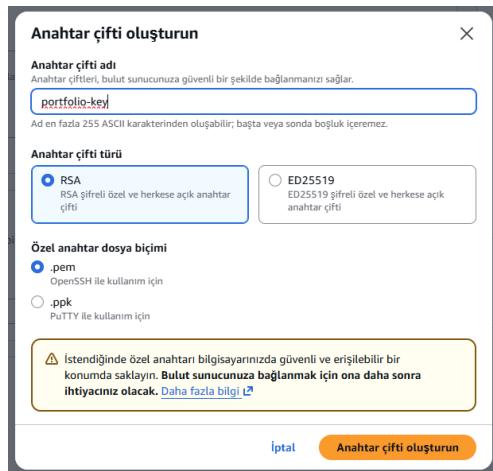
5.1.1 EC2 Sunucusu İçin Anahtar Çifti (Key Pair) Oluşturulması

Amazon EC2 üzerinde oluşturulan sanal sunucuya (instance) güvenli bir şekilde erişim sağlanabilmesi için, ilk adım olarak bir anahtar çifti (Key Pair) oluşturulmuştur. Anahtar çiftleri, EC2 örneklerine SSH protokolü üzerinden kimlik doğrulama ile bağlanılmasını sağlayan temel güvenlik mekanizmalarından biridir.

Bu çalışmada, anahtar çifti oluşturulurken RSA şifreleme algoritması tercih edilmiştir. RSA, yaygın kullanımı ve yüksek güvenlik seviyesi nedeniyle EC2 erişimi için sıkılıkla tercih edilen bir anahtar türüdür. Özel anahtar dosya biçimi olarak ise .pem formatı seçilmiştir.

Oluşturulan anahtar çifti, sunucuya ilk bağlantı ve sonraki yönetim işlemleri için kritik öneme sahiptir. Bu nedenle, AWS tarafından indirilen özel anahtar dosyasının (.pem) güvenli bir konumda saklanmasına dikkat edilmiştir. Anahtar dosyasının kaybolması durumunda ilgili EC2 örneğine erişim sağlanamayacağı için, anahtar yönetimi bulut güvenliği açısından önemli bir adımdır.

Bu adım tamamlandıktan sonra anahtar çifti, EC2 instance başlatma sürecinde seçilerek sunucu ile ilişkilendirilmiştir.



Şekil 5.1.1 Anahtar Çiftinin oluşturulması

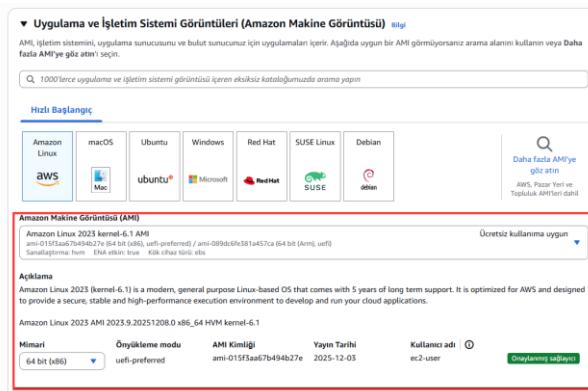
5.1.2 Amazon Makine Görüntüsünün (AMI) Seçilmesi

EC2 sunucusunun oluşturulma sürecinde, çalıştırılacak işletim sistemini ve temel sistem bileşenlerini belirlemek amacıyla uygun bir Amazon Machine Image (AMI) seçilmiştir. AMI'ler; işletim sistemi, önceden yapılandırılmış yazılımlar ve başlatma ayarlarını içeren, sanal sunucuların temelini oluşturan şablonlardır [12].

Bu proje kapsamında Amazon Linux 2023 (AL2023) AMI'si tercih edilmiştir. Amazon Linux 2023, AWS tarafından resmi olarak sağlanan, güvenli, kararlı ve yüksek performanslı bir Linux dağıtımidır. Uzun dönem destek (LTS) sunması ve AWS servisleri ile tam uyumlu çalışması, bu işletim sisteminin tercih edilmesinde etkili olmuştur. [13]

Seçilen AMI'nin 64-bit (x86) mimariye sahip olması, yaygın olarak kullanılan EC2 instance türleriyle uyumluluk sağlamaktadır.

Amazon Linux 2023 AMI'sinin ücretsiz kullanım kapsamına dahil olması, proje maliyetlerini azaltarak bu proje için uygun bir çözüm sunmaktadır.



Şekil 5.1.2 AMI Seçimi

5.1.3 Instance Türü

EC2 örneğinin oluşturulması sürecinde, sunucunun donanımsal kaynaklarını belirlemek amacıyla uygun bir instance türü seçilmiştir. Bu proje kapsamında, AWS tarafından ücretsiz kullanım kapsamına dahil olan t3.micro instance türü tercih edilmiştir.

t3.micro instance tipi; 2 vCPU ve 1 GB bellek (RAM) kapasitesine sahip olup, düşük kaynak gereksinimi olan web uygulamaları yeterli performansı sağlamaktadır. Instance türü seçiminde maliyet, performans ve kullanım amacı birlikte değerlendirilmiş; ücretsiz kullanım avantajı ve yeterli donanımsal kapasite sunması nedeniyle t3.micro tercih edilmiştir.



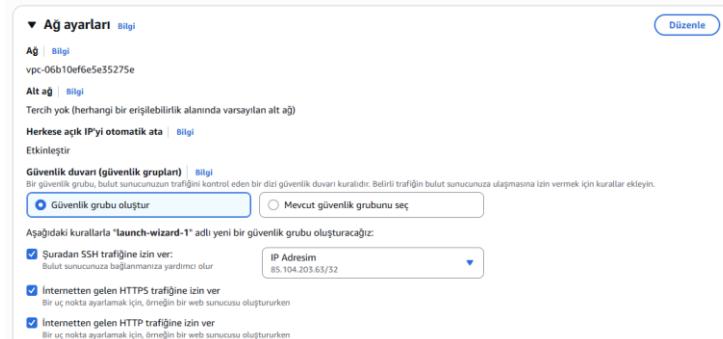
Şekil 5.1.3 Instance Türü t3.micro Seçimi

5.1.4 Ağ Ayarları ve Güvenlik Grupları Yapılandırılması

Amazon EC2 instance'ının ağ erişimi ve güvenliği, AWS tarafından sağlanan sanal ağ bileşenleri kullanılarak yapılandırılmıştır. Bu kapsamında instance, AWS tarafından otomatik olarak oluşturulan bir Virtual Private Cloud (VPC) içerisinde konumlandırılmıştır. VPC, bulut ortamındaki kaynakların izole bir ağ yapısı içerisinde çalışmasını sağlayarak güvenlik ve ağ yönetimi açısından önemli avantajlar sunmaktadır.

Instance için herhangi bir özel alt ağ (subnet) tercihi yapılmamış olup, AWS tarafından erişilebilirlik alanı içerisinde varsayılan alt ağ kullanılmıştır. Ayrıca, web uygulamasının internet üzerinden erişilebilir olması amacıyla herkese açık (public) IP adresinin otomatik olarak atanması etkinleştirilmiştir. Bu yapılandırma sayesinde EC2 instance'ı, internetten gelen istekleri doğrudan alabilir hâle getirilmiştir.

Ağ güvenliğinin sağlanması amacıyla instance için yeni bir Security Group (Güvenlik Grubu) oluşturulmuştur. Güvenlik grupları, EC2 instance'larına gelen ve giden trafiği kontrol eden sanal güvenlik duvarları olarak görev yapmaktadır. Bu projede oluşturulan güvenlik grubunda yalnızca gerekli olan servislerin erişimine izin verilmiştir.



Şekil 5.1.4'de, bu proje kapsamında oluşturulan Security Group'un gelen (inbound) ve giden (outbound) trafik kuralları AWS yönetim konsolunda görüntülenmektedir. Güvenlik grubu, instance'a ait ağ trafigini belirli kurallara göre filtrelemekte ve yalnızca izin verilen bağlantıların geçmesine olanak tanımaktadır.

The screenshot shows the AWS CloudFormation Stack Details page for a stack named 'i-04e7d34f97f033497 (Portfolio-EC2)'. It displays two tables of security group rules:

- Gelen kuralları (Inbound Rules):**

Ad	Güvenlik grubu kuralı kimdir?	Bağlantı noktası	Protokol	Kaynak	Güvenlik grupları	Açıklama
-	sgr-080411b4dd984b52	443	TCP	0.0.0.0/0	launch-wizard-1	-
-	sgr-0f4b8b9fa05f03185	80	TCP	0.0.0.0/0	launch-wizard-1	-
-	sgr-004c762ad7bb14313	22	TCP	85.104.203.63/32	launch-wizard-1	-
- Giden kurallar (Outbound Rules):**

Ad	Güvenlik grubu kuralı kimdir?	Bağlantı noktası	Protokol	Hedef	Güvenlik grupları	Açıklama
-	sgr-0dd56f76a960a799a	Tümü	Tümü	0.0.0.0/0	launch-wizard-1	-

Şekil 5.1.4 Inbound ve Outbound Kuralları

Gelen Kurallar bölümünde üç farklı kural tanımlanmıştır:

- HTTPS (Port 443): Tüm kaynaklardan (0.0.0.0/0) gelen şifreli web trafiğine izin verilmektedir. Bu kural, gelecekte SSL/TLS sertifikası eklenmesi durumunda güvenli HTTPS bağlantılarının desteklenmesini sağlamaktadır.
- HTTP (Port 80): Tüm kaynaklardan (0.0.0.0/0) gelen standart web trafiğine izin verilmektedir. Bu kural sayesinde Apache HTTP Server üzerinden yayınlanan portfolio web sitesine internet kullanıcıları tarafından erişim sağlanabilmektedir.
- SSH (Port 22): Yalnızca belirli bir IP adresinden (85.104.203.63/32) gelen SSH bağlantılarına izin verilmektedir. Bu kısıtlama, sunucuya yönetim erişiminin yalnızca yetkili IP adresinden yapılmasını sağlayarak güvenliği artırmaktadır. /32 CIDR notasyonu, yalnızca tek bir IP adresinin erişim iznine sahip olduğunu göstermektedir.

Giden Kurallar bölümünde ise tüm protokollere, tüm port numaralarına ve tüm hedef adreslere (0.0.0.0/0) yönelik trafiğe izin verildiği görülmektedir.

Bu ağ ve güvenlik yapılandırması sayesinde EC2 instance'ı hem internet üzerinden erişilebilir hâle getirilmiş hem de yönetim erişimi kontrollü bir şekilde sınırlandırılarak güvenli bir çalışma ortamı oluşturulmuştur.

5.1.5 Depolama (EBS) Ayarları

Amazon EC2 instance'ının işletim sistemi ve uygulama verilerinin kalıcı olarak saklanabilmesi amacıyla Amazon Elastic Block Store (EBS) servisi kullanılmıştır. EBS, EC2 instance'ları için yüksek dayanıklılık ve düşük gecikme süresi sunan blok tabanlı bir depolama çözümüdür ve bulut ortamlarında veri sürekliliğinin sağlanmasında önemli bir rol oynamaktadır.

Bu proje kapsamında EC2 instance'ı oluştururken kök birim (root volume) olarak tek bir EBS diski yapılandırılmıştır. EBS birimi, 8 GB depolama kapasitesine sahip olacak şekilde ayarlanmıştır. Statik içeriklerden oluşan portfolio web sitesi ve Amazon Linux 2023 işletim sistemi için bu kapasite yeterli görülmüş, gereksiz kaynak kullanımının ve ek maliyetlerin önüne geçilmesi hedeflenmiştir.

Depolama türü olarak, genel amaçlı SSD tabanlı gp3 volume tercih edilmiştir. gp3 EBS birimleri, dengeli performans sunmaları ve düşük maliyetli olmaları nedeniyle küçük ve orta ölçekli web uygulamaları için uygun bir çözüm sağlamaktadır. Yapılandırma kapsamında EBS birimi 3000 IOPS performans değeri ile oluşturulmuş olup, bu değer web uygulamasının ihtiyaç duyduğu okuma ve yazma işlemleri için yeterli görülmüştür.

Ayrıca, kök birimin varsayılan olarak şifrelenmemiş şekilde oluşturulduğu gözlemlenmiştir. Projenin eğitim amaçlı ve hassas veri içermemesi nedeniyle bu yapılandırma kabul edilebilir bulunmuştur.

▼ Depolamayı yapılandırın		Bilgi	Gelişmiş
1x	8 GiB	gp3	▼
Kök birim, 3000 IOPS, Şifrelenmemiş			

Şekil 5.1.5 Depolama Ayarları

5.2 Sunucuya SSH ile Bağlantı ve Apache Web Sunucusu Kurulumu

Amazon EC2 instance’ı başarıyla başlatıldıktan sonra, sunucuya uzaktan ve güvenli bir şekilde erişim sağlamak amacıyla SSH (Secure Shell) protokolü kullanılmıştır. Bu aşamada, Windows işletim sistemi üzerinde PowerShell terminali aracılığıyla EC2 instance’ına bağlantı kurulmuştur.

5.2.1 EC2 Instance'ına SSH ile Bağlantı

Şekil 5.2.1 PowerShell Üzerinden EC2 Instance'ına SSH Bağlantısı Komutları

İlk olarak, daha önce indirilen özel anahtar dosyasının (.pem) bulunduğu dizine geçilmiştir. Şekil 5.2.1'de görüldüğü üzere, Windows PowerShell üzerinden cd komutu kullanılarak anahtar dosyasının saklandığı dizin (`C:\Users\...\`) aktif çalışma dizini olarak belirlenmiştir. Bu işlem, SSH bağlantısı sırasında anahtar dosyasına doğru şekilde erişilebilmesi için gereklidir.

Ardından, EC2 instance'ına bağlanmak için Şekil 5.2.1'de kırmızı ile işaretlenen SSH komutu çalıştırılmıştır. Bu komutta, -i parametresi ile anahtar dosyası belirtilmiş, kullanıcı adı olarak

Amazon Linux 2023 için varsayılan kullanıcı olan ec2-user kullanılmış ve instance'a ait genel IP adresi girilmiştir.

Bağlantının güvenli bir şekilde devam edebilmesi için yes yazılarak Enter tuşuna basılmıştır. Bu onay işleminin ardından, sunucunun anahtar parmak izi yerel sistemdeki known_hosts dosyasına kalıcı olarak kaydedilmiş ve bağlantı başarıyla kurulmuştur. Şekil 5.2.1'in alt kısmında yeşil ile işaretlenmiş kısımda, başarılı bağlantı sonrasında Amazon Linux 2023 karşılama mesajı ve komut satırı istemi ([ec2-user@ip-172-... ~]\$) görülmektedir.

Bu adım, EC2 instance'ına güvenli uzaktan erişim sağlanarak sonraki yapılandırma ve kurulum işlemlerinin gerçekleştirilebilmesi için temel oluşturmuştur.

5.2.2 Sistem Güncellemesi

Web sunucusu kurulumuna geçmeden önce, işletim sisteminin güncel paketlerle çalışmasını sağlamak amacıyla sistem güncellemesi yapılmıştır. Amazon Linux 2023, paket yönetimi için `dnf` aracını kullanmaktadır. Güncelleme işlemi aşağıdaki komut ile gerçekleştirilmiştir:

```
[ec2-user@ip-172-31-44-118 ~]$ sudo dnf update -y
Amazon Linux 2023 Kernel Livepatch repository
Dependencies resolved.
Nothing to do.
Complete!
```

Sekil 5.2.2 Güncelleme komutu

Bu komut, sisteme kurulu olan tüm paketleri en güncel sürümlerine yükseltmiş ve güvenlik açıklarının giderilmesini sağlamıştır.

5.2.3 Apache HTTP Server Kurulumu

Sistem güncellemesi tamamlandıktan sonra, web sitesinin yayınlanabilmesi için Apache HTTP Server (`httpd`) kurulmuştur. Apache kurulumu aşağıdaki komut ile gerçekleştirilmiştir:

```
[root@centos ~]# sudo dnf install httpd -y
Last metadata expiration check: 0:00:01 ago on Sat Dec 27 13:54:47 2025.
Dependencies resolved.
=====
 Package           Architecture Version       Repository      Size
=====
Installing:
 httpd            x86_64      2.4.46-1.amzn2023.0.2   amazonlinux    47 k
Installing dependencies:
 apr              x86_64      1.7.5-1.amzn2023.0.4   amazonlinux    129 k
 apr-util         x86_64      1.6.7-1.amzn2023.0.2   amazonlinux    97 k
 apr-util-lmdb    x86_64      1.6.7-1.amzn2023.0.2   amazonlinux    13 k
 generic-logos-httd x86_64      noarch        18.0.0-12.amzn2023.0.3   amazonlinux    19 k
 httpd-core       x86_64      2.4.46-1.amzn2023.0.2   amazonlinux    1.4 M
```

Sekil 5.2.3.1 Apache Kurulum Komutu

Bu adımda Apache web sunucusu ve gerekli bağımlılıkları sistem üzerine yüklenmiştir. Kurulum işlemi tamamlandıktan sonra Apache servisi henüz aktif hâle gelmemektedir.

Apache HTTP Server'ın çalışır duruma gelmesi için servis manuel olarak başlatılmıştır. Ayrıca, sunucu her yeniden başlatıldığında Apache'nin otomatik olarak çalışması için servis etkinleştirilmiştir.

```
Complete!
[ec2-user@ip-10-0-1-10 ~]$ sudo systemctl start httpd
[ec2-user@ip-10-0-1-10 ~]$ sudo systemctl enable httpd
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/httpd.service → /usr/lib/systemd/system/httpd.service.
[ec2-user@ip-10-0-1-10 ~]$ cd /var/www/html
[ec2-user@ip-10-0-1-10 html]$ ls
[ec2-user@ip-10-0-1-10 html]$ exit
logout
```

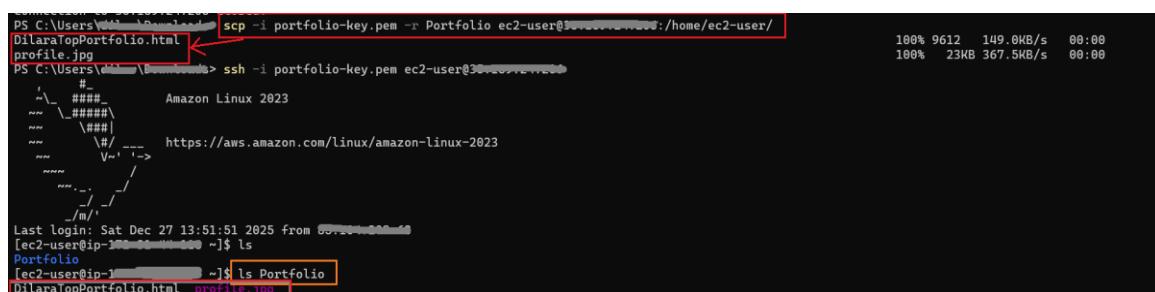
Şekil 5.2.3.2 Apache Servisi Aktifleştirme komutları

Bu komutlar sayesinde Apache servisi aktif hâle getirilmiş ve sistem açılışlarında otomatik olarak çalışacak şekilde yapılandırılmıştır.

5.3 SCP ile Dosyaların Sunucuya Aktarılması

İlk olarak, PowerShell terminalinde portfolio dosyalarının bulunduğu dizine geçilmiştir. Ardından, portfolio web sitesine ait tüm dosyaların tek seferde ve güvenli bir şekilde EC2 instance'ına aktarılabilmesi için Şekil 5.3.1'de kırmızı ile işaretlenen scp komutu kullanılmıştır. -r parametresi, klasör ve içerisindeki tüm dosyaların özyinelemeli olarak kopyalanmasını sağlamaktadır. Bu komut ile Portfolio klasörü ve içeriği tüm dosyalar, EC2 instance'ı üzerindeki /home/ec2-user/ dizinine başarıyla aktarılmıştır.

Dosyaların sunucuya başarıyla aktarılıp aktarılmadığını kontrol etmek amacıyla Şekil 5.3.1'de turuncu ile işaretlenen ls komutu ile Portfolio dizini içerisinde aktarılan dosyaların eksiksiz şekilde bulunduğu gözlemlenmiştir.



```
PS C:\Users\...\Portfolio> scp -i portfolio-key.pem -r Portfolio ec2-user@54.243.102.143:/home/ec2-user/
DilaraTopPortfolio.html profile.jpg
PS C:\Users\...\Portfolio> ssh -i portfolio-key.pem ec2-user@54.243.102.143
Last login: Sat Dec 27 13:51:51 2025 from 80.100.100.100
[ec2-user@ip-172-31-10-143 ~]$ ls
Portfolio
[ec2-user@ip-172-31-10-143 ~]$ ls Portfolio
DilaraTopPortfolio.html profile.jpg
```

Şekil 5.2.3 Apache Servisi Aktifleştirme komutları

5.4 Dosya Sahipliği ve Erişim İzinlerinin Yapılandırılması

Web sunucusunun, yayınlanacak dosyalara sorunsuz bir şekilde erişebilmesi için dosya sahipliği ve erişim izinleri doğru şekilde yapılandırılmalıdır. Linux tabanlı işletim sistemlerinde, dosyaların hangi kullanıcı ve servisler tarafından okunabileceği, yazılabileceği veya çalıştırılabileceği bu izinler aracılığıyla belirlenmektedir.

Apache HTTP Server, Amazon Linux 2023 üzerinde varsayılan olarak apache adlı kullanıcı ve grup ile çalışmaktadır. Bu nedenle, web dizininde bulunan dosyaların Apache servisi tarafından okunabilmesi için dosya sahipliğinin apache kullanıcısına atanması gerekmektedir. Bu amaçla Şekil 5.4.1' de kırmızı ile işaretlenen komut kullanılmıştır.

Dosya sahipliği ayarlandıktan sonra, dosya erişim izinleri yapılandırılmıştır. Web sunucusu tarafından sunulan dosyaların yalnızca okunabilir olması, güvenlik açısından en uygun yaklaşımlardan biridir. Bu nedenle dosya izinleri 644 olarak ayarlanmıştır ve ilgili komutlar Şekil 5.4.1'de turuncu ile işaretlenmiştir. Bu izin yapısı sayesinde; Apache web sunucusu dosyaları okuyarak kullanıcıya sunabilmekte, dosyaların yetkisiz kişiler tarafından değiştirilmesi engellenmekte, sistem güvenliği artırmaktadır.



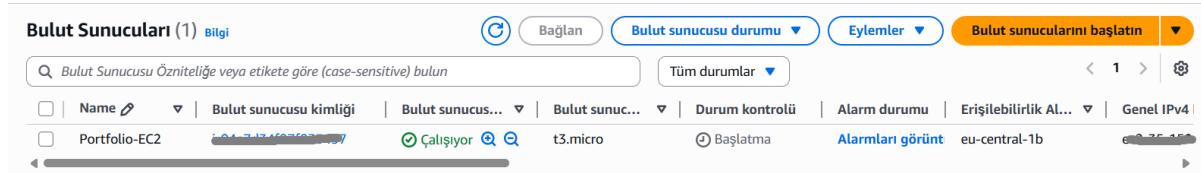
```
[ec2-user@ip-172-31-10-143 ~]$ sudo mv Portfolio/DilaraTopPortfolio.html /var/www/html/index.html
[sudo] password for ec2-user:
sudo mv Portfolio/profile.jpg /var/www/html/
[ec2-user@ip-172-31-10-143 ~]$ sudo chown apache:apache /var/www/html/index.html /var/www/html/profile.jpg
sudo chmod 644 /var/www/html/index.html /var/www/html/profile.jpg
[ec2-user@ip-172-31-10-143 ~]$ Connection to 54.243.102.143 closed by remote host.
```

Şekil 5.4 Apache yapılandırması komutları

5.5 Uygulamanın Canlıya Alınması

Web sunucusu kurulumu, dosya aktarımı ve gerekli yapılandırma işlemlerinin tamamlanmasının ardından, Amazon EC2 instance’ı üzerinde barındırılan portfolio web sitesinin internet üzerinden erişilebilirliği test edilmiştir. Bu aşama, uygulamanın bulut ortamında başarıyla dağıtıldığını ve doğru şekilde çalıştığını doğrulamak açısından kritik öneme sahiptir.

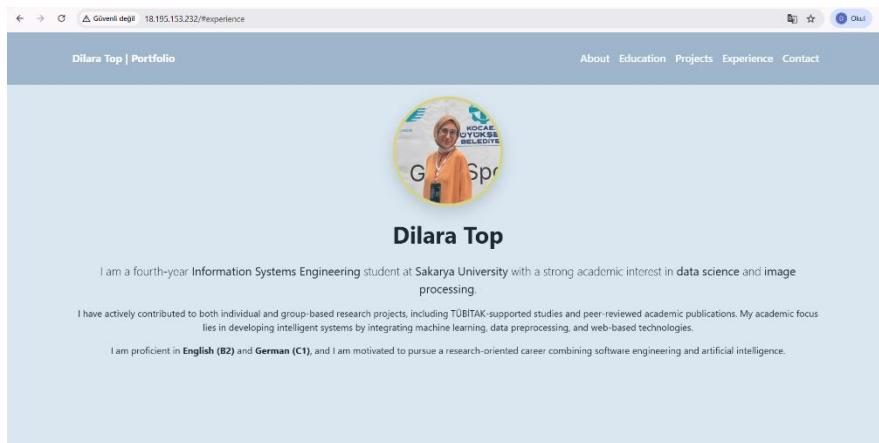
EC2 instance’ının çalışır (running) durumda olduğu AWS Management Console üzerinden kontrol edilmiştir. Instance’ın durum bilgisinin “Çalışıyor” olarak görüntülenmesi, sunucunun aktif olduğunu ve ağ üzerinden gelen isteklere yanıt verebilecek durumda bulunduğu göstermektedir.



Şekil 5.5.1 AWS EC2 Instance

Şekil 5.5.1’de, portfolio web sitesini barındıran EC2 instance’ının AWS konsolundaki genel durumu gösterilmektedir. Görselde instance türü (t3.micro), erişilebilirlik alanı ve genel IPv4 adresi bilgileri yer almaktır olup, sunucunun aktif şekilde çalıştığı açıkça görülmektedir.

Instance’ın genel IPv4 adresi kullanılarak web sitesine tarayıcı üzerinden erişim sağlanmıştır. Tarayıcıya ilgili IP adresi yazıldığında, daha önce Apache web dizinine yerleştirilen portfolio web sitesi başarıyla görüntülenmiştir. Bu durum, Apache HTTP Server’ın doğru şekilde çalıştığını ve /var/www/html dizininde bulunan dosyaların istemcilere sunulduğunu göstermektedir.



Şekil 5.5.2 EC2 Üzerinde Yayınlanan Portfolio Web Sitesinin Tarayıcı Görünümü

Şekil 5.5.2’de, internet tarayıcısı üzerinden erişilen portfolio web sitesinin ana sayfası gösterilmektedir. Sayfada kişisel bilgiler, görsel içerikler ve navigasyon menüsü sorunsuz bir şekilde yüklenmiş olup, web uygulamasının beklenen şekilde çalıştığı doğrulanmıştır.

Bu aşama ile birlikte proje kapsamında hedeflenen bulut ortamında web uygulaması dağıtımını başarıyla tamamlanmıştır.

6. Öğrenilen Dersler ve Olası İyileştirmeler

Bu proje kapsamında, bulut ortamında sunucu yönetimi, güvenli erişim, web uygulaması yayılama ve maliyet kontrolü konularında önemli deneyimler kazanılmıştır. Security Group yapılandırmalarının

güvenlik açısından kritik olduğu ve servislerin otomatik başlatılmasının süreklilik için önemli olduğu gözlemlenmiştir.

Gelecekte yapılabilecek iyileştirmeler arasında Elastic IP kullanımı, HTTPS sertifikası entegrasyonu, otomatik yedekleme mekanizmalarının kurulması ve sunucu kurulum süreçlerinin otomasyon scriptleri ile tek adımda gerçekleştirilebilir hâle getirilmesi yer almaktadır.

7. Sonuç

Bu çalışmada, bir portfolio web sitesinin AWS EC2 üzerinde bulut tabanlı olarak dağıtıımı başarıyla gerçekleştirılmıştır. Uygulama, güvenli ve erişilebilir bir şekilde internet üzerinden yayınlanmış ve temel bulut bilişim bileşenleri uygulamalı olarak deneyimlenmiştir. Proje, bulut bilişim altyapılarının web uygulamaları için sunduğu esneklik, güvenlik ve maliyet avantajlarını açık bir şekilde ortaya koymuştur.

Sunum Video Linki: <https://youtu.be/5YgzQcZEciE>

Github Linki: <https://github.com/diilaraa/ISE-465-Bulut-Bilisim-Dersi-2.Odev->

8. Kaynakça

- [1] «AWS ile Bulut Bilişim,» [Çevrimiçi]. Available: <https://aws.amazon.com/tr/what-is-aws/>. [Erişildi: 27 12 2025].
- [2] «Amazon Web Services (AWS),» [Çevrimiçi]. Available: <https://coderspace.io/sozluk/amazon-web-services-aws/>.
- [3] «AWS Ücretsiz Kullanım,» [Çevrimiçi]. Available: <https://aws.amazon.com/tr/free/>.
- [4] «Amazon EC2,» [Çevrimiçi]. Available: https://aws.amazon.com/tr/ec2/?trk=e283ee1c-ed7f-4d07-b162-8f0beee0f1bd&sc_channel=ps&trk=e283ee1c-ed7f-4d07-b162-8f0beee0f1bd&sc_channel=ps&ef_id=EA1aIQobChM1zdvkrtTekQMVcs9EBx2BKRr6EAAYASAAEgJjfV_D_BwE:G:s&s_kwcid=AL!4422!3!645273760277!e!!g!!amazon%20ec.
- [5] «Amazon EC2 Nedir?,» [Çevrimiçi]. Available: <https://medium.com/@seydaybar/aws-ec2-nedir-aws-ec2-instance-nas%C4%B1l-olu%C5%9Fturulur-bb9e5bd65af7>.
- [6] A. A. Documentation, «Amazon Linux 2023 nedir?,» [Çevrimiçi]. Available: <https://docs.aws.amazon.com/linux/al2023/ug/what-is-amazon-linux.html>.
- [7] «Amazon Linux 2023 FAQs,» [Çevrimiçi]. Available: <https://www.amazonaws.cn/en/products/linux-2023-faqs/>.
- [8] «Apache Web Sunucusu Nedir?,» [Çevrimiçi]. Available: https://www.techcareer.net/blog/apache-web-sunucusu-nedir?gad_source=1&gad_campaignid=20431333899&gbraid=0AAAAABZ7D9oSACzA9Yc5jctq2IU7faYIu&gclid=EA1aIQobChM1xZr759jekQMVLYWDBx1C7xP6EAAYASAAEgLezPD_BwE.
- [9] «SSH Nedir? Güvenli Uzak Bağlantının Temelleri,» [Çevrimiçi]. Available: <https://ultronakademi.com.tr/ssh-nedir/>.
- [10] «SCP Nedir?,» [Çevrimiçi]. Available: <https://www.hosting.com.tr/bilgi-bankasi/scp-nedir/>.
- [11] «Linux'ta SSH ve SCP Komutlarını Kullanma İpuçları ve Püf Noktaları,» [Çevrimiçi]. Available: <https://www.pluralsight.com/resources/blog/cloud/ssh-and-scp-howto-tips-tricks>.
- [12] «AWS Derin Öğrenme AMI'leri,» [Çevrimiçi]. Available: <https://aws.amazon.com/tr/ai/machine-learning/amis/#:~:text=Amazon%20Linux%20ve%20Ubuntu%20i%C3%A7in,uygun%20%C3%B6l%C3%A7ekte%20h%C4%B1zla%20da%C4%9F%C4%B1tman%C4%B1z%C4%B1%20ve>.
- [13] «Amazon Linux 2023,» [Çevrimiçi]. Available: <https://aws.amazon.com/tr/linux/amazon-linux-2023/>.