



**SAKARYA**  
ÜNİVERSİTESİ

# BSM 441

## Sistem Yöneticiliği

Dr. Öğr. Üyesi HÜSEYİN ESKİ  
[heski@sakarya.edu.tr](mailto:heski@sakarya.edu.tr)

~ Bulut Bilişim ~

# Bulut Bilişime Giriş

## Modern Bilişim Dünyasının Yeni Paradigması

- **Bulut bilişim nedir?:** Bulut bilişim, verilerin internet üzerinden uzaktaki sunucularda depolanması, işlenmesi ve erişilmesi anlamına gelir. Yerel donanım gerektirmez.
- **Dijital dönüşümün anahtarı:** Kuruluşların esneklik, ölçeklenebilirlik ve maliyet avantajları sayesinde dijitalleşmeyi hızla benimsemesini sağlar.
- **Günlük hayatımızda yeri:** Google Drive, Dropbox, Netflix gibi hizmetler, kullanıcıların bulut teknolojisini her gün farkında olmadan kullanmalarını sağlar.
- **Kurumsal kullanımın yükselişi:** KOBİ'lerden büyük işletmelere kadar pek çok organizasyon altyapılarını buluta taşıyarak operasyonel verimliliklerini artırmaktadır.



Photo by Batu Gezer on Unsplash

# Bulut Bilişimin Temel Kavramları

## Hizmet Modelleri ve Teknolojik Yapılar

- **IaaS (Infrastructure as a Service):** Kullanıcıların sanal sunucular, depolama alanı ve ağ kaynaklarına erişim sağladığı hizmet modelidir. Örnek: Amazon Web Services (AWS).
- **PaaS (Platform as a Service):** Geliştiricilerin uygulama oluşturup çalıştırabildiği platformlar sunar. Örnek: Google App Engine.
- **SaaS (Software as a Service):** Kullanıcıların yazılımlara internet üzerinden erişip kullanabildiği modeldir. Örnek: Google Docs, Microsoft 365.



Photo by Jonathan on Unsplash



# Bulut Bilişimin Avantajları

## Kurumsal ve Bireysel Kullanıcılar için Kazanımlar

- **Maliyet Tasarrufu:** Donanım, yazılım ve bakım maliyetleri ortadan kalkar. Ödemeler genellikle kullanım bazlı yapılır.
- **Esneklik ve Ölçeklenebilirlik:** İşletmeler ihtiyaç duydukça kaynaklarını artırabilir veya azaltabilir; kapasite sınırlamaları ortadan kalkar.
- **Veriye Her Yerden Erişim:** İnternet bağlantısı olan her yerden verilere erişim sağlanır, mobilite artar.
- **İş Sürekliliği ve Felaket Kurtarma:** Veriler bulutta yedeklendiği için olası felaketlerde veri kaybı riski azalır, sistemler hızla tekrar devreye alınabilir.



Photo by engin akyurt on Unsplash

# Bulut Bilişimin Dezavantajları

Riskler, Sınırlamalar ve Güvenlik Endişeleri



## Veri Güvenliği ve Gizlilik

Verilerin üçüncü taraf sağlayıcılar tarafından barındırılması, gizlilik ihlali ve yetkisiz erişim risklerini artırır.



## Uygunluk ve Regülasyon Sorunları

Farklı ülkelerdeki veri koruma yasaları, global bulut çözümlerinin uygulanmasını zorlaştırabilir.



## Bağlantı Bağımlılığı

Bulut hizmetlerine erişim tamamen İnternet bağlantısına bağlıdır; bağlantı kesintileri hizmet aksamasına yol açabilir.



## Kontrol Eksikliği

Kullanıcılar altyapı ve sistemler üzerinde tam kontrol sahibi değildir; teknik aksaklıklarda müdahale sınırlıdır.

# Bulut Hizmet Modelleri Karşılaştırması

## IaaS, PaaS ve SaaS Arasındaki Farklar



### IaaS - Altyapı Katmanı

Donanım kaynaklarının sanallaştırılarak hizmete sunulduğu modeldir. Kullanıcılar işletim sistemi, uygulama ve veri yönetiminden sorumludur.



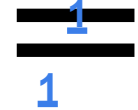
### SaaS - Uygulama Katmanı

Kullanıcılar, sadece uygulamayı kullanır. Tüm altyapı, platform ve yazılım servis sağlayıcı tarafından yönetilir.



### PaaS - Geliştirme Ortamı

Yazılım geliştiricilerin altyapı kurmadan uygulama geliştirmelerini sağlar. Sadece uygulama ve verilerle ilgilenirler.



### Kontrol ve Sorumluluk Seviyeleri

IaaS, kullanıcıya en fazla kontrolü verirken; SaaS modeli en az kontrol ve yönetim gerektirir. PaaS bu iki modelin ortasındadır.

# Bulut Bilişim Kullanım Alanları

## Farklı Sektörlerde Uygulama Örnekleri



### Sağlık Sektörü

Hastane sistemleri hasta bilgilerini bulutta saklayarak uzaktan erişim ve veri paylaşımını kolaylaştırır. Tele-tıp uygulamaları bu altyapıya dayanır.



### Finansal Hizmetler

Banka ve fintech uygulamaları işlem hızını artırmak, güvenlik sağlamak ve müşteri verilerini analiz etmek için bulut çözümleri kullanır.



### Eğitim Teknolojileri

Uzaktan eğitim platformları (Zoom, Google Classroom) bulut üzerinde çalışarak esnek ve erişilebilir öğrenme ortamı sunar.



### Yapay Zeka ve Veri Analitiği

Büyük veri kümeleri bulutta işlenerek makine öğrenmesi modelleri eğitilir; bu da yapay zekanın ölçeklenebilirliğini artırır.

# Sunucu Odalarının Yapılandırılması

## Veri Merkezleri için Fiziksel Altyapı ve Güvenlik Gereksinimleri



### Fiziksel Güvenlik Önlemleri

Sunucu odaları erişim kontrollü olmalı; biyometrik sistemler, kartlı geçiş ve CCTV kameralarla izlenmelidir.



### İklimlendirme ve Soğutma

Yüksek performanslı cihazların aşırı ısınmasını önlemek için hassas sıcaklık ve nem kontrolü gerekir.



### Güç Yedekliliği

UPS sistemleri, jeneratörler ve çift enerji beslemeleri ile elektrik kesintilerine karşı önlem alınmalıdır.



### Raf Sistemleri ve Kablolama

Standartlaştırılmış rack yapıları ve düzenli kablolama, hem havalandırma hem de bakım kolaylığı sağlar.



# Yangın Güvenliği ve Afet Önlemleri

## Sunucu Odaları için Kritik Acil Durum Tedbirleri

### **Yangın Algılama Sistemleri**

Duman ve ısı dedektörleri sunucu odalarında erken uyarı sağlar; sistemler genellikle otomatik alarm verir.

### **FM200 Gazlı Söndürme**

Su yerine elektronik donanıma zarar vermeyen FM200 gazı ile yangın söndürme yapılır; etkili ve cihaz dostudur.

### **Acil Durum Eylem Planları**

Yangın, su baskını, deprem gibi durumlarda uygulanacak prosedürler önceden belirlenmiş olmalıdır.

### **Yedekli Sistemler ve Replikasyon**

Verilerin farklı lokasyonlarda yedeklenmesi, afet durumlarında veri kaybını önler ve sistemin devamlılığını sağlar.

# Veri Merkezlerinde Fiziksel Ortam Koşulları

## Sıcaklık, Nem ve Temizlik Kontrolleri

- **Sıcaklık Kontrolü:** Sunucu ekipmanları belirli sıcaklık aralıklarında çalışmalıdır (genellikle 18-27°C). Aşırı ısınma sistem arızalarına yol açabilir.
- **Nem Düzeyi Yönetimi:** Nem çok düşükse statik elektrik, çok yüksekse ise kondenzasyon riski oluşur. 40-60 arası nem idealdir.
- **Toz ve Partikül Filtreleme:** Hassas elektronik ekipmanlar için toz büyük bir tehdittir. Filtre sistemleri ve temiz odalar kullanılmalıdır.
- **HVAC Sistemleri:** Isıtma, havalandırma ve iklimlendirme (HVAC) sistemleri kesintisiz çalışmalı; otomatik izleme sistemleri ile kontrol edilmelidir.

/



Photo by m. on Unsplash

# Bulut Bilişimde Güvenlik Katmanları

## Veri Koruması ve Erişim Denetimi Mekanizmaları



### Veri Şifreleme (Encryption)

Veriler hem aktarım sırasında hem de depolama aşamasında şifrelenerek korunur. AES-256 gibi güçlü algoritmalar kullanılır.



### Çok Faktörlü Kimlik Doğrulama (MFA)

Kullanıcı girişlerinde yalnızca şifre değil, SMS, biyometrik ya da uygulama doğrulama da istenir.



### Erişim Denetimi ve Yetkilendirme

Kimin, ne zaman, hangi verilere erişeceği sıkı politikalarla kontrol edilir. Role-based access control (RBAC) uygulanır.



### Güvenlik Duvarları ve izleme Sistemleri

Firewall, IDS/IPS gibi sistemler tehditleri tespit eder ve engeller. Anormallikler sürekli izlenir.

# Bulut Mimarilerinde Otomasyon ve izleme

## Altyapı Yönetiminde Akıllı Sistem Kullanımı

- **Otomasyon ile Kaynak Yönetimi:** Sistemler otomatik olarak kapasite artışı, yedekleme ve güncellemeleri gerçekleştirir. insan müdahalesi minimumdur.
- **İzleme ve Uyarı Sistemleri:** Gerçek zamanlı performans izleme araçları (örneğin: Prometheus, Grafana) sistem sağlığını takip eder.
- **Log Yönetimi ve Analizi:** Sistem günlükleri analiz edilerek anormallikler tespit edilir. Güvenlik tehditleri ve performans düşüşleri erkenden fark edilir.
- **Olay Müdahale Otomasyonu:** Olaylara otomatik yanıt veren sistemler, kesintileri en aza indirir ve müdahale süresini kısaltır.



Photo by Anas Alshanti on Unsplash

# Yedekleme ve Geri Yükleme Stratejileri

## Bulutta Veri Güvenliği ve Süreklilik Planlaması



### Yedekleme Türleri

Tam yedekleme, artımlı yedekleme ve farklı yedekleme gibi yöntemler, veri koruma stratejilerinin temelini oluşturur.



### 3-2-1 Kuralı

3 kopya veri, 2 farklı ortam, 1 tanesi farklı fiziksel lokasyonda olacak şekilde yedekleme yapılmalıdır.



### Otomatik Yedekleme Sistemleri

Zamanlanmış ve düzenli olarak otomatik çalışan yedekleme sistemleri insan hatasını en aza indirir.



### Geri Yükleme Planları ve Testleri

Veri kaybı durumunda geri dönüş süreçleri önceden planlanmalı ve belirli aralıklarla test edilmelidir.



# Bulut Bilişimde Mevzuat ve Yasal Düzenlemeler

## Veri Gizliliği ve Uyumluluk Gereklilikleri

- **KVKK (Türkiye):** Kişisel Verilerin Korunması Kanunu, bireylerin kişisel verilerinin işlenmesini ve saklanmasını düzenler. Bulut sistemlerine özel yükümlülükler getirir.
- **GDPR (AB):** Avrupa Birliği'nin Genel Veri Koruma Tüzüğü, veri işleme süreçlerinde kullanıcı rızası, unutulma hakkı ve veri taşınabilirliğini zorunlu kılar.
- **Veri Lokalizasyonu Gereklilikleri:** Bazı ülkeler verilerin yerel sunucularda saklanmasını şart koşar. Bulut sağlayıcılarının bu kurallara uyum sağlaması gerekir.
- **Uyumluluk Denetimleri ve Sertifikalar:** ISO 27001, SOC 2 gibi standartlarla uyumluluk sağlanmalı ve denetim raporları düzenli olarak hazırlanmalıdır.

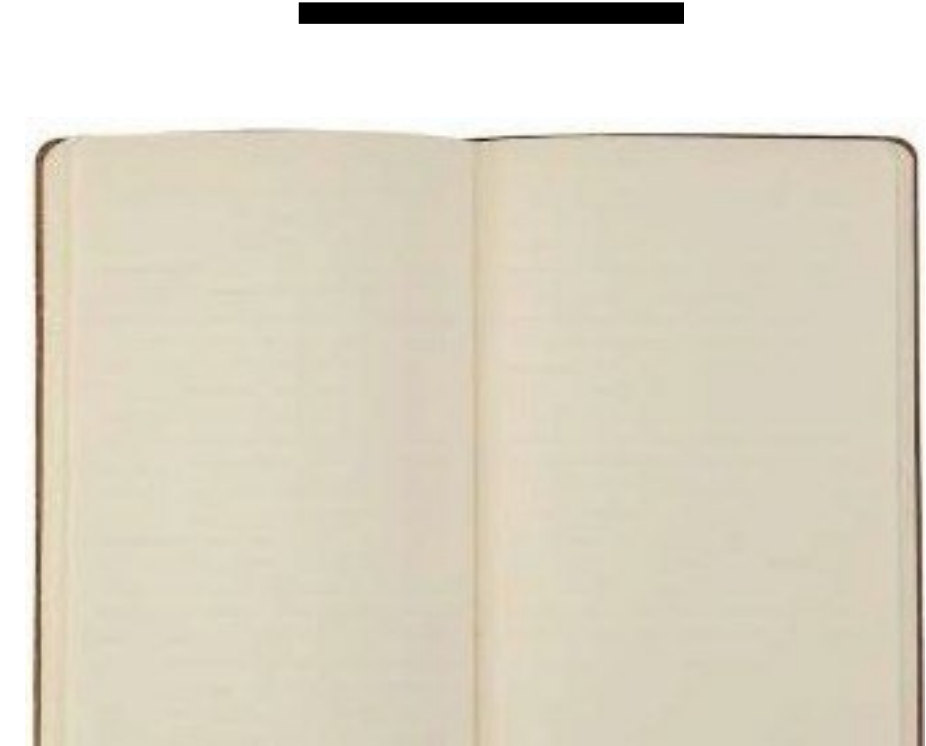


Photo byengin akyurt onUnsplash

# Bulut Tabanlı Eğitim Platformları

## E-Öğrenmenin Altyapısında Bulut Bilişim



### Öğrenme Yönetim Sistemleri (LMS)

Moodle, Google Classroom, Canvas gibi platformlar bulut altyapısı üzerinden çalışarak uzaktan eğitimi mümkün kılar.



### Erişilebilirlik ve Süreklilik

İnternet bağlantısı olan her yerden, her cihazla eğitime erişim sağlanabilir. Ders materyalleri her zaman güncellenebilir.



### Kişiselleştirilmiş Öğrenme

Bulut destekli analitik araçlar sayesinde her öğrencinin öğrenme süreci izlenebilir ve ihtiyaçlara göre şekillendirilebilir.



### Veri Saklama ve Paylaşım Kolaylığı

Ders notları, videolar ve sınavlar merkezi bir sistemde saklanarak kolayca paylaşılabilir ve yedeklenebilir.

# Bulut Bilişim ve Yapay Zeka Entegrasyonu

## AI/ML Modelleri için Güçlü ve Ölçeklenebilir Altyapı



### Veri Yoğunluğu ve İşleme Gücü

Yapay zeka sistemleri büyük veri setleriyle çalışır. Bulut, bu verilerin işlenmesi için gerekli kaynakları esnek biçimde sunar.



### Tahminleme ve Otomasyon

Müşteri davranış tahmininden ekipman arızası ön görüşüne kadar birçok işlem bulut tabanlı AI sistemleriyle otomatikleştirilebilir.



### Makine Öğrenmesi Servisleri

AWS SageMaker, Azure ML, Google AI Platform gibi servisler model eğitimi, test ve dağıtım süreçlerini kolaylaştırır.

1 1



### API ve Entegrasyon Kolaylığı

Hazır AI API'leri (yüz tanıma, konuşma, metin analizleri) bulut sağlayıcıları üzerinden hızlıca entegre edilebilir.

# Siber Tehditler ve Savunma Yöntemleri

## Bulut Bilişimde Güvenliği Tehdit Eden Unsurlar



### **DDoS ve Hizmet Kesintisi Saldırıları**

Dağıtık hizmet reddi saldırıları sistemleri aşırı yükleyerek erişilemez hale getirir. Bulut platformlarında trafik filtreleme yapılmalıdır.



### **Ransomware (Fidye Yazılımı)**

Verileri şifreleyip karşılığında fidye talep eden kötü amaçlı yazılımlar, bulut sistemleri de hedef alabilir.



### **Veri İhlalleri ve Yetkisiz Erişim**

Kötü yapılandırılmış güvenlik politikaları, hassas bilgilerin sızmasına yol açar. Erişim kontrolü kritik önemdedir.



### **Siber Savunma Stratejileri**

WAF, IDS/IPS sistemleri, güvenlik duvarları ve çok faktörlü kimlik doğrulama gibi önlemlerle sistemler korunur.

# Hizmet Seviyesi Anlaşmaları (SLA)

## Bulut Sağlayıcıları ile Müşteriler Arasındaki Güvence Mekanizması

- **Uptime Garantisi:** SLA'lar genellikle %99.9 veya üzeri hizmet sürekliliği taahhüdü içerir. Sürekli hizmetin sınırları net olarak belirlenir.
- **Performans ve Yanıt Süresi:** Sistem yanıt süreleri, bant genişliği ve işlem hızları gibi metrikler SLA kapsamında takip edilir.
- **Veri Güvenliği ve Yedeklilik:** SLA'lar veri bütünlüğü, yedekleme sıklığı ve güvenlik protokollerine dair standartları da kapsayabilir.
- **İhlal Durumunda Yaptırımlar:** SLA ihlalleri durumunda hizmet kredileri, para iadesi veya sözleşme feshi gibi yaptırımlar uygulanabilir.



Photo by ThisisEngineering RAEng on Unsplash



# Maliyet Yönetimi ve Optimizasyon

## Bulut Kullanımında Verimli Kaynak Dağılımı

0

### Kaynak Kullanımı izleme

Kullandığın kadar öde (pay-as-you-go) modeli, kaynak kullanımının sürekli takip edilmesini zorunlu kılar.

X

### Rezervasyon ve Taahhüt İndirimleri

Uzun süreli taahhütlerle veya rezerve örneklerle %40'a varan indirimler elde edilebilir.



### Gereksiz Servisleri Tespit Etme

Atıl durumda kalan sanal makineler, kullanılmayan depolama birimleri tespit edilip devre dışı bırakılmalıdır.



### Maliyet Analitik Araçları

AWS Cost Explorer, Azure Cost Management gibi araçlarla raporlama, trend takibi ve bütçe kontrolü yapılabilir.

# Genel Değerlendirme ve Kapanış

## Bulut Bilişim Yolculuğuna Veda

- **Kavramları Pekiştirdik:** Temel bulut hizmet modellerinden dağıtık mimariye, güvenlikten felaket kurtarmaya kadar geniş bir yelpazeyi inceledik.
- **Avantaj ve Riskleri Tarttık:** Bulutun sunduğu esneklik, maliyet avantajı ve erişilebilirlik kadar, güvenlik ve gizlilik konularındaki dikkat edilmesi gerekenleri de değerlendirdik.
- **Güncel Uygulamalara Odaklandık:** Yapay zeka entegrasyonundan CI/CD süreçlerine kadar bulutun endüstrilere nasıl entegre olduğunu gördük.
- **Birlikte Öğrendik:** Bu sunum sadece bilgi aktarmak değil; tartışmak, keşfetmek ve birlikte öğrenmek amacı taşıyordu.



Photo by Atilla Bingöl on Unsplash