

Dağıtık Sistemler

1. Hafta: Dağıtık Sistemlere Giriş

★ Teorik İçerik:

- Dağıtık sistem nedir?
- Merkezi, dağıtık ve paralel sistemler arasındaki farklar
- Dağıtık sistemlerin avantajları ve zorlukları
- Gerçek dünya örnekleri: Google, Amazon, Facebook, Netflix

🖥️ Laboratuvar:

- ✓ Linux'ta temel terminal komutları (SSH, SCP, rsync)
 - ✓ Basit bir **istemci-sunucu modeli** Python ile uygulama
 - ✓ Python'da **socket** programlama ile basit TCP bağlantısı
-

2. Hafta: Dağıtık Sistem Mimarileri

★ Teorik İçerik:

- Monolitik, Mikroservis ve SOA Mimarileri
- P2P (Eşler Arası) ve Merkezi Mimariler
- Katmanlı ve Paylaşımlı Mimariler
- Veri Dağıtımı: Replikasyon, Fragmentasyon

🖥️ Laboratuvar:

- ✓ Docker ile **basit bir dağıtık servis** çalıştırma
 - ✓ Nginx kullanarak **Load Balancing** yapılandırma
 - ✓ Basit bir **gRPC servisi** geliştirme
-

3-4. Hafta: Paralel ve Dağıtık Hesaplama

★ Teorik İçerik:

- Paralel ve dağıtık hesaplama farkları
- Paralleleştirmenin temelleri: Task Parallelism ve Data Parallelism
- Dağıtık algoritmaların sınıflandırılması
- Moore Yasası ve Amdahl Yasası
- Paralel Programlama Modelleri: **Paylaşımlı Bellek, Mesaj Geçişli (MPI)**
- SIMD, MIMD, SPMD modelleri
- GPU vs. CPU hesaplama

🖥️ Laboratuvar:

- ✓ Python **multiprocessing** kütüphanesi ile çoklu işlem uygulamaları
- ✓ Bash script ile **çoklu işlem (fork, exec)** uygulaması
- ✓ Linux **htop** ile CPU çekirdek kullanımını gözlemleme

- ✓ Python'da **NumPy ile vektör işlemleri** (SIMD örneği)
 - ✓ OpenMP için **temel programlama ortamı kurulumu**
 - ✓ Çoklu çekirdek işlemi OpenMP ile hızlandırma
-

5. Hafta: OpenMP

★ Teorik İçerik:

- OpenMP temel komutları
- Fork-Join modeli
- OpenMP direktifleri (`#pragma omp parallel`)
- Hata ayıklama ve performans ölçümü

💻 Laboratuvar:

- ✓ OpenMP ile **"Hello World"** programı
 - ✓ Paralel matris çarpımı uygulaması
 - ✓ OpenMP ile **kritik bölgeler (critical sections)** ve deadlock örnekleri
-

6. Hafta: MPI (Message Passing Interface)

★ Teorik İçerik:

- MPI'nin temel özellikleri
- Noktadan Noktaya (Point-to-Point) ve Kolektif (Collective) İletişim
- Senkron ve asenkron mesajlaşma
- MPI'de hata yönetimi

💻 Laboratuvar:

- ✓ MPI ortamı kurulumu ve `mpirun` komutları
 - ✓ MPI ile **"Hello World"** programı
 - ✓ MPI ile **paralel matris çarpımı**
-

7. Hafta: İsimlendirme

★ Teorik İçerik:

- Dağıtık sistemlerde adlandırma türleri
- DNS ve merkezi isimlendirme sistemleri
- Konsistent Hashing

💻 Laboratuvar:

- ✓ Python'da **kendi DNS sistemimizi** oluşturma
 - ✓ **Etd** ve **Zookeeper** kullanarak dağıtık yapılandırma
-

8. Hafta: Senkronizasyon

✦ Teorik İçerik:

- Mutex, Semaphore, Spinlock
- Raft ve Paxos Algoritmaları
- Koordinasyon problemleri

💻 Laboratuvar:

- ✓ Python'da **semafor ve mutex ile yarış koşullarını engelleme**
 - ✓ Zookeeper ile dağıtık senkronizasyon
-

9. Hafta: Tutarlılık

✦ Teorik İçerik:

- ACID ve BASE modelleri
- Tutarlılık protokolleri (Eventual, Strong, Causal)
- CAP Teoremi

💻 Laboratuvar:

- ✓ Redis ve Cassandra ile **Eventual Consistency testi**
 - ✓ Amazon DynamoDB **replikasyon deneyleri**
-

10. Hafta: Hata Toleransı ve Güvenlik

✦ Teorik İçerik:

- **Hata Toleransı**
 - Çökmeye karşı dayanıklılık
 - Leader Election (Raft, Paxos)
 - Dağıtık hata yönetimi (Timeout, Checkpointing)
- **Güvenlik**
 - Kimlik doğrulama (Authentication)
 - Yetkilendirme (Authorization)
 - TLS/SSL ile güvenli iletişim
 - Veri bütünlüğü ve şifreleme

💻 Laboratuvar:

- ✓ RabbitMQ ile mesaj kuyruğunda hata toleransı
 - ✓ OpenSSL ile **veri şifreleme ve sertifikalar**
 - ✓ JWT tabanlı kimlik doğrulama uygulaması
-

11-12. Hafta: Blockchain ve Dağıtık Defter Teknolojisi

★ Teorik İçerik:

- **Blockchain Nedir?**
 - Merkezi olmayan yapı
 - Konsensüs algoritmaları (Proof of Work, Proof of Stake, PBFT)
 - Akıllı sözleşmeler ve dApp'ler
- **Blockchain'in Dağıtık Sistemlerle İlişkisi**
 - Dağıtık güvenlik modeli
 - Byzantine Hata Toleransı
 - Veri değişmezliği (immutability)
- **Gerçek Hayat Kullanım Alanları**
 - Kripto paralar (Bitcoin, Ethereum)
 - Tedarik zinciri yönetimi
 - Dijital kimlik doğrulama

Laboratuvar:

- ✓ Python ile **basit bir blockchain** oluşturma
 - ✓ Solidity ile **akıllı sözleşme geliştirme**
 - ✓ Ethereum ağına **test kontratı dağıtma (Remix, Metamask)**
 - ✓ Hyperledger Fabric kurulumu ve basit bir blockchain ağı oluşturma
-

13-14. Hafta: Proje Sunumları

★ Her öğrenci, Blockchain ilgili bir proje geliştirecek ve sunacaktır.