**ITU**

**DERS KATALOG FORMU**

**(Course Catalogue Form)**

| **Dersin Adı:**  Bilgisayar Mimarisi | **Course Name:**  Computer Architecture |
| --- | --- |

| **Kodu (Course Code)** | **Yarıyıl (Semester)** | **Kredisi (Local Credits)** | **AKTS Kredisi (ECTS Credits)** | **Ders Uygulaması, Saat/Hafta** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ders (Theoretical)** | **Uygulama (Tutorial/Recitation)** | **Laboratuvar (Laboratory)** |
| BLG322/E | 6 | 3 | 5 | 3 | - | - |

| **Bölüm/Program**  **(Department/Program)** | Bilgisayar Mühendisliği / Computer Engineering |
| --- | --- |

| **Dersin Türü**  **(Course Type)** | Mühendislik Tasarım  (Engineering Design) | **Dersin Dili (Course Language)** | İngilizce  (English) |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ders Zorunluluğu (Course Compulsion)** | | Zorunlu (Compulsory) | |

| **Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)** | BLG222/E Computer Organization | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Mesleki Bileşene Yüzde Katkısı**  **(Course Category by Content Percentage)** | Temel Bilim  (Basic Science) | Temel Mühendislik (Engineering Science) | Mühendislik Tasarım (Engineering Design) | İnsan ve Toplum Bilim (General Education) |
| - | 25% | 75% | - |

| **Dersin İçeriği (Course Description)** | İş hattı. Komut düzeyinde paralellik. RISC İş hattı. Giriş–çıkış düzeni. Kesmeler. Doğrudan bellek erişimi. Bellek sıradüzeni, önbellek, sanal bellek. Çoklu disk sistemleri (RAID). Çoklu işlemci mimarileri: arabağlantı yapısı, önbellek tutarlılığı. |
| --- | --- |
| Pipeline. Instruction-level parallelism. RISC pipeline. Input-output organization. Interrupts. Direct memory access (DMA). Memory hierarchy, cache memory, virtual memory. RAID: (Redundant Array of Independent/Inexpensive Disks). Multiprocessor systems: Interconnection networks, cache coherence |
| **Dersin Amacı (Course Objective)** | 1. İş hattı temel tekniklerinin öğretmek. 2. RISC iş hattındaki sorunları ve çözümlerini öğretmek. 3. İç içe kesme ve doğrudan belleğe erişim konularını içine alacak şekilde giriş/çıkış alt sistemini öğretmek. 4. Disk alt sistemi, işlemci önbelleği, sanal bellek ve bellekte hata düzeltme konularını içine alacak şekilde sıradüzenli bellek alt sistemini öğretmek. 5. Çok işlemcili yapıları ve ara bağlantı ağlarını öğretmek. |
| 1. Teaching basic techniques of pipelining. 2. Teaching RISC pipeline hazards and solutions 3. Teaching I/O subsystem including nested interrupts and DMA. 4. Teaching hierarchical memory subsystems including disk subsystem, processor caches, virtual memory, memory error correction 5. Teaching Multıprocessor Systems and their interconnectıon networks |
| **Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)** | 1. Bilgisayar organizasyonu ve mimarisi konularındaki gelişmeleri ve problemleri bilmek. 2. İş hatlarının tasarımını ve performans değerlendirmesini yapabilmek 3. RISC iş hattındaki sorunları ve çözümlerini bilmek 4. Eş zamanlı ve asenkron veri iletimi, el sıkışma kavramlarını anlama 5. İç içe ve öncelikli kesme kavramını bilemek 6. Doğrudan bellek erişimi kavramını bilemek 7. Ön bellek konusunu bilmek 8. RAID Disk sistemlerini bilmek 9. Görüntü bellek konusunu bilmek 10. Çok işlemcili sistemler konusunu bilmek |
| 1. Knowing improvements and problems in computer organization and architecture 2. Ability to design pipelines and to evaluate their performance. 3. Knowing RISC pipeline hazards and solution 4. Knowing Synchronous and Asynchronous Data Transfer, Handshaking 5. Knowing nested and prioritized interrupts and designing related systems 6. Knowing Direct Memory Access DMA 7. Knowing cache memory systems 8. Knowing RAID systems 9. Knowing Virtual memory systems 10. Knowing Multiprocessor Systems |

| **Ders Kitabı (Textbook)** | 1. William Stallings, Computer Organization and Architecture, 10/e, Prentice Hall, 2016 |
| --- | --- |
| **Diğer Kaynaklar (Other References)** | J.L.Hennessy,D.A.Patterson,Computer Architecture :A Quantitative Approach,6/e, Morgan Kaufmann Pub.,2017.  Feza, Buzluca, Lecture Notes |

| **Ödevler ve Projeler (Homeworks & Projects)** | Beş ödev verilecektir. Öğrencilerin derste işlenen konularla ilgili problemleri çözmeleri istenecektir. |
| --- | --- |
| Five homeworks will be given. Students are required to solve problems related to topics covered in lectures. |
| **Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)** | - |
| - |
| **Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)** | - |
| - |
| **Diğer Uygulamalar (Other Activities)** | - |
| - |

| **Başarı Değerlendirme Sistemi**  **(Assessment Criteria)** | **Faaliyetler (Activities)** | **Adedi (Quantity)** | **Değerlendirmedeki Yüzde Katkısı**  **(Effects on Grading by Percentage)** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)** | 1 | 40% |
| **Kısa Sınavlar (Quizzes)** | - | - |
| **Ödevler (Homework)** | 5 | 20% |
| **Projeler (Projects)** | - | - |
| **Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)** | - | - |
| **Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)** | - | - |
| **Diğer Uygulamalar (Other Activities)** | - | - |
| **Final Sınavı (Final Exam)** | 1 | 40% |

**DERS PLANI**

**(Course Plan)**

| **Hafta** | **Konu** | **Dersin Çıktıları** |
| --- | --- | --- |
| **1** | Giriş. Bilgisayar organizasyonu ve mimarisi konularındaki gelişmeler ve problemler | 1 |
| **2** | İş hattı tasarımı ve performans değerlendirmesi | 2 |
| **3** | Komut iş hattı | 2 |
| **4** | Örnek RISC işlemci yapısı, komutları ve iş hattı | 3 |
| **5** | RISC komut iş hattında veri bağımlılığı ve dallanma sorunları | 3 |
| **6** | Komut iş hattında dallanma öngörüsü | 3 |
| **7** | El Sıkışmalı Asenkron yol erişimi | 4 |
| **8** | Kesmeler ve sıradışı durumlar | 5 |
| **9** | Kesme öncelik devreleri, kesmelerin giriş çıkış işlemlerinde kullanımı | 5 |
| **10** | Doğrudan bellek erişimi | 6 |
| **11** | Ön bellek sistemleri | 7 |
| **12** | Paralel çok diskli sistemler (RAID) | 8 |
| **13** | Sanal (görüntü) bellek | 9 |
| **14** | Çok işlemcili sistemler: Sorunlar ve çözümleri | 10 |

| **Week** | **Topic** | **Course Outcome** |
| --- | --- | --- |
| **1** | Introduction. improvements and problems in computer organization and architecture | 1 |
| **2** | Pipeline Processing and performance issues | 2 |
| **3** | Instruction pipeline | 2 |
| **4** | Exemplary RISC processor, instructions and instruction pipeline | 3 |
| **5** | Dependency and branch hazards in RISC pipeline | 3 |
| **6** | Branch prediction in instruction pipeline | 3 |
| **7** | Asynchronous bus access with handshaking | 4 |
| **8** | Interrupts and exceptions | 5 |
| **9** | Priority interrupts, using interrupts for IO operations | 5 |
| **10** | Direct Memory Access (DMA) | 6 |
| **11** | Cache memory | 7 |
| **12** | RAID: (Redundant Array of Independent/Inexpensive Disks) | 8 |
| **13** | Virtual memory | 9 |
| **14** | Multiprocessor system: issues and solutions | 10 |

**DERSİN BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ ÖĞRENCİ ÇIKTILARI İLE İLİŞKİSİ**

**Relationship between the Course and Student Outcomes**

**(1: “Little”, 2: “Partial”, 3: “Full”, Leave blank if your answer is “None”)**

| **Computer Engineering Department Program Outcomes and Performance Criteria** | | **Level of Contribution** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** |
| 1 | an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics |  |  | X |
| 2 | an ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors |  |  | X |
| 3 | an ability to communicate effectively with a range of audiences |  |  |  |
| 4 | an ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts |  |  |  |
| 5 | an ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives |  |  |  |
| 6 | an ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions |  | X |  |
| 7 | an ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies |  | X |  |

**HAZIRLANMA BİLGİSİ**

**Edition Information**

| **Prepared by** | **Date** | **Signature** |
| --- | --- | --- |
| **Dr.Feza Buzluca** | **12.12.2020** |  |
| **Approved by** | **Date** | **Signature** |
| **Dr.Tolga Ovatman** | **26.11.2020** |  |