

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name		
Bilgisayar Mimarisi				Computer Architecture		
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
BLG322/ BLG322E	6	3	5	3	-	-
Bölüm / Program (Department/Program)		Bilgisayar Mühendisliği / Computer Engineering				
Dersin Türü (Course Type)		Mühendislik Tasarımı, Zorunlu / Engineering Design, Compulsory		Dersin Dili (Course Language)	Türkçe (Turkish) / İngilizce (English)	
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		BLG 222/BLG 222E				
Dersin mesleki bileşene katkısı, % (Course Category by Content, %)		Temel Bilimler (Basic Sciences)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik Tasarım (Engineering Design)	İnsan ve Toplum Bilim (General Education)	
		0	25	75	-	
(Course Description)		İş hattı. Giriş-çıkış düzeni: veri aktarım yöntemleri, kesmeler ve doğrudan belleğe erişim. Bellek Dersin İçeriği bellek yönetim donanımı. Çok işlemci mimarileri: arabağlantı yapısı, yol hakemliği, önbellek tutarlılığı.				
		Pipeline structure. Input-output organization: data transfer methods, interrupts and direct memory access. Memory hierarchy, virtual memory, cache memory, memory management. Interconnection networks and multiprocessor systems				
Dersin Amacı (Course Objectives)		1. İş hattı temel tekniklerinin eğitimi. 2. İç içe kesme ve doğrudan belleğe erişim konularını içine alacak şekilde giriş/çıkış alt sisteminin eğitimi. 3. Disk alt sistemi, işlemci önbelleği, sanal bellek ve bellekte hata düzeltme konularını içine alacak şekilde sıradüzenli bellek alt sisteminin eğitimi. 4. Çok işlemcili yapılar ve ara bağlantı ağlarının eğitimi,				
		1. To teach basic techniques of pipelining. 2. To teach I/O subsystem including nested interrupts and DMA. 3. To teach hierarchical memory subsystems including disk subsystem, processor caches, virtual memory, memory error correction 4. To teach Interconnection Networks and Multiprocessor Systems				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		1. İş hatlarının tasarlanması ve performans değerlendirmesi 2. Eş zamanlı ve asenkron veri iletimi, el sıkışma kavramlarını anlama 3. İç içe ve öncelikli kesme kavramını bilmek 4. Doğrudan bellek erişimi kavramını bilmek 5. RAID Disk sistemlerini bilmek 6. Arabağlantı ağlarını anlamak 7. Çok işlemcili sistemler konusunu bilmek				
		1. To design pipelines and to evaluate their performance. 2. Understanding Synchronous and Asynchronous Data Transfer, Handshaking 3. Understanding nested and prioritized interrupts and designing related systems 4. Understanding Direct Memory Access DMA 5. To know memory hierarchy: RAID systems 6. Understanding Interconnection Networks 7. Understanding Multiprocessor Systems				

Ders Kitabı (Textbook)	William Stallings, Computer Organization and Architecture: Designing for Performance, 7/e, Prentice Hall, 2006 D.A.Patterson & J.L.Hennessy, "Computer Organization & Design: The Hardware/Software Interface", 4th edition, Morgan Kaufmann Pub., 2009. J.L.Hennessy,D.A.Patterson,Computer Architecture :A Quantative Approach,Morgan Kaufmann Pub.,2007,4th ed.		
Diğer Kaynaklar (Other References)	Feza, Buzluca, Lecture Notes		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)			
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	-		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	-		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	50
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homework)	5	10
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)		
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	İş hattında işleme ve performans konuları <ul style="list-style-type: none"> • Aritmetik iş hatları • CISC komut iş hattı ve potansiyel tehlikeler • RISC iş hattı • Süperskaler işlemciler ve gerçekleştirme sorunları 	1
2	Giriş / Çıkış <ul style="list-style-type: none"> • Arabirimlerin bağlantıları • Senkron, asenkron iletişim, el sıkışma 	1
3	MC68000'de El Sıkışmalı Asenkron yol erişimi	1
4	Kesmeler <ul style="list-style-type: none"> • Öncelikler • İç içe kesmeler 	2
5	MC68000 ile kesme örnekleri <ul style="list-style-type: none"> • Donanımsal kesmeler(vektörlü, oto-vektörlü) • Yazılımsal kesmeler • Kesme benzetimi 	3
6	Doğrudan bellek erişimi (DMA) G/Ç İşlemcileri	3
7	Bellek hiyerarşisi, RAID sistemleri, hata düzeltme	4
8	Cep bellek	4
9	Sanal bellek	5
10	Bellek yönetim birimi <ul style="list-style-type: none"> • Segmanlı Sayfalı Döüşüm • Öngörü tablosu 	6
11	Çok işlemcili sistemler için bağlantı ağları <ul style="list-style-type: none"> • Statik ağlar • Dinamik ağlar 	6
12	Çok işlemcili sistemler <ul style="list-style-type: none"> • Ortak bellekli çok işlemcili sistemler • Ortak yollu çok işlemcili sistemler • Cep tutarlılığı problemi • Mesaj aktarmalı sistemler 	6
13	Ucuz çok işlemcili sistemler: Sorunlar ve çözümleri	6
14	Özet ve uygulama	1, 2, 3, 4, 5, 6

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Pipeline Processing and performance issues <ul style="list-style-type: none"> • Arithmetic Pipelines • Instruction Pipelines in CISC and potential hazards • Instruction Pipelines in RISC • Superscalar processors and implementation issues 	1
2	Input/Output <ul style="list-style-type: none"> o Connection of Interfaces o Synchronous and Asynchronous Data Transfer, Handshaking 	1
3	Asynchronous bus operation in MC68000	1
4	Interrupts <ul style="list-style-type: none"> o Priority o Nested interrupts 	2

5	Interrupt examples with MC68000 o Hardware interrupts (vectored, autovectored) o Software interrupts o Instruction emulation	3
6	Direct Memory Access (DMA), I/O Processors	3
7	Memory hierarchy, RAID systems. Error correction	4
8	Cache memory	4
9	Virtual memory	5
10	Memory Management Hardware: o Segmented Page Mapping. o Translation Look Aside.	6
11	Interconnection Networks For Multiprocessors • Static interconnection networks • Dynamic interconnection networks	6
12	Multiprocessor Systems • Shared Memory multiprocessor systems • Bus based multiprocessor systems • Cache coherence in multiprocessor systems • Message passing multiprocessor systems	6
13	Chip Multiprocessors (CMP): issues and solutions	6
14	Summary and practice	1,2,3,4,5,6

Dersin Bilgisayar Mühendisliği Programıyla İlişkisi
(1: “az”, 2: “kısmi”, 3: “Tam”, Eğer cevabınız “Hiçbiri” ise boş bırakınız.)

Bilgisayar Mühendisliği Programı Çıktıları ve Performans Ölçütleri		Katki Seviyesi		
		1	2	3
a	Matematik, temel bilimler ve mühendislik bilgilerini bilgisayar mühendisliği alanında uygulama becerisi		X	
	a1 Matematik, temel bilimler ve mühendislik bilgilerini edinme			
	PC.a1 Matematik için soruların cevapları			
	PC.a2 Temel bilimler ve mühendislik için soruların cevapları			
	a2 Matematik bilgisinin uygulanması			
	PC.a3 Bilgisayar mühendisliği problemlerine analitik ve sayısal çözümler üretmede matematik ilkeleri uygulanır			
	PC.a4 Bir probleme yönelik uygun matematiksel yöntem ya da yaklaşımlar seçilir			
	a3 Temel bilimler ve mühendislik esaslarına ait bilginin uygulanması			X
	PC.a5 Bilgisayar mühendisliği problemlerinin modellenmesi ve çözümünde temel bilimler ve mühendislik ilkeleri uygulanır			X
b	Deney tasarlayıp yürütebilme ve verileri analiz edip yorumlama becerisi		X	
	b1 Deneyleri tasarlama		X	
	PC.b1 Değişkenler, uygun ekipmanlar, test cihazları, model vb seçilir		X	
	PC.b2 Sonucun ya da varyantlarının değerlendirileceği etkili ölçü(ler) seçilir			
	b2 Deneyleri yürütme			
	PC.b3 Veri toplamak için uygun ölçme teknikleri kullanılır			
	PC.b4 Deneyin tekrarlanabilmesi amacıyla veri toplama süreci belgelendirilir			
	b3 Verilerin analizi		X	
	PC.b5 Verileri analiz etmek için uygun araçlar (istatistiksel ve grafiksel vb.) seçilir ve kullanılır		X	
	b4 Verilerin yorumlanması			
	PC.b6 Orijinal hipoteze göre sonuçlar yorumlanır			
c	Bir sistemi, sistem bileşenini veya süreci; ekonomik, çevresel, sosyal, politik, etik, üretilebilirlik, sürdürülebilirlik, emniyet ve kaza önleme gibi istenilen gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi			X
	c1 Bildirilen ihtiyaçların saptanması, işlevsel gereklerin ve kısıtlamaların belirlenmesi			
	PC.c1 Problemin etki alanı tanımlanır ve arzu edilen ihtiyaçlara dayanarak gereksinimler belirlenir			

	PC.c2	Kısıtlamaları ve gereklilikleri karşılayan uygun yöntemler seçilir			
c2	Bir tasarımın geliştirilmesi				X
	PC.c3	Uygun tasarım yöntemleri uygulanır			
	PC.c4	Yazılım sistemi, bileşeni ya da yöntemi tasarlanır			
	PC.c5	Donanım sistemi, bileşeni ya da yöntemi tasarlanır			X
	PC.c6	Uygun araçlarla tasarımın bütünü sunulur			
c3	Tasarımın gerçekleşmesi				
	PC.c7	Tasarıma dayanan bir çözüm/prototip geliştirilir			
c4	Geliştirilen çözümün testi ve doğrulanması			X	
	PC.c8	Test alt bileşenleri ve stratejileri tanımlanır		X	
	PC.c9	Geliştirilen çözümde hata ayıklaması yapılır ve tespit edilen hatalar düzeltilir		X	
d	Mevcut bir yapıyı veya sistemi eleştirel yaklaşımla gözleme, irdeleme ve sonuçta düzeltme ve iyileştirme becerisi				X
	PC.d1	Mevcut bir yazılım ya da donanım sistemi işlevselliğini incelemek için gözlemlenir			X
	PC.d2	Farklı olası durumları kapsayan iyi seçilmiş girişler için çıkışlar incelenir			
	PC.d3	Bir sistemin kusurları bulunur ve düzeltilir			
	PC.d4	Bir sistem gereksinimlere göre iyileştirilir			X
e	Birden çok disiplinden oluşan bir takım çalışması yürütebilme becerisi				
	PC.e1	Uzun vadeli bir grup projesi ya da çok disiplinli bir proje ekibine etkin bir takım üyesi olarak katılır			
	PC.e2	Takımda sorumluluklar alınır ve yerine getirilir			
	PC.e3	Fikirlerin geliştirilmesinde yer alınır			
	PC.e4	Diğerlerinden alınan geri bildirimler düzeltmelere/iyileştirmelere dahil edilir			
f	Mühendislik problemlerini belirleme, formüle etme ve çözme becerisi				X
	PC.f1	Bir bilgisayar mühendisliği problemi belirlenir			X
	PC.f2	Bir bilgisayar mühendisliği problem formal bir şekilde tanımlanır			
	PC.f3	Bir bilgisayar mühendisliği problemine çözüm geliştirilir			X
g	Mesleki ve etik sorumlulukları kavrama				
	PC.g1	Profesyonel mühendislik uygulamalarına klavuzluk eden etik kuralların farkındadır			
	PC.g2	Verilecek bir kararla ilgili etik konular belirlenir ve tanımlanır			
	PC.g3	Uygulamadaki bir durum gerçekler ve mesleki etik kuralları göz önüne alınarak değerlendirilir ve hakkında hüküm verilir			
h	Etkin sözlü ve yazılı iletişim kurabilme becerisi		X		
h1	Etkin yazılı iletişim bilgisi, kavramları ve fikirleri		X		
	PC.h1	Uygun bir format ve dilbilgisi kullanılarak bir belge hazırlanır ve alıntılar dahil olmak üzere disipline özel kurallar kullanılır	X		
h2	Etkin sözlü iletişim bilgisi, kavramları ve fikirleri				
	PC.h2	İyi organize edilmiş bir sözlü sunum planlanır, hazırlanır ve teslim edilir; istenildiği zaman da sunulur			
h3	Grafiksel iletişim bilgisi, kavramları ve fikirleri				
	PC.h3	Sözlü ve yazılı sunumlarda profesyonel grafiksel öğeler kullanılır			
i	Mühendislik çözümlerinin küresel, toplumsal ve çevresel boyutlarda etkisini kavramak için gereken geniş kapsamlı bir eğitime sahip olma				
	PC.i1	Bir mühendislik çözümünün birçok türde olası etkileri listelenir			
	PC.i2	Toplum yapısını anlamayla ilgili, toplum, kültür ve evrensel toplum gibi terimleri içeren anahtar kelimeler tanımlanır			
	PC.i3	Küresel bir problemin mühendislik yönünün ayırıcına varılır			
j	Yaşam boyu öğrenme gereğini algılamış ve kendi kendine öğrenme yeteneğini kazanmış olma			X	
j1	Neyin öğrenilmesi gerektiğiyle ilgili bir farkındalık gösterme			X	
	PC.j1	Gerçek bir projede neyin öğrenilmesi gerektiği belirlenir		X	
j2	Yaşam boyu öğrenme yeteneği				

	PC.j2	Öğrenme planı gerçek bir projede ve/veya bağımsız bir öğrenme fırsatında uygulanır			
	PC.j3	Seminerlere ve staj aktivitelerine katılır			
k	Güncel/Çağdaş konulara ilişkin bilgi sahibi olma				
	PC.k1	Potansiyel olarak doğaya etkileri olan mühendislik problemleri belirlenir			
	PC.k2	Temel sosyo-ekonomik konular listelenir ve tanımlanır			
	PC.k3	Ulusal ya da uluslararası seviyedeki temel politik konular listelenir ve tanımlanır			
l	Mühendislik uygulamaları için gerekli teknikleri, yetenekleri ve modern mühendislik araç ve gereçlerini kullanabilme becerisi			X	
	PC.l1	Mühendislik teknikleri, yetenekleri ve donanımları bir mühendislik sisteminin performansını gözlemlemek ve/veya bir mühendislik tasarımı yaratmak için kullanılır		X	
	PC.l2	Mühendislik teknikleri, yetenekleri ve donanımları karar verme için bilgi çıkarımında kullanılır		X	
	PC.l3	Özel bir mühendislik görevi için uygun teknikler ve donanımlar seçilir			
m	Değişen koşullara uyum sağlama yeteneği			X	
	PC.m1	Yeni araçlara ve yöntemlere uyum sağlanır			
	PC.m2	Bir çalışma grubunda farklı takım rolleri uygulanır			
	PC.m3	Gelişmekte olan alanların ayırında olunur ve bunlara uyum sağlanır		X	

Relationship between the Course and Computer Engineering Curriculum

(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
a	an ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering to the field of computer engineering			X	
	a1	Acquiring knowledge of mathematics, science and engineering			
		PC.a1	answers questions on mathematics		
		PC.a2	answers questions on science and engineering		
	a2	Applying knowledge of mathematics			
		PC.a3	applies mathematical principles to obtain analytical or numerical solutions to computer engineering problems		
		PC.a4	chooses appropriate mathematical methods/approaches for a given problem		
	a3	Applying knowledge of science and engineering fundamentals			X
		PC.a5	applies science and engineering principles to model and solve computer engineering problems		X
b	an ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data			X	
	b1	Designing experiments		X	
		PC.b1	selects variables, appropriate equipment, test apparatus, model, etc		X
		PC.b2	chooses the effective measure(s) by which the outcome or the alternative will be evaluated		
	b2	Conducting experiments			
		PC.b3	uses appropriate measurement techniques to collect data		
		PC.b4	documents collection procedures so that the experiment may be repeated		
	b3	Analyzing data		X	
		PC.b5	selects and uses appropriate tools (i.e., statistical and graphical) to analyze data		X
	b4	Interpreting data			
		PC.b6	interprets results with respect to the original hypothesis		
c	an ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability				X
	c1	Identifying stated needs and determining functional requirements and limitations			

	PC.c1	describes scope of the problem and specifies the requirements based on the desired needs			
	PC.c2	selects appropriate methods satisfying the constraints and the requirements			
c2	Developing a design				X
	PC.c3	applies appropriate design methods			
	PC.c4	designs a software system, component or process			
	PC.c5	designs a hardware system, component or process			X
	PC.c6	presents the complete design with appropriate tools			
c3	Implementing the design				
	PC.c7	develops a solution/prototype based on the design			
c4	Testing and validating the developed solution			X	
	PC.c8	describes test cases and strategies		X	
	PC.c9	debugs the developed solution and corrects detected errors		X	
d	an ability to observe and examine an existing structure or system in a criticizing attitude and finally correct or enhance it				X
	PC.d1	observes an existing hardware/software system to analyze its functionality			X
	PC.d2	analyzes outputs given certain well-chosen inputs that cover different possible cases			
	PC.d3	finds and corrects defects of a system			
	PC.d4	enhances a system according to the requirements			X
e	an ability to function on multi-disciplinary teams				
	PC.e1	participates effectively as a team member in a long-term group/multi-disciplinary project team			
	PC.e2	takes and fulfills responsibilities in the team			
	PC.e3	participates in the development of ideas			
	PC.e4	incorporates feedback from others into revisions/improvements			
f	an ability to identify, formulate, and solve engineering problems				X
	PC.f1	identifies a computer engineering problem			X
	PC.f2	formally describes constituents of a computer engineering problem			
	PC.f3	develops a solution for a computer engineering problem			X
g	an understanding of professional and ethical responsibility				
	PC.g1	is aware of the code of ethics that guide the professional practice of engineering			
	PC.g2	identifies and defines ethical issues concerning a decision			
	PC.g3	evaluates and judges a situation in practice, using facts and a professional code of ethics			
h	an ability to communicate effectively		X		
	h1	Written communication of information, concepts, and ideas effectively	X		
	PC.h1	writes a document using an appropriate format and grammar and uses discipline-specific conventions including citations	X		
	h2	Orally communicating information, concepts, and ideas effectively			
	PC.h2	plans, prepares, and delivers a well-organized, logical oral presentation; explains when questioned			
	h3	Graphically communicating information, concepts, and ideas			
	PC.h3	uses professional graphics on written and oral presentations			
i	the broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental and societal context				
	PC.i1	lists several types of impacts an engineering solution might have			
	PC.i2	defines key terms associated with understanding of a societal context including society, culture, and global society			
	PC.i3	recognizes the engineering aspects of a global problem			
j	a recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning			X	
	j1	Demonstrating an awareness of what needs to be learned		X	
	PC.j1	determines what needs to be learned in an actual project		X	

j2	Ability to engage in life-long learning				
	PC.j2	applies the learning plan to an actual research project and/or independent learning opportunity			
	PC.j3	attends seminars and training activities			
k	a knowledge of contemporary issues				
	PC.k1	identifies engineering problems with potential environmental impact issues			
	PC.k2	lists and describes major socio-economic issues			
	PC.k3	lists and describes major political issues at national or international levels			
l	an ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice			X	
	PC.l1	uses engineering techniques, skills, and tools to monitor performance of an engineering system and/or create an engineering design		X	
	PC.l2	uses engineering techniques, skills, and tools to acquire information needed for decision-making		X	
	PC.l3	selects appropriate techniques and tools for a specific engineering task			
m	an ability to adapt to changing conditions			X	
	PC.m1	adapts to new tools and approaches			
	PC.m2	practices different team roles in a working group			
	PC.m3	is aware of emerging fields and adapts to them		X	

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u>	<u>İmza (Signature)</u>
	15.04.2010	