

Ülkemizdeki Bilgisayar Mühendisliği Lisans Eğitimi İle Yazılım Mühendisliği Lisans Eğitiminin Karşılaştırılması

Ayşegül Alaybeyoğlu⁽¹⁾, Özlem Morkaya⁽²⁾

⁽¹⁾ Ege Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü 35100 Bornova İzmir

⁽²⁾ Ege Üniversitesi Rektörlüğü Bilgi İşlem D.B. 35040 Bornova İzmir

aysegul.alaybeyoglu,ozlem.morkaya@ege.edu.tr

Bildiri Konusu: Bilgisayar Mühendisliği Programları

Anahtar Kelimeler: Bilgisayar Mühendisliği Lisans Eğitimi, Computer Engineering Department

Özet:

Bilgisayar teknolojisi doğal olarak teknolojik gelişmelere öncü olduğu için diğer bilim dallarına göre çok daha hızlı gelişen bir bilim dalıdır. Bu hızlı gelişim gösteren teknolojinin ihtiyacı olan iş gücü talebini karşılayabilmek için ülkemizde bilgisayar mühendisliği bölümü ilk olarak 1977 yılında ODTU ve Hacettepe Üniversitelerinde kurulmuştur.

Bu çalışmada ülkemizdeki bilgisayar mühendisliği ve yazılım mühendisliği lisans eğitimlerinin amaçları tanımlanıp her iki bölümdeki lisans eğitiminin ülkemizdeki durumu incelenmiştir. Bunun ardından da yine ülkemizde verilen bilgisayar mühendisliği lisans eğitimi ile yazılım mühendisliği lisans eğitimi karşılaştırılıp aradaki farklar ortaya konmaya çalışılmıştır. Bilgisayar mühendisliği eğitiminden ayrı olarak yazılım mühendisliği gibi bir bölümün açılmasına neden gereksinim duyulduğu açıklanmaya çalışılmıştır

1. Giriş

Başlangıçta vakum tüplü hesaplama cihazlarının 1 ve 0'lerden oluşan komutlarla programlanmasından yola çıkan bilgisayar bilimleri; günümüzde ise, yeni yeni ortaya çıktığı 20. yüzyılın başlarında hayal bile edilemeyecek kadar geniş ve ileri teknolojiye sahip alanlarda kullanılmaktadır.

20. yüzyılın başlarında o günün şartlarında gelişmiş elektronik cihazların programlanmasını hedefleyen bilgisayar mühendisliği doğal olarak elektronik mühendisliğinin içinde olan bir bölüm idi. Hatta günümüzde ülkemizde İTÜ ve yurtdışında MIT'de elektrik-elektronik ve bilgisayar mühendisliği bölümleri diğer mühendisliklerden ayrı bir fakülte altında bulunmaktadır.

Bilgisayar bilimleri de ilerleyen zaman sürecinde meydana gelen teknolojik gelişmeler sonucunda kendi içinde alt alanlara ayrılmıştır. 60'larda ortaya çıkan yazılım krizine çözüm olarak önerilen yazılım mühendisliği kavramı da bilgisayar bilimlerinin alt alanlarından biridir. Daha da önceleri bilimdeki gelişmeler sonucu fizik bölümünden ayrılan elektrik-elektronik bölümü için geçerli olan durum şu an bilgisayar mühendisliğinden ayrılmaya başlayan yazılım mühendisliği için geçerlidir [1].

Aynı zamanda bilgisayar mühendisliği bölümlerinde bir ders olarak okutulan yazılım mühendisliği artık bir çok üniversitede kendi başına bir bölüm olarak karşımıza çıkmaktadır [3]. Bu çalışmada ise ülkemizdeki bilgisayar mühendisliği ve

yazılım mühendisliği bölümleri incelenmiş ve bu bölümler arasındaki farklar tartışılmıştır.

2. Bilgisayar Mühendisliği Lisans Eğitiminin Amacı

Günümüzde ortaya çıkan hemen hemen her teknolojik yenilikte bilgisayarların payının olduğu açıktır. Bilgisayar teknolojisi de doğal olarak teknolojik gelişmelere öncü olduğu için diğer bilim dallarına göre çok daha hızlı gelişen bir bilim dalıdır. Bunun sonucu olarak bilgisayar mühendisliği lisans eğitim programlarının en temel hedefi öğrencilere yaşam boyu eğitimi benimsetmek olmalıdır. Çünkü ancak bu sayede öğrencilerin mezun olduktan uzun yıllar sonra da sektörde etkin olmaları sağlanabilir.

Bilgisayar mühendisleri donanım ile yazılım teknolojilerinin buluştuğu noktada çalışırlar. Buna göre; TBV Bilgisayar Mühendisliği için şu tanımlı yapılmıştır: Bilgisayar Mühendisliği, bilgisayarlarla ve bilgisayar temelli cihaz ve sistemlerin tasarım ve üretimi ile ilgilenir; donanım, yazılım, iletişim ve bunların aralarındaki ilişkileri içine alır. Müfredat olarak BM, geleneksel mühendislik matematiği ağırlığı ile elektrik mühendisliği kuram ve uygulamalarına dayanarak bunların bilgisayar sistemlerinin tasarımında kullanılmasına odaklanır [2].

Bilgisayar Mühendisliği Lisans Eğitimi, temel bilimlere hakim, yazılım ve/veya donanım sistemlerinin analiz ve tasarımını yapabilen ve uygulayabilen, analitik düşünce ile problemlere algoritmik çözümler üretebilen, kendi ana dilinde ve

mesleğinin gerektirdiği yabancı dillerde sözlü ve yazılı teknik ifade yeteneğine sahip, bilgisayar mühendisliği ile ilgili ulusal ve uluslararası gelişmeleri takip ederek mesleki bilgisini yenileyip geliştirebilen, bireysel ve takım çalışmalarında sorumluluk ve yetki alabilen ve bunların gereğini yerine getirebilen bilgisayar mühendisi adayları yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Programda yer alan dersler, öğrencilerin teknik bilgi ile birlikte grup çalışması, iletişim ve liderlik yetenekleri de edinmelerini sağlamaktadır

Dünyada bilgisayar programlarının ortak adı olarak bilgisayar bilimleri kavramı kullanılır. CC2005[5] Raporu bilgisayar bilimleri programlarını 5 gruba ayırmıştır. Bu gruplar;

1. Bilgisayar Mühendisliği
2. Bilgisayar Bilimleri
3. Bilişim Sistemleri,
4. Bilişim Teknolojileri,
5. Yazılım Mühendisliği

olarak sınıflandırılmıştır. Aşağıda da anlatılacağı üzere ülkemizde bilgisayar mühendisliği programı genel olarak yukarıdaki bilgisayar bilimleri programlarının 5'ini de kapsar niteliktedir.

3. Ülkemizdeki Bilgisayar Mühendisliği Lisans Eğitiminin Genel Durumu

Ülkemizde Bilgisayar Mühendisliği adı ile lisans eğitimi verilmeye 1977 yılında başlanmıştır. Türkiye'de Bilgisayar Mühendisliği olarak adlandırılan eğitim programına karşılık olarak dünyanın diğer ülkelerinde Bilgisayar Bilimleri kavramı kullanılır. Bunun en temel nedeni; ülkemizde bilgisayar bilimlerine ait bölümlerinin çoğunlukla bilgisayar mühendisliği bölümleri olmasıdır. Bilgisayar mühendisliğinin diğer bütün alanları kapsadığının düşünüldüğü bir ülkede bu bölüm için ders programı hazırlanırken ülkesel ve bölgesel gereksinimler de dikkate alınmalıdır. Bu durum bu bölümden mezun olan kişilerin rahatça iş bulabilmesini de etkileyecektir.

Ülkemizdeki bilgisayar mühendisliği bölümlerinin ortak sıkıntılarında birisi de yeterli sayıda bilgisayar mühendisliği doktoralı öğretim elemanının olmamasıdır. Bu da öğretim programının hazırlanırken mevcut öğretim elemanlarının uzmanlık alanlarının dikkate alınmasını gerektirmektedir [2].

Ülkemizdeki bilgisayar mühendisliği bölümlerini içeren üniversitelerdeki ders müfredatları incelendiğinde, bu müfredatın üniversitelere göre değişiklik gösterdiğini görülür. Fakat genel olarak bakıldığında bilgisayar mühendisliği bölümlerindeki eğitimin temelinde matematiğin çok önemli olduğu sonucuna varılır. Yine ülkemizdeki farklı üniversitelerin bilgisayar mühendisliklerindeki eğitimin ortak bir özelliği matematik, fizik, kimya gibi temel bilimlere ait derslerin bulunmasıdır. Bunun yanında bilgisayar mühendisliğine giriş, Programlamanın temelleri ve Algoritmalar, Veri

yapıları, İşletim sistemleri, Veri tabanı, Ağ iletişimi, Geliştirme ortamları, Sayısal Devreler, Bilgisayar Mimarileri gibi temel bölüm derslerinin Bilgisayar Mühendisliği müfredatlarında ortak yer aldığı görülmektedir.

Ülkemizde bilgisayar mühendislerinin donanım teknolojileri alanında çalışma imkanları oldukça kısıtlıdır. Türkiye'de bilgisayar mühendisleri daha çok yazılım geliştirme alanında istihdam edilir. Ülkemizdeki bilgisayar mühendisliği programları ABET ölçülerine uyum için donanım derslerini müfredatta bulundurmamak durumundadır. Bu nedenle hazırlanan müfredatların hem uluslar arası standartlara uygun hem de sektörün ihtiyacını karşılayan elemanları yetiştirebilecek nitelikte olması gerekir. [2]

4. Yazılım Mühendisliği Lisans Eğitiminin Amacı

İlk bilgisayarlardan günümüze donanım ve yazılım alanında başlangıçta hayal bile edilemeyen büyük ilerlemeler kaydedilmiştir. Ancak yazılım geliştirme alanında büyük ilerlemelere rağmen bir türlü çözülemeyen problemler mevcuttu. Bu problemlere yazılımın beklenen kalitede, sürede ve maliyette geliştirilememesi örnek verilebilir. Bu sorunlar 1960'larda yazılım krizine yol açınca çözüm önerisi olarak yazılım mühendisliği kavramı ortaya atıldı.

Yazılım mühendisliği; yazılım geliştirmeye, genel mühendislik ilkelerinin ekonomik, güvenli ve gerçek makinelerde verimli çalışan yazılım elde etmek için uygulanmasıdır [6]. Bu tanıma ek olarak yazılım mühendisliğinde sistematik yaklaşım izlemenin önemini vurgulayan bir başka tanım ise şöyledir: Yazılım mühendisleri; çözülecek probleme, yazılım geliştirme kısıtlarına ve eldeki mevcut kaynaklara bağlı olarak sistematik ve organize olmuş bir yaklaşımı uygulamak ve gereken araçları kullanmak zorundadır. [7]

Yazılım mühendisliği eğitimi, yazılım geliştirmenin yukarıda ifade edilen hedeflerine ulaşmasına yardımcı işgücünün yetiştirilmesini amaçlamıştır. Yazılım mühendisleri geliştirilen yazılımlarda yazılım mühendisliği tekniklerini uygulayarak yazılım kalitesinin artmasına olumlu katkıda bulunur. Toplam kalite anlayışının ilerlemesini sağlar.

Yazılım mühendisliği de tıpkı bilgisayar mühendisliği gibi bilgisayar biliminin bir alt birimi olduğu için bilgisayar mühendisliği için geçerli olan yeni teknolojilere öncülük etme ve bu teknolojileri izleme ve uygulama yazılım mühendisliği için de bir zorunluluktur.

5. Ülkemizdeki Yazılım Mühendisliği Lisans Eğitiminin Genel Durumu

Yazılım mühendisliği bölümü çok genç fakat diğer mühendislik dallarına göre daha hızlı gelişen bir mühendislik dalıdır. Ülkemizde yazılım mühendisliği eğitimi iki şekilde görülmektedir. Bunlardan ilki bilgisayar mühendisliği bölümlerinde yazılıma yönelik derslerin açılması ile gerçekleşir. Diğeri yöntem ise yazılım mühendisliği diye ayrı bir bölüm açmaktır.

Türkiye'deki yazılım mühendisliği bölümleri sayısı giderek artmaktadır. Şu an ki mevcut duruma bakacak olursak İzmir Ekonomi, Atılım, Bahçeşehir Üniversiteleri olmak üzere toplam üç adet üniversitede yazılım mühendisliği lisans eğitimi verilmektedir.

Gerek bu bilim dalının yeni olması gerekse de bu alanda yetişmiş yeterli sayıda öğretim elemanının olmaması, bu bölümdeki ders müfredatlarının üniversitelere göre değişim göstermesine sebep olmuştur. Ülkemizde yazılım mühendisliği bölümünü barındıran bu üç üniversitedeki ders müfredatları karşılaştırıldığında ise bir takım benzerlikler ve farklılıklar olduğu sonucuna varılmıştır. Bu üniversitelerdeki ders programları genel olarak incelendiğinde ilk iki yılda bilgisayar mühendisliği bölümlerinde yürütülen müfredatla benzerlik gösterdiği ve buna ek olarak da algoritmalar, algoritma analizine ve yazılım güvenilirliğine daha çok önem verildiği gözlemlenmiştir. Bu yıllarda bu üç üniversitede de ortak olarak temel dersler olan Matematik, Fizik, Kimya derslerinin yanısıra algoritma, bilgisayar bilimlerine giriş, veri yapıları, veri tabanı, yazılım mühendisliğine giriş, olasılık gibi dersler gösterilmektedir. Son iki yılda ise daha çok yazılım analizi ve tasarımı, programlama dilleri, yazılım proje yönetimi, yazılım testi, mantık devre tasarımı, derleyici tasarımı, öğrencilerin ilgi alanlarına göre seçebileceği teknik ve sosyal seçmeli dersler gibi dersler verilmeyle birlikte öğrencilerin mezun olabilmeleri için yapmaları gereken bir de bitirme projesi bulunmaktadır. Bunların yanında öğrencilerin öğrenmiş oldukları teknik bilgileri uygulamaya dökabilmeleri için de yaz stajları mevcuttur.

Ülkemizde yazılım mühendisliği bölümlerini içeren bu üç üniversitedeki diğer bir ortak özellikte bu bölümlerde henüz yeterli sayıda öğretim elemanı kadrosunun olmaması ve mevcut öğretim elemanlarının çoğunun da Elektrik-Elektronik bölümü kökenli olmasıdır.

Şu an yazılım mühendisliği bölümü için lisans üstü programı içeren üniversiteler ise ODTU ve Boğaziçi Üniversite'leridir. Bilgisayar mühendisliği lisans mezunları bu yüksek lisans programlarına devam ederek, yazılım geliştirmede sektörün ihtiyaç duyduğu yazılım mühendisleri olabilirler.

6. Ülkemizde Verilen Bilgisayar Mühendisliği Lisans Eğitimi ile Yazılım Mühendisliği Lisans Eğitimlerinin Karşılaştırılması

Üniversitelerin Bilgisayar Mühendisliği bölümlerinde genel olarak bilgisayar bilimleri ağırlıklı teorik eğitim verilmektedir. Ancak endüstrinin ihtiyacı olan işgücü içinse teorik bilgidan ziyade yazılım geliştirmede gereken uygulama bilgisi ve deneyimi daha ön plandadır. Şunu göz ardı etmemek gerekir ki; çok hızlı gelişen bilgisayar dünyası için gelişmeleri takip etmede teorik bilgisayar bilimleri eğitimi önemli bir gerekliliktir. Ancak teorik eğitimin yanında uygulama bilgisi ve deneyimi de çok önemlidir. Yazılım mühendisliği; bilgisayar bilimleri disiplini içerisinde yazılım geliştirme alanında bilgi ve deneyimler üzerine yoğunlaşmış bir alandır. Bu nedenle yazılım mühendisliğini bilgisayar mühendisliğinin bir alt dalı olarak düşünmek gerekir.

Bilgisayar mühendisliği ile yazılım mühendisliği programlarının karşılaştırmaya öncelikle her iki programın müfredatları incelenerek başlanabilir. Bilgisayar mühendisliği lisans eğitiminde yazılım mühendisliği dersi 1 veya 2 sönestr boyunca okutulmaktadır. Bilgisayar mühendisliği müfredatında bilgisayar bilimleri dersleri daha ağırlıklıdır. Bunun yanında donanım ağırlıklı olan dersler bilgisayar mühendisliği programında daha fazla yer işgal eder. Yazılım mühendisliği müfredatında ayrıca yazılım geliştirmede ihtiyaç duyulan yönetsel ve sosyolojik içerikli dersler bilgisayar mühendisliği müfredatına göre daha ağırlıklıdır. Bunun yanında yazılım mühendisliği eğitiminde yazılım dersleri daha ağırlıklı olup yazılım geliştirmede öğrencilerin deneyim kazanması için 7. ve 8. sönestrlar da yarı zamanlı çalışmalarını önerilmiştir [3]. Buna ek olarak Bilgisayar Mühendisliği Lisans bölümlerinde okutulan yazılım mühendisliği dersinin proje ağırlıklı olarak işlenmesi [4] gerektiği vurgulanmıştır. Bu sayede öğrenciler; endüstrinin ihtiyacı olan yazılım deneyimine sahip işgücü talebine daha kolay yanıt verebilmektedir.

Günümüzde yazılım mühendisliği bölümleri sayısı şu an az sayıda olduğu için bilgisayar mühendisleri aynı zamanda yazılım mühendisi ünvanı ile çoğunlukla yazılım sektöründe istihdam edilmektedir. Ancak bilgisayar mühendisliği lisans mezunları az da olsa donanım sektöründe çalışmaktadır.

7. Sonuç

Bilgisayar teknolojileri günümüzde diğer teknolojiler için öncü vazifesi gördüğü için bilgisayar ve yazılım mühendisliği bölümleri diğer klasik mühendislik dallarına göre daha hızlı gelişmektedir. Bunun doğal sonucu da bilgisayar ve yazılım mühendisliği programlarının belirli aralıklarla yenilenmesi gerekliliğidir.

Bilgisayar mühendisliği mezunlarından beklenen hem yazılım ve hem de donanım bileşenleri hakkında çok iyi bilgi sahibi olmaları ve bileşenlerin birlikte kullanılmasını gerektiren sistemlerin tasarım ve gerçekleştirimini yapabilmeleridir. Yazılım mühendisliği mezunlarından beklenebilecek

yetenekler ise, büyük ölçekli yazılım sistemlerinin doğru bir şekilde tasarımı ve gerçekleştirmesini yapabilmeleridir.

Bilgisayar mühendisliği öğrencilerinden sektörün beklentileri göz önüne alındığında öğrencilerin eğitim dönemi boyunca gerçekleştirdikleri uygulamaların ne kadar önemli olduğu görülmektedir. Uygulamalar öğrencilerin yaptıkları işten zevk almalarını ve daha iyi motive olmalarını sağlayacaktır. Bunun yanında gerçekleştirilen uygulamalar öğrencilerin takım çalışmasına uyum sağlamaları açısından da yararlıdır. Öğrencilerin gündemi sürekli takip edip alanındaki tecrübeli insanların deneyimlerinden faydalanabilmeleri için dinamik bir şekilde panellerin düzenlenip konuşmacıların davet edilmesi öğrenciler için faydalı olacaktır.

Bunların yanında ülkemizde de verilen bilgisayar mühendisliği lisans programlarında görüldüğü gibi yaz stajları, öğrencilerin farklı alanlardaki uygulamaları daha yakından görebilmeleri için çok yararlı birer ortam sağlar.

Tüm sektörlerde bilgisayar sistemleri kullanımının artması sonucu olarak, bu sistemlerin ihtiyaç duyduğu çeşitli ölçeklerde yazılımların analiz, tasarım, geliştirme, uygulama, test etme ve diğer aşamalarında etkin şekilde görev alacak yazılım mühendisi ihtiyacı artmaktadır. Bunun sonucunda da Dünyada ve Türkiye’de üniversitelerde mevcut Yazılım mühendisliği bölüm sayıları sürekli artış göstermektedir.

8. Kaynaklar

1. Software Engineering Programs Are Not Computer Science Programs Computer Society of IEEE David Lorge Parnas November 1999 pp. 19-30
2. BIMEP Raporu 2005
3. M.Ümit KARAKAŞ, Mühendislik, Üretim Ortamında Bir Yaşam Biçimidir! Yazılım Mühendisliği Eğitim - Öğretiminde Bir Model : Yazılım Firmaları ile Yakın İşbirliği ; II.Ulusal Yazılım Mühendisliği Sempozyumu, Eylül 2005
4. Işık AYBAY,"Yazılım Mühendisliği Dersi İçin Proje Ağırlıklı ve Problem Çözmeye Dayanan Yeni Bir Yaklaşım" ; II.Ulusal Yazılım Mühendisliği Sempozyumu, Eylül 2005
5. CC2005: Computing Curricula 2005 : The Overview Report, ACM, AIS & IEEE-CS, 11 April 2005
6. Naur, P. and B. Randall (eds) Software Engineering: A Report on a Conference sponsored by NATO Science Committee ,NATO 1969
7. Ian Sommerville Software Engineering 6th edition , Harlow UK, Pearson Education Ltd, London, 2001