

# Yazılım Mühendisliği Eğitiminde Açık ve Kapalı Kaynak Sınav Uygulamaları

Özlem Albayrak  
İzmir Ekonomi Üniversitesi  
Yazılım Mühendisliği  
Sakarya Cad. No:156 35330 İzmir  
ozlem.albayrak@ieu.edu.tr

Duygu Albayrak  
Bilkent Üniversitesi  
Bilgisayar Teknolojisi ve Bilişim Sistemleri  
06800 Bilkent Ankara  
duygua@bilkent.edu.tr

## Özet

Yazılım mühendislerine olan gereksinim her geçen gün artmaktadır. Bu bildirinin amacı, bir çok üniversitemizde bilgisayar mühendisi adı ile ele alınan, gerçekte endüstriye yazılım mühendisi yetiştiren yükseköğretim programlarına katkıda bulunmaktadır. Yazılım mühendislerinin gerçekte iş hayatlarında çözmek durumunda kaldıkları sorunların büyük bir bölümü, mühendisler bu sorunların çözümlerini önceden bildikleri için değil, çözümleri çeşitli kaynaklarla ve yöntemlerle araştırılarak bulunabilen sorunlardır. Kapalı kaynak bir sınavda öğrencilerin soruları çözmek için sadece bildikleri bilgileri kullanmaları beklenir. Oysa yasal kopyanın serbest olduğu açık kaynak bir sınavda, öğrenci soruyu çözmek için elinde varolan kaynaklardan da yararlanabilir. Bu bakımdan yazılım mühendislerinin gerçek projelerdeki sorunları çözme şekilleri ile, yazılım mühendisliği eğitim programlarında yeralan açık kaynak sınav tipi sınavlardaki soruları çözme şekilleri benzerlik göstermektedir. Bu amaçla ülkemizde yazılım/ bilgisayar mühendisliği eğitimi veren iki üniversitede açık kaynak ve kapalı kaynak sınav yapılan dersler belirlenmiştir. Belirlenen dersleri alan öğrencilerin açık kaynak sınav notları, kapalı kaynak sınav notları ve genel başarıları analiz edilmiştir. Yapılan analiz çalışması göstermektedir ki, kapalı kaynak sınav başarısı ile açık kaynak sınavlarda gösterilen başarı her zaman paralellik göstermemektedir. Mezuniyet sonrası kalıcı başarıyı desteklemek adına, üniversitelerimizin yazılım mühendisliği bölümlerinde açık kaynak sınavların çoğaltılması önerilmektedir.

## 1. Giriş

Yazılım ürünlerinin insan hayatına yadsınamaz katkısından dolayı, günümüzde kaliteli yazılım mühendislerinin önemi her geçen gün artmaktadır [1]. Kaliteli yazılım mühendisi elde etmenin birincil yolu kaliteli eğitim programlarından geçer. Bu nedenle, yazılım mühendisleri eğitimleri, eğitim programları nasıl olmalıdır konusunda çalışmalar yapılmaktadır [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]. Bu çalışmaların büyük bir bölümü yazılım mühendislerinin gerçek iş hayatındaki başarılarını destekleyici eğitim faktörleri üzerinde, özellikle eğitim programlarında yeralan yazılım projeleri konusunda yoğunlaşmıştır [10, 11, 12, 13, 14, 15, 16].

Yazılım projeleri yazılım mühendislerinin gerçek hayatta karşılaştıkları problemlere ve gerekli çözüm yöntemlerine en yakın eğitim ölçüm ögesi olarak gösterilebilir. Bununla birlikte, yazılım/ bilgisayar mühendislerinin eğitimlerinde sadece projelerin kullanılması yeterli kalmaz, projelerin çeşitli sınavlarla desteklenmesinde fayda vardır.

Bir eğitim sisteminde yapılan sınavlar başlıca iki şekilde ele alınabilir: Kapalı kaynak sınav tipi ve açık kaynak sınav tipi. Kapalı kaynak sınav tipi klasik anlamda en çok tercih edilen sınav tipi olup, öğrencilerin sınav süresi boyunca hiçbir türden kaynaktan yararlanmadıkları sınav tipidir. Açık kaynak sınav tipinde ise, öğrenciler sınav süresi içerisinde öğretim elemanı tarafından kullanılmasına izin verilen kaynaklardan yararlanabilir. Bu kaynakların tipleri hesap makinalarından, tek sayfalık notlara, ders notlarından ders kitaplarına, hatta bilgisayar kullanımına kadar değişebilir. Bir açık kaynak kitapta kullanımına olanak verilen kaynak türü ne denli çok olursa, sınavın gerçek hayattaki koşullara benzerliği de o denli fazla olur.

Açık kaynak sınavların eğitimdeki yeri ve önemi başka alanlarda daha önceden yapılmış çalışmalar mevcuttur [17, 18]. Gerçek hayatta yapılan yazılım projeleri, yazılım mühendisleri eğitiminde hazırlanan kapalı kaynak sınavlardan daha çok, açık kaynak tipi sınavlara benzemektedir. Gerek gerçek yazılım projelerinde, gerekse açık kaynak sınavlarda, sınırlı bir zaman dilimi içinde, belirli soru ya da sorunlara çözüm aranır. Bu aşamada gerçek bir projede çalışan bir yazılım mühendisi, karşılaştığı sorun ne olursa olsun çözümünü araştırarak öğrenir. Bu durumda başarının anahtarı, yazılım mühendisinin ne denli başarılı bir araştırmacı olduğuna bağlıdır. Yazılım mühendisliği eğitim programları yalnızca endüstride çalışmak üzere mühendis yetiştirmez, aynı zamanda akademik yaşamda çalışacak araştırmacılar da yetiştirir. Açık kaynak sınavlar kariyerlerine araştırmacı olarak üniversitelerde devam edecek kişiler için de destekleyici olacaktır.

Yazılım mühendisliği eğitimin önemi ve bu eğitim içinde açık kaynak sınav tipinin yerinin özet olarak anlatıldığı “Giriş” bölümünün ardından bu çalışmada kullanılan örnek veri kaynağı ve tipinin sunulduğu

“Çalışma ve Verilerin Tanımı” bölümü gelmektedir. “Bulgular” isimli bölümde çalışmada yapılan analizlerin sonucunda elde edilen bulgular sunulmaktadır. “Öneriler” bölümü, çalışma sonrasında belirlenen olası gelecek çalışmalarda kullanılabilir önerileri anlatmaktadır. “Sonuç” bölümü bu çalışma sonrasında çıkarılan sonuçları sunmaktadır.

## 2. Çalışma ve Verilerin Tanımı

Bu çalışmada üniversitelerin yazılım/bilgisayar mühendisliği bölümlerinde yapılan açık kaynak ve kapalı kaynak sınav sonuçları ve öğrenci genel başarı durumları incelendi. Bu amaçla Türkiye’de iki özel, üniversitenin yazılım/bilgisayar mühendisliği bölümlerinde açık kaynak sınav yapılan dersler belirlendi. Özel üniversitelerden biri Ankara, diğeri İzmir’dir. Çalışmada yeralan öğrenciler arasında burslu/bursuz ayrımı yapılmamış, aynı sınıfta aynı dersi alan tüm öğrencilerin notları birlikte değerlendirilmiştir.

Üniversitelerin ders programları ve sınav tipleri ile ilgili bilgiler, internet üzerinden tarama yapılarak elde edildi. Ders notları bilgisi, ders veren öğretim elemanlarından e-mail ile ya da mümkün olduğu yerlerde yüzyüze görüşme yapılarak istenildi.

Elde edilen ders notlarından tüm sınavlarını açık kaynak tipinde yapan ders elenerek karşılaştırmalı çalışmaya alınmadı. Bu elemanın ardından toplam yedi ayrı derse ait notlar incelendi. Bu derslerde değerlendirmeye alınan en az bir açık kaynak, bir de kapalı kaynak sınav mevcuttu. Tüm derslerde toplam 289 öğrencinin ikişer sınav notlarının analizi yapıldı.

Çalışmada kapalı ve açık kaynak sınav tiplerinde sözedilen kaynak tipinden bağımsız olarak inceleme yapıldı. Kaynaklar tipinden, başka bir deyişle hesap makinası, defter, ders kitabı, ya da bilgisayar olmasından bağımsız olarak değerlendirildi.

Öğrencilerin kapalı kaynak ve açık kaynak sınavlarından aldığı notlar karşılaştırıldı. Bu karşılaştırmalar yapılırken, açık ve kapalı kaynak sınav notları arasında en fazla fark olan öğrencilerin kayıtları özel olarak değerlendirildi.

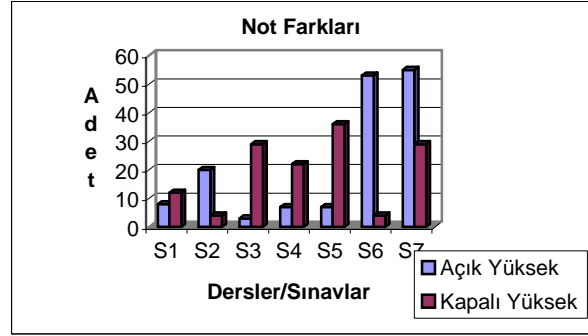
Kapalı ya da açık kaynak tipi sınavlardan birinden hissedilir derecede düşük ya da yüksek not alan öğrenci notları ayrıca incelendi.

Öğrencilerin her iki tip sınavdaki başarıları sadece notlar arasındaki farklarla değil, aynı zamanda ortalamının üstünde olup olmamalarına da bakılarak değerlendirildi. Bu değerler hem mutlak değer, hem de yüzde olarak incelendi.

Bu bölümde bildirilen analiz ve değerlendirmelerin sonuçları “Bulgular” isimli bölümde yer almaktadır.

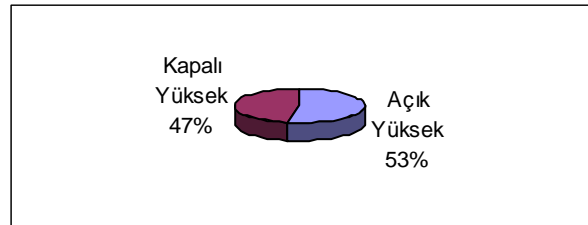
## 3. Bulgular

Açık kitap sınavlarda başarısız olan bazı öğrenciler kapalı kitap sınavda daha başarılı olurken, aksinin de doğru olduğu gözlemlendi. Şekil 1, öğrencilerin sınıflarında, Si, aldıkları açık ve kapalı sınav sonuçları arasındaki farkı göstermektedir. Açık renkli olarak gösterilenler, açık kaynak sınavda, kapalı kaynak sınavına göre daha yüksek not alan öğrencilerin sayısını belirtmektedir. Üç sınıfta açık kaynak notları daha yüksek olurken, dört sınıfta kapalı kaynak notları daha yüksek olmuştur.



Şekil 1. Açık ve Kapalı Sınav Sonuç Farkları

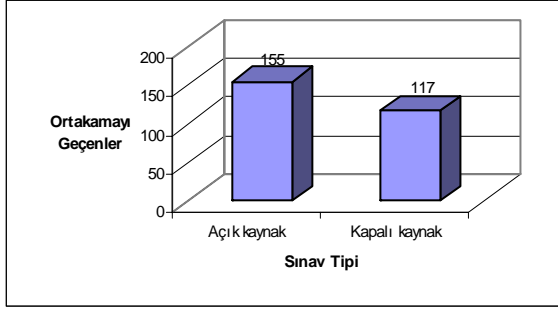
Çalışma sonuçlarına göre öğrencilerin %53’ü açık kaynak sınav tipinde daha yüksek not alırken, %47’si de kapalı kaynak tipi sınavlarda daha yüksek not almışlardır (Şekil 2.).



Şekil 2. Sınav Sonuçları Başarı Karşılaştırma Oranları

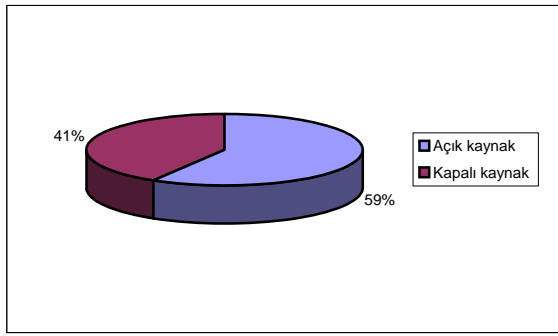
Açık ve kapalı kaynak sınav tiplerinden aldıkları notlar arasındaki mutlak değer en yüksek olan öğrenci notları karşılaştırıldı. Yalnızca bir sınıfta açık kaynak sınav notu kapalı kaynak sınav notundan daha yüksek olan öğrenci notu farklı tipteki sınav notları arasındaki en fazla farkı belirlerken, diğer tüm sınıflarda iki tür sınav notu arasında farkı en fazla olan öğrencilerin kapalı kaynak sınav tipinde daha yüksek notu aldığı belirlendi.

Tüm sınıflarda kapalı kaynak sınavda başarısız olan öğrencilerin, açık kaynak tipi sınavda genel olarak daha başarılı oldukları gözlemlendi. Başarılı olma kriterinde esas olarak öğrencinin diğer tip sınavdan aldığı notun karşılaştırılmasının yanısıra ortalamının üstünde olmaları da ele alındı. Sınavlarda notları ortalamının üstünde kalan öğrenci sayısı kapalı kaynak tipi sınavda toplam 117 iken, bu sayı açık kaynak sınav tipinde artarak 165 olmuştur (Şekil 3).



Şekil 3. Ortalamayı Geçen Öğrenci Sayısının Sınav Tiplerine Göre Sayısal Dağılımı

Ortalamanın üstünde not alan öğrenci oranı açık kitap sınavda %59 iken, kapalı kitap sınavda ortalamanın üstünde not alan öğrenci oranı %41 olarak belirlenmiştir (Şekil 4).



Şekil 4. Ortalamayı Geçen Öğrenci Sayısının Sınav Tiplerine Göre % Dağılımı

#### 4. Öneriler

Bu çalışmada yazılım/ bilgisayar mühendisliği eğitimi veren iki özel üniversiteden veri toplanmıştır. İlerideki bir çalışmada örneklemin büyütülmesi daha belirleyici yanıtların alınmasında yardımcı olabilir. Örneklem büyümesi aşağıdaki verilerin toplanmasıyla da gerçekleştirilebilir:

- Daha fazla üniversite verileri,
- Aynı üniversitede başka yıllarda alınan veriler

Çalışma yapılırken kapalı kaynak ve açık kaynak sınavların zorluk derecelerinin özdeş olduğu varsayımı yapıldı. Bu varsayım geçersiz olabilir, bu nedenle çalışmanın ileriki aşamalarında zorluk dereceleri birbirine özdeş sınavların ele alınması daha faydalı olacaktır.

Çalışmada kullanılan dersler birbirinden farklı derslerdi, ileride ders içerikleri benzer dersler arasında benzer bir çalışmanın yapılması önerilebilir. Sadece ders tipleri değil, sınavları alan öğrencilerin buldukları sınıflarda farklıydı. Birinci sınıf öğrencisi ile dördüncü sınıf öğrencisi arasında açık kaynak sınav tipine yakınlık arasında farklılıklar bulunabilir. İleriki çalışmalarda örnekleme alınan

derslerin aynı sınıftaki öğrenciler arasında yapılması çalışmaya katkı sağlayabilir.

Açık kaynak sınavlardaki başarı ile mezuniyet sonrası başarı arasında ilişkinin olup olmadığı bilimsel olarak araştırılabilir. Bu çalışmada açık kaynak sınavlarda başarılı öğrencilerin gerçek yazılım problemlerini çözmeye daha başarılı oldukları önermesi test edilebilir.

#### 5. Sonuç

Bir yazılım mühendisi çok geniş bir hafızaya sahip olmayabilir, ama hızla iş yapan, problem çözen bir işlemciye sahip olmalıdır. Kapalı kaynak tipi sınavlar, yazılım mühendisliği öğrencilerinin daha çok hafızalarında yer alan bilgi seti ile verilen problemleri çözmelerini talep etmektedir. Oysa gerçek hayatta kaynaklar çeşitleri ne olursa olsun, çoğu zaman kullanımlarına engel olmaksızın mevcuttur ve bir yazılım mühendisi karşılaştığı problemlerin çözümlerinde sadece kendi bilgi setinde bulunan öğelerle problemlerini çözemez. Önemli olan varolan kaynakları kullanarak problemlere çözüm üretmektir.

Açık kaynak sınav tipleri varolan kaynakların kullanılması olanağı verdiği için yazılım mühendisliği eğitiminde daha faydalıdır ve öğrencileri gerçeğe daha iyi hazırlar. Öğrenmeyi öğrenen mühendis yetiştirmeyi hedefleyen yazılım mühendisliği eğitim programları araştırma yapmayı bilen ve araştırma sonuçlarını uygulayabilen mühendis yetiştirmelidir. Bu süreçte açık kaynak sınavlar yazılım mühendisliği eğitimini destekleyici önemli bir etmendir.

Eğitimdeki destekleyici etkisine karşın, açık kaynak sınav hazırlamanın kendine özgü zorlukları vardır. Açık kaynak sınav soruları içinde ezberce dayalı bilgiler sınanmadığı için, sorular daha titizlikle hazırlanmalıdır. Aynı zamanda açık kaynak sınav tipinde öğrenciler arasında yasal olarak izin verilen dışında kopya çekilmesini engelleyen çeşitli önlemler alınması gerekebilir. Genellikle her öğrencinin sadece kendi kaynaklarını kullanması ile bu önlemler alınabilir, ancak bilgisayar kullanımı açık bir sınavda internet ya da başka iletişim yolları ile kopya çekilmesini engelleyen önlemler alınmalıdır.

Not ortalamaları göreceli olarak düşük olduğu halde, iş hayatında son derece başarılı olan yazılım mühendislerine rastlamak mümkündür. Benzer şekilde okulda not ortalaması iyi olduğu halde gerçek hayatta performansı yeterince yüksek olmayan yazılım mühendislerine de rastlamak mümkündür. Okullarda sadece eğitim türü değil, sınavlar da ezberci ve sadece hafızada bulunan bilginin sınanıldığı tarzda olmamalıdır. Tüm bu sıralanan sebeplerle denilebilir ki, yazılım mühendislerinin sınavlarda “yasal kopya” çekmesine izin verilmesi, eğitimlerine daha fazla katkıda bulunacaktır.

## Kaynakça

- [1] Albayrak, O., "Bilgisayar Mühendisliği Eğitimine Katkısı Olacak Öneriler", I. Elektrik Elektronik Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi Sempozyumu, 2003, Ankara.
- [2] Cifuentes, C.; Hughes, J., "SE curriculum design: methodologies, formal methods, and life cycle models.", II. Formal methods Software Education Conference, 1994. Proceedings. 22-25 Nov. 1994 Page(s):344 – 346
- [3] Schneider, J.-G.; Johnston, L.; Joyce, P., "Curriculum development in educating undergraduate software engineers - are students being prepared for the profession?", Software Engineering Conference, 2005. Proceedings. 2005 Australian 29 March-1 April 2005 Page(s):314 – 323
- [4] Bagert, D.J., "The challenge of curriculum modeling for an emerging discipline: software engineering", Frontiers in Education Conference, . FIE '98. 28th Annual Volume 2, November 4-7, 1998 Page(s):910 - 915 vol.2
- [5] Ghezzi, C.; Mandrioli, D., "The challenges of software engineering education" Software Engineering, 2005. ICSE 2005. Proceedings. 27th International Conference on 15-21 May 2005 Page(s):637 – 638
- [6] Bagert, D.J.; Hilburn, T.B.; Hislop, G.W.; Mengel, S.A., "Guidelines for software education: meeting the needs of the 21st Century", Frontiers in Education Conference, 1998. FIE '98. 28th Annual Volume 2, November 4-7, 1998 Page(s):909 vol.2
- [7] Thomas, R.; Semeczko, G.; Morarji, H.; Mohay, G., "Core software engineering subjects: a case study ('86-'94)" Software Education Conference, 1994. Proceedings. 22-25 Nov. 1994 Page(s):24 - 31
- [8] Pullan, W.; Oliver, D., "Development of an undergraduate software engineering degree", Software Education Conference, 1994. Proceedings. 22-25 Nov. 1994 Page(s):111 - 117
- [9] Mohay, G.; Morarji, H.; Thomas, R., "Undergraduate, graduate and professional education in software engineering in the '90's: a case study", Software Education Conference, 1994. Proceedings. 22-25 Nov. 1994 Page(s):103 – 110
- [10] Yamaura, T.; Onoma, A.K., "University software education matched to social requests", Cyber Worlds, 2002. Proceedings. First International Symposium on 6-8 Nov. 2002 Page(s):331 - 336
- [11] Ellis, H.J.C.; Mead, N.R.; Moreno, A.M.; Seidman, S.B., "Industry/University software engineering collaborations for the successful reeducation of non-software professionals" Software Engineering Education and Training, 2003. (CSEE&T 2003). Proceedings. 16th Conference on 20-22 March 2003 Page(s):44 - 51
- [12] Morrogh, P.; "Is software education narrow-minded? - A position paper", Software Engineering, 2000. Proceedings of the 2000 International Conference on 4-11 June 2000 Page(s):545 - 546
- [13] Morgan, G.W.; Lear, F.A.; "The role of a software engineering project within an undergraduate applied computing degree", Software Education Conference, 1994. Proceedings. 22-25 Nov. 1994 Page(s):230 - 236
- [14] Oudshoorn, M.J.; Maciunas, K.J., "Experience with a project-based approach to teaching software engineering", Software Education Conference, 1994. Proceedings. 22-25 Nov. 1994 Page(s):220 - 225
- [15] Lowry, G.R., "Integrating CASE in software engineering education", Software Education Conference, 1994. Proceedings. 22-25 Nov. 1994 Page(s):204 - 211
- [16] Hilburn, T.B.; Humphrey, W.S., "The impending changes in software education", Software, IEEE Volume 19, Issue 5, Sept.-Oct. 2002 Page(s):22 – 24
- [17] Bouman, L.N.; Riecheiman, H.W. "Open book exams: Aims, facts and future." Medical Teacher, Jun95, Vol. 17 Issue 2, p240, 1/4p; (AN 9510044574)
- [18] R. R. Boyce, "A Plea For Open-Book Examinations" The Professional Geographer Vol. 12 Issue 2 Page 7 March 1960