

---

Makale / Research Paper

---

## Android Mobil Uygulamalar için Yazılım Testi

Büşra TAKGİL, Resul KARA

<sup>1</sup> Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Düzce Üniversitesi, Düzce – Türkiye

**Geliş/Received:** 09.11.2015

**Düzeltilme/Revised:** 11.01.2016

**Kabul/Accepted:** 11.01.2016

**Özet:** Mobil ortamların kullanıcılarının hızla artması, mobil uygulamaların popülaritesini de artırmaktadır. Bu durum mobil uygulamaların kalitesini daha da önemli hale getirmektedir. Test ise bu kaliteyi sağlamanın önemli bir ölçütüdür. Mobil uygulamaların testi geleneksel uygulama testleriyle benzer özelliklere sahip olsa da mobil uygulamalar için bazı ek gereksinimlere ihtiyaç duyulur. Mobil uygulamalar test edilirken bazı zorluklarla karşılaşılır. Diğer uygulamalarla etkileşim, cihazlar üzerindeki ekran, kamera ve diğer donanımlardaki sensörler, donanım ve yazılım platform aileleri, kullanıcı ara yüzleri, enerji tüketimi, iletişim esnasındaki karmaşıklık bunlardan birkaçıdır. Mobil platformun kullanıcılara uygulamaları kolayca indirip yükleme ve çalıştırmasına izin veren yapısından dolayı, cihazlar üzerindeki veriler aynı ortamda çalışan uygulamalar için hedef haline gelmektedir. Donanım platformunun kaynak kısıtlılığı da mobil uygulamaların gelişiminde bir zorluk olarak görülür. Android testleri de tüm bu zorluklara ek olarak kendine özgü zorluklar içerir. Test esnasında Android yapısına ait özel problemler, açık konular ve çeşitli sorunlar ortaya çıkar. Bunların önemli bir sebebi geliştiricilerin acemiliğidir. Android uygulamalarının testi ve gelişimi taşınabilir cihazlar üzerindeki kısıtlamalardan etkilenir. Bu faktörlerin tümü test süreci ve kalite güvencesi için yeni zorluklar ortaya çıkarır. Bu çalışmada Android platformunda mobil uygulamaların testi için başlıca zorluklara dikkat çekilmiştir ve mobil test zorlukları için otomasyon çözümü önerilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Yazılım Testi, Android Test, Mobil Uygulama Testi.

---

## Software Testing For Android Mobile Applications

**Abstract:** The dramatic increase of mobile platform users causes an increase of the popularity of mobile applications. Testing is important parameter to ensure desired quality. Although mobile application tests have same characteristics with the traditional tests, some additional requirements are needed for mobile applications. While testing the mobile applications, some difficulties can be occurred. Interaction with other applications, sensors on the screens, cameras, other hardware on devices, user interface, energy consumption are some of the difficulties which mentioned as testing mobile application difficulties. Since the mobile platform configuration lets users download and setup applications easily, the data on devices becomes targets for the applications that are running on the same platform. Another difficulty for the development of mobile applications is lack of sources. Android tests also have additional distinctive problems. While testing, some specific android configuration problems, open-ended topics and different problems occur. An important source of the problem is unexperienced developers. Testing and development of Android applications are affected by the restrictions on devices. All these factors cause difficulties on testing process and quality assurance. In this study, major difficulties of testing mobile applications on Android platform are discussed. An automation solution is proposed for the challenges of mobile tests.

**Keywords:** Android Mobile Test, Mobile Test, Mobile Application Testing Challenges.

---

*Bu makaleye atıf yapmak için*

Takgil, B., ve Kara, R., "Android Mobil Uygulamalar İçin Yazılım Testi" El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi, 2016, 3(2); 324-328.

*How to cite this article*

Takgil, B., and Kara, R., "Software Testing For Android Mobile Applications" El-Cezerî Journal of Science and Engineering, 2016, 3(2); 324-328.

## 1. Giriş

Yazılımın özelliklerini değerlendirmek amacıyla incelenmesi ve yazılımda var olan ile istenen durumlar arasındaki farklılıkların değerlendirilme süreci yazılım testi olarak adlandırılır [1]. Test bir yazılımın hata bulma amacıyla çalıştırılmasıdır [2]. Başka bir tanımla test bir sistemin özellik ve yeteneklerinin uygunluğunu ölçmek için hatalarının açığa çıkarılma sürecidir [3].

Mobil uygulamalar ise akıllı telefon tablet bilgisayar gibi bir ortamda çalışmak üzere tasarlanmış yazılım uygulamalarıdır [4]. Mobil uygulamalar mobil cihazlar aracılığıyla dünya genelindeki insanlarla işbirliği ve dosya paylaşımı için uzak yerlerdeki uygulamalara erişim sağlar. İlk mobil uygulama yaklaşık on yıl önce geliştirilmiş olmasına rağmen mobil uygulamaların gelişimi kısa zamanda hızlı bir ilerleme göstermiştir ve mobil uygulamaların popülaritesi gün geçtikçe artmaktadır. Giderek karmaşık hale gelen uygulamaların büyüme ve kalite isteğini karşılayabilmek için yazılım geliştirme süreci büyük önem taşımaktadır. Bu sebeple yazılımlar geliştirilirken geliştiricilerin büyük çaba ve özen göstermesi gerekmektedir.

## 2. Yöntem

### 2.1 Mobil Uygulamaların Testi Ve Test Zorlukları

Yazılım testleri yazılım geliştirme sürecinde test edilen yazılımın kalitesini, güvenilirliğini, doğruluğunu ve tamlığını kontrol etmek için yapılır. Test edilen yazılımların karmaşıklığı ve kritikliği giderek arttığı için yazılımların daha dikkatli ve ayrıntılı test edilmesi gerekir.

Ballard'a göre mobil uygulamaların testi ve gelişimi için üç faktörü göz önüne almak gerekir. Mobil içerik, mobil kullanıcı ve mobil uygulamalar. Mobil içerik faktörü farklı ağ ara yüzleri, düşük batarya, cihaz ekran ve klavye büyüklüğü gibi ortam kısıtlarıyla ilgilidir. Mobil kullanıcı faktörü uygulama ile etkileşim halindeki kullanıcının hareketini göz önüne alır. Mobil uygulama faktörü ise uygulamanın üzerinde çalıştığı cihaz ile karakterize edilir [5].

Satyanarayanan mobil uygulamalar için dört kısıtlama belirtir: Kısıtlı kaynak, güvenlik ve performans ve güvenilirlik değişkenliği ve sonlu enerji kaynağı [6].

Mobil uygulamaların testi geleneksel uygulama testleriyle benzer özelliklere sahip olsa da mobil uygulamalar test edilirken bazı ek gereksinimlere ihtiyaç duyulur. Mobil cihazlar yazılımsal ve donanımsal olarak farklı özelliklerle donatılarak üretilmektedir. Bir mobil cihazın bileşenleri şunlar olabilir: Dokunmatik ekran, tuş takımı, Wi-Fi, Bluetooth, çoklu giriş aygıtları. Bu bileşenler birbirleri ve işletim sistemiyle çeşitli şekillerde etkileşir ve test esnasında bu etkileşimlerin tümünü göz önüne almak, oluşabilecek uyumluluk ve performans problemlerini test etmek mobil cihazlar için büyük bir zorluk olarak ortaya çıkar. Aynı uygulama kodu farklı cihazlarda ekran boyutu ve çözünürlüğe bağlı olarak farklı şekillerde görünebilir. Farklı mobil cihazların farklı yazılım özellikleri ve farklı donanım bileşenlerinin varlığından dolayı test etmek zorlaşır.

Mobil cihaz sınırlandırmaları da mobil cihazlar üzerinde test yapmayı zorlaştırır. Bu nedende uygulamalar ilk olarak emülatör kullanılarak test edilip daha sonra hedef cihaz üzerinde testleri gerçekleştirmek gerekmektedir. Tüm hedef cihazlarda deneme yapmak testin her aşamasında karmaşık ve pahalıdır.

Donanım platformundaki kaynak kısıtlılığı mobil uygulamaların gelişimi için başka bir zorluktur. Teknolojik gelişmelere rağmen limitli kullanıcı ara yüzü ve işlemci kapasitesi, bellek kısıtlamaları ve enerji gereksinimi ihtiyacı mobil uygulamaların testi için birer zorluk olarak görülür. Mobil uygulama kaynak kullanımı sistemin yanlış işleyişinden performans bozulmalarından etkilenmemesi için sürekli izlenmesi gereken önemli bir bileşendir. Bu kaynaklardaki kısıtlamalar

hatayı ortaya çıkarabilmek için özel test faaliyetleri gerektirir. Örnek olarak bir mobil uygulama test edilirken aşırı kaynak kullanımından ortaya çıkabilecek hataları gidermek amacıyla uygulama düşük bellek seviyesi ve yüksek hafıza kullanımı şartları altında test edilmesi gerekmektedir.

Mobil uygulamaların bağlantı değişkenliği, bant genişliği sınırlaması ve kablosuz ağ kullanımı da mobil uygulama kısıtları arasında yer alır. Mobil cihazlarda hız, güvenilirlik ve güvenliğin değişebileceği mobil ağa sürekli olarak giriş yapıldığı için mobil uygulamalar daima online'dir. Düşük bant genişliği, yavaş ve güvenilir olmayan ağlar mobil uygulamalar için bir engeldir.

Mobil platformun açık kaynak kodlu yapısı kullanıcılara uygulamaları kolayca indirip yüklemesine izin veren yapısından dolayı bir mobil uygulama aynı ortamda çalışan uygulamalar için kolayca hedef haline gelmektedir ve mobil uygulamalara karşı güvenlik saldırı ihtimalini arttırmaktadır. Bu sebeple mobil uygulama testi olası güvenlik açıklarını ortaya çıkarmalıdır.

Mobil uygulamalar mobil test GUI uygulamalarının kullanıcı etkileşimine odaklanmış olduğundan özel zorluklar doğurmaktadır. GUI uygulamaları olay güdümlüdür ve kararsız bir yapıya sahiptir. Bu durum da mobil uygulamaların testini zorlaştırır.

Mobil uygulamaların çoğu tipine bağlı olmaksızın genellikle küçük ekipler halinde geliştirilir. Bu ekip uygulamayı en kısa sürede markete sunma baskısı altında geliştirir ve test için ayrılan zaman kısadır. Bu süre kısıtlaması mobil uygulamaların testini zorlaştıran başka bir faktördür.

Literatürde bu zorluklarla başa çıkabilmek için yapılan bir çalışmada Knych ve Baliga mobil uygulamaların kalitesine ve mobil uygulamaları test etmenin zorluğuna dikkat çekilerek teste dair zorlukları azaltmak için test stratejisi geliştirilmiştir [7].

Dantas ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada mobil uygulamalar için test gereksinimleri belirlenmiş ve bu gereksinimleri uygulamanın test sürecinde verimliliği arttıracakları belirtilmiştir [8]. Franke ve Weise, mobil uygulamaların testi için kalite çerçevesi sunmuşlardır. Bu çerçeve mobil yazılımların temel niteliklerini tanımlayan kalite modeline dayandırılmıştır ve mobil uygulama testi için ölçütler içermektedir [9].

Kirubakaran ve Karthikeyani'nin yaptığı mobil uygulamaların test zorluklarıyla ilgili çalışmada mobil uygulama testlerindeki yeni yaklaşımlar ve zorluklar tartışılmış ve mobil uygulamaya otomasyonun etkisine dikkat çekilmiştir. Mobil uygulamadaki zorlukların başlıca sebebinin mobil uygulamaların hareketli yapısından kaynaklandığı öne sürülmüştür. Ayrıca çevre şartlarının değişkenliğinin performansı ciddi bir şekilde etkilediği belirtilmiştir [10].

## 2.2 Android Mobil Uygulamaların Test Zorlukları

Android testleri mobil test zorluklarına ek olarak kendine özgü zorluklar içerir. Bu sebeple Android uygulamaları etkili test tekniklerine, stratejilerine ve araçlarına ihtiyaç duyar ve test esnasında Android yapısına ait özel problemler, açık konular ve çeşitli sorunlar ortaya çıkar. Örnek olarak geliştiricilerin çoğu Android geliştirme platformuna büyük ölçüde yabancıdır, geri kalanlar ise yeni hatalara karşı bilgisizdir ve sürekli gelişen ve yenilenen yapısıyla Android geliştirme platformu hala olgunlaşmamıştır. Bu hamlık da Android uygulamalarının kalitesinden emin olmayı amaçlayan test aktivitelerinin gerekliliğini ortaya koyar. Tüm mobil uygulamalarda olduğu gibi Android uygulamalarının test stratejileri ve gelişimi taşınabilir cihazlar üzerindeki kısıtlamalardan etkilenir. Örneğin, mobil cihazların yazılım ve donanım konfigürasyonları arasındaki heterojenlik kısıtlaması gibi...

Mobil işletim sistemlerinin çeşitliliği hedefi tutarlı bir kullanıcı sağlamak olan mühendislik ekipleri için dev bir sorun teşkil etmektedir. Örneğin aynı uygulamada aynı ortamlarda çalışan farklı iki telefonun sensörleri aynı girdiye karşılık farklı çıkışlar hesaplayabilir [10]. Bu durum mobil uygulamaların çok platformlu yani birden fazla işletim sistemini destekleyecek şekilde geliştirilmesini ve test edilmesini gerektirmektedir. Bu özellikle Android işletim sistemi için doğrudur çünkü sayısız cihaz kombinasyonu mevcuttur.

### 2.3 Mobil Uygulama Zorluklarına Otomasyon İle Çözüm Yaklaşımı

Mobil uygulamaları test etmenin zorlukları ve karmaşıklığıyla başa çıkabilmek için test otomasyon araçları etkili bir çözüm yöntemi olarak ortaya çıkar. Bir uygulama yazılımındaki hataların belirlenmesi karmaşık bir süreçtir. Bu karmaşıklığı azaltmak için testlerin otomatik bir şekilde yapılması gerekmektedir. Geleneksel olarak, yazılım testleri az sayıda tekrarla ve manuel olarak yapılır. Ancak geliştirilen yazılımlar için sistematik bir yaklaşım gereklidir; örneğin özellikle güvenlik ile ilgili yazılımlar geliştirildiğinde sistematik ve izlenebilir bir yaklaşım esastır. Bu amaçla test durumlarını düzenlemek ve yürütmek için otomatikleştirilmiş araçlar kullanılmaktadır. Test otomasyonu testlerin yürütülmesini kontrol eder ve beklenen sonuçla gerçek sonuçları yazılım kullanarak karşılaştırmaya yardımcı olur. Harcanan zamanı azaltarak verimliliği artırır. Sürekli aynı testleri yapmak zamanla bu konudaki dikkati azaltır ve hatayı görme ihtimalini azaltır. Otomasyon sayesinde hata yapma oranı azaltılabilir. Otomasyon olmadan yapılan testlerde performans ve kalite önemli bir sorun olarak ortaya çıkar. Otomasyonsuz yapılan testler testi yapan kişinin yeteneğine bağlı olarak başarılı olurken, otomasyon araçlarıyla gerçekleştirilen testler bir sınırlama olmadan tüm platform ve versiyonlarda çalışır. Böylece sonuçlar hızlı bir şekilde elde edilebilir. Ayrıca maliyeti düşük tutmak ve güvenilirliği yeterli düzeyde sağlamak için otomasyon önemli bir araçtır.

Yazılım testinde otomasyonun avantajlarını aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- İnsan kaynaklı hataları minimize eder
- Daha fazla hatayı daha kısa sürede tespit eder
- Testlerin yeniden kullanımını kolaylaştırır
- Testlerle kapsanan kod yüzdesini artırır
- Testler 7x24 çalışabilir.

### 3. Sonuçlar

Mobil uygulamalara gösterilen talep arttıkça, mobil uygulama yazılımları giderek karmaşık bir hale gelmiştir ve geliştirilen uygulamaların büyüme ve kalite isteğini karşılayabilmek için yazılım geliştirme süreci büyük önem taşımaktadır. Bu kaliteyi sağlamanın en iyi yolu ise uygulamaları test etmektir.

Mobil uygulamaların testi geleneksel uygulama testleriyle benzer özelliklere sahip olsa da mobil uygulamalar için bazı ek gereksinimlere ihtiyaç duyulur. Mobil uygulamalar test edilirken bazı zorluklarla karşılaşılır. Mobil uygulamalar test edilirken karşılaşılan zorluklara şunlar dâhil edilebilir: Mobil cihazların yazılımsal ve donanımsal olarak farklı özelliklerle donatılması, mobil cihaz sınırlandırmaları, donanım platformundaki kaynak kısıtlılığı, mobil uygulamaların bağlantı değişkenliği, mobil platformun açık kaynak kodlu yapısı, diğer uygulamalarla etkileşim.

Android uygulamalarının testi ve gelişimi de taşınabilir cihazlar üzerindeki kısıtlamalardan etkilenir. Android testleri mobil test zorluklarına ek olarak kendine özgü zorluklar içerir. Test zorlukları ve karmaşıklığıyla başa çıkabilmek için test otomasyon araçları etkili bir çözüm yöntemi olarak ortaya çıkar. Test otomasyonu testlerin yürütülmesini kontrol eder ve beklenen sonuçla

gerçek sonuçları yazılım kullanılarak karşılaştırmaya yardımcı olur. Harcanan zamanı azaltarak verimliliği artırır. Bunlara ek olarak otomasyon araçları kullanılarak yazılımlardaki hata oranı azaltılabilir.

Sonuç olarak bu bildiride mobil uygulamaların ve özel olarak Android mobil uygulamaların test zorluklarına değinilmiş, bu zorluklara çözüm olarak otomasyon test araçlarının kullanımı önerilmiştir.

## Kaynaklar

- [1] Myers G. J., “The Art of Software Testing”. John Wiley & Sons, Inc., New York, NY, USA, 1979.
- [2] Hetzel, W. C., “The Complete Guide to Software Testing”, 2nd ed. Wellesley, Mass. : QED Information Sciences, ISBN: 0894352423, 1988.
- [3] Sykes M.G., “A Practical Guide to Testing Object-Oriented Software”, Addison-Wesley, March 15, 2001.
- [4] G. Chen and D. Kotz, “A Survey of Context-Aware Mobile Computing Research,” Hanover, NH, USA, Tech. Rep., 2000.
- [5] Ballard, B. (2007), Designing the Mobile User Experience. LittleSprings Design, Inc., USA: Wiley, 2007.
- [6] M. Satyanarayanan, “Fundamental Challenges in Mobile Computing,”in Proceedings of the fifteenth annual ACMsymposium on Principles of distributed computing, ser. PODC '96. New York, NY, USA: ACM, pp.
- [7] KNYCH, Thomas W.; BALIGA, Ashwin. Android application development and testability. In: *Proceedings of the 1st International Conference on Mobile Software Engineering and Systems*. ACM, (2014) p. 37-40.
- [8] DANTAS, Valéria Lelli Leitão, et al. Testing requirements for mobile applications. In: *Computer and Information Sciences, 2009. ISCIS 2009. 24th International Symposium on*. IEEE, (2009) p. 555-560.
- [9] SHIN, Won; KIM, Tae-Wan; CHANG, Chun-Hyon. Experiment study of Android Software Test using Moment Invariants Algorithm.
- [10] KIRUBAKARAN, B.; KARTHIKEYANI, V. Mobile application testing—Challenges and solution approach through automation. In: *Pattern Recognition, Informatics and Mobile Engineering (PRIME), 2013 International Conference on*. IEEE, (2013) p. 79-84.