

Mobil Video Oynatıcılarda Erişilebilirlik

Amro Tulimat
Teknoloji Fakültesi Bilgisayar
Mühendisliği
Marmara Üniversitesi
İstanbul Türkiye
amrotulimat@marun.edu.tr

Hakan Tekir
Teknoloji Fakültesi Bilgisayar
Mühendisliği
Marmara Üniversitesi
İstanbul Türkiye
hakantekir@marun.edu.tr

Kasım Selimhan Baltaş
Teknoloji Fakültesi Bilgisayar
Mühendisliği
Marmara Üniversitesi
İstanbul Türkiye
selimhanbaltaş@marun.edu.tr

Yusuf Yıldırım
Teknoloji Fakültesi Bilgisayar
Mühendisliği
Marmara Üniversitesi
İstanbul Türkiye
yusufyildirim20@marun.edu.tr

Özet— Teknolojinin gelişmesiyle birlikte video oynatıcılar; akıllı telefonlar, dizüstü bilgisayarlar, masaüstü bilgisayarlar, akıllı televizyonlar ve diğer pek çok elektronik alet vasıtasıyla insan hayatına girmiştir. Her biri farklı kullanım özelliklerine sahip olan yukarıdaki araçlar, insan-bilgisayar etkileşimi kapsamında incelendiğinde farklı şekillerde kullanıcılarla etkileşim kurmaktadır. Makalede insan ile video oynatıcı arayüzü arasındaki etkileşimi artırmak için kullanıcının kişiselleştirebileceği arayüzleri geliştirmek hedeflenmiştir. Makalede standart video oynatıcı arayüzleri tasarımı ve erişilebilirliği karşılaştırılmıştır. Video oynatıcılarda kullanıcı arayüz tasarımı daha erişilebilir olması için yeni bir tasarım geliştirilmiştir. Bu makalede ise mobil video oynatıcılar, erişilebilirlik, ergonomi ve kullanılabilirlik gibi kavramlar göz önünde bulundurularak incelenmiştir.

Anahtar kelimeler— Kullanıcı merkezli tasarım, İnsan-bilgisayar etkileşimi, mobil video oynatıcılar

I. Giriş

İnsanın bilgisayarla etkileşime girmesi yani bilgisayara çeşitli komutlar ve veriler vasıtasıyla bazı matematiksel işlem gücü gerektiren görevler vermesi ve bunun ardından bilgisayarın da oluşturduğu sonuçları kullanıcıya göstermesi süreci yıllar içinde teknolojinin ve insanların teknolojiye bakış açısının farklılaşması sonucu değişmiş ve gelişmiştir. Yarı mekanik ve yarı elektronik olan ilk nesil bilgisayarlardan, bir ekranı ve klavyesi olan bilgisayarlara geçiş insan-bilgisayar etkileşimini nasıl etkilediyse günümüzün modern masaüstü bilgisayarlarından mobil cihazlara geçiş de yine aynı şekilde insanın bilgisayarla olan etkileşimini değiştirmiştir.

Bilgisayar, tablet ve cep telefonu gibi cihazların arayüz tasarımı her bir cihaz için farklı prosedür takip edilmektedir. Mesela web sayfalarının masaüstü versiyonlarında menü kısmı sayfanın üst kısmında yer alırken, mobil versiyonlarında açılır bir pencerede yer alır bunun temel sebebi kullanıcıların cihazlarla etkileşiminin farklılık göstermesidir. Tek bir tür cihaz hedeflenerek geliştirilen uygulamaların başka cihazlarda kullanıldığında kullanılabilirliğini kaybettiği görülebilmektedir. Bu durumun önüne geçmek için bütün cihazlarda uyumlu çalışabilen uygulamalar ve programlar da geliştirilmiştir. Mobil platformlarda kullanılmak üzere geliştirilen bazı sosyal

medya platformlarının daha sonra masaüstü platformlarda da kullanıldığında büyük ölçüde benzer olduğu görülmektedir. Bu tür uygulamalar her cihaz için o cihaza uygun arayüz tasarımı ile geliştirilmektedir. Bir başka örnek vermek gerekirse oyun sektöründe hem bilgisayardan hem de cep telefonlarından oynanabilen oyunlar geliştirilmektedir. Bu oyunların bilgisayar versiyonunda klavye ve fare ile kullanıcı etkileşime girerken mobil versiyonunda dokunmatik ekran ile daha kısıtlı bir şekilde etkileşime girmektedir fakat bu durum yine de oyun oynamaya bir engel teşkil etmemektedir.

Video oynatıcı arayüzlerine baktığımızda bütün cihazlarda benzer tasarımların mevcut olduğu görülmektedir. Video tarihine bakılacak olursa, video teknolojisinin ilk olarak mekanik televizyon sistemleri ile geliştirildiği görülebilir. Daha sonra ilk dijital video kodlama standardı H.120 olan CCITT 1984 yılında (şimdi ITU-T) tarafından oluşturulmuştur [8]. Sonra 1997’de analog video teknolojisinden daha düşük maliyetle DVD, daha sonra video kaset geliştirildi. Aynı zamanda bilgisayar teknolojisinin ilerlemesiyle kişisel bilgisayarlarda çok işlevli ve birçok yönünden kontrol edilebilen video oynatıcı yazılımları ortaya çıktı. Bu yazılımlar sayesinde video oynatıcılarda arka arkaya gelen geliştirmeler ile çok farklı arayüzler sunulmuştur. Bu arayüzler de kendi içlerinde pek çok farklı alt bileşenler barındırmaktadır. Video oynatıcıların ana bileşenlerinden biri olan video ilerleme çubuğu kullanıcı arayüzlerinde ekranın en üst ve en alt kısımlarında bir çubuk şeklinde tasarlanmıştır. Benzer şekilde ‘Oynat’ ve ‘Durdur’ butonları farklı tasarımlarda da ekranın benzer noktalarına yerleştirilmiştir.

Bu makalede, mobil cihazların video oynatıcı uygulama arayüzlerinin tasarımına ve ekran erişilebilirliğine değinilmiştir. İnsan doğası gereği mobil cihazları tek elle kullanırken ekrandaki her noktaya erişemez [5]. Steven Hooper’ın çalışmasına göre [1] telefonları kullanırken tek elle kullanımda en kolay erişilebilen yerlerin baş parmağın çevresi olduğu görülmektedir. Bu makalede mobil video oynatıcılarda, videoyu ileri veya geri sarma, önceki veya sonraki videoya geçme gibi temel fonksiyonları yerine getirirken insan ergonomisini göz önünde bulunduran bir arayüz tasarımı geliştirilmiştir. Bu çalışmada geliştirilen arayüzde butonları ve video ilerleme çubuğunu rahat

erişilebilen alanlara taşıyarak tek elleri kullanım için daha uygun bir arayüz tasarlanmıştır. Video arayüzlerinin tek elle ve özellikle baş parmak ile etkileşim seviyesini, kullanılabilirliği ve erişilebilirliği incelenmiştir. Video oynatıcı arayüzlerinde en önemli bileşenlerden birisi video ilerleme çubuğudur. Bu bileşenin yardımıyla video ileri veya geri sarılabilmektedir. Aynı zamanda videonun hangi dakika ve saniyede olduğunu görsel olarak göstermektedir. Bir diğer bileşen ise videonun oynatılması ve duraklatılmasını sağlayan 'oynat' ve 'durdur' butonlarıdır. Butonların video sarma çubuğuna nispeten farklı uygulamalarda farklı konumlara yerleştirildiği görülmektedir. Mobil video oynatıcılarda bileşenlerin yerleşimi masaüstü video oynatıcılarına benzer şekilde yerleştirilmiştir fakat Fitts kanunu [6] gereği bu durum mobil cihazlarda bir erişilebilirlik sorununa neden olmaktadır.

Literatürde daha önce bahsedilen erişilebilirlik sorununu aşmayı amaçlayan başka yaklaşımlar da mevcuttur. Örneğin 2010 yılında Shelley Buchinger, Ewald Hotop, Francesca De Simone ve Touradj Ebrahimi bir çalışmada [4] mobil cihazlarda video arayüzlerinde yalnızca dokunularak etkileşime geçilebilen kontrollerin, kullanıcıların kullanımını kolaylaştırmak için çeşitli tek elle gerçekleştirilebilen jestlerle de kullanılabilmesinin önünü açan bir tasarım geliştirdiler. İlgili çalışmada bazı jestler şu şekilde işlev görüyor: durdur komutu için cihazı tamamen yere bakacak şekilde çevirme veya ekranın üst kısmı yere dikey olarak bakacak şekilde ters çevirme hareketi, durdurulan videoyu tekrar oynatmak için cihazı düz çevirme, videoyu ileri-geri sarmak için ekranı sağa veya sola yatırma hareketi, sesi artırıp-azaltmak için ekran üzerinde parmağı soldan sağa doğru gezdirme, sesi aç-kapat komutu için ise ekranı çapraz aşağı-çapraz yukarı yönlerde çevirme hareketi geliştirilmiştir. Yaptıkları deney sonucunda bu arayüzün kullanıcılar için daha kullanışlı olduğu ve kullanıcıların çoğunun bu arayüzü benimsemek isteyeceği bulunmuştur.

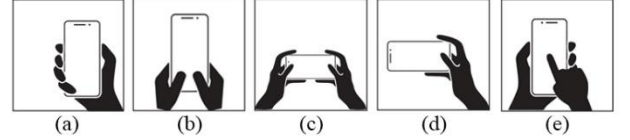
Bu çalışma kapsamında geliştirilen tasarımda ise güç gerektiren bilek hareketleri kullanmak yerine tek el yardımıyla ve minimum eforla maksimum etkileşimi gerçekleştiren bir arayüz geliştirilmiştir. Ayrıca Fitts kanunu da [6] göz önünde bulundurularak halihazırda var olan video oynatıcı elemanların konumlarını da yeniden düzenlendi. Kullanıcıların bağlama göre en verimli tasarımı kullanabilmeleri amaçlandı.

Wolfgang Hürst ve Philipp Merkel'in 2008 de yapmış oldukları bir çalışmada [5] video araması yaparken iki el kullanmadan, tek elle çoğu zamanda sadece baş parmak kullanarak nasıl kullanılabileceğine değinilmiş. İlgili çalışmada çok uzun videoların veya çok fazla video içeren sayfaların, standart arayüzlerdeki kontrol elemanlarıyla kullanılmaya çalışıldığında küçük hareketlerin neden çok büyük etkilere sahip olabileceği ve bu durumun video izlerken ileri sarılmak istendiğinde neden istenilenden çok miktarda videoyu ilerlettiği araştırılmış. Ayrıca bu duruma çözüm olması açısından çeşitli arayüz tasarımları ve kullanıcı anketleri yapılmış.

Bu çalışma kapsamında geliştirilen tasarımda ise Hürst'ün ve Merkel'in de çalışmalarında [5] bahsettiği gibi mobil cihazların ekranda görece daha rahat ulaşılabilen bölgelerine yani baş parmak civarına daha yakın olacak şekilde bir video zaman çubuğu baş parmağın en rahat çizeceği yol boyunca yerleştirilmiştir. Ayrıca sadece video zaman çubuğu değil video oynatıcının diğer elemanları da Fitts kanunu [6] göz önünde bulundurularak yerleştirilmiştir.

II. MOBİL CİHAZ TUTUŞ POZİSYONLARI VE VIDEO OYNATICI ARAYÜZLERİ

II.I MOBİL CİHAZ TUTUŞ POZİSYONLARI



Şekil 1: Mobil cihaz tutuş pozisyonları: (a) tek el dikey tutuş, (b) çift el dikey tutuş(baş parmaklar aktif), (c) çift el yatay tutuş, (d) tek el yatay tutuş, (e) çift el dikey tutuş(işaret parmağı aktif).

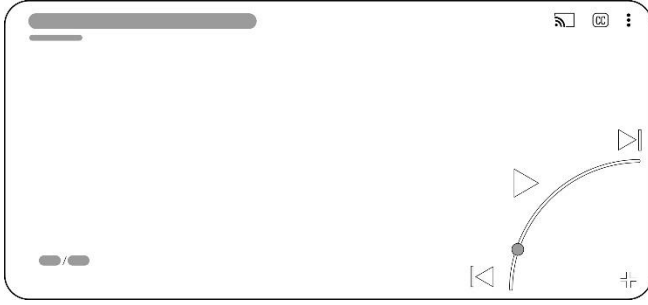
Günümüzde insanların en çok kullandığı cihaz akıllı telefonlardır. İnsanlar uyumadıkları saatlerin %20'sinden fazlasında akıllı telefonlarına, ortalama günde 221 defa bakarlar [1]. Bu yoğun kullanımın detaylarını öğrenmek amacıyla Steven Hoober, 2013 yılında sokaklarda 1300 katılımcı ile bir anket düzenledi [2]. Anket sonuçlarına göre mobil cihazlar için üç basit dikey tutuş mevcuttu. Bunlardan ilki: Tek el dikey tutuş pozisyonu (Şekil 1(a)): Bu pozisyonda aktif parmak baş parmağıdır, %49 oranıyla en çok kullanılan pozisyon olmuştur. İkincisi %36 oran ile: Bir el ile mobil cihaz sabit tutulurken diğer elin işaret parmağı aktif olarak kullanılır (Şekil 1(e)). Üçüncüsü %15 oran ile: Çift el dikey tutuş (Şekil 1(b)): iki elden destek alarak mobil cihaz sabit tutulurken iki baş parmak aktif olarak kullanılır. Telefonlarını tek eliyle kullananların üçte ikisi sağ elini kullanmaktadır. Telefonu tek elle tutarken ekrana rahatça dokunabilen tek parmak baş parmağıdır. Anketteki tutuş pozisyonlarına göre %75 oranında baş parmak aktif olarak kullanılmaktadır.

İnsanlar telefonlarını kullanırken bağlamına göre bu tutuş pozisyonları arasında geçiş yaparlar. Anlık ihtiyaca göre telefon sağ elden sol ele, sol elden sağ ele, dikeyden yataya, yataydan dikeye, tek elle kullanırken diğerini de kullanma gibi pozisyonlar arasında bir akış seyredilir. Telefonla görüşme yapmak, mesaj yazmak, fotoğraf/video çekmek, video izlemek, okumak gibi bağlamlara göre en kolay gelen pozisyon seçilip uygulanır. Bu bağlamların çoğunda tek elle kullanma baskındır, dolayısıyla baş parmağın önemi burada ortaya çıkar.

II.II EKRAN BOYUTUNUN ARTMASI PROBLEMİ

1993'ten beri geliştirilen dokunmatik ekranlı telefonlar genellikle tek elle kullanım için tasarlanmıştır. Geçtiğimiz 10 senede ekran boyutlarının artması ile telefonları tek elle kullanmak zorlaşmıştır. Özellikle günümüzde 6-7'' telefonları kullanmak, ekran boyutlarının

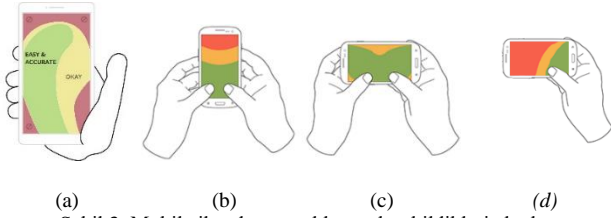
ortalama insan eli boyutuna oranı nedeniyle zorlaşmıştır. Bu zorlaşma, zamanla mobil uygulama arayüzlerinin tasarlanmasında önemli bir rol oynamaya başlamıştır.



Şekil 2: Yeni geliştirilen tasarım

İnsan doğası gereği, akıllı telefonları tek elle kullanırken ekrandaki her noktaya erişemez [1]. Bu konuda uygun bir arayüz tasarlanarak (Şekil 2) videoyu durdurmaya, ileri ve geri sarmayı, bir sonraki videoya geçmeye uygun bir arayüz tasarlandı. Tasarlanan arayüzde butonları ve video ilerleme çubuğunu baş parmağın rahat ulaşabildiği alana taşıyarak tek eli kullanım için daha uygun bir arayüz tasarlandı.

II.III MOBİL CİHAZ EKRANLARINDA PARMAKLARIN ULAŞABİLDİĞİ ALANLAR

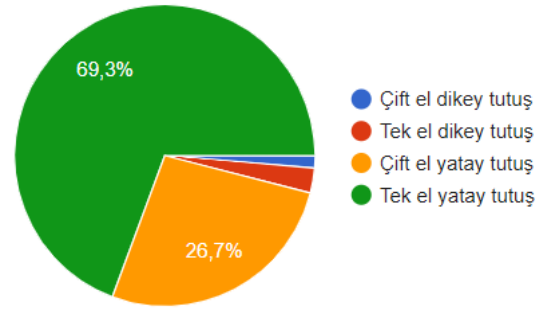


Şekil 3: Mobil cihazda parmakların ulaşabildikleri alanlar

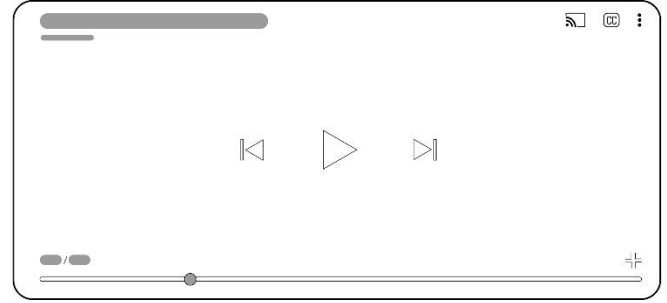
Steven Hooper'ın araştırmasına [1] göre mobil cihaz kullananların %49'u mobil cihazları tek ellerinde tutup cihazı aynı elin baş parmağıyla, %36'sı mobil cihazları tek elle tutup cihazı diğer elin işaret parmağıyla, %15'i ise iki elleriyle tutup iki ellerinin baş parmaklarıyla kullanıyor. Bu durum ise mobil cihazlarda ekranın en rahat ulaşılabilen bölgelerini klasik bilgisayarlardan çok daha farklı yapıyor. Örneğin cihazı tek elle tutanların en rahat ulaştığı alanlar Şekil 3'te gösterilmiştir.

Şekil 3'te görüleceği üzere erişimin en fazla olduğu alanlar kişinin cihazı tutuş şekline ve cihazı tuttuğu eline bağlı olarak cihazı kontrol ettiği parmakların bulunduğu doğal konum ve bu parmakları rahat bir şekilde hareket ettirebileceği alanlardır.

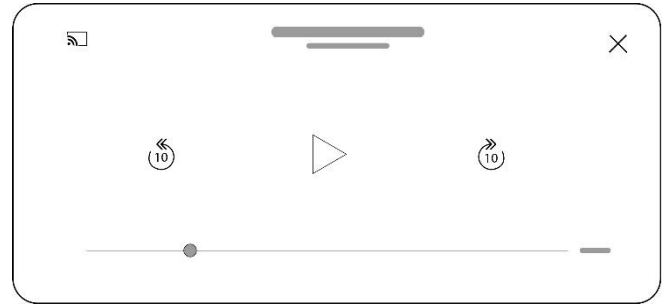
Mobil cihazların Şekil 1(d)'de gösterildiği gibi tek elle tutulması cihazın ekranında ulaşılabilir alanların çok ciddi şekilde kısıtlanmasına yol açar bu durumda kullanıcı deneyimini çok kötü etkileyeceği gibi uzun süreli kullanımlarda ergonominin bozulmasına yol açabilir. Bu yüzden mobil cihazlara yönelik geliştirilen teknolojiler bu cihazları kullanan insanların ihtiyaçlarını karşılamalıdır.



Şekil 4: Video izlerken kullanılan tutuş pozisyonları



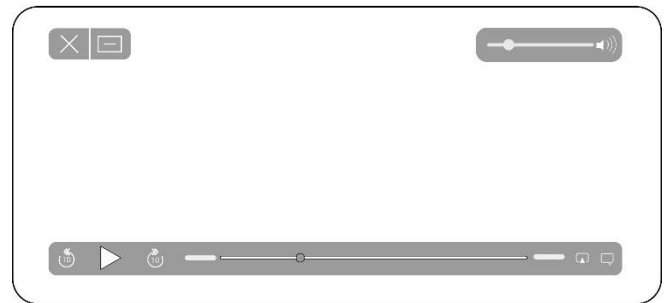
Şekil 5: Youtube



Şekil 6: Netflix



Şekil 7: Iphone



Şekil 8: Iphone

Bu çalışma kapsamında mobil cihaz kullanıcılarının telefon tutuş pozisyonları ve video arayüzü tercihlerini öğrenmek için 75 katılımcı ile düzenlenen ankette, günlük aktiviteler için en çok kullanılan tutuş pozisyonları %62,7 oranıyla tek el dikey tutuş (Şekil 1 (a)), %32 oranıyla çift el dikey tutuş (Şekil 1 (b)), %4 oranıyla tek el yatay tutuş (Şekil 1 (d)), %1,3 oranıyla çift el yatay tutuş (Şekil 1 (c)); video izlerken en çok kullanılan tutuş pozisyonları (Şekil 4) %69,3 oranıyla tek el yatay tutuş, %26,7 oranıyla çift el yatay tutuş, %2,7 oranıyla tek el dikey tutuş, %1,3 oranıyla çift el dikey tutuş; arayüzler arasından en çok tercih edilenler %45,3 oranla bu çalışma kapsamında oluşturulan arayüz, %26,6'lık eşit oranlar ile Youtube ve Netflix arayüzleri seçildi. Anket sonuçlarına göre video izlerken en çok kullanılan tutuş pozisyonu tek el yatay tutuş oldu. Bu pozisyonda kullanılabilecek en ergonomik video oynatıcı arayüzü de bu çalışmada tasarlanan arayüz seçildi.

İnternetteki videoların çoğunun çözünürlüğü 16:9'dur. Bu çözünürlük oranı, dikey olarak tasarlanmış mobil cihazlar için video izlerken cihazı yatay kullanma gereksinimini doğurmaktadır. Anket sonuçlarının da gösterdiği üzere video izlerken mobil cihazları yatay tutmak (Şekil 1(d)) tercih edilmektedir. Mobil cihazlar yatay tutulduğunda ise parmakların ekran üzerinde ulaşabildiği alanlar değişmektedir (Şekil 3). Buna karşın günümüzde en çok kullanılan video oynatıcı arayüzleri standart olarak mobil cihazın yatay pozisyonunda ekranının x ekseninin merkezini referans alarak yerleştirilmiştir (Şekil 5,6,7). Ancak yatay tutuş ile video izlemek istendiğinde bu arayüzler erişim zorluğu çıkarmaktadır.

Anket sonuçlarına göre kullanıcıların spesifik bağlamlar için farklı tutuş pozisyonları tercih ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamlar; farklı ortam ve koşullarda video izleme durumunda oluşur ve kullanıcı deneyimi için önemli bir değişken haline gelir. Video oynatıcıların standart arayüzleri bu bağlamlardan bağımsız olarak sabit kalmaktadır. İnsan-bilgisayar etkileşimi ve kullanıcı merkezli tasarım açısından düşünüldüğünde teknolojinin insan hayatını kolaylaştıracak şekilde geliştirilmesi, teknolojinin yaşamın her durumuna uyum sağlayabilmesi gerekir. Bu durumda video oynatıcılar da kullanıcılara en iyi deneyimi yaşatmak amacıyla farklı bağlamlar için farklı arayüzleri sunabilmelidir. Bu arayüzlerin seçimini kullanıcıya bırakmak doğru olacaktır, bundan dolayı kullanıcı günlük hayatında her bağlama uygun video oynatıcı arayüzünü seçebilmelidir.

Giriş kısmında bahsettiğimiz, Fitts kanununa göre mobil cihazlardaki video oynatıcı arayüzlerinde oluşan erişilebilirlik sorununu, bağlamına göre seçilebilen arayüzler ile çözmek mümkündür. Bu arayüzlerde, kullanıcıların aktif kullandıkları elin tarafında, baş parmağının ekranın kolay erişebildiği alanına (Şekil 3(d)) yerleştirilmiş video kontrol butonlarının yer alması beklenir. Böyle bir arayüzü kullanırken kullanıcı tek parmağı ile minimum alanda maksimum erişim hakkına

sahip olur, ki bu da Fitts yasasının [6] tam anlamıyla desteklediği durumdur.

III. SONUÇ

Sonuç olarak yapılan çalışmalarda mobil cihazlarda erişimin ve insanla olan etkileşiminin diğer elektronik cihazlardan oldukça farklı olduğu ve doğası gereği kendine özgü zorluklar barındırdığı anlaşılmıştır [7].

Bu zorlukları anlamak ve insan ergonomisine yönelik geliştirmeler yapmak için çeşitli araştırma ve anketler yapılmıştır [1]. Yapılan bu çalışmalarda insanların mobil cihazları tutuş pozisyonlarının erişilebilirlik üzerine etkileri gözlenmiştir.

Bu makalede ise daha önce bahsedilen sorunları aşmak ve bu sorunların negatif etkilerini azaltmak için ve daha efektif kullanıcı arayüzleri geliştirmek için çeşitli literatür taramaları yapıldı [3].

Yapılan araştırmalar sonucunda insan bilgisayar etkileşiminin temel ilke ve kuralları dikkate alınarak kullanıcıların kalıcı veya geçici olarak tek ellerini kullanamadıkları durumlarda da erişim sorunları yaşamadan rahatça kullanabilecekleri bir tasarım geliştirilmiştir. Ayrıca yapılan bu tasarım bir anket yardımıyla potansiyel kullanıcılara sunulmuştur. Anket sonuçlarına göre ise geliştirilen tasarım, Netflix, Youtube gibi pek çok büyük video izleme servisinin arayüzünü geride bırakmıştır. Bu bağlamda geliştirilen tasarımın pek çok tasarımsal soruna çözüm sunduğu söylenebilir.

REFERENCES

- [1] Cornell, K., 2015. How We Hold Our Gadgets. [online] A List Apart. Available at: <<https://alistapart.com/article/how-we-hold-our-gadgets/>> [Accessed 4 February 2022].
- [2] Hürst, W., Götz, G. and Jarvers, P., 2004. Advanced User Interfaces for Dynamic Video Browsing. ACM, pp.742-743.
- [3] Huber, J., Steimle, J. and Mühlhäuser, M., 2010. Toward More Efficient User Interfaces for Mobile Video Browsing: An In-Depth Exploration of the Design Space. Proceedings of the international conference on Multimedia - MM '10,.
- [4] Buchinger, S., Hotop, E., Hlavacs, H., De Simone, F. and Ebrahimi, T., 2010. Gesture and touch controlled video player interface for mobile devices. Proceedings of the international conference on Multimedia - MM '10,.
- [5] Hürst, W. and Merkle, P., 2008. One-handed mobile video browsing. Proceeding of the 1st international conference on Designing interactive user experiences for TV and video - uxtv '08,.
- [6] X. Bi, Y. Li, and S. Zhai, "FFitts Law: Modeling Finger Touch with Fitts' Law," CHI, pp. 1363–1372, 2013.
- [7] K.-Y. Huang, "Challenges in Human-Computer Interaction Design for Mobile Devices," World Congress on Engineering and Computer Science, vol. 1, 2009.
- [8] Team, R., 2022. The History of Video File Formats Infographic — RealPlayer. [online] RealPlayer and RealTimes Blog. Available at: <<https://blog.real.com/digital-video-file-formats/>> [Accessed 5 February 2022].