

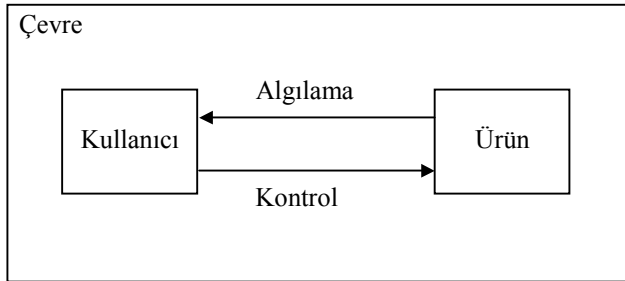
ARAYÜZ TASARIMLARININ KARŞILAŞTIRMALI DEĞERLENDİRİLMESİNDE KULLANILABİLİRLİK YAKLAŞIMI

Ahmet BAĞIŞ

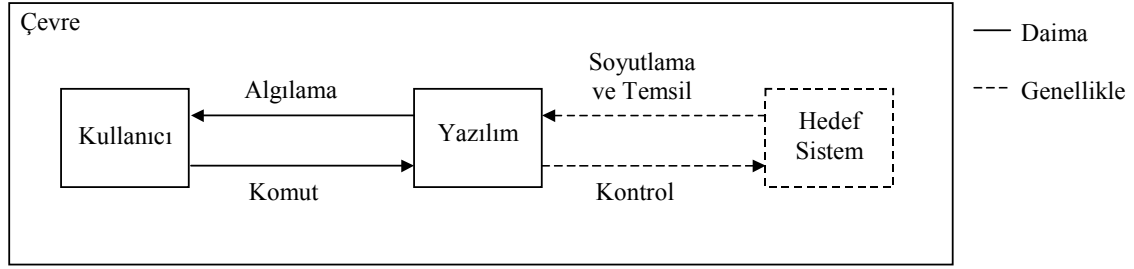
Dr. , M.Ü. Teknik Eğitim Fakültesi Makina Eğitimi Bölümü

İnsan, doğumundan ölümüne kadar bütün hayatı boyunca yaşamını devam ettirmek ve yaşam kalitesini artırmak için sayısız ürün kullanır. Rekabetçi ortamlarda tüketici/insan, ürün seçimini beklenti, ihtiyaç ve imkanlarına bağlı olarak özgür iradesiyle yapar. Rekabet ortamındaki tüketicinin bu özgürlüğünün işletmelerin yaşamının belirleyicisi olması, "müşteri velinimetimizdir" özdeyişini kültürümüze yerleştirmiştir. Bu söz günümüzde *Kullanıcı Merkezli Tasarım (User Centred Design)* adıyla bilim ve teknoloji alanında önemini artırarak yaygınlaşmaktadır. Bunun en önemli göstergesi gerek üniversitelerde ve gerekse endüstride sayıları gittikçe artan İnsan Faktörleri / Ergonomi uzmanlarının sayısıdır (Jordan, 1998). Bunun yanı sıra kullanıcı merkezli tasarım konusunda yapılan çalışmaların artması (Bağış ve Şimşek, 2002), insan faktörleri ile ilgili yapılan konferans, sempozyum ve yayınlar ile ürün reklamlarında sıkça kullanılan "ergonomik tasarım" sloganı bu tespiti destekler mahiyettedir.

Kullanıcı merkezli tasarım, ürünlerin tasarlanmasında ve prototip ürünlerin değerlendirilmesinde kullanılabilirlik konusu üzerinde odaklanır. Üretici işletmeler de bu konuyu rekabet avantajı sağlayıcı bir husus olarak görürler. Özellikle ev ve işyerinde kullanılan ürünlerin gittikçe kompleks hale gelmesiyle kullanılabilirlik konusu daha da önem kazanmaya başlamıştır. Bilişim alanındaki gelişmeler ve bilgisayarın insan yaşamının ayrılmaz bir parçası haline gelmesi, kullanılabilirlik konusunda yapılan araştırma ve uygulamaların büyük oranda yazılım-kullanıcı arayüzü (software-user interface) alanında boy göstermesine neden olmuştur. Kullanılabilirlik, yazılımların geliştirilmesi ve bu yazılımların başarısında en önemli faktördür (Nielsen, 1993).



Şekil 1. Kullanıcı-Ürün Arayüzü Tasarım Modeli



Şekil 2. Kullanıcı-Yazılım Arayüzü Tasarım Modeli (Liu, 1997)

Teknik olarak birçok üstün özelliği olduğu halde kullanım kolaylığı açısından oldukça kötü tasarlanmış bir ürünün piyasada tutulabilir olduğunu söylemek mümkün değildir. Zira bir ürünün kalitesi ve tüketici tarafından kabul edilebilirliği sadece teknik özelliklerine değil, aynı zamanda ve daha da önemlisi ürünün, kullanım kolaylığı ve kullanıcının fiziksel, zihinsel ve psikolojik özellikleri ile uyumlu olmasına bağlıdır. Kullanıcıların, kullanım kolaylığını ürün kalitesinin vazgeçilmez ve en önemli unsuru olarak görmeleri, üreticileri ürün tasarım sürecine insan faktörleri /ergonomi uzmanlarını dahil etmeye sevk etmiştir (Kanis, 1998).

ARAYÜZ TASARIMI

Ürünler belli bir amacı gerçekleştirmeye yönelik olarak tasarlanırlar. Bu amaca ulaşmak için ürünler, genellikle bir veya birden fazla kullanıcı tarafından kullanılır. Burada önemli olan, kullanıcıların, kendilerine sunulan ürün ile kısa sürede, hata yapmadan ve üründen memnun kalarak amaçlarına ulaşmalarını sağlamaktır. Etkin ve kaliteli bir kullanıcı-ürün arayüzü tasarımının önemi bu noktada başlar. Kullanıcı-ürün arayüzü, kullanıcıların ürünü kullanmalarını sağlayan tasarım kararlarının toplamıdır. Arayüz tasarımı yapılırken amaç, kullanıcı-ürün entegrasyonunu sağlayarak yüksek performans elde etmektir.

Sağlıklı bir arayüz tasarımı disiplinler arası bir çalışmayı gerektirir. Bu disiplinler arasında ergonomist / insan faktörleri uzmanı merkezi bir işlev görür. Ergonomist tasarım grubuna tasarım alternatifleri için kullanıcı performansı ile ilgili bilgileri sağlar (Czaja, 1997). Kullanıcı performansı ile ilgili bilgiler, genellikle bir model veya prototip üretilerek, bu prototip veya modeli belli bir kullanıcı kitlesinin kullanması neticesinde yapılan gözlem ve ölçümler neticesinde elde edilir. Bu şekilde yapılan kullanıcı testleri oldukça pahalı ve zaman alıcıdır. Bundan dolayı tasarımcılar, genellikle kendi bilgi ve deneyimlerine, hayal güçlerine ve kendilerini kullanıcı yerine koyarak ürün geliştirmektedirler. Hasdoğan (1996) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, tasarımcıların büyük çoğunluğu, tasarım kararlarını alırken ya deneyim ve hayal güçlerini kullandıklarını ya da kendilerini kullanıcı yerine koyup bir çeşit ticari empati yaptıklarını söylemektedirler.

Klasik kullanıcı-ürün arayüzü tasarımı ile ilgili basit bir model Şekil 1'de verilmiştir. Burada görüldüğü gibi kullanıcı ile ürün arasında doğrudan bir etkileşim söz konusudur. Kullanıcı ürünü

direkt olarak kontrol etmekte ve bu kontrol neticesinde ürünün davranış biçimine bağlı olarak kullanıcının ürün ile ilgili çeşitli algılamaları söz konusu olmaktadır. Bu algılamaların gerektirdiği bir şekilde kullanıcı ürünün kontrolünü sağlamaya devam etmektedir. Kontrol-algılama süreci döngü şeklinde sürekli olarak devam eder.

Bilgisayar teknolojilerindeki gelişmeler neticesinde bilgisayarın yaygınlık kazanmasıyla arayüz tasarımı konusunda yapılan çalışmalar, büyük ölçüde kullanıcı-yazılım arayüzü tasarımı üzerine yoğunlaşmıştır. Daha önceleri arayüz tasarımı, arayüzün fiziksel özelliklerinin yanı sıra zihinsel ve psikolojik yönlerini kapsarken, bilgi teknolojilerindeki gelişmeler neticesinde bilişsel yön üzerine yoğunlaşmaya başlamıştır. Bu durum Şekil 2'de gösterilen kullanıcı-yazılım arayüzü tasarım modelinde görülmektedir. Kullanıcı daha önceleri ürün veya sistem ile direkt etkileşim halinde iken, yazılım arayüzünün araya girmesi ile bu etkileşim dolaylı hale dönüşmüştür. Kullanıcı artık sistemi direkt olarak kontrol etmemekte, sistemi temsil eden yazılım vasıtasıyla bu işlev gerçekleştirilmektedir.

Şekil 2'de düz çizgi ile gösterilen elemanlar her halukarda var olan zorunlu elemanlardır. Başka bir deyişle bütün kullanıcı-yazılım arayüzlerinde bulunması gereken öğelerdir. Kesikli çizgilerle gösterilen elemanlar ise birçok durumda ve genellikle bulunan elemanlardır. Örneğin bilgisayar destekli proses kontrol veya CAD-CAM sisteminde hedef sistem söz konusu iken, tek kullanıcı bir kelime işlem veya oyun yazılımlarında hedef sistem bulunmamaktadır.

Kullanıcı-yazılım arayüzü, mekanik, elektrik ve elektronik cihazların arayüzlerinin yanı sıra bilgisayar arayüzlerini de içeren kullanıcı arayüzü ailesinin özel bir üyesidir. Genel kullanıcı arayüzü tasarımları gibi kullanıcı-yazılım arayüzü tasarımlarının da etkinlik, kullanım kolaylığı, rahatlık ve güvenlik gibi amaçları vardır. Bu amaçları gerçekleştiren iyi tasarlanmış bir kullanıcı-yazılım arayüzünün, yapılan işin kalitesini artırma, kullanıcının tatmin düzeyini yükseltme, işgücünün verimliliğini artırma ve yazılımın kontrol ettiği sistemin güvenliğini sağlama gibi çok önemli avantajları vardır (Liu, 1997).

KULLANILABİLİRLİK DEĞERLENDİRMESİ

Arayüz tasarımlarının kullanılabilirliğinin değerlendirilmesi genellikle heuristik değerlendirme ve kullanıcı testleri olmak üzere iki şekilde yapılır. Heuristik değerlendirme bir tasarımın özellikleri ile önceden belirlenmiş kullanılabilirlik prensipleri karşılaştırılarak uzman görüşüne dayalı olarak yapılan bir değerlendirmedir. Kullanıcı testleri ile yapılan değerlendirme ise gerçek kullanıcılar ile yapılan, kullanıcı-ürün etkileşiminin gerçek ortamda gözlenebildiği ve ürünün kullanımı ile ilgili bilgilerin doğrudan kullanıcılardan elde edilebildiği bir yöntemdir.

Sezgisel Değerlendirme

Uzman görüşü esaslı olan bu değerlendirmede uzmanlar, arayüz tasarımlarının değerlendirilmesinde çoğunlukla bilgi ve tecrübelerine güvenirlir. Tecrübenin az olduğu durumlarda, değerlendirme daha ziyade kullanıcı arayüzü tasarım kılavuzlarına, ergonomik

prensiplere, standartlara ve kullanılabilirlik kriterlerine göre yapılır. Bu değerlendirmenin birden fazla uzman tarafından (insan faktörleri uzmanı, sistem tasarımcısı, vb.) yapılması güvenilirliğini artıracaktır. Değerlendirmede esas alınacak kriterlerin açık ve anlaşılır olması ve kullanılan kriterler üzerinde mutabakatın sağlanmış olması gerekmektedir.

Ergonomi literatüründe kullanılabilirlik kriter ve ölçütleri oldukça fazla ve çoğunlukla tanımlanmadan kullanılmaktadır. Kullanılabilirlik kriterleri, kullanımın daha etkin, daha verimli ve daha rahat olmasını sağlamak amacıyla kullanılan kriterlerdir. Bundan dolayı kullanıcı arayüzü değerlendirmelerinde kullanılabilirlik kriterleri baz olarak alınmalıdır. Aşağıda literatürden derlenmiş ve heuristik değerlendirmelerde çokça kullanılan kullanılabilirlik kriterleri verilmiştir (Park and Lim, 1999; Bevan, 1995; Scapin, 1990; Holcomb and Tharp, 1991; Ravden and Johnson, 1989):

İşlevsellik: Sistem, kullanıcılar görevlerini yerine getirirken, yapılan görevin gerektirdiği ihtiyaç ve gereksinimleri karşılamalıdır.

Kontrol Edilebilirlik: Sistem mümkün olduğu kadar, kullanıcının kontrol edebilmesine olanak tanımalıdır.

Esneklik: Kullanıcı arayüzü, yapısı, bilginin sunulması ve değişik potansiyel kullanıcıların ihtiyaç ve gereksinimlerine uygunluk bakımından yeterli esnekliğe sahip olmalıdır.

Hata Yönetimi: Sistem, hataların önlenmesi, hata olasılığının azaltılması, hataların tolere edilmesi ve hata oluştuğunda giderilmesi amacıyla kullanıcı ile interaktif ilişki kurabilecek şekilde tasarlanmış olmalıdır.

Kullanıcıya Uygunluk: Sistemin yapısı ve çalışma şekli kullanıcının fiziksel, zihinsel ve psikolojik özelliklerine uygun olmalıdır.

Kendi Kendini Betimleme: Sistem, kullanıcıya geri-besleme, kılavuzluk ve destek sağlayacak şekilde tasarlanmış olmalıdır.

Tutarlılık: Sistemin çalışma şekli, yer, biçim ve format olarak kendi içinde tutarlılık arz etmelidir.

İş Yükü: Sistem, kullanıcının, fiziksel ve zihinsel iş yükünü kabul edilebilir sınırlar içinde tutmalı ve etkileşim hızını artırmak için mesajlar kısa, öz ve anlaşılır olmalıdır.

Öğrenilebilirlik: Kullanıcının sistemi kullanırken öğrenme süreci hızlı olmalı ve zaman içinde benzer uygulama adımlarını rahatlıkla hatırlayabilmelidir.

Yukarıda verilen bu kriterlerin, birden fazla alternatifin söz konusu olduğu bir durumda en iyi alternatifin seçilmesi amacıyla kullanılması Tablo 1'de gösterilmiştir. Burada öncelikle her bir kriterin değerlendirme sürecinde kullanılacak ağırlığı (a_i) tespit edilmelidir. Ağırlıklandırma işlemi her bir kriter için bağımsız olarak 0-1 arasında bir değer vermek suretiyle yapılabileceği gibi,

Analitik Hiyerarşi Prosesinde (AHP) kullanılan ikili karşılaştırma matrisi yoluyla da yapılabilir. Bütün kriterlerin ağırlıkları belirlendikten sonra her bir alternatif, tüm kriterlere göre uzmanlar tarafından ayrı ayrı değerlendirilir. Her bir alternatif için kriter bazında elde edilen değerler ile söz konusu kriterlerin ağırlık değerleri çarpılarak toplanması neticesinde alternatif bazında sonuçlar elde edilir. Alternatiflerden en yüksek değere sahip olan alternatif seçilir. Bu süreç matematiksel olarak (1) ve (2) nolu denklemlerde ifade edilmiştir.

Tablo 1. Sezgisel Değerlendirmede Çokça Kullanılan Kullanılabilirlik

Kriterleri

Sıra	Kullanılabilirlik Kriteri	Ağırlık (a _i)	Alt.1	Alt.2	...	Alt.n
1	İşlevsellik					
2	Kontrol Edilebilirlik					
3	Esneklik					
4	Hata Yönetimi					
5	Kullanıcıya Uygunluk					
6	Kendi Kendini Betimleme					
7	Tutarlılık					
8	İş Yüğü					
9	Öğrenilebilirlik					
Toplam						

$$A_j = \sum_{i=1}^k a_i \cdot x_{ij} \quad j=1,2 \dots n \quad (1)$$

$$\text{Max. } \{ A_j \mid j=1 \dots n \} \quad (2)$$

- i : Kriter numarası
- j : Alternatif numarası
- n : Alternatif sayısı
- k : Kriter sayısı
- a_i : i kriterinin ağırlık değeri
- x_{ij} : i kriterinin j alternatifine ait değeri
- A_j : j alternatifinin toplam ağırlığı

Kullanıcı

Testleri

Gerçek kullanıcılarla yapılan kullanıcı testleriyle değerlendirme yöntemi en yaygın ve en temel kullanılabilirlik metodudur. Bu metot ile kullanıcı-arayüzü arasındaki etkileşimin biçimi, yönü ve performansı ile ilgili bilgiler gerçek ortamda yapılan gözlem ve ölçümlerle elde edilir. Bu yönüyle kullanıcı testleri vazgeçilmezdir. Zira bir ürün ne kadar iyi tasarlanmış olursa olsun kullanım esnasında yaşanabilecek tüm varyasyonları hesaba katmamış olabilir. Kullanıcı testleri çoğunlukla öngörülemez bu varyasyonların ortaya çıkarılmasını sağlar.

Kullanıcı testleri yapılırken güvenilirlik (reliability) ve geçerlilik (validity) hususları üzerinde durulmalıdır. Güvenilirlik test tekrarlandığında aynı sonucun elde edilip edilmeyeceği ile ilgili iken,

geçerlilik, test sonucunda elde edilen sonuçların istenen hususları yansıtıp yansıtmadığı ile ilgilidir (Nielsen, 1997).

Kullanılabilirlik kavramı ölçülemeyen fakat ölçülebilir kullanılabilirlik parametrelerine indirgenebilen genel bir kavramdır. Ölçülebilir kullanılabilirlik kriterleri iki gruba ayrılabilir. Bunlar, kullanıcının sistemi kullanırken performansını ölçen objektif performans ölçütleri ile kullanıcıların sistem ile ilgili düşüncelerini yansıtan subjektif kullanıcı ölçütleridir (Nielsen, 1997).

Uluslar arası Standardizasyon Kuruluşu (ISO) kullanılabilirliği (ISO 9241-11); bir sistemin kullanımıyla belirlenen amaçlara ne derece ulaşıldığının (etkililik-effectiveness), belirlenen amaçların elde edilmesi için harcanması gereken zaman, para, zihinsel çaba vb. kaynakların (etkinlik-efficiency) ve kullanıcının, sistemi kabul edilebilir bulma derecesinin (tatmin-satisfaction) bir ölçüsü olarak tanımlamaktadır (Bevan, 1995).

Etkililik (effectiveness), etkinlik (efficiency) ve tatmin (satisfaction) bir ürün veya sistemin kullanılabilirliğini belirleyen önemli üç faktördür. Bu faktörleri değerlendirebilmek için bunların alt kriterlere ayrılması gerekmektedir. Bu alt kriterler aracılığıyla da sistemin kullanılabilirliği ölçülebilir. Kullanılabilirlik faktörleri, karakteristiklerine göre şu şekilde alt kriterlere ayrıştırılabilir (Park and Lim, 1999):

Etkililik (Effectiveness)

- Görevi başarılı bir şekilde tamamlayan kullanıcıların yüzdesi.
- Belirli bir sürede tamamlanan görev sayısı.
- Kullanıcıların yaptıkları hata sayısı.
- Tamamlanan görevlerin ortalama doğruluğu.
- Hatalarla etkileşimde başarı oranı.

Etkinlik (Efficiency)

- Bir işi yapmak için geçen zaman.
- Birim zamanda tamamlanan işler.
- Yardım için kullanılan referans sayısı.
- Yardım kullanmada harcanan zaman.
- Çaba (Fiziksel/Zihinsel iş yükü).
- Öğrenme süresi.

Tatmin (Satisfaction)

- Kullanıcı tatmininin derecelendirilmiş ölçüsü.
- Bir sistemi diğer alternatiflere tercih ettiğini söyleyen kullanıcıların oranı.
- Test esnasında sistem hakkında ifade edilen olumlu görüşlerin oranı.
- Şikayet sıklığı.

Etkililik, kullanıcıların yaptığı görevlerin tamlığı ve doğruluğu ile ilgilidir. Etkinlik ise bu görevleri yerine getirmek için harcanan kaynaklar ile ilgilidir. Bu kaynaklar kullanıcının etkinliği ile ilgili bilgileri veren zihinsel veya fiziksel çaba olabileceği gibi, zaman veya başka kaynaklar da olabilir. Tatminin ölçüsü, kullanıcıların etkileşim içinde oldukları sistem hakkında verdikleri öznel cevaplardan elde edilir. Kullanıcıların belirttiği görüş, tepki ve davranışları derecelendirilmek suretiyle sayısallaştırılır. Bunun için anket, görüşme ve gözlemlerden yararlanır.

Çok kriterli problemlerin çözümünde, kriterlerin seçimi ve yapılandırılması en zor ve en önemli adımdır. Kullanıcı arayüzü değerlendirmesinde göz önünde bulundurulacak kriterler, kullanıcının performansının (etkililik, etkinlik) yanı sıra tatmin ile ilgili ölçütleri de ihtiva etmelidir. Her durumda bütün kriterler kullanılmak zorunda değildir. Kullanılacak kriterlerin sayısı ve türü, işin amaçlarına ve mevcut imkanlara bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Kriterlerin seçilmesi ve yapılandırılması ile ilgili genel bir kural yoktur. Ancak kriterler seçilirken seçilen kriterlerin birbirinden bağımsız olmasına dikkat edilmeli ve her bir kullanılabilirlik kriteri için (etkililik, etkinlik ve tatmin) en az bir alt kriter hesaba katılmalıdır.

Örnek olarak Tablo 2'de n alternatifin söz konusu olduğu, kullanıcı arayüzlerinin karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesinde kullanılabilecek kriterler verilmiştir. Alternatiflerin kullanılabilirliğini değerlendirmek için, her bir alternatifin bütün kriterler için değerleri kullanıcı testleri sonucunda elde edilir. Elde edilen değerler her kriter için farklı birime sahip olduğundan relatif ağırlıkların hesaplanarak bu farklılığın ortadan kaldırılması gerekir. Bunun yanında her bir kriterin değerlendirme sürecindeki önemini ifade eden ağırlık değerinin (a_i), heuristik değerlendirmede olduğu gibi, 0-1 değeri arasında bağımsız olarak veya ikili karşılaştırma yöntemi ile göreceli olarak hesaplanması gerekmektedir. Yapılan bu işlemler sonucunda değerlendirme işlemi (3), (4), (5) ve (6) nolu formüllerde belirtildiği gibi yapılır. Bu formüllerde yüksek değerlerin tercih edildiği kriterlerde ölçülen değer aynen kalırken, düşük değerlerin tercih edildiği kriterlerde ise ölçülen değer tersi hesaba katılır. Elde edilen sonuç itibarıyla en yüksek değeri veren alternatif en iyi alternatif olarak değerlendirilir.

Tablo 2. Kullanıcı Arayüzlerinin Karşılaştırmalı Değerlendirilmesinde Kullanılan Kriterler

Sıra	Kullanılabilirlik Kriteri	Ağırlık (a_i)	Alt.1	Alt.2	...	Alt.n
<i>Yüksek değerlerin tercih edildiği kriterler</i>						
1	Kullanıcı tatmin derecesi					
2	Alternatifler arasında tercih edilme oranı					
3	İşi istenen sürede bitirenlerin oranı					
4	Bitirilen işlerin doğruluk derecesi					
<i>Düşük değerlerin tercih edildiği kriterler</i>						
1	Kullanıcıların hata oranı					
2	İşi tamamlama zamanı					
3	Şikayet sıklığı					

4	Öğrenme süresi					
Toplam						

$$YRA_j = \sum_{i=1}^k \frac{a_i \cdot x_{ij}}{\sum_{j=1}^n x_{ij}} \quad 0 < a_i \leq 1 \quad (3)$$

$$DRA_j = \sum_{i=1}^m \frac{a_i \cdot (1/x_{ij})}{\sum_{j=1}^n (1/x_{ij})} \quad 0 < a_i \leq 1 \quad (4)$$

$$RA_j = YRA_j + DRA_j \quad j=1,2 \dots n \quad (5)$$

$$\text{Max. } \{ RA_j \mid j=1 \dots n \} \quad (6)$$

i : Kriter numarası

j : Alternatif numarası

n : Alternatif sayısı

k : Yüksek değerlerin tercih edildiği kriter sayısı

m : Düşük değerlerin tercih edildiği kriter sayısı

x_{ij} : i kriterinin j alternatifi için ölçülen değeri

a_i : i kriterinin ağırlık değeri

YRA_j : j alternatifi için yüksek değerlerin tercih edildiği kriterlere ait toplam relatif ağırlık

DRA_j : j alternatifi için düşük değerlerin tercih edildiği kriterlere ait toplam relatif ağırlık

RA_j : j alternatifinin toplam relatif ağırlığı

SONUÇ

Bu çalışmada ürün kalitesinin artırılması ve daha kullanılabilir ürünlerin geliştirilmesi amacıyla, ürünlerin kullanılabilirliğini ölçmek için yapılan değerlendirmeler iki kategoride ele alınmıştır. Heuristik değerlendirme çoğunlukla ürünlerin tasarım ve üretim aşamalarında kullanılan, tasarım grubundaki uzmanların tecrübe ve görüşleri istikametinde yapılır. Bu şekilde, ürün üretildikten sonra muhtemel kullanılabilirlik problemlerinin en aza indirilmesi hedeflenir. Kullanılabilirlik testleri ise ürün piyasaya sürülmeden önce, gerçek kullanıcıların katılımıyla bir değerlendirmenin yapılmasını esas alır. Kullanıcı testleri pahalı ve zaman alıcı olduğundan üreticiler çoğunlukla ya kullanılabilirlik değerlendirmesi yapmamakta ya da heuristik değerlendirme ile yetinmektedir.

Bu çalışmada her iki değerlendirme yöntemi için iki ayrı metodoloji önerilmektedir. Bu metodolojiler, esas itibarıyla birden fazla alternatifin söz konusu olduğu durumlarda, kullanılabilirlik açısından en iyi alternatifi belirleme amaçlı olarak geliştirilmiştir. Geliştirilen bu

değerlendirme metodolojileri ayrı ayrı bağımsız olarak kullanılabilirdiği gibi, birlikte de kullanılabilir. Bunun yanında, çok sayıda alternatifin söz konusu olduğu durumlarda alternatifleri elemek amacıyla heuristik değerlendirmenin öncelikle uygulanması ve daha sonra da kullanıcı testleri yoluyla en iyi alternatifin seçilmesi şeklinde de uygulanabilir. Böylelikle her iki değerlendirme yönteminin avantajlarından faydalanarak kombine bir değerlendirme yapılmış olur. Bu şekilde hem heuristik değerlendirme yolu ile alternatifler elenerek maliyet ve zaman tasarrufu sağlanmış, hem de kullanıcı testleri ile muhtemel kullanılabilirlik problemlerinin tespit edilmesi sağlanmış olacaktır.

Kullanılabilirlik değerlendirmeleri, bilhassa kullanıcı testleri pahalı ve zaman alıcı olduğundan tasarımcılar ve ürün geliştiriciler bu yöntemi kullanmaktan imtina etmektedirler. Bu durumda tüketici kuruluşları bünyesinde araştırma geliştirme merkezleri (AR-GE) kurularak (Butters and Dixon, 1998) değerlendirmelerin bu çatı altında yapılması oldukça faydalı olacaktır. Zira böylelikle hem tüketiciye ürün seçimi konusunda yardımcı olunmuş hem de üreticilere sağlıklı bir geri besleme imkanı sağlanmış olacaktır. Bu şekilde tüketicilerin yanı sıra üreticilerde de kullanılabilirlik bilincinin oluşturulması ve geliştirilmesi ve üreticilerin daha kullanılabilir ürünleri üretmesi yönünde teşvik edilmesi sağlanmış olacaktır.

KAYNAKÇA

1. **Bağış, A., Şimşek, M.**, "Ergonominin Tasarım Sürecine Entegrasyonu", Standard Dergisi, Yıl: 41, Sayı: 484, 2002, s.81-85.
2. **Bevan, N.**, 1995, "Human-Computer Interaction Standards", Proceedings of the 6th International Conference on Human-Computer Interaction, Yokohama, Japan, Elsevier, 885-890.
3. **Butters, Lindsey M. and R. Tetra Dixon.** 1998. "Ergonomics in Consumer Product Evaluation: An Evolving Process." Applied Ergonomics. 29, 55-58.
4. **Czaga, Sara J.** 1997. "System Design and Evaluation." Handbook of Human Factors and Ergonomics. Ed.:Gavriel Salvendy. New York: John Wiley & Sons, Inc, 17-39.
5. **Hasdoğan, Gülay.** 1996. "The Role of User Models in Product Design for Assesment of User Needs." Design Studies. 17, 19-33.
6. **Holcomb, R.D., Tharp, A.L.**, 1991, "What Users Say About Software Usability" International Journal of Human-Computer Interaction, 3, 49-78.
7. **Jordan, Patrick W.** 1998. "Human Factors for Pleasure in Product Use." Applied Ergonomics. 29, 25-33.
8. **Kanis, H.** 1998. "Usage Centred Research for Everyday Product Design." Applied Ergonomics. 29, 75-82.
9. **Liu, Y.**, 1997, "Software-User Interface" Handbook of Human Factors and Ergonomics. Ed.:Gavriel Salvendy. New York: John Wiley & Sons, Inc, 1689-1720.
10. **Nielsen, J.**, 1993, Usability Engineering, London: Academic Press.
11. **Nielsen, J.**, 1997, "Usability Testing", Handbook of Human Factors and Ergonomics. Ed.:Gavriel Salvendy. New York: John Wiley & Sons, Inc, 1543-1568.
12. **Park, Kyung S. and Chee Hwan Lim.** 1999. "A Structured Methodology for Comparative Evaluation of User Interface Designs Using Usability Criteria and Measures." International Journal of Industrial Ergonomics. 23, 379-389.

13. **Ravden, S.J., Johnson, G.I.**, 1989, *Evaluating Usability of Human-Computer Intefaces*, Chichester:Ellis Horwaad.
14. **Scapin, D.L.**, 1990, "Organizing Human Factors Knowledge for the Evaluation and Design of Interfaces", *International Journal of Human-Computer Interaction*, 2, 203-229.