

## DİKKAT SEVİYESİNİN GERÇEK ZAMANDA İZLENMESİ; BİR WEB UYGULAMASI

Yunus Çobas<sup>[\*]</sup>, Adil Deniz Duru<sup>[\*\*]</sup>, Osman Nuri Uçan<sup>[\*\*\*]</sup>, Oğuz Bayat<sup>[\*\*\*\*]</sup>

### Özet

Dikkat seviyesinin ölçüldüğü ve izlendiği bu bildiri kapsamında; Emotiv Epc cihazı ile yapılan ölçümler gerçek zamanlı olarak değerlendirilerek bir web uygulama arayüzü sayesinde geri bildirim alınmıştır. Alınan geri bildirimler, web uygulamasının sahip olduğu filtre sayesinde duygu tipi ve stress düzeyi bilimsel normlara göre anlamlandırılabilmiş, bu bilgilerden yola çıkılarak yapılan analizler ile kişinin dikkat seviyesi gerçek zamanlı olarak ölçülebilir hale getirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Dikkat, Gerçek Zamanlı İzleme, Uygulama.

### Design of a Web Appalication for Real Time Monitoring of Attention Level

### Abstract

In the scope of this declaration in which the level of attention is measured and monitored; The measurements made with the Emotiv Epc device were evaluated in real time and feedback was obtained through a web application interface. Receiving feedback, the web application has a filter that allows the emotion type and stress level to be understood according to scientific norms, and the level of attention of the person has been made real-time measurable.

**Keywords:** Attention, Real time monitoring, Implementation.

## 1. GİRİŞ

Günümüzde çalışanların bulunduğu ortam şartları, çalışanların işin akışına göre hayatını şekillendirmesi, eve döndüğünde ise hala iş takibine devam etmesi gerektiği konusunda zorlamaktadır. Çalışanların sürekli olarak aynı tempo ile iş takibine devam etmesi ve bunu uzun bir zaman diliminde devam etmesi, çalışanların hormonlarında olumsuz bir takım farklılıklar meydana getirmektedir. Bu farklılıkların en önemli kısmı ise beyinde ortaya çıkmaktadır. Salgılanan hormonlar beyne olumsuz etki etmekle birlikte, fizyolojik olarak kişinin davranış şekline ise stress, mutluluk, depresyon, üzüntü, dikkat bozukluğu şeklinde yansımaktadır (Izard 1977).

Stres ve işe odaklanma seviyesi bunların arasında her zaman bir adım önde olarak karşımıza çıkmaktadır. Stres kişiyi etki altına aldığı gibi, uzun bir süre devam ettiğinde ise hastalıkların ortaya çıkmasına sebep olmaktadır (N. Macdonald, 2007).

[\*] Bilişim Teknolojileri Yüksek Lisans Programı, Altınbaş Üniversitesi, İstanbul, Türkiye, yunus.cobas@gmail.com

[\*\*] Beden Eğitim Spor Öğretmenliği Bölümü, Marmara Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

[\*\*\*] Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Altınbaş Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

[\*\*\*\*] Fen Bilimleri Enstitüsü, Altınbaş Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

Dikkat seviyesi dediğimiz ve aynı zamanda bir işe odaklanma yoğunluğu kişinin yaşam sürecinde ve çalışma hayatında işini gerektiği gibi yapabilmesi, güvenli bir şekilde yaşamını sürdürebilmesi ve doğru kararlar verebilmesi için önemlidir. Günümüzde dikkatsizliğin insanlara verdiği zararlar küçük olmakla birlikte bir felaket noktasına da gelebilmektedir. Bundan dolayı dikkatsizliğin önüne geçmek doğru karar verip doğru yaşayabilmek ve kişinin yaptığı eylemin idrakinde olarak kendini güvende hissedebilmesi için, bir işe odaklanma ve dikkat düzeyinin ölçülmesine neredeyse bizi zorunlu kılmaktadır.

Kişinin bulunduğu farklı psikolojik durumlarda beyin dalgaları sürekli olarak değişim göstermektedir. Elektroensefalografi (EEG) bu değişimleri elektriksel yöntemle ölçebilen, kayıt alabilen ve dünya standartları tarafınca kabul edilen haritalandırma işlemini uygulayarak, dijital ortamda veya kağıt üzerinde görülebilen ölçme tekniğidir (M. Teplan, 2002).

Daha ileri bir ölçüm düzeyi olarak, nesnelerin interneti (IoT) baz alınarak kişinin üzerine takılan sensörler ile kurulan vücut alan ağı (VAA) ile ölçüm yapılmıştır. Kişi üzerinde bulunan el bilgisayarına (PDA) yüklenen bir yazılım ile sensörlerden alınan veriler kablosuz bağlantı sayesinde internet ortamından bir bilgisayara aktarılması sağlanmıştır. Aktarılan verilerin bilgisayar üzerinde bir analizi yapılabilmektedir (E.Jovanov et'al 2003).

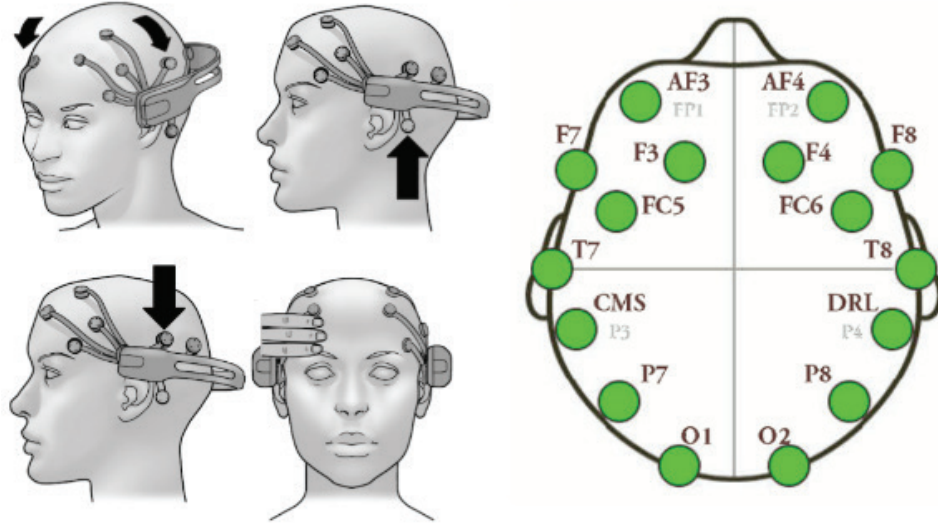
Bu çalışmada, Emotiv Epoc cihazı ile denekten alınacak beyin dalgası frekans bilgilerinin hızlı Fourier dönüşümü (FFT) yöntemi ile analizi yapılmıştır. Filtre ile istenilen frekans bantları elde edilmiştir. Elde edilen frekans bantları bir veri tabanı üzerinde toplanarak analizi yapılmıştır. Bununla birlikte web üzerinde yazılan bir uygulama ile alınan verilerin grafiksel olarak çıktısı görülebilmektedir. Ayrıca alınan veriler ile kişinin psikolojik durumu tespit edilip dikkat seviyesinin ölçülmesi sağlanmıştır.

## 1. GİRİŞ

Bu çalışmada yapılan beyin dalga frekans ölçümü için Şekil 1'deki Emotiv Epoc cihazı kullanılmıştır.



Şekil 1. Emotiv Epoc cihazı



Şekil 2. Cihazın baş üzerinde konumlandırılması

Emotiv Eloc ölçüm cihazı, EEG tabanlı olup kişinin kafasındaki tam 14 noktadan frekans bandı verisi alan-bilen bir cihazdır. Şekil 2'de gösterildiği gibi kişinin kafa kısmı üzerinde iyi bir şekilde konumlandırılmış gönüllü bir kişiden frekans verileri alınmıştır. Alınan frekans bilgileri bize direkt olarak frekans bantlarını veremediğinden dolayı FFT yöntemi ile verilerin analizi yapılmıştır. Baz alınan ve istenilen frekans aralıkları Delta Bandı (0,5 – 3 Hz), Teta Bandı (4 – 7 Hz), Alfa Bandı (8 – 13 Hz), Beta Bandı (13 – 30 Hz)'dir (S. Sanei, J.A. Chambers, 2007)

## 2. SÜZGEÇLER

Hızlı Fourier dönüşümü (FFT) ile farklı frekans bandlarını birbirinden ayırmak ve ortamda mevcut olan çevresel gürültü gibi olumsuz etkenlerin bandın frekans verisi üzerindeki etkilerini en aza indirerek, en kusursuz frekans bandı verisini elde edebilmek için kullanıldı. EEG verisini konvansiyonel frekans bantlarına ayırarak, süregiden ölçümler üzerinde metriklerin değişimi izlendi.

Alfa frekans bandı, rahatlık, farkındalık, huzurlu ve sakin kavrayış hissedildiğinde ortaya çıkan dalga boyudur. Beta frekans bandı ise, stres, depresyon ve huzursuzluk durumunda meydana gelen dalga boyudur. Teta frekans bandı, stresin neredeyse olmadığı, derin dünyamızda olduğumuzda hissettiğimiz zaman ortaya çıkan dalga boyudur. Delta frekans bandı ise, derin uyku ve dış dünyadan kopuş durumunda yayılan dalga boyudur (N.Suleiman et'al 2009).

### 3. WEB UYGULAMASI

Web arayüzü ve kullanıcı ekranlarının programlanması için PHP kullanılırken, veritabanında ise ücretsiz olarak kullanılabilen MySql veritabanı tercih edilmiştir. PHP, kolay ve anlaşılır bir dildir. Hazırlanan veritabanında bize kullanacağımız tablolar ise kullanıcılar, yönetici, frekans bandı verileridir.

#### Kullanıcı Girişi

Kullanıcı Adı:

Şifre:

[Kayıt Ol](#)

Şekil 6. Kullanıcı web arayüzü

Yapılan kullanıcı arayüzü Şekil 6’da görüldüğü gibi Emotiv Epc cihazı ile ölçümü yapılacak olan kişinin giriş sayfası arayüzü bulunmaktadır. Bu giriş sayfası sayesinde kullanıcının aktif durumu ve hangi verinin hangi kullanıcıya ait olduğu rahatlıkla ayırt edilebilecektir. Ayrıca dışarıdan katılabilecek diğer kişilerin ölçümü yapılabilmesi ve sistemi kullanabilmesi amacıyla, Şekil 7’deki gibi kullanıcı kayıt arayüzü bulunmaktadır.

#### Üye Kayıt Formu

Kullanıcı Adı :

Şifre :

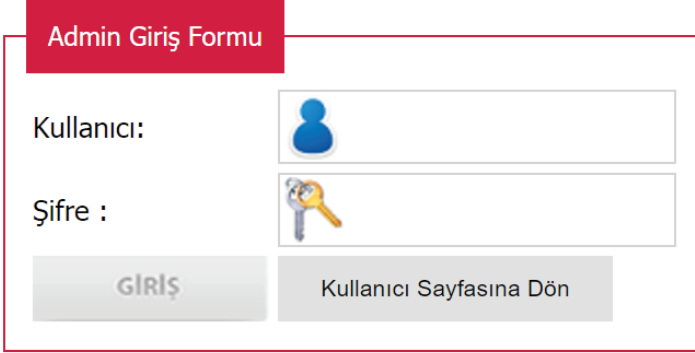
E-mail :

[Üyemisiniz ? O zaman Giriş yapınız.](#)

Şekil 7. Yeni kullanıcı kayıt arayüzü

Sisteme kullanıcı girişi yapıldığında Emotiv Epc ölçüm cihazı aktif duruma gelmekte ve daha önce belirlenen periyodik zaman aralıklarında frekans verilerini veritabanına göndermektedir. Gönderilen veriler

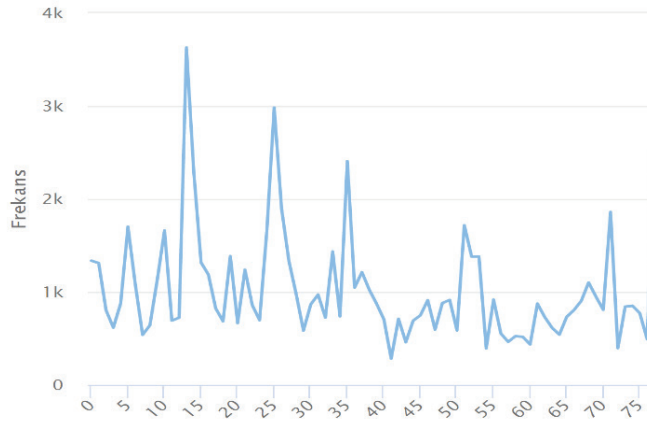
veritabanında tutulmakta ve daha sonra analiz yapılabilmesi için inceleme imkanı vermektedir. Veritabanında bulunan veriler C# ile yazılan bir arayüz programı ile filtreden geçirilerek veri tabanına kaydedilmiştir. Filtre, server veya haerhangi bir bulut sistemine gönderilmeden ölçüm yapılacak her bir bilgisayara küçük boyutta bir yazılım olarak dahil edilmiş, bu sayede filtrenin görevini daha yüksek performansla tamamlanması sağlanmıştır. Veritabanında tutulan veriler, ölçüm yapılan zaman gözetilerek saklanmaktadır. Filtre sonuçlarının bir yönetici tarafından değerlendirilebilmesi için ayrıca Şekil 8’ de gösterildiği gibi bir yönetici sayfası bulunmaktadır.



The image shows a web form titled "Admin Giriş Formu" (Admin Login Form). It contains two input fields: "Kullanıcı:" (User) with a person icon and "Şifre :" (Password) with a key icon. Below the fields are two buttons: "GİRİŞ" (Login) and "Kullanıcı Sayfasına Dön" (Return to User Page).

Şekil 8. Yönetici web arayüzü

Yönetici sayfası yöneticiye, Şekil 9’ daki grafiksel bir sonuç vermekte ve daha önce hangi frekans bandının hangi duyguya karşılık geldiği bilgisine dayanarak analizini yapabilme imkanı sunmaktadır.



Şekil 9. Yönetici web arayüzü

Yapılan analiz sonucuna göre ölçüm, yapılan kişiye daha doğru şekilde müdahale ve yönlendirme yapılabilmesi sağlanmıştır. Ayrıca alınan verilerin kişiye özel olduğundan güvenliği bu şekilde sağlanabilmektedir.

#### 4. DENEY VE ANALİZ

27 denek ile yapılan ölçümlerden alınan verilerin SPSS yazılımı ile yapılan analiz sonucu Şekil 10' da verilmiştir.

#### Wilcoxon Signed Ranks Test

		Ranks		
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
G.A.O - M.A.	Negative Ranks	1 <sup>a</sup>	21,00	21,00
	Positive Ranks	26 <sup>b</sup>	13,73	357,00
	Ties	0 <sup>c</sup>		
	Total	27		
G.K.O - M.A.	Negative Ranks	1 <sup>d</sup>	27,00	27,00
	Positive Ranks	26 <sup>e</sup>	13,50	351,00
	Ties	0 <sup>f</sup>		
	Total	27		
G.K.O - G.A.O	Negative Ranks	22 <sup>g</sup>	15,16	333,50
	Positive Ranks	5 <sup>h</sup>	8,90	44,50
	Ties	0 <sup>i</sup>		
	Total	27		

a. G.A.O < M.A.

b. G.A.O > M.A.

c. G.A.O = M.A.

d. G.K.O < M.A.

e. G.K.O > M.A.

f. G.K.O = M.A.

g. G.K.O < G.A.O

h. G.K.O > G.A.O

i. G.K.O = G.A.O

#### Test Statistics<sup>a</sup>

	G.A.O - M.A.	G.K.O - M.A.	G.K.O - G.A.O
Z	-4,036 <sup>b</sup>	-3,892 <sup>b</sup>	-3,472 <sup>c</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000	,000	,001

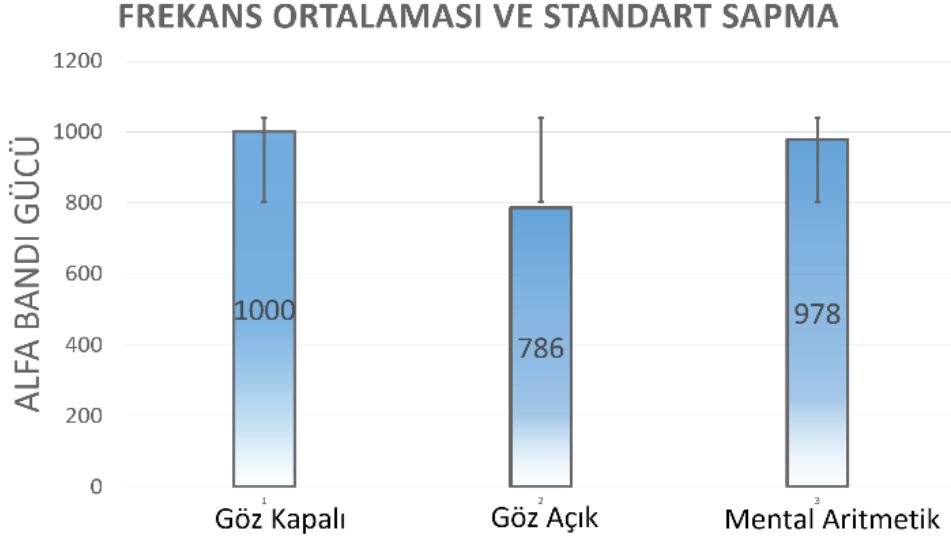
a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

c. Based on positive ranks.

#### Şekil 10. Analiz sonucu

Şekil 10' daki sonucun yorumladığımızda; Yapılan, nonparametrik iki ilişkili örneklem testi (Wilcoxon Signed Rank test) sonucunda, Göz Kapalı durumun ortalaması > Göz açıktan, Göz Kapalı durumun ortalaması > Göz Kapalı Mental Aritmetik ortalamasından, Göz Kapalı Mental Aritmetik ortalaması > Göz açık ortalamasından anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ( $p < 0.001$ ).



**Şekil 11.** Frekans ortalaması ve standart sapma

İstatistik olarak elde ettiğimiz sonuçlar tarafımızdan yapılan çalışmanın doğru olduğunu kanıtlamaktadır.

## 5. SONUÇ

Çalışanların psikolojik durumunu ve iş yapış ve zamanı kullanma kalitesini arttırırken, uygulanan bir şirkette müşterinin memnuniyeti sürekli bir şekilde sağlanacaktır. Önemli olan konulardan biri ise geri bildirimdir. Bir yazılım ile frekans bandı verisi filtrelenerek web tabanlı bir uygulama sayesinde anlık olarak cihazı kullanan kişiye ve yöneticiye iletilecektir. İletilen veriler psikolojik durumun şekline göre, normal değerlere dönene kadar, kişinin işe odaklanma durumunun yöneticisi tarafından tekrar gözden geçirilmesi ve değerlendirilmesi ya da kişinin bulunduğu durumdan, dikkat seviyesi olması gereken normal değerlere ulaşana kadar yaptığı etkinliği değiştirmesi ve uzaklaşması gerekmektedir. Bütün frekans verilerinin toplanacağı veri tabanı sayesinde istenirse belirli periyodik aralıklar ile kişinin yaptığı işe odaklanma seviyesi analizi yapılabilecektir. Bu sistemde yönetici, verilerin filtreden geçirilerek veri tabanına toplanmış frekans bantlarına grafiksel olarak yönetici ara yüzünden ulaşılabilir. Bu sayede veriye çok hızlı bir şekilde ulaşabilecek ve sonuç analizi yönetici tarafından çok hızlı bir şekilde yapılabilecektir. Yapılan bu analizler hızlı ve pratik olacağından geniş bilimsel araştırmalara yardımcı olabilecek seviyeye ulaşacak aynı zamanda bilimin farklı yönlerine de hizmet edebilecek. Elde edilen veri tabanı istenirse nesnelerin internetinden yararlanılarak kurulmuş olan, birbirleriyle veri alışverişinde bulunan cihazların kontrolü ve işleyişinde kullanılabilir. Ayrıca kişi yaydığı beyin dalgaları ile elektronik bir cihazı hatta robotu kontrol edebilme kabiliyetine ulaşılabilir.

## REFERANSLAR

Izard., "Human Emotions", Plenum Press, New York, 1977.

N. Macdonald, "The relationship between levels of stress and physical fitness, as experienced by law enforcement officers," United States – California: Loma Linda University, p. 155, 2007.

M. Teplan, "Fundamentals of EEG Measurement", Measurement Science Review, vol.2, 2002, pp. 1-11.

E.Jovanov, A. O. Lords, D. Raskovic, P.G.Cox, R. Adhami, F. Andrasik, "Stress Monitoring Using a Distributed Wireless Intelligent Sensor System" IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine., 0739-5175/03/2003IEEE, 2003.

S. Sanei, J.A. Chambers, "EEG Signal Processing", Wiley, 2007.

N.Suleiman, N.H.Abdul, Hamid, Z.H. Murat, M.N.Taib, "Initial Investigation of Human Physical Stress Level Using Brainwaves", Processing of 2009 Student Conference on Research and Development (SCOReD 2009), University Putra Malaysia, Serdang, Malaysia, November 16 – 18, 2009.