

GÖRÜNTÜ HABERLEŞMESİNİN İZLENİRLİĞİNDE DUYGUSAL DAVRANIŞ ETKİSİ ANALİZİ

Ömer SAYAN

Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (BTK) Başkanlığı, Ankara

Osman N. UÇAN

İstanbul Aydın Üniversitesi, Mühendislik Fak.,Florya/İstanbul

ÖZET:

Bu makale de kapsamında insan duygusal zekasının karar alma sürecinin nasıl çalıştığı televizyon izleme oranları dikkate alınarak incelenmiştir. Literatürde insanların sahip olduğu duygularının nasıl modellenebileceği ile ilgili çalışmalar bulunmakta, ancak insan makine haberleşmesinde insan duygusal durumunun etkin olarak anlaşılması ve bunun karar alma mekanizmasına etkisi ile ilgili çalışmalar sınırlı sayıda deneysel çalışmalardan öte geçememiştir. İnsanın duyguların da biçimlendirilmiş olarak insanlara sunumu ile de duygu ötesi toplum adı verilen bir toplumda yaşanır hale gelmektedir. Öyle ki zamanımızda belki de hissedilen sahte duygular nedeniyle insanlık, en duygusuz ve duyarsız halini yaşamaktadır. Bunun için ise televizyon ve televizyon ürünleri en değerli araçlar olmaktadır. Televizyon ile istenilen her türden duygusal anlamlar, yine istenildiği biçimde insanlara ulaştırılabilmektedir. Televizyonda duygusal üretimi sağlamak adına yapılan müzik kullanımı, görüntü tekrarı, görüntü efekti, canlandırma haber görüntüsü yayınlama gibi teknik özellikler bazı kanallarda daha az kullanılmakta; sansasyon yaratıcı, şiddet içeren, korku ve panik yaratıcı trajik hikayelere yine az miktarda yer verilmektedir.

1- GİRİŞ

Günümüzde insanı tanımaya yönelik çalışmaların başında yer alan “duygu” kavramına ilişkin araştırmalar geniş çevrelerin ilgi odağı haline gelmiştir. Duygu kavramı psikoloji

GÖRÜNTÜ HABERLEŞMESİNİN İZLENİRLİĞİNDE DUYGUSAL DAVRANIŞ ETKİSİ ANALİZİ

Ömer SAYAN, Osman N. UÇAN

ve felsefe alanlarında özellikle yoğun bir şekilde incelenmiş ve üzerinde durulmuş bir konu olmuştur ve olmaya devam etmektedir [1].

Duyguların algılanması çalışmaları tıp, elektronik, psikoloji, felsefe, sosyoloji ve nöroloji bilim dallarında yapılır. Her bilim dalı bu konuyu farklı alanlarda inceler. Son yıllarda ise duygular ile ilgili özellikle yapay sinir ağları ve insan makine haberleşmesi alanında çalışmalar yapılmaktadır. Bu makale kapsamında insan duygusal zekasının karar alma sürecinin nasıl çalıştığı televizyon izleme oranları dikkate alınarak incelenmiştir.

2.1 DUYGU TEORİLERİ

Duygu birçok biçimde tanımlanabilir. Bu tanımlamalar adaptif ve biyolojik süreçten nöral ateşlemeye kadar birçok farklı alanda yapılabilir. En kabul görmüş tanımlamalardan biri de Ekman, Friesen ve Ellsworth tarafından, temel duyguları evrensel olarak çeşitli yüzsel ifadeler [2] ile tanımlama yöntemidir. Bu yöntem ile korku, sinir, üzüntü, mutluluk, iğrenme ve sürpriz olarak, altı temel duygu tanımlanmıştır.

Bu tezde, duygunun tarihsel olarak nasıl incelendiği anlatılmayacaktır, ancak konunun belirli bir bütünlük içerisinde olması amacı ile duygunun tarihsel gelişimi kısaca anlatılacaktır. İlk olarak milattan önce (M.Ö) 500 yılında Heraklitus tarafından duygunun tanımı yapılmıştır. Bu tarihten günümüze kadar duygunun tarihsel olarak gelişmesini çeşitli zaman dilimlerinde inceleyebiliriz. İlk zaman dilimi Plato öncesi zaman olarak isimlendirilebilir. Bu zamanda, Hipokrat da dahil olmak üzere bilginler çeşitli duygu tanımları yapmışlardır. Plato “Acı ve mutluluk nötr halden farklıdır” demiştir. Daha sonra ilk duygusal sınıflandırma Aristo tarafından yapıldı. Aristo sonrası Stoikler duyguyu; arzu, korku, zevk ve acı dolayısı ile oluşan durum olarak açıkladılar. Sonraları Patristik ve orta çağda çeşitli tanımlamalar yapıldı. Rönesans’ta Dekart (1649) duyguyu “Ruhun tutkuları” olarak tanımladı. Dekart temel olarak altı duygu tanımladı. Bunları “merak, sevgi nefret, arzu, mutluluk ve üzüntü” olarak belirledi. Ona göre diğer tüm duygular bu temel duyguların çeşitli kombinasyonlarından oluşuyordu. Spinoza (1677) yılında daha ekonomik olan, sadece üç değişkenden -arzu, mutluluk ve üzüntü- oluşan, görüşünü sundu. 18.yy’ da modern duygu teorilerinin temelleri İngiliz, Alman ve Fransız bilim adamlarınca atıldı. 19.yy.’a gelindiğinde üç temel yaklaşım vardı. Bunlar; çevreci teoriler, merkezi psikomental teoriler ve merkezi psikofizyolojik teorilerdi. 20 yy.ın başlarında ise psikolojik teoriler önem kazandı.

Tomkins, Plutchnik ve Izard [3], beynin belirli yapılarının benzer süreçler neticesinde duyguları oluşturduğunu, fakat her yapının da kendine özgü olduğunu öne sürdüler. Oatley ve Johnson-Laird ise “Duygular her bireyin hedeflerini ve planlarını belirli bir zaman veya diğer bağlantılı kaynaklar altında koordine eden yönetin sisteminin bir parçasıdır. Önceden kesin olarak tahmin edilemezler. İnsanın çevresindeki çeşitli

GÖRÜNTÜ HABERLEŞMESİNİN İZLENİRLİLİĞİNDE DUYGUSAL DAVRANIŞ ETKİSİ ANALİZİ

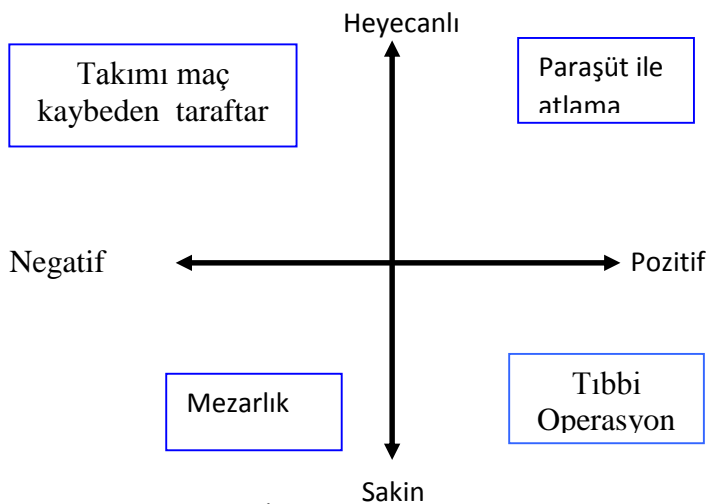
Ömer SAYAN, Osman N. UÇAN

amaçlarını gerçekleştirmeye yönelik eylemlerin nasıl planlanacağını ve uygulanacağını belirleyen biyolojik çözüm sisteminin bir parçasıdır. Sistemin bütünü aniden bir özel duruma ayarlamaya ve o durumda belirli bir süre belirli bir tonajda kalmasını sağlar. Bütün bunlar da haberleşmede belirli aksiyonların oluşmasını sağlarken, bazılarını da engeller [4]” tezini öne sürdüler.

Plutchnik “Duygular bireye göre adaptif fonksiyonlara sahiptir; belirli kaynaklardan gelen kanıtlara ihtiyaç duyarlar, özel zihinsel faaliyetleri temel alırlar, ve bireyin motivasyonu ve sınıfına göre değişirler” demiştir.

Temel duygular zamanda ayrıklardır. Birçok bilim adamı, duygu sınıflandırmasında, ayrık temel duygular yerine çeşitli boyutlar üzerine çalışmışlar, bazıları da zamanda ayrık olan temel duygu sınıfları ile devamlı sınıflandırma arasında bir ilişkilendirme yapabilme amacı ile çalışmalar yapmışlardır. Schlosberg devamlı bir duygu sınıflandırmasını referans olarak almıştır. Uyarılma (sakin-heyecanlı) ile değerlik(negatif-pozitif) boyutlarını içeren iki boyutlu modelleme sıkça kullanılmaktadır. Peter Lang resimlerin sınıflandırılmasını Şekil 1.1’de örneklendirilen modele göre yapmıştır.

Taraftarlar maç sonrası hala heyecanlıdır, ancak eğer takımları maçı kaybetmiş ise negatif duygulara sahiptirler. Lang bu durumu modelin negatif- heyecanlı kısmına yerleştirmiştir. Aynı taraftarlar, eğer takımları maçı kazanmış olsaydı, şekilde paraşüt atlama kısmında gözükür (pozitif- heyecanlı) kısmında olacaktı. İki boyutlu modelleme bile bazı durumlarda yetersiz kalmaktadır. Örneğin sinirli olma ve çok korkma, iki boyutlu modellemede negatif-heyecanlı bölümünde aynı yerlerde bulunacaktır. Korku ve sinirli olma durumlarını ayırt edebilmek için daha fazla boyuta ihtiyaç vardır. Dördüncü bölümde üç boyutlu modelleme örneği verilecektir.



GÖRÜNTÜ HABERLEŞMESİNİN İZLENİRLİĞİNDE DUYGUSAL DAVRANIŞ ETKİSİ ANALİZİ

Ömer SAYAN, Osman N. UÇAN

Duygunun tanımlanabilmesi ve temel, ayrık veya sürekli, çok boyutlu olarak sınıflandırılmasındaki anlaşmazlık, duyguların modellenmesinin önündeki engellerdir. Çeşitli uygulamalara göre her iki sınıflandırmanın da, kendilerine göre çeşitli avantajları ve dezavantajları vardır. Her iki sınıflandırmada yapılacak en iyi tercih, ışığın parçacık olarak veya dalga olarak tanımlanması gibi, hangi durum tam olarak anlatılmak isteniyorsa ona bir sınıflandırma yapmak en iyi neticeyi verecektir [5].

2.1.1. Duyguların Fiziksel ve Zihinsel Bileşenleri

Duygular fikri özellikleri anlatmaları bakımından zihinsel, vücut ile ilgili bileşenleri göz önüne alındığında da fiziksel olarak tanımlanırlar.

Hangi mental uyarımların hangi duyguları tetiklediğini gösteren birçok zihinsel uyarım teoremleri mevcuttur. Bunların ancak az sayıda bir kısmı bilgisayar uygulamalarında kullanılmıştır. Bilgisayar uygulamalarında hangi durumun hangi duygusal durumu tetiklediğinin bilinmesi önemlidir.

Dekart akıl ve vücudu birbirinden ayırdı. Bununla birlikte düşünceler ve hatta beyini de vücudun diğer parçalarından ayırmıştır. Duyguların oluşumunda, günümüzde beyin ve vücudun beraber çalıştıkları bilinmektedir. Ayrıca günümüzde herhangi bir zihinsel bileşen olmadan dahi bile, yalnız vücut kimyası ile bazı duyguların oluştuğu bilinmektedir. Duyguların ayrık vücutsal işaretlerden de anlaşılabilceğine dair çalışmalar da gösterilmektedir.

Duygular fiziksel olarak ifade edilirler. Bazı fiziksel değişimler diğer insanlar tarafından kolayca gözlemlenebilirken, bazıları da kolaylıkla anlaşılmazlar. Bazı fiziksel özellikler aşağıdaki tabloda sunulmaktadır.

Tablo 2.1: Duyguların Gözlenme Şekilleri

| Başkaları tarafından kolayca gözlemlenebilenler | Daha zor gözlemlenebilenler |
|---|-----------------------------|
| Yüzselle ifadeler | Solunum |
| Ses | Kalp atışı |
| Mimikler | Sıcaklık |
| Vücut hareketleri | Deri iletkenliği |
| Terleme | Kan basıncı |

GÖRÜNTÜ HABERLEŞMESİNİN İZLENİRLİĞİNDE DUYGUSAL DAVRANIŞ ETKİSİ ANALİZİ

Ömer SAYAN, Osman N. UÇAN

İnsanlar en fazla yüz yüze birbirleri ile iletişim kurarlar, ve bu konuda birçok araştırma mevcuttur. Ekman ve Friesen [6] gözlemlenebilen yüzsel hareketlerin tanımlanabilmesi için en fazla kullanılan sistemi geliştirmişlerdir. Bu konu ile ilgili daha detaylı bilgi ileride verilecektir.

Gözlemleyici tarafından kolaylıkla anlaşılabilen bir diğer fiziksel özellik de insan sesidir. Bir bebek bile henüz tam olarak ne söylendiğini anlayamayacağı devirlerde, sesin melodisini anlayabilme yeteneğine sahiptir. Sesteki duyguların tam olarak anlaşılabilmesi ile ilgili araştırmalar henüz tümüyle yapılmamıştır, ve bu saha çok önemli bir araştırma sahası olarak önümüzde durmaktadır. Sesten duyguların anlaşılabilmesi ile ilgili daha detaylı bilgi ileriki bölümlerde verilecektir.

İnsanlar ayrıca belirli bir duyguyu belirli bir serbestlikle anlatabilmek üzere bir motor sisteme sahiptir. Belirli bir duyguyu klavyenin çeşitli tuşlarına basarak, veya fare hareketleri ile anlatarak motor sistemi test etmeye yönelik deneyler yapılmıştır.

Zaman ve insanın duygusal değişimi ile değişen birçok fizyolojik tepkiler bulunmaktadır. Bunlar; kalp atışı, kan basıncı, terleme, solunum, deri iletkenliği ve vücut sıcaklığıdır [7]. Duyguları anlayabilmek için vücuttaki değişiklikleri algılayan bazı cihazlar üretilmiştir. Galvanik deri tepkisi algılayıcısı, kan basıncı algılayıcısı, solunum algılayıcıları ve elektromiyogram bu cihazlara örnek olarak verilebilir.

Zihinsel uyarım ise duygunun üretilmesini sağlayabilir. Uyarma, karşılaştırma, sınıflandırma, sonuç çıkarma, isnat ve karar verme eylemleri gerçekleştiği takdirde duygunun zihinsel bileşeni var demektir [8].

2.1.1.1 Birincil ve ikincil duygular

Domasio[9], zihinsel uyarım sonucu oluşan duygular ile zihinsel uyarım olmadan gerçekleşen duyguları ayırt etmek için birincil ve ikincil duygular tanımlamasını yapar. Bazı uyarımlara duygusal olarak anında cevap veririz ve daha sonra bu duyguyla ilintili zihinsel durumu aktive ederiz. Yüksek seste bir gürültü duymak ve koku almak birincil duygulara birer örnek teşkil eder. İkincil duygular bireyin gelişiminde birincil duygular ile obje ve olaylar arasındaki sistematik bağlantı kurulduktan sonra ortaya çıkan durum olarak tanımlanır. Acı duygusunda olduğu gibi bedensel uyarım ve zihinsel anlama, sevilen birinin ölümü anında olduğu gibi etkileşim halinde oluşur. İkincil duygular yalnızca zihinsel düşünceler tarafından da başlatılabilir.

2.1.1.2 Gelişim ve Duyguları Öğrenme

İnsanların duyguları öğrenmesi ana rahminde başlar. İnsanlar yaşamları süresince çevrelerinin etkisini öğrenmeleriyle bir duygu sistemi oluştururlar. Bazı duygular çocuklukta duyular oluştuktan sonra gelişir. Nefret ve suçluluk duygusu bu tür duygulara örnek olarak gösterilebilir.

Tamamlayıcı durumlar çeşitli etki faktörleri, zihinsel bileşenlere ait, fiziksel bileşenlere ait tamamlayıcı faktörler olarak aşağıda sunulmaktadır.

Duygu ve duygunun sınıflandırılmasını etkileyen birçok faktör vardır. Bu faktörler, duygu çeşidi, duydu yoğunluğu, duygunun olduğu çevre (bir duygunun doğal olarak ortaya çıkması veya bir durumu hayal etmeyle oluşması), ve sosyal kurallar gereği insanların duygularını ifade etmeleri veya bastırmalarıdır[9].

Göreceli duygu yoğunluğu sürekli değişir ve bu durum o ana özel duygu kalitesini oluşturur. Bazen temel duygulardan birinin faaliyeti -kısa bir an için- çok yoğunlaşır. Bu durum ortaya çıkınca birey sanki sadece bir duyguyu hissettiğini sanır. (Ekman'a göre 10 saniyeden uzun sürmeyen bu durum [2], Scherer'e göre çok az bir olasılıkla bir saatten az sürer [10]).

Bedenin fizyolojik cevapları, duyguları ifade ederken ve bir olay sonucunda oluştuğunda birbirine benzer. Kalp atış hızı, heyecanlanıldığında veya spor yapıldığında aynı şekilde yükselir. Hormonlar, hastalık, ve ilaç kullanmak ruh hali ve duygusal durumu etkileyen diğer faktörlerdendir.

Çevre de sınıflandırma işlemini karmaşıklaştıran diğer bir faktör olarak ele alınabilir. Duygular sıcak ve soğuk gibi farklı çevre koşullarında değişmeye yatkındırlar.

Duyguların anlık karşılıklarını tanımlamak için çok fazla çalışma yapılmamıştır. İki insan aynı duyguyu hissettiklerini söylediklerinde ve onlardan duygularını tanımlamaları istendiğinde, tanımları ve duygusal durumları çok büyük farklılık içindedir.

Bir insanın tarihi, değerleri, bağlılıkları ve genel duygusal durumu, zihinsel bileşenler etki faktörleri olarak tanımlanabilir.

Zihinsel oluşan duygu yani fiziksel olarak gözlemlenemeyen, fakat düşüncelerde ortaya çıkan duygular ile ilgili günümüze değin ancak az sayıda araştırma yapılmıştır. İnsanın düşünceleri okunamaz, ancak bu düşüncelerin beyinde oluşturmuş olduğu işaretler incelenebilir. Bu tür duyguların tanınabilmesi duygu araştırmalarının en büyük hedeflerinden biridir.

GÖRÜNTÜ HABERLEŞMESİNİN İZLENİRLİĞİNDE DUYGUSAL DAVRANIŞ ETKİSİ ANALİZİ

Ömer SAYAN, Osman N. UÇAN

İçinde bulunulan ruh durumunun değişimi, duygusal durumu da değiştirir. İnsan eğer olumlu ve pozitif bir ruh durumuna sahip olduğu zamanlarda pozitif duyguları ifade etme, negatif ruh durumuna sahip olduğu zamanlarda ise de negatif duyguları ifade etme eğilimi gösterir. Örneğin kendi hoşuna giden bir yiyeceği yerken veya koklarken, pozitif duygularını ifade etmeye yatkındır.

Hafıza ve yaratıcılık duygularla yakın ilişki içerisinde. İçinde bulunulan pozitif ruh hali, pozitif olayları hatırlamayı ve negatif ruh hali de negatif olayları hatırlamayı daha kolaylaştırır. Bu sebeplerden dolayı, duygular yaratıcılıkta da etkilidirler.

İçinde bulunulan duygusal durumu değil de farklı bir duygusal durumu sahte olarak ifade etmek en son olarak bahsedilecek bileşendir. Bazı insanlar için sahte bir gülümsemeyi anlamak zor değildir. Gerçek duygular ve sahte olanları, duygusal sistem içerisinde farklı yollar izlemelerine rağmen fiziksel durum değişikliklerinde duyguları anlamaya yönelik araştırmaların önündeki en büyük engellerden biri sahte duyguları ifade etmektir.

2.1.1.3 İnsana Özel ve Evrensel Duygular

Bazı duygular insanlarda aynı fizyolojik tepki yolu ile oluşurken, bazı duygular da insandan insana değişen tepki yolları ile oluşurlar. Bu durumda önemli olan insanın cinsiyetine, ırkına ve kültürüne bakmaksızın aynı şekilde ifade edilen ve değişmeyen bir duygu kümesini tanımlayabilmektir. Ses ile ilgili araştırmalara kelime anlamı yönünden bakıldığında her duygu her dilde aynı kelimelerle ifade edilmediği için evrenselliğin önünde bir engel varmış gibi gözükür. Ancak sesin fiziksel özellikleri birçok duygusal durum için çeşitli kültürlerde bile benzerlik gösterir ve bu sesin fiziksel özelliklerindeki duygusal araştırmayı evrensel kılar. İnsanlar belirli duyguların ifadesinde benzer eşik değerlere ve fizyolojik özelliklere sahiptirler.

2.1.1.4 Yalın ve Karmaşık Duygular

İnsanlar duyguları karmaşık bir durumda yaşamlarına rağmen duygu teorisyenleri duyguları neyin, nasıl karıştırdığı konusunda düşünce birliğine sahip değildirler. Duyguların nasıl karıştığı ile ilgili iki teorem kabul görmüştür: Mikrodalga fırın ve musluk teorileri. Mikrodalgalar açık ve kapalı olmak üzere iki yalın duruma sahiptirler. Orta düzey seçildiği takdirde mikrodalga fırın zaman boyunca açık ve kapalı durumlar arasında geçişerek bize orta düzeyde ısınma sağlar. Karışma ile ilgili diğer açıklama da

GÖRÜNTÜ HABERLEŞMESİNİN İZLENİRLİĞİNDE DUYGUSAL DAVRANIŞ ETKİSİ ANALİZİ

Ömer SAYAN, Osman N. UÇAN

musluk örneği ile yapılabilir. Musluktan ılık su alınmak istendiğinde, aynı musluk da hem sıcak hem de soğuk su vanaları açılır. Uzun bir zaman aralığında bakıldığında her iki durumda ılık yada ara durumu elde ettiğimiz için bir farklılık yokmuş gibi gözükse de, mikrodalga fırın teorisi örneğinde önemli olan yalınlığın korunmasıdır. Musluk teorisinde ise sıcak ve soğuk durumlar olduğu halde gözlemlenen ılık durumdur. Her duygu aynı şekilde karışmaz ancak duygular vücut tepkilerinin değişik yolları ile ifade edilirler. Aynı yolu izleyerek ifade edilen duyguların oluşması durumunda bu duygulardan ancak biri ifade edilir. Örneğin aynı anda hem ağlayıp hem de gülmemez. Buna alternatif olarak da aynı yolu izleyerek ifade edilen duygular farklı ifade sürelerine sahiptirler. Eğer ikinci duygu birinci duygunun ifade süresi bitmeden oluştuysa zamanda farklı bir kesişme ortaya çıkar.

2.1.2. Duygu ile İlgili Çeşitli Uygulamalar

Duygusal durumların davranışsal ve fizyolojik ifadeleri bilgisayarlar tarafından anlaşılabilir. Duygusal durumu anlamaya yönelik birçok uygulama başka uygulamalar ile birlikte bir takım olarak kullanılır. Bu bölümde önce efektif işleme ile ilgili modelleme seviyeleri, daha sonra da çeşitli uygulamalar anlatılacaktır.

2.1.2.1 Duygusal Uygulama Modelleri

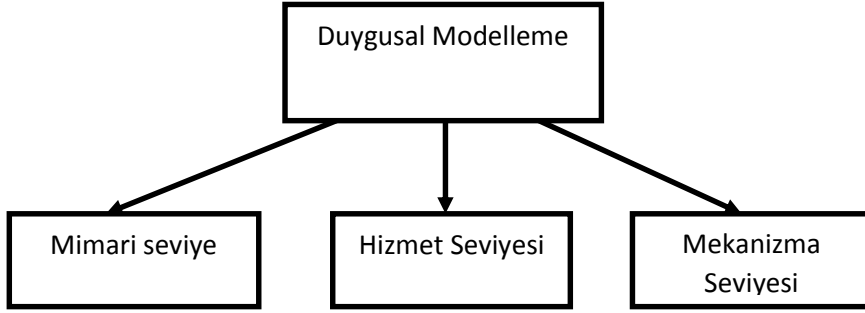
Duygu işleme uygulamaları ile ilgili modelleme, bireysel devreler veya basit fizyolojik olayların anlaşılması ile komple yapısal mimariye sahip ve duygusal işlemeyi uygulamanın diğer kısımları ile entegre eden yapılar arasında, üç seviyeye ayrılabilir. Modelleme seviyeleri şekil 2.2'de görülmektedir.

Duygusal işleme ile ilgili en yüksek seviye mimari modelleme seviyesidir. Bu seviyede duygu modellenmesi, virtüel gerçek mikro dünya ile ilgili büyük projelerin bir parçası ve tamamlayıcısı olarak yer alır. Burada amaç hayvan veya insana ait duygular ile ilgili bir duygusal teori geliştirmek değil, amaç ana projenin kolay anlaşılabilir ve gerçeğe yakın birtakım diyalog yapılarına ve donanımlara sahip olarak biraz daha duygusal veya insancıl olmasını sağlamaktır. Duygu modellemesi ana projeye bir modül olarak eklenebilir ve yapılmak istenen ana yapıya daha sosyal bir davranış yapısı kazandırabilmektir.

Modellemede hizmet seviyesi orta seviyeli bir çıkarımı temsil eder. Doğal dil anlama veya özel bir olayı çözmeye yönelik tek bir konuyu çözmek üzere yoğunlaşılır. Bu modellerin ilk amacı özel olarak belirli bir konuyu çözerek sistem performansını arttırabilmektir. Zihinsel işlemenin kendisinin duygular tarafından etkilenmediği bir soğuk zihinsel model oluşturulur. Duygusal durumları ve ilgileri sorgulama amacı ile sembolik temsiller kullanılır.

GÖRÜNTÜ HABERLEŞMESİNİN İZLENİRLİĞİNDE DUYGUSAL DAVRANIŞ ETKİSİ ANALİZİ

Ömer SAYAN, Osman N. UÇAN



Şekil 2.2: Duyguların bilgisayarda modelleme seviyeleri

Mekanizma seviyesi modelleri zayıf bir çıkarım sergilerler. Duygusal işleme ile ilgili bazı işlere sistemi uyumlu hale getirmeye çalıştıkları için modelleme yaklaşımında uygulama seviyesi spektrumunda en sonda yer alırlar. Bu seviyedeki modeller ikiye ayrılır. Birinci model, duygunun sistemin performansının ve zihinsel uyarılmanın kendisini etkilediği yüksek seviyedir. İkinci seviyede birbirine tesiri içeren zihinsel, klasik şartlanma çoklu işleme sistemlerinin birbirileri ile bağlantısını içeren düşük seviyedir. Model, zihinsel işlemede duygunun kendi etkisini temsilini sağlamaya çalışır. Değişik duygular uyarılmanın negatif veya pozitif olduğuna göre belirli bir ölçüğe göre ifade edilirler. Genel duygusal durum, kişisel amaçların kutupsal olarak kendileri ile ilişkilendirilmiş ağırlık katsayılarına göre belirlenmiş bir fonksiyonudur.

2.1.3. Duygusal Durumu Ölçmeye Yönelik Geliştirilmiş Algılayıcılar

Algılayıcılar kullanıcının fiziksel durum ve davranışı hakkında bize bilgi verirler. Bir algılayıcı uygulamasında önemli olan uygulamanın kullanıcıyı etkilemeyen sürekli bilgi akışını sağlayabilmesidir. Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde kullanıcının duygusal durumunu anlayabilmek amacıyla Galvanik deri tepkisi algılayıcısı, kan basıncı algılayıcısı, solunum algılayıcısı, ve elektromiyogramdan oluşan bir prototip geliştirilmiştir [11].

2.1.3.1. Galvanik Deri Tepkisi Algılayıcısı

Galvanik deri algılayıcısı iki elektrot arasındaki deri iletkenliğini ölçmeye yarar. Elektrotlar deri üzerinde güvenli ve az bir voltaj oluşturan küçük metal plakalardan oluşur. Elektrotlar genellikle kullanıcının el veya ayak parmaklarına bir kılıf ile iliştilir. Bazı durumlarda da gümüş-klor elektrot kullanılarak vücudun diğer kısımlarına da iliştilirilebilirler. Direnci ölçmek için deriye düşük bir voltaj uygulanır ve derinin akım iletkenliği ölçülür.

GÖRÜNTÜ HABERLEŞMESİNİN İZLENİRLİĞİNDE DUYGUSAL DAVRANIŞ ETKİSİ ANALİZİ

Ömer SAYAN, Osman N. UÇAN

Deri iletkenliği tat bezleri faaliyeti ve deri gözenekleri büyüklüğünün bir fonksiyonu olarak kabul edilir. Bir insanın sahip olduğu normal deri iletkenliği cinsiyetine, uyguladığı diyete, deri tipine ve içinde bulunduğu duruma göre farklılık gösterir. Tat bezleri faaliyeti kısmen sempatik sinir sistemi tarafından kontrol edilir. Bir insan endişe duyduğu zaman deri iletkenliğinde tat bezlerinin artan faaliyetinden dolayı (aksi halde bezler tatlı doyum seviyesini aşar) ani bir artış (saniyeler içinde) olur. Daha sonra tekrar emilim ile deri iletkenliği düşer. Tat bezleri doyuma ulaştığı zaman deri iletkenliğinin daha fazla artması mümkün değildir. Doyum sonrası artan tatlı madde dışarı verilir. Tat bezleri faaliyeti derinin içinden geçen akım kapasitesini artırır ve böylece deri iletkenliğindeki değişim sempatik sinir sistemindeki uyarılmanın seviyesini ölçebilmeye yarar.

2.1.3.2. Kan basıncı Algılayıcısı

Kan basıncı algılayıcısı uç durumlarda kan basıncını ölçebilmek için fotoetismografi yöntemi kullanır. Bu metot ile deriye bir ışık kaynağı uygulanır ve yansıyan ışık ölçülür. Kalbin her atışında kan çevrel damarları zorlar, bu da ışık kaynağının damarların hareketindeki değişikliği foto algılayıcıya ulaşan ışığın miktarını değiştirerek algılamasını sağlar.

2.1.3.3. Solunum Algılayıcı

Bu göğüs kısmını saran büyükçe bir kemerden oluşur. Elastik olan bu kemer, kullanıcı nefes aldıkça genişleyen göğsündeki değişimi ölçmeye yarar. Bu değişim miktarı gerilim değişimi olarak ölçülür ve kayıt edilir. Bu algılayıcı ile aynı zamanda solunumun miktarı ve solunum sıklığı bilgisi elde edilir.

2.1.3.4 Elektromiyogram Algılayıcı

Bir kas kasıldığı zaman üretilen gerilim miktarı bu algılayıcı ile ölçülür.

2.1.4. Duygusal Durumu Ölçmeye Yönelik Geliştirilmiş Uygulamalar

Duygusal tanımadaki kullanılan uygulamalardan bazıları örnek olarak aşağıda anlatılmaktadır.

2.1.4.1 Efektif Mücevherler

Bu aletler kullanıcının fiziksel değişimini ölçebilmek için geliştirilmişlerdir. Bunlar ufak ve giyilebilen güçlü bilgisayarlardan oluşurlar. Genel olarak duygusal durumdaki değişiklikleri biyofizyolojik değişimlerden anlamak için biyoalgılayıcılar kullanılır. Mücevher uygulamaları daha az bütçeli, kullanımı rahat estetik olarak kabul edilebilir ve insanların giydikleri elbiselere de uygun olan biyoalgılayıcılar için bir modeldir. Healey ve Gold [12] deri iletkenliği algılayıcısını yüzük ve ayakkabılara, kan basıncı algılayıcısını da küpelere entegre etmişler ve buna benzer uygulamaları geliştirmişlerdir.

2.1.4.2 Duygusal Fare

Bir insanın duygusal tepkisini bilgisayar faresi yardımıyla ölçebilmek geliştirilmiştir [13]. Bu uygulamada da fizyolojik değişimleri ölçen algılayıcılar bulunmaktadır. Fareye yalnız dokunmak bile duygusal durum hakkında bilgi verebilmektedir. Kalp atış hızı baş parmakta kızılötesi ışık yolu ile, vücut sıcaklığı ise termistör çipi yolu ile ölçülür. Genel vücut hareketi farenin hareketleri ile, galvanik deri tepkisi parmak uçlarından ölçülür. Bütün bu ölçümler ayrı bir fonksiyon analizinin giriş bilgilerini oluşturur. Belirli değerler ile bazı duygusal durumlar arasında bir ilişkilendirme yapılmıştır ve bu sayede duygusal durumun tanınması gerçekleşir.

2.1.4.3 Emotikanlar

E-posta uygulamalarının normalde duygusal durum ile ilgili durum iletmesi mümkün değildir. Ancak ‘☺, ☹’ gibi emotikanlar kullanılarak yazılı olarak da duygular ifade edilebilmektedir. E-posta ve yazılı uygulamalarda yalnız bu tür işaretler ve yalnızca yazı (tekst) ile değil, biraz daha fazla bant genişliği kullanarak bu yazı uygulaması yazılırken yazan kişinin yüz ifadeleri, klavyeyi kullanma hızı gibi bazı bilgiler kullanılarak daha da geliştirilebilir. Bunların yanı sıra yazılan yazının bir bütün olarak nasıl bir duygusal durum ortaya koyduğunu anlamaya yönelik bazı çalışmalar da yapılmıştır.

2.1.4.4 Teorik Uygulama Örnekleri

Efektif ayna uygulaması insanların değişik ortamlar oluşturarak çeşitli durumlarda stratejiler geliştirmelerini sağlayabilecek bir uygulamadır. Amaç insanların kendi enteraktif yeteneklerini geliştirebilmektir. Burada kullanılacak değişkenler; yüz

GÖRÜNTÜ HABERLEŞMESİNİN İZLENİRLİĞİNDE DUYGUSAL DAVRANIŞ ETKİSİ ANALİZİ

Ömer SAYAN, Osman N. UÇAN

İfadeleri, vücut dili, deri iletkenliği ve vücut ısısı gibi çeşitli fizyolojik parametrelerin ölçülmesi olarak verilebilir. Bu uygulamayı bir ayna gibi düşünerek çeşitli senaryolarda nasıl hareket edildiği ve kullanıcının karşısındaki kişi veya kişilerin kullanıcının hareketlerini nasıl objektif bir yaklaşım ile nasıl değerlendirecekleri konusunda bilgi sahibi olunur. Örnek olarak bir kişinin yönetim kurulu başkanına bir proje sunumunu yapmak için konuşmadan önce kişisel yeteneklerini bu uygulama yolu ile geliştirmesi verilebilir [1].

Otistik insanlar kendi dünyalarında yaşarlar ve toplumun normal olarak verdiği tepkilere ve duyarlılığa sahip değildirler. Bir psikolog her otistik ile birebir çeşitli senaryolar içerisinde belirli toplumsal durumlarda toplum ile nasıl haberleşebileceği ile ilgili rehabilitasyon yapmaktadır. Ancak her hasta ile tek tek ilgilenebilmek için oldukça fazla zamana ihtiyaç duyulur. Bu konu ile ilgili terapi örneklerinin bulunduğu bilgisayar yazılımları geliştirilebilir ve otistik insanlara yardım edilir [1].

Öğretmenler öğrencilerin sınıf içerisinde ders boyunca buldukları duygusal durumları anlayabildikleri takdirde gerekli tepkiyi verebilirler ve bu bir sınıf barometresi ile ölçülebilir. Öğrencilerin genel duygusal durumlarını anlamaya yönelik bir uygulama sınıf barometresi olarak geliştirilebilir. Bu tür bir uygulama aynı zamanda bir toplantı katılımcılarının duygusal durumlarını anlayabilmek için de kullanılabilir.

Radyolar ve müzik sistemleri duygular ile müzik arasında bir ilişkilendirmeye sahip olabilirler. Müzik uygulaması, dinleyicinin duygusal durumunu algılayabilen sistem bu duruma uygun bir müzik çalınmasını sağlar. Bu tür bir uygulama otomobillerde de kullanılabilir. Bu uygulama kullanıcıya özeldir ve kullanıcıyı tercihleri ile ilgili bir veritabanı oluşturulması gerekir.

2.1.5. Duygusal Durumu Ölçmeye Yönelik Geliştirilmiş Uygulamalar

İnsan yüzü ve sesi duygusal davranışın anlaşılabilmesi için çok büyük ve zengin bilgi kaynaklarıdır. Bu kaynaklardan duygu analizi yapabilmek için ilgili yöntemler aşağıda sunulmaktadır.

2.1.5.1. Yüzselle İfadeler

Yüzselle ifadeler duyguları, acıyı ve çeşitli zihinsel faaliyetleri gösterirler. Sosyal davranış aynı şekilde yüzselle ifadelerle düzenlenir. Yüzselle davranışları manuel olarak kodlamak çok oldukça zordur ve bu işlemin standartlaştırılması zordur. Şu andaki yüzselle ifadeleri otomatik olarak analiz etme yöntemleri sadece küçük prototipik ifade

GÖRÜNTÜ HABERLEŞMESİNİN İZLENİRLİĞİNDE DUYGUSAL DAVRANIŞ ETKİSİ ANALİZİ

Ömer SAYAN, Osman N. UÇAN

tanı kümesine sahiptirler(Ör.sinirli veya mutlu haller). Günlük yaşamda bu tür prototip ifadeler çok nadir kullanılır, duygular sınırlı olma durumunda; dudakların kapanması ve burnun yukarıya doğru kaldırılması örneğinde olduğu gibi, daha çok birbirinden bağımsız birkaç ifade şeklinde ifade edilirler. İnsan duygusunun sözsüz ifadeler ile haberleşmeden anlaşılabilmesi amacıyla teknik konular ile ilgili bilim adamları ile psikologların oluşturduğu disiplinler arası takımlar çalışmalar yapmaktadır. İnsan duygularının anlaşılabilmesi amacıyla, aktif ve spontane yüzsel ifadelerin sınıflandırmasının yapılabilmesi bu alanda en önemli araştırma konularından biridir.

Ekman ve Friesen görülebilen yüzsel hareketlerin tanınabilmesi amacıyla günümüzde en çok kullanılan sistemi geliştirmişlerdir [2]. Bu sistem Yüzsel Hareket Kodlama Sistemi(Facial Action Coding System) [FACS] olarak adlandırılmaktadır. Sisteme göre yüzsel değişiklikler bir çok hareket aksiyonu birimine bölünmüştür. Bütün yüzsel ifadeler bu hareket birimlerinin bir veya birkaçının bir araya gelmesi ile oluşmuş ve bunların her biri numaralanmıştır. FACS'in geliştirilmesi aşamasında ilk olarak en küçük birimlerin belirlenebilmesi amacıyla çeşitli anatomik çalışmalar yapılmıştır. Araştırmacılar birbirinden ayrı olarak tetiklenen bazı kasları belirlemeyi, her kasın yüzsel ifadeyi nasıl değiştirdiğini gösteren bir liste hazırlamayı hedeflemişlerdir.

Kas hareketlerinin anlaşılabilmesi için resimler incelenmiş ve hangi kasın hangi etkiyi yaptığı saptanmıştır. Bunu yapmaktaki esas amaçları kassal hareketler yalnız başlarına yapıldığı takdirde bunun anlaşılmasının mümkün olup olmadığının anlaşılabilmesidir. Bu ölçümler sonucunda değişikliklerin tek tek belirlenebilmesi amacıyla saptanan hareketlere kas hareketleri yerine aksiyon birimleri denmiştir. Bunun nedeni bazı ifadeleri tanımlarken birden çok kasın faaliyet göstermesidir. Bu şekilde adlandırmanın diğer bir nedeni de bir aksiyonu, anatomicilerin bir kas hareketi diye tanımladıkları hareketten ayırma istekleridir.

Örneğin kaşı yukarı kaldıran frontalis kası; bu kasın iç veya dış kısmının, kaşın iç veya dış bölümlerini yukarı kaldırması dikkate alınarak iki aksiyon birimine ayrılmıştır. FACS sistemine ait aksiyon birimleri [13] gösterilmektedir.

FACS' de yüzsel ifade; 46 aksiyon birimi(Action Unit-AU), kafa hareketleri ve bakışlar 12 AU ile belirlenir. Bu hareket birimlerinin kombinasyonu ile birçok duygu, yüzsel ifadeler ile tanımlanabilir. Örneğin; dudak kenarlarının çekilmesi(AU 12+13), ağızın açılması(AU25+27), üst dudağın yukarı kalkması ve biraz iç çekmesi(AU11) hareketleri birleştiği zaman duygusal olarak sevinçli bir yüz ifadesi ortaya çıkar. Bu hareketlerin çeşitli değişimlerinden, duygu yoğunluğu tanımlanır.

Uzmanlar, yüz aktivitesi anatomisine göre oluşan yüzsel hareketleri manuel olarak kategorize edebilmek için eğitilmişlerdir. Örneğin FACS kodlama yaparlar ve yüz ifadesini kasların tekil olarak veya birbirleri ile kombinasyon halinde nasıl değiştirdiğini

GÖRÜNTÜ HABERLEŞMESİNİN İZLENİRLİĞİNDE DUYGUSAL DAVRANIŞ ETKİSİ ANALİZİ

Ömer SAYAN, Osman N. UÇAN

incelerler. FACS'e göre kodlama yapan bir uzman bir ifadeyi inceler, ve buna göre hareketi veya ifadeyi oluşturan AU'ları belirler. FACS skorlama birimleri tanımlayıcıdır, ve hareketi skorladıklarından ilk aşamada duygular ile ilgili bir değerlendirme taşımazlar. Belirli bazı kurallar kümesi oluşturularak FACS skoru belirli bir duygu skoru oluşumunu sağlayabilir, ve bununla bir FACS duygu sözlüğü oluşturulabilir.

Bazen hiç duygu olmadan da duygusal bir yüz ifadesi ortaya çıkabilir. İnsanlar duygusal olarak hiçbir şey hissetmedikleri anlarda bile çeşitli yüz ifadeleri üretebilirler. Bir insan çeşitli durumlarda rol yaparak, gözlemcinin yanlış bir duygusal ifadeyi gözlemlemesine neden olabilir. Fakat Ekman'a göre gerçek ve rol yapılarak ifade edilen duygular, insanların kendi istekleri dışında çalışan kasların incelenmesi ile ayırt edilebilir.

Ekman'ın istem dışı hareketleri tanımlayabilmek için kullandığı diğer önemli bir ifade de sosyal ifade kurallarıdır. Sosyal ifade kuralları, hangi sosyal ortam içerisinde nasıl bir duygu ifade yönetimi yapılacağını belirleyen faktörlerdir. Bu kurallar sonradan öğrenilmekle beraber çeşitli kültürler arasında ve hatta aynı kültür ortamı içinde bulunan çeşitli sosyal gruplar arasında farklılık gösterir.

FACS'de aksiyon birimlerine ek olarak, iletişim sinyalleri ve referans ifadeler diye adlandırılan ek bir yüzsel hareket kümesi de mevcuttur. Örneğin konuşurken belirli bir yüz ifadesi ve el hareketleri mevcuttur. Bu tür kombinasyonlar iletişim sinyallerini oluştururlar. Yüz hareketleri, özellikle de kaş hareketleri konuşma esnasında vurguyu bildirirler. Bazen bu hareketler istemli yapılsalar bile, çoğu zaman bir kelimeye vurgu eklemek için arttırılan ses şiddeti ile beraber istem dışı olarak ortaya çıkarlar. Referans ifadeler ise bulunulan andaki bir zaman diliminde yaşanan değil, geçmişte yaşanmış olabilecek veya gelecekte tekrar yaşanması mümkün olan bir duygu ifade edilirken, konuşma esnasında ortaya çıkarlar. Bir kişi geçirmiş olduğu kazayı anlatırken, dinleyicilerden daha önce büyük bir kaza geçiren kişinin, kendi geçirmiş olduğu başka bir kazayı anımsayarak bir korku ifadesi olan dudaklarını geriye doğru doğru olarak çekmesi, bu tür ifadelerle örnek olarak verilebilir.

Ekman yüzsel ifadelerden, altı değişik sınıf bilgi edinilebileceğini ileri sürer. Bunlar; düşünceler, insanın ruhsal durumu(internal state), metafor, ifade eden kişinin bir sonraki aşamada nasıl hareket edeceği, duyguyu ifade eden kişinin algılayıcının nasıl bir tepki vermesini istemesi veya bir duygu kelimesidir. Ayrıca insanlar her ne kadar bazı yüzsel ifadeleri değiştirmeye çalışırlarsa çalışsınlar, bu ifadelerin istem dışı olduklarını da önerir.

Aksiyon birimleri tamamen yerel ve yalın uzaysal paternlerden oluşur. Gerçek yüzsel ifade hemen hiçbir zaman yerelleştirilemez. Bu yüzden Ekman'ın kendisi de bazı hareket birimlerini doğal olmayan yüz hareketi birimleri olarak tanımlamıştır. Bir

GÖRÜNTÜ HABERLEŞMESİNİN İZLENİRLİLİĞİNDE DUYGUSAL DAVRANIŞ ETKİSİ ANALİZİ

Ömer SAYAN, Osman N. UÇAN

yüzselle ifade için yalnızca bir aksiyon birim kümesi oluşturma garanti edilemez. FACS' de tanımlamanın zaman boyutu ele alınmaz, yalnızca ifade yapısı belirlenmeye çalışılır. Araştırmalara göre çoğu yüzselle ifade üç ayrı aşamada oluşur: uygulama, bırakma ve dinlenme. Buna uygun olarak da günümüzde sistemler, aktivasyon profilini anlayabilmek için düzgün, doğrusal lineer rampa yöntemini kullanırlar. FACS' nin geliştirilmesindeki en büyük sınırlama, sistemin sadece yüzdeki açık bir şekilde görülebilen değişiklikleri dikkate alması, örneğin kas tonajındaki değişim gibi açık bir şekilde görülemeyen faktörleri ihmal etmesidir. Kas tonajındaki değişim görülebilir durumda olsa dahi FACS tarafından ihmal edilerek, dikkate alınmaz. Değişik deri renkleri de (siyah, beyaz ve sarı), terleme, gözyaşı, yüz lekeleri, sivilceler ve kalıcı ifade değişiklikleri de FACS sisteminde ihmal edilerek dikkate alınmaz.

Yukarıda anlatılanların yanı sıra FACS' deki diğer bir sınırlama da göz ve dudakların ince hareketlerinin, ve özellikle konuşma esnasında ortaya çıkan telaffuz şekli değişikliklerinin tanımlanamamasıdır. Bilgisayar grafiklerini kullanan kas kaynaklı bazı modeller bu sınırlamaların bir kısmını kaldırabilmiş olsa dahi [13], gerçek yüzselle hareket değişikliğini tam olarak tanımlamak için oldukça basit kalmaktadırlar.

FACS kullanıcısı sadece statik bir belirtgeci veya bir yüzselle hareketin sonucunu değil, hareketin kas kaynaklı mekaniğini öğrenmelidir. FACS değişim paternlerini, yüzün doğal görünüşündeki değişiklikler olarak ifade eder. Deri hareketleri, uzuvların görünüşlerinde ve yerlerindeki geçici değişiklikler, ciltteki büzülme, şişkinlikler, çıkıntılar ve sarkıklar, ayrı aksiyonlar olarak tanımlanır.

Yüzselle hareketin zamanla değişimin anlamaya yönelik birçok çalışma mevcuttur. Mase ve Pentland[14], aksiyon birimlerini optik akış yöntemi ile izlediler. Bu izleme metodu bir fiziksel model içermiyor ve yapı olarak basitti. Dinamik optimal bir tahmin yönteminden, statik bir formülasyon yaptılar. Ancak bu yöntemi kullanarak hareketin tanınması ile ilgili yapmış oldukları çalışma sonuçları, yüzselle hareketi tanımlamak için optik akış yönteminin kullanılabilmesini göstermiş oldu.

Terzopoulos ve Waters[15], yüzselle ifadeleri tekrar üretmede de kullanılabilen, lineer yüzselle ifadeleri izleyip üç boyutlu bir modellemeye göre çeşitli parametreleri tahmin eden daha kompleks bir metod geliştirdiler. Ancak bu sistemde başarılı bir izleme yapılabilmesi için yüzdeki çeşitli uzuvların belirli bir makyaj ile daha belirgin bir hale getirilmesi gerekiyor. Sistem aktif kontur modelleme kullanılmasına rağmen pasif bir yapıya sahip. İzlenen kontur özellikleri yüzselle ifadeyi herhangi bir aktif kontrol olmaksızın gözlemlere dayandırarak oluşturuyor.

Haibo Li, Pertti Rovainen, ve Robert Forchheimer[16], yüzselle görüntü kodlama sistemi için kullanılan, bilgisayar grafiği ile bilgisayar görüntü süreci arasında bir kontrol geri beslemesinden oluşan bir yaklaşım tanımlıyorlar. Bu sistemin en büyük

GÖRÜNTÜ HABERLEŞMESİNİN İZLENİRLİĞİNDE DUYGUSAL DAVRANIŞ ETKİSİ ANALİZİ

Ömer SAYAN, Osman N. UÇAN

sınırlandırılması ise, sadece büyük ve daha önceden belirlenmiş bazı bölgelerin izlenmesi, ve böylece hareket tahmininde detaylandırma eksikliğidir. Ancak bu limitler görüntü işleme uygulamaları göz önüne alındığında kabul edilebilecek sınırlardadır.

Yüzselle ifadelerin tanınması için yüzdeki her noktanın birbirinden bağımsız olarak hareketinin incelenmesinden önce, FACS' deki gibi belirli bazı yüzselle hareketler kümesinin önceden tanımlanması gerekir. Mase[17], Yacoob ve Davis[18,19] yüz tanıma sistemlerinde bu yaklaşımı sergilemişlerdir. Yacob ve Davis, Mase'in çalışmalarını[20] örnek alarak, yüzde belirlenmiş altı bölge üzerinde , tanıma için kullanılan FACS kurallarını sadeleştirerek kullanmışlar ve sekiz ayrı yönde çeşitli katsayılar ile hareketi tanımlamışlardır. Bu yöntemleri ile, bilgi bankalarında bulunan 105 ifadenin %80'ini doğru olarak tanımışlardır. Mase[21] daha küçük bir tanım kümesinde ifadelerin doğru olarak tanınmasında yine %80 başarı elde etmiştir. FACS sistemin zorlukları ve yüzselle ifadedeki değişikliklerin yüzün ufak bir pencereden görülen bölgesinden elde edilen sonuçlar olması açısından, bunlar etkili sonuçlar olarak kabul edilebilir.

En temel zorluk insan yüzünün hareketinin FACS kullanılarak tanımlanması ile ortaya çıkan zorluktur. İfadelerin FACS kullanılarak tanımlanması için bir çok aksiyon birimi tanımlanmış, ve ifadeler bunların kompleks ve çeşitli kombinasyonlarından ortaya çıkmışlardır. Bununla beraber son yıllardaki birçok psikolojik araştırmaya göre ifade tanımada önemli olan detaylı olarak değişimlerin izlenmesinden değil, ifadenin dinamiklerinin tanınması, bu dinamikler ile işlem yapılmasıdır.

Zamanlama duyguların tanınmasında en kritik parametrelerden biridir[22]. Birçok araştırmacıya göre bu faktör FACS sisteminde tamamen ihmal edilmiş bir konudur. Bu bize FACS'nin geliştirildiği statik ve her türlü hareket değişikliğinin taranması yöntemini kullanmaktansa, hareket serilerindeki yüz dinamiklerini göz önüne alarak yüzün bir bütün olarak incelenmesi yöntemlerinin geliştirilmesi gerekliliğini gösterir.

2.1.5.2. Ses Özellikleri

Son günlerde bilimsel çalışmalar sesin büyük bir potansiyele sahip olduğunu gösteriyor. Sesteki duygular iki ana başlıkta incelenebilir; dil bilimsel ve fiziksel analiz.

Bebeklik çağında insan önce etrafındakilerin tam olarak neyi söyledikleri anlamadan bile, birşeyin nasıl söylendiğini anlamayı öğrenirler. Ancak şu ana kadar ses ile ilgili yapılan araştırmalarda bir şeyin nasıl söylendiğinden çok söylenen şeyin ne olduğunu anlamaya yönelik çalışmalar yapılmıştır. Kelimelerin anlamlarının cümleye kattığı duygusal anlam ile ilgili pek fazla çalışma yapılmamıştır. Günümüze değin ses algılayıcılarda sesin içeriğinin anlaşılmasına yönelik başarılı algoritmalar geliştirilmiş ve şimdi sesin nasıl söylendiği yani duygusal içeriği ile ilgili çalışma yapma zorunluluğu doğmuştur. Murray[23] sesteki duygusal içeriğin anlaşılması için çeşitli

GÖRÜNTÜ HABERLEŞMESİNİN İZLENİRLİĞİNDE DUYGUSAL DAVRANIŞ ETKİSİ ANALİZİ

Ömer SAYAN, Osman N. UÇAN

deneyle yapılabileceğini söylemiştir. Bazı değişik deney teknikleri aşağıda sıralanmıştır:

- 1- Anlamsız içerik(konuşmacıların duygularını semantik olarak nötral sesleri – örneğin sayıları- söylerken ifade etmeleri),
- 2- Sabit içerik(konuşmacıların aynı kelime ve cümleyi değişik duygularla ifade etmeleri)
- 3- İçeriğin göz ardı edilmesi(sadece belirli ses özelliklerinin ölçülmesi veya sesin filtrelenerek içeriğinin anlaşılması hale getirilmesi).

Birçok deneyde sesin anlamı nötr olarak belirtilmiş bile olsa, ifade edilmek istenen duygunun hala anlaşılabilirliği görülmüştür. Scherer[24] bunu filtrelenmiş ses ve yabancı dildeki ses(anlamı o dili bilmeyen kişiye anlaşılabilen) ile ilgili yapmış olduğu çalışmalarda kanıtlamıştır. Friend ve Farrar yaygın olarak kullanılan iki maskeleyme tekniğini(alçak-geçirgen filtreleme ve rastgele bölme) kullanarak, sesteki duygusal içeriğin fiziksel özellikleri kullanarak anlaşılmasını sağlamaya yönelik bir çalışma yapmışlardır. Alçak geçirgenli filtreleme tekniği(kesim frekansı 400 Hz) temel frekansı(f_0) konturunu korumakla beraber, spektral içeriği(ses kalitesi) azaltır ve ses şiddetini düşürür. Rastgele bölme(sesin 240.3-325.1 ms'lik bölümlere ayrılması) spektral içeriği korur, fakat geçici özellikleri bozar(örneğin artikülasyon oranı ve f_0 konturu). Tekrarlanan ses, spektral içerik, zaman bilgisini ve f_0 konturu kaybetmeyecek şekilde dizayn edilmiştir. Orijinal cümle alınarak, bunu bazı sesleri kullanarak (ma,ba,sa) f_0 konturları eşleşinceye kadar tekrarlayarak yeni bir kodlama geliştirilmiştir. Bu konuyla ilgili kurallar bütünü referans [25]'te bulunmaktadır. Örneğin "You are my best friend" bu kurallara uygun olarak tekrarlandığında "ma ma sasama basa" elde edilmiştir. Bu çalışma için bir bayan konuşmacı seçilmiş ve duygusal olarak mutlu, sinirli ve doğal olarak belirlenmiş cümleleri ifade etmiştir. Bu şekilde ifade edilen cümleler 99 adet lisans eğitimi görmekte olan kız öğrenciye (Cinsiyet farklılıkları ile ilgili analizin daha kompleks olduğu düşünülerek bayan öğrenciler seçilmiştir.) alçak geçirgenli filtre, rastgele bölme, ve tekrarlanma teknikleri uygulanarak dinletilmiştir.

Sesteki duyguların incelenmesi amacı ile son yıllarda birçok deneysel çalışma yapılmıştır. Scherer'in[10] sesteki duyguların anlaşılabilmesi amacı ile incelenmesi gerektiğini bildirdiği parametreler tablo 2.2'de belirtilmiştir. Bu parametreler ses algılamadaki en basit ve temel parametrelerdir. Bazı fiziksel özelliklerin listelenmiş olduğu bu tablo bir çok araştırma raporunun sonuçlarına göre derlenmiştir. Ses işaretindeki duyguların otomatik olarak analizi için bu tablo büyük önem taşımaktadır. Ses kalitesi dışındaki birçok parametre ve özellik doğrudan ölçülebilir. Klasmeyer[26] ses kalitesini fonasyon tipi ve ses etkisi diye ikiye ayırır. Ses etkisi glottal dalga şekli veya frekans boyutundaki harmoniklerin spektral dampingi olarak ikiye ayrılır. Fonasyon tipi de nefes, fisıldama, model , gıcırta ve falsetto olarak beşe ayrılır.

GÖRÜNTÜ HABERLEŞMESİNİN İZLENİRLİĞİNDE DUYGUSAL DAVRANIŞ ETKİSİ ANALİZİ

Ömer SAYAN, Osman N. UÇAN

Klasmeyer çok ayrıntılı bilgi vermemekle birlikte, glottal dalga şeklinde değişik duygusal durumlarının sınıflandırmasının yapılabilmesinde işe yarayacak bazı bilgiler bulunduğunu da belirtir.

Williams ve Stevens[27] profesyonel aktörlerce kaydedilmiş kayıtlarda ve bir radyo spikerinin Hindenburg gemisinin Lakehurst, New Jersey üzerinde patlamasından önceki ve patlamadan sonraki durumu anlatan konuşmasında akustik analizler gerçekleştirmişlerdir. F0 konturlarını, aralığını, ortalamasını, artikülasyon oranını(ses/san), ses formant frekanslarını ve spektrumun ortalama dağılımını kızgın, korku ve üzüntülü durumlar için ölçmüşlerdir. Analizin bir parçası olarak herhangi özel bir ses modellemesi belirtilmemiştir. Ancak f0 parametreleri, doğal durumdan çeşitli diğer duygusal durumlara geçilirken sesteki parametrelerin nasıl bir değişime uğrayacağı ile ilgili bir çalışma'nın[23] sunulduğu tablo 2.2'ye uymaktadır. Genelde formant frekansı az miktarda değişim göstermekle beraber, kızgın olma durumunda vurgunu yüksek olduğu seslerin birinci formant frekansı daha yüksektir ve doğal duruma göre daha az şiddetlidir.

Bu kızgın olma sonucunda ağzın daha fazla açılmasının bir sonucu olarak da görülebilir. Spektrum enerjisinin oktav band analizi de kızgın ve üzüntü durumlarında en yüksek enerji seviyesine gelir. Bu çalışmada sonuç olarak f0 analizinin duygusal sınıflandırmada en iyi ayırtgaç olduğu belirtilmiştir. Bu sonuç çoğu araştırmanın ortak sonucu olarak da kabul edilir ve sesteki duyguların anlaşılması ile yapılan her çalışmada f0 incelemesi yapılır. Scherer yaptığı varsayımları[10] ispat etmek için [28] çalışmayı yapmıştır. İki bayan ve iki erkek profesyonel aktörün çalışmaları birincil duyguları (mutlu, kızgın, üzüntü, korku ve iğrenme) olarak kaydedilmiştir[29]. Hangi duygusal durum için hangi ayırtgaçın en önemli olduğuna dair dört kişisel karar verme çalışması kullanılmış, analiz için özel bir ses modeli kullanılmamıştır. İncelenen fiziksel özellikler: artikülasyon oranı(sesli kısımları uzunluğu), şiddet(ortalama, varyans), f0 (ortalama, düşük kısım, varyans), ve spektral enerji dağılımı'dır(635%Hz 'ten düşük frekans enerji dağılımı, spektral eğim). Bu çalışmanın sonuçları tablo 6'da özetlenmiştir. Alçak f0 bölümü, hesaplanan f0 değerlerinin en düşük %25'inin altında kalan değerlerdir. Scherer bu f0 değerini fizyolojik f0 ayarının(f0 tabanı) belirlenmesinde kullanıldığı için çalışmasında incelemiştir. Erkek aktör sonuçları tablo 2.3'te ki sonuçlara uymaktadır. Fakat bayan aktörlerin sonuçları ile ilgili ilginç değişiklikler mevcuttur. Tablo 2.4'te bildirilen sonuçlar ile bir fark bayanların artikülasyon oranının kızgın durumda korkmuş durumdan daha hızlı olmasıdır. Diğer ilginç bir sonuç da bayan aktrislerin kızgın durumda f0 değerlerinin doğal duruma göre daha düşük olmasıdır. Aktör ve aktrisler düşük frekans enerji yüzdesinde aynı sonuçları vermişlerdir. Erkek aktörün kızgın durumda konuşmasında zayıf birinci formant gözlemlenmiş ve bu da William ve Stevens'in[27] çalışmalarına uygundur. Spektral eğim parametresi sınıflandırma için önemli bir değişiklik göstermemektedir.

GÖRÜNTÜ HABERLEŞMESİNİN İZLENİRLİĞİNDE DUYGUSAL DAVRANIŞ
ETKİSİ ANALİZİ

Ömer SAYAN, Osman N. UÇAN

Tablo 2.2: Fiziksel Analiz gerekli için temel akustik değerler [10]

| Parametre | Açıklama |
|--|--|
| F ₀ değişikliği | Glottal döngüde değişiklik |
| F ₀ ortalaması | Temel frekans ortalaması |
| F ₀ menzili | Bir örnekteki f ₀ 'ın en büyük ve en küçük değerleri farkı |
| F ₀ konturu | Temel frekans değerinin zaman ile (intonasyon) |
| F ₁ ortalaması | Birinci(en düşük) formant frekansı'nın(spektrumdaki önemli enerji konsantrasyonu) bir örnek boyunca ortalaması |
| F ₂ ortalaması | İkinci formantın ortalama frekansı |
| Formant band genişliği | Önemli formant enerjisini içeren spektral bandın genişliği |
| Formant kesinliği | Bir dilin fonetik sistemine göre aldığı formant değerleri |
| Şiddet ortalaması | Bir ses dalgasının örnek boyunca alınan enerji değerleri ortalaması |
| Şiddet menzili | Bir örnekteki ses şiddetinin en düşük ve en yüksek değerleri farkı |
| Şiddet değişimi | Ses şiddeti değerlerinin değişimi |
| Frekans menzili | f ₀ ve spektrumdaki hala ses enerjisi bulunan en yüksek nokta arasındaki fark |
| Yüksek frekans enerjisi | Yüksek frekans bölgesindeki (Örn: E >1 kHz)enerji |
| Spektral gürültü | Spektrumdaki aperiodyk enerji bileşenleri |
| Ses oranı | Bir zaman birimindeki ses kısımları sayısı |
| Not: f ₀ =temel frekans, f ₁ =birinci formant , f ₂ =ikinci formant | |

GÖRÜNTÜ HABERLEŞMESİNİN İZLENİRLİĞİNDE DUYGUSAL DAVRANIŞ ETKİSİ ANALİZİ

Ömer SAYAN, Osman N. UÇAN

Tablo 2.3: Genel duygusal eğilim ile ilgili akustik parametreler [23]

| | Kızgın | Mutlu | Üzüntü | Korku | İğrenme |
|-------------------|---------------------|------------------------|------------------|--------------------|-------------------------|
| Ses Oranı | Zayıfça hızlanır | Hızlanır veya yavaşlar | Zayıfça yavaşlar | Çok hızlanır | Çok fazla yavaş |
| f_0 ortalaması | Çok fazla yükselir | Çok yükselir | Zayıfça azalır | Çok fazla yükselir | Çok fazla azalır |
| f_0 menzili | Çok genişler | Çok genişler | Zayıfça daralır | Çok genişler | Zayıfça genişler |
| Şiddet | Yükselir | Yükselir | Azalır | Normal | Azalır |
| Ses Kalitesi | Nefesli, göğüs tonu | Nefesli, Boru sesi | Rezonans | Kuralsız ses | Homurdanma , göğüs tonu |
| f_0 değişimleri | Aniden | Düz, yukarı eğilim | Aşağı eğilim | Normal | Geniş, aşağı eğilim |
| Artikülasyon | Yoğun | Normal | Kaydırma | Keskin | Normal |

SONUÇ:

İnsan duygusal zekasının karar alma sürecinin nasıl çalıştığı televizyon izleme oranları dikkate alınarak incelenmiştir. [1] belirtilen makalelerde insanların sahip olduğu duygularının nasıl modellenebileceği ile ilgili çalışmalar bulunmakta, ancak insan makine haberleşmesinde insan duygusal durumunun etkin olarak anlaşılması ve bunun karar alma mekanizmasına etkisi incelenmiştir. Haberleşme ortamlarında izleme oranını belirten rating oranı ilk olarak insan karar alma mekanizmasının belirlenmesi ve duygusal zekanın modellenebilmesi çalışılabilir.

GÖRÜNTÜ HABERLEŞMESİNİN İZLENİRLİĞİNDE DUYGUSAL DAVRANIŞ
ETKİSİ ANALİZİ

Ömer SAYAN, Osman N. UÇAN

Tablo 2.4: Fiziksel Parametre değer sonuçları[28]

| Akustik Parametreler | | Korkmuş | Mutlu | Üzüntü | Kızgın | Doğal |
|--|-------|---------|-------|--------|--------|-------|
| Sesli kısımların uzunluğu, san | | | | | | |
| | Erkek | 0.84 | 0.81 | 0.94 | 0.94 | 1.21 |
| | Kadın | 1.13 | 1.08 | 1.23 | 0.86 | 1.44 |
| Şiddet, dB | | | | | | |
| Ortalama | Erkek | 16.3 | 13.5 | 9.7 | 14.8 | 11.6 |
| | Kadın | 16.5 | 16.9 | 10.7 | 15.8 | 11.7 |
| Varyans | Erkek | 38.5 | 31.5 | 23.2 | 36.3 | 27.2 |
| | Kadın | 38.8 | 38.8 | 25.9 | 35.6 | 26.5 |
| Temel Frekans, Hz | | | | | | |
| Ortalama | Erkek | 155.1 | 159.0 | 116.1 | 176.7 | 124.1 |
| | Kadın | 273.5 | 265.3 | 156.6 | 169.8 | 175.2 |
| Düşük Kısım | Erkek | 131.9 | 125.7 | 111.1 | 135.2 | 102.9 |
| | Kadın | 257.0 | 206.7 | 140.2 | 158.7 | 154.2 |
| Varyans | Erkek | 1821 | 2569 | 427 | 3773 | 2118 |
| | Kadın | 2305 | 5138 | 1074 | 1167 | 1806 |
| Spektral enerji dağılımı | | | | | | |
| Düşük Frekans enerjisi %635 Hz'in altı | Erkek | 95.08 | | | 56.2 | 74.5 |
| | Kadın | 95.0 | 84.0 | 95.8 | 81.4 | 95.4 |
| Spektral eğim dB/oktav | Erkek | -5.27 | -5.02 | -5.87 | -4.29 | -6.08 |
| | Kadın | -5.48 | -5.48 | -5.97 | -5.0 | -6.56 |

KAYNAKLAR

- [1] SAYAN Ö.F., ÜN M., *ELECO 2002*, : “İnsan Duygularının Algılanması ve Sınıflandırılmasında Multimodel Yaklaşım – Temel Kullanıcı Testleri Sonuçları”, Bursa.
- [2] EKMAN P., HUANG T., SEJNOWSKÍ T., and HAGER J. , 1993, *Final Report to NSF of the Planning Workshop on Facial Expression Understanding*, Teknik Rapor, National Science Foundation, İnsan Etkileşim Laboratuvarı” UCSF, CA 94143.
- [3] SHALIF ILAN, 1988: *The Emotions and the Dimensions of Discrimination among them in Daily Life*, Doktora Tezi, Bar-Ilan University Ramat-Gan.
- [4] OATLEY and JOHNSON-LAIRD, 1987, *Control System Design*, NewYork.
- [5] SAYAN, Ö. FATİH, Nisan, 2002 “*Using Emotional Context Information in Multimodal Systems*, *Diplomarbeit in Technische Universität München*, Münih – Almanya.
- [6] FELLOUS, J., 2008, *The Emotion Home Page*[online], Arizona Üniversitesi, <http://emotion.nsma.arizona.edu/emotion.html>, [Ziyaret Tarihi: 4 Haziran 2008].
- [7] ARMONY J.L., SERVEN-SCHREIBER D., 1997: *Computation of Emotion: Explorations through the anatomy and physiology of fear conditions*, Cognitive Sciences Konferansı 1, Osnabrück, 28-34.
- [8] BENNET C.H., 1995, *Quantum information and computation*, Günümüzde Fizik, Bilgi Yayınevi, Ankara, 48-49.
- [9] DOMASÍO DESARTES A.R., 1994: *Error: Emotion, Reason, and the Human Brain*, Gosset/Putnam Press, New York, NY, 76-79.
- [10] MORİYAMA, O.T., 1999, Emotion Recognition and Synthesis system on speech, *Proceedings of the IEEE International Conference on Multimedia Computing and Systems* Vol. 1: 840-4.

GÖRÜNTÜ HABERLEŞMESİNİN İZLENİRLİĞİNDE DUYGUSAL DAVRANIŞ ETKİSİ ANALİZİ

Ömer SAYAN, Osman N. UÇAN

- [11] PİCARD R.W., 1997, *Affective Computing*, Massachusetts Institute of Technology Yayınları, Boston, 86-115.
- [12] PICARD, R., 2008, *Affective Computing Group Home Page*[online], Massachusetts Teknoloji Enstitüsü , <http://affect.media.mit.edu/>, [Ziyaret Tarihi: 4 Haziran 2008].
- [13] ARK W., DRYER D.C., LU D.J., 1999, The Emotion Mouse, IBM Research Devision, *HCI International Conference*, Boston, 77-86.
- [14] WATERS K. AND TERZOPOULOS D., 1991, Modeling and animating faces using scanned data, *Visualization and Computer Animation Dergisi*, 2:123-128.
- [15] MASE K., PENTLAND A., 1991, *Lipreading by optical flow*, *Sistemler ve Bilgisayarlar*, 22 (6): 67-76.
- [16] TERZOPOULUS D. AND WATERS K., 1993, Analysis and synthesis of facial image sequences using physical and anatomical models, *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 15 (6): 569-579.
- [17] Lİ H., ROİVAİNEN P., FORCHHEİMER R., 1993, 3-d motion estimation in model-based facial image coding, *IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 15 (6): 545-555.
- [18] MASE K., 1991, Recognition of facial expressions for optical flow, *IEEE Transactions, Bilgisayar Görüntüsü ve Uygulamaları Özel Sayısı*, E 74 (10).
- [19] YACOOB Y. AND DAVİS L., 1994, Computing spatio-temporal representations of human faces, *Proceedings of the Computer Vision and Pattern Recognition Conference*, IEEE Computer Society, 70-75.
- [20] ROSENBLUM M., YACOOB Y., AND DAVİS L., 1994, Human emotion recognition from motion using radial basis function network architecture, *Workshop on Motion of Nonrigid and Articulated Objects*, IEEE Computer Society, 43-49.
- [21] <http://www.unige.ch/fapse/emotion/> [Ziyaret Tarihi: 17 Haziran 2014].

GÖRÜNTÜ HABERLEŞMESİNİN İZLENİRLİĞİNDE DUYGUSAL DAVRANIŞ
ETKİSİ ANALİZİ

Ömer SAYAN, Osman N. UÇAN

- [22] DARWİN C., 1965, *The expression of the emotions in man and animals*, Şikago Üniversitesi Basımevi, (Orijinal çalışma 1872 yılında basılmıştır.), Şikago, 45-60.
- [23] MURRAY, I.A. AND ARNOTT J.L., 1993, Towards the simulation of emotion in synthetic speech: A review of the literature on human vocal emotion, *Journal of the Acoustical Society of America* 93, 1097-1108.
- [24] SCHERER, K., 1981, *Speech and emotional states*, Speech Evaluation in Psychiatry Ed. J. Darby, İtalya, 189-214.
- [25] FRIËND, M. AND FARRAR J., 1994: A comparison of content-masking procedures for obtaining judgments of discrete affective states, *Journal of the Acoustical Society of America* 96, Richmond, 1283-1289.
- [26] MURRAY, I.A. AND ARNOTT J.L., 1995, Implementation and testing of a system for producing emotion-by-rule in synthetic speech, *Speech Communication* 16, 369-390.
- [27] KLASMEYER, G., 1997, The perceptual importance of selected voice quality parameters, *Proceedings of the IEEE International Conference on Acoustics, Speech Signal Processing, Vol. 3*, 1615-1618.
- [28] WILLİAMS C.E. AND STEVENS K.N., 1972, Emotions and Speech: Some Acoustical Correlates, *Journal of the Acoustical Society of America* 52, 1238-1250.
- [29] SCHERER, K., BANSE R., WALLBOTT H.G., GOLDBECK T., 1991, *Vocal cues in emotion encoding and decoding- Motivation and Emotion*, Springer Verlag, Hollanda, 123-147.