

DİJİTAL VIDEO YAYINCILIĞINDAKİ GELİŞMELER: BİLGİSAYAR İLE TELEVİZYON TEKNOLOJİLERİNİN BİRLEŞMESİ

Yrd. Doç. Dr. Serhat BAŞTAN

Celal Bayar Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu

A. GİRİŞ

Televizyon yayıncılığı, son yıllarda video ve bilgisayar teknolojilerindeki gelişmelere bağlı olarak köklü bir şekilde değişmektedir. Bu değişim dijital üretim ve yayın tekniklerinin, televizyon içerik üretim ve yayın sistemlerine hızla yayılmasından kaynaklanmaktadır. Dijital bant formatları, bilgisayarlı kurgu üniteleri, video ve haber otomasyon sistemleri, video veri sıkıştırma teknikleri, dijital yayın uyduları, yüksek tanımlı dijital televizyon, internet üzerinden televizyon yayıncılığı, virtual set teknolojisi gibi teknikler konu ile ilgili olarak bir çırpıda dile getirilebilecek ilerlemelerdir.

Bilgisayar, telekomünikasyon ve ev elektroniğindeki son gelişmeler çoklu medya içeriğinin giderek büyüyen bir izleyici kitlesine ulaşmasını sağlamaktadır. Hergün daha fazla dijital ses ve video verisi internet üzerinden ulaşılabilir hale gelmektedir. Geleneksel televizyon yayıncılığı dijital ve interaktif bir çağa doğru ilerlemektedir. İnsanlar artan bir şekilde DSL ve kablo modem gibi bağlantılarla yüksek hızlı ağlara bağlanmaktadır (**Wang ve Diğerleri, 2003: 151**). Böylece televizyonun gelecekte internet ile bütünleşeceği ve evlerde eski televizyon setlerinin yerini etkileşimli Web Tv'lerin alacağı ileri sürülmektedir.

Alıcı uçlarda olduğu kadar televizyon üretim ve yayın sistemlerinde de dijital ses ve video tekniklerinin yaygınlaştığı gözlemlenmektedir. Bugün televizyon yayıncılığında, görüntü ile ses kalitesi yüksek ve çeşitlenen izleyici beğenilerini karşılayacak biçimde çok seçenekli içerik sunumuna uygun dijital üretim ve yayın ekipmanlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Çünkü dijital ekipmanlar söz konusu talepleri karşılayabilecek şekilde yayıncıların faaliyetlerine esneklik kazandırabilmektedir.

Televizyon sürekli beslenmesi gereken bir içerik oburudur. Bu yüzden yayın için program açıklarına göre yeri ayrılmış materyali üretmek üzere standart planlar hazırlanmıştır. Bu planların öngördüğü standartlara uyulmazsa, televizyonda hiçbir şey yayınlanamaz. Bu nedenle televizyon yayını için içerik üretim faaliyetleri alışlagelmiş belirli türde iş düzenlerinin oluşmasına ve ileri derecede uzmanlık gerektiren üretim rollerinin icra edilmesine dayanmaktadır. Bu eylemler çok kısıtlı zaman dilimleri içinde bitirilmeli ve yayına hazır bir bandın eldeki varlığı garanti edilmelidir (**Burton, 1995: 62-66**). Yayının hemen ardından aynı roller ve eylemler bir sonraki yayın için tekrar edilmelidir. Bu durum, yayıncılar için stres verici ve sonu gelmeyen bir döngüye neden olmaktadır.

Bu sürece eşlik eden üretim araçlarının hız, estetik beklentiler, esneklik, modülerlik ve güvenilirlik açısından geliştirilmesi, yayıncıların talepleri doğrultusunda üretim ve yayın standartlarına yeni biçimler vermektedir. Elektronik endüstrisi de ar-ge faaliyetlerinin önemli bir bölümünü broadcast düzeyindeki dijital ekipmanlar üzerine yoğunlaştırarak, hem bu talepleri karşılamaya hem de hacimli bir pazardan büyük karlar elde etmeye çalışmaktadır. Sonuçta bu durum, çok kısa zaman dilimleri içinde dijital video teknolojilerine doğru seyreden ani teknolojik dönüşüm süreçlerine yol açmaktadır.

Buna bağlı olarak da yayıncılar açısından idari, örgütsel ve endüstriyel anlamda, izleyiciler açısından ise içerik tüketim kalıpları anlamında teknoloji kaynaklı köklü değişiklikler meydana gelmektedir. Bu bağlamda aşağıdaki analizler, temelinde dijital yöntemlerin bulunduğu üretim ve yayın sistemleriyle televizyon yayıncılığının giderek entegre olmaya ve bilgisayar teknolojisiyle iç içe geçmeye başladığı son teknolojik gelişmelerle ilgili yönelişler üzerine odaklanmaktadır. Yayıncılık, telekomünikasyon ve bilgisayar teknolojilerindeki birleşmenin kaynaştırıcı ögesinin sayısallaştırma (digitization-dijitizasyon) olduğu fikrini ve yakın gelecekte internet ile televizyon yayıncılığının bir potada eriyeceği öngörüsünü sorgulamaktadır. Eğlence, eğitim, haber verme gibi işlevlerin de bu yolla bütünleşik bir iletişim ağı üzerinde birleşeceği varsayımını araştırmaktadır.

B. DİJİTAL VİDEONUN TEMELLERİ

1. Yarı İletken Teknolojisi, Sayısallaştırma ve Dijital Video

Bugün yayıncılar için ve elektronik endüstrisi açısından hızlı dönüşümün anahtar kavramı 'dijital video'dur. Dijital video sayısallaştırılmış videodur. Sayısallaştırma, televizyon yayıncılığı da dahil olmak üzere iletişim altyapılarındaki teknolojik gelişmeleri tetikleyen temel tekniktir. Sayısallaştırmayı kısaca verilerin ikilik sistemdeki rakamların (bit'lerin, binary digitlerin) kullanılmasıyla bilginin kodlanması olarak tanımlamak mümkündür. Sayısallaştırma ses, sabit resim ve hareketli görüntü gibi değişik türden orijinal materyalin -numerik bir formatta temsili ile- evrensel, kompakt ve iletilebilir veri akımlarına dönüşümüne olanak vermektedir. Böylece veriler geleneksel televizyon teknolojisinden internet'e kadar değişik ortamlarda dağıtılabılır-paylaşılabılır bir nitelik kazanmaktadır (**Grünwald, 2001: 720**). Bilgisayarlar sayısallaştırma tekniğini kullanan teknolojilerin tipik örnekleridir ve günümüzde dijital video teknolojisinin temel ekipmanlarından biri haline dönüşmüştür. Bilgisayarlar içerdikleri milyonlarca elektronik devreden elektrik akımının geçmesi (devre açık-1) ve geçmemesi (devre kapalı-0) ilkesiyle bilgi kodlarını oluşturmakta ve işlemektedir (**Fales ve Diğerleri, 1988: 43**). Başka bir deyişle, bilgisayarlar elektrik akımının geçme ve geçmeme durumunu üreten bu mikro ölçekteki elektronik mantık devrelerine atanan değerleriyle işlemler gerçekleştirmektedir (**Akbay: 24**). Bu yolla hareketli görüntüleri oluşturan renk, parlaklık ve hareket gibi nitelikleri tanımlayan bilgi kodları da diğer türden enformasyon biçimleri gibi işlenebilmekte ve yayımlanabilmektedir.

İkilik rakamlar (binary digits) yarı iletken davranışı denilen bir özellik sayesinde üretilmektedir. Yarı iletken davranış, yarı iletken bir maddenin (silisyum veya germanyum gibi elementlerden veya bu elementlerin birbirleri ve karbon benzeri elementlerle yaptıkları bileşiklerden elde edilen mantık devrelerinin) belli bir voltaj değerinin altındaki elektrik akımına maruz kalınca yalıtkan, bu eşik voltaj değerinin üzerinde akım verildiğinde iletken özellik sergilemesidir. Bu yolla elektriğin iletilmesi durumuna "1", iletilmemesi durumuna da "0" eşlemesi yapılır. Yan yana dizilmiş milyonlarca yarı iletken devrenin üzerinden elde edilebilecek 0 ve 1'lerin farklı kombinasyonları hesaplama işlemlerini gerçekleştirmek üzere bilgi kodlarını oluştururlar. Bu bilgi kodları çeşitli programlama teknikleri sayesinde üretilmekte ve yine bu tekniklerle hazırlanan yazılımlar aracılığıyla işlenebilmektedir. Bütün yarı iletken yapılara dayalı elektronik devrelerin çalışma mantığı bu temel üzerine oturmaktadır: Yazılı, görsel ve sesli sembolleri mikroelektronik mantık devrelerinden geçen ya da geçmeyen elektrik akımlarına atamak suretiyle kodlamak, hesaplamak ve anlamlandırmak.

Programlama teknikleriyle video bilgisi de bu mantık devreleri üzerinden kodlanabilir ve işlenebilir. Böylece hangi açık-kapalı devre durumlarının, ne tür renkleri (chromasity – renk bilgisi) ve parlaklık derecelerini (luminosity – parlaklık bilgisi) ifade

edeceğini ve kullanacağını standart kişisel bilgisayarlara, bu iş için geliştirilmiş elektronik donanımlara veya özel tasarımı bilgisayarlar tanıtmak mümkündür. Bu çerçevede, donanım (kişisel bilgisayar, iletişim uydusu, dijital bant formatlı VTR veya televizyon vericisi gibi) kendisine yüklenen dijital video sinyallerini kullanıcı komutlarına göre işleyebilir, 0 ve 1'ler şeklinde bir sabit diske, hafıza çipine veya dijital video banta kaydedebilir ya da iletebilir. Bütün bu işlemlerin hepsine birden dijital video işlemleri (kısaca dijital video) denir.

Dijital ekipmanların bileşiminde, rezistör, kapasitör, diyot, bipolar transistör ve MOS transistör adı verilen temel aygıtlar yer alır. Bütün bu bileşenlerin ana uğraşısı sayısal kodları üreterek, yönlendirerek veya depolayarak işlemektir (Xiao, 2-4: 2004). Bütün dijital video ekipmanları ile kişisel ya da özel bilgisayarlar ve telekomünikasyon altyapılarını oluşturan cihazlar bu temel bileşenleri içerir. Dolayısıyla aynı ilkelerle çalışan veya eşdeğer donanımlardan oluşmuş bir alt yapı üzerinden 0 ve 1'lere indirgenmiş bir dünyada dijital televizyon yayıncılığı, multimedya sunumu, internet üzerinden haberleşme gibi etkinlikler arasındaki sınırlar silikleşir. Farklı alanların bu ortak yanları sayesinde aynı temel üzerinden anlaşmaları sağlanabilir. Bu durum, bilgisayar teknolojisi ile televizyon yayıncılığının birbirine yaklaşmasına ve gelecekteki muhtemel kaynaşmasına imkan veren teknik koşulları oluşturmaktadır.

Bugün ülkemizde gerek akademik çevrelerde, gerekse yayıncılık sektöründe 'dijital video' kavramından, ev veya iş yerlerindeki standart kişisel bilgisayarların video işleme yetenekleri anlaşılmalıdır. Oysa dijital video, bilgisayar teknolojisini de içerecek şekilde, çeşitli ekipmanların dijital sinyal işleme ve iletme becerilerini kapsayan genel bir tekniğin adıdır. Sözelimi yıllardır elektronik video kameralarda, tıbbi ve astronomi görüntüleme sistemlerinde ışık algılayıcısı olarak kullanılan CCD çipleri aslında birer dijital video bileşenidir. Ayrıca geleneksel analog donanımlarda da dijital veri işleyen kartlar ve enstrümanlar (örneğin video kaset kaydedicilerde kullanılan Time Base Corrector - TBC kartları) bulunmaktadır. Diğer taraftan dijital uydu alıcı ve çanaklarıyla izlenebilen yayınlar da aynı teknikler kullanılarak gerçekleştirilmektedir ve bu konunun kapsamı içindedir. Dolayısıyla dijital video çok geniş bir ürün yelpazesini içeren bir teknoloji kategorisidir. Aslında bunların ilk tasarımları 1970'li yıllarda yapılmaya başlamıştır. Ancak dijital tekniklerin video kayıt ortamlarında yaygın olarak kullanılmaya başlaması (yeni dijital video bant formatları, yüksek hız ve kapasiteli sabit diskler gibi) ve masaüstü kişisel bilgisayarların işlemci hız ve RAM kapasitelerinin video işleyebilecek ölçekte önemli gelişmeler göstermesi, son yıllarda bu türden ürünleri tüketici elektroniği içinde popüler seçenekler haline getirmiştir. Bir taraftan bu popüleritenin etkisi, diğer taraftan yayıncılık sektörünün donanım talepleri doğrultusunda bugün dijital video adım adım geleneksel analog video tekniğinin yerini almaktadır.

2. Analog Video İle Dijital Videonun Karşılaştırması

Analog (örneksel), kaynağındaki biçimiyle kaydedilebilen, saklanabilen, işlenebilen ve iletilebilen bilgi demektir (Cotton ve Oliver, 1997: 16). Analog video ile dijital video arasındaki fark şudur: Dijital video bütün ses ve görüntüleri sadece 0 ve 1'lerle ifade eder. Analog video ise ses ve görüntüleri bir elektrik akımı gibi sürekli değişen sinyallerle üretir. Dolayısıyla dijital videoda sadece 0 ve 1'ler, analog videoda sayısız ara değerler bulunmaktadır (Atabek, 2001: 36-37). Analog sinyaller, örnekleme sisteminin elektronik devrelerindeki hatalardan ve özgün sinyalin iletimini sağlayacak olan sistemdeki kısmi arızalardan doğabilecek gürültülere (noise) duyarlıdır (Cotton ve Oliver, 1997: 16). Bu basit teknik farklılık, pratikte görüntü kayıplarının az ve iletimin

daha kolay olması, görüntülerin daha esnek yöntemlerle işlenmesi gibi dijital video lehine avantajlar sağlamaktadır.

Bu avantajlara ek olarak, dijital video sıkıştırma teknikleri sayesinde iletim için kullanılan aynı bant genişliklerinden daha fazla video bilgisi iletmek mümkün olmaktadır. Böylece elektromanyetik spektrumun kıt ve değerli bir meta olması nedeniyle, dijital yayıncılık uydudan, karasal veya hücresel yayın sistemlerinden televizyon yayınlarının dağıtım maliyetlerini düşürmektedir. Ayrıca dijital video, CD kalitesinde ses ve yüksek çözünürlüklü görüntü sağlamaktadır. 16:9 formatta geniş ekran görüntü yayınına imkan vermektedir. Sonuç olarak donanım düzeyinde, bilgisayar, telefon ve televizyon yayın ekipmanlarının birleşik uygulamalarda kullanılmasına imkan vermektedir (**Grünwald, 2001: 720**).

Çoğu zaman geleneksel analog video sistemlerinde de dijital işlem yapabilen kartlar ve elemanlar bulunmaktadır. Bu kart ve elemanlar sayesinde, analog sistemlerde de dijital tekniklerin avantajlarından yararlanılmaktadır. Bugün yayıncıların envanterinde bulunan analog video donanımlarının çoğu aslında değişik derecelerde analog-dijital arası melez sistemlerdir. Dolayısıyla 'dijital video' kavramından, video bant formatlarından iletim kablolarına kadar yayıncılıkta kullanılan hemen her türlü teknik öğenin 0 ve 1'leri işleyip iletecek şekilde giderek dijital sistemler yönünde saflaşması anlaşılmalıdır.

Günümüzde teknoloji, video ve sesi bütünüyle dijital yöntemlerle işleyebilecek ve kütleli hacimler halinde iletebilecek düzeye gelmiştir. Bu gelişmeye bağlı olarak analog video ürünleri, yayıncı, profesyonel ve amatör kullanıcı pazarlarında neredeyse tamamen ortadan kalkmıştır. Eskiden profesyonel veya yayın kalitesinde görüntü üretmek ve göstermek, kimyasal filmler ya da analog video sinyal işleme gibi yüksek maliyetli süreçlerle sınırlıydı. Dijital görüntüleme ise medikal izleme veya uzay keşfi gibi, boyutların ve maliyetlerin ikinci derecede önemli olduğu alanlarda gerçekleştirilebiliyordu. Günümüzde işlemcilerin hem hesaplama gücünün artmış olması, hem de fiyatlarının düşmesi, görüntüleme uygulamalarının iş istasyonları ve masaüstü bilgisayarlarda da kullanılmasını makul hale getirmiştir. Sonuç olarak dijital görüntüleme, mevcut uygulamaları değiştirmekte ve yeni uygulamaların geliştirilmesini sağlamaktadır (**Illgner, 2000: 2324**). Artan hesaplama gücü ve düşen maliyetlere, video veri sıkıştırma tekniklerindeki gelişmeleri eklemek gerekmektedir. Bu üç temel faktör sayesinde dijital video teknolojileri hızla analog teknolojilerin yerini almaktadır.

3. Video Sıkıştırma Standartları

Dijital video verilerinin video donanımlarının, telekomünikasyon şebekelerinin ve bilgisayar temelli iletişim sistemlerinin sınırlı kapasiteleri içinde işlenebilmesi, iletilebilmesi ve yayımlanabilmesi için az yer kaplayacak ve hızlı iletilebilecek şekilde dijital video verilerinin orijinalden daha az sayıda bit ile ifade edilmesi yöntemlerine video sıkıştırma tekniği denilmektedir. Bir video yapımı birkaç bin sabit resmin peşpeşe geçmesi ile elde edildiğinden, dijital video verilerini verimli bir şekilde sıkıştırmak ciddi bir mesele haline gelmektedir. Video bilgisini sıkıştırma işlemini gerçekleştirirken birbirine zıt iki zorluk bulunmaktadır:

- (1) Video bilgisini orijinaline olabildiğince sadık kalarak sıkıştırmak,
- (2) Video bilgisini en az yer kaplayacak şekilde sıkıştırmak.

Sıkıştırma oranı arttıkça elde edilen yeni görüntüyle orijinali arasındaki fark artmaktadır. Temelde kayıpsız ve kayıplı olmak üzere iki türlü sıkıştırma tekniği bulunmaktadır. Kayıpsız sıkıştırma ile sıkıştırılmış dosyadan orijinal videonun her bir karesinin piksel yoğunlukları doğru olarak tekrar elde edilebilmektedir. Tersine, kayıplı

yöntemle yapılan sıkıştırmada göz tarafından fark edilemese de, açılmış videonun (decompressed video) orijinal piksel değerlerinde kayıplar olmaktadır (**Boudier ve Shotton, 1999: 136**). Çoğunlukla, gözün ve kulağın algılayamayacağı veriler filtre edildikten sonra, amaca göre kabul edilebilir düzeyde kayıplara göz yumulan sıkıştırma teknikleri uygulanmaktadır. Çünkü kayıpsız sıkıştırma tekniklerinde sıkıştırma oranlarını istikrarlı düzeylerde elde etmek mümkün olmamaktadır.

Kayıplı veya kayıpsız olsa bile, her sıkıştırma yönteminin temelinde, piksellerle ilgili bilgileri olabildiğince kısa anlatmak yatmaktadır. Görüntüyü oluşturan ve piksel denilen her bir noktacığın video görüntüsünün hangi satırında ve sütununda olduğu; hangi rengi taşıdığı, 0 ve 1'ler ile ifade edilmektedir. Sıkıştırma yöntemleri, piksellerin kendi aralarında ne kadar benzer olduklarını bulmaya çalışarak, görüntü kodlarını daha az 0 ve 1 ile oluşturmaya çalışmaktadır. Görüntünün devamlı değişip değişmediği, benzer piksellerin yan yana veya alt alta sıralanıp sıralanmadığı gibi donelerden hareketle sıkıştırma işlemi gerçekleştirilmektedir. Böylece bit veya byte cinsinden video görüntülerinin daha az yer kaplaması ve iletim kanallarından daha hızlı iletilbilmesi mümkün olmaktadır (**Durmaz, 2000: 28-33**).

En iyi sonucu veren kayıplı sıkıştırma yöntemlerinde bile resim kalitesinde belirli derecede düşüşler meydana gelmektedir. Ancak bugünkü teknolojik düzeyde sıkıştırma tekniklerinden kaynaklanan kalite kaybı yayıncı kuruluşların ve uluslararası yayın standartlarının katlanabileceği ölçülere gelmiş; hatta dijital video ile yayın standartlarına uygun olarak tasarlanmış analog sistemlerden daha yüksek çözünürlüklü ve nitelikli görüntüler elde edilebildiği için alt yapılar dijital tekniklerle ve sıkıştırma temelli formatlarla donatılmaya başlanmıştır. Sadece alıcı ve verici yayın sistemleri değil, televizyon istasyonlarının üretim sistemleri de sıkıştırma tekniklerine dayalı dijital ekipmanlara dönüştürülmektedir.

Böylece umulmadık bir şekilde televizyon teknolojisinin dijitale doğru hızla yön değiştirmesine yol açan temel faktörün, veri sıkıştırma teknolojilerindeki gelişmeler olduğunu söylemek mümkündür. Mevcut telekomünikasyon şebekelerinin eski yapısı ve kıt kaynak olarak kabul edilen elektromanyetik spektrumundan tahsis edilen bant genişliklerinin sinyal iletimi açısından yeterli olmaması, iyi kalitede televizyon sinyallerini taşımak için dijital kodların dramatik ölçüde küçük hacimlerde ifade edilmesi yöntemlerinin araştırılmasına yol açmıştır. 1990'dan sonraki çalışmalar sonucunda, sıkıştırılmadan 45 Mb/s'lık hacim tutan standart dijital televizyon formundaki yayın içeriği 1.2 Mb/s değerine kadar sıkıştırılabilmektedir (**Ayres ve Williams, 2004: 9**). Bu arada telekomünikasyon ile bilgisayar teknolojisinin bütünleşmesi sonucu 1980'lerden sonra hızla gelişen internet de dolaylı olarak dijital televizyon yayıncılığının gelişmesine katkıda bulunmuştur. İnternet ortamında sesli ve görüntülü iletilerin paylaşılmasını sağlamak için değişik türden veri sıkıştırma standartları geliştirilmiştir. Bu tekniklerden elde edilen tecrübeler, dijital video teknolojisine de yön vermiştir. Bu durum aynı zamanda bilgisayar, internet ve televizyon teknolojilerinin kaynaşmasına dönük işaretlerden birini oluşturmaktadır.

Sıkıştırma yöntemleri alanında yıllarca süren söz konusu araştırmalar sonucu bir dizi video kodlama standardı oluşmuştur. Bu standartlar ortak temellere dayalı profesyonel ya da amatör video ekipmanı ve paylaşılabilir içerik üretebilmek için hem elektronik endüstrisine, hem de yayıncılara ve amatör kullanıcılara yol göstermektedir. Özellikle Uluslararası Standartlar Örgütü'ne (ISO-International Standards Organization) bağlı Moving Pictures Expert Grup tarafından geliştirilen MPEG sıkıştırma yöntemleri bugünün yaygın

teknikleridir. Bunlar, farklı tasarımcı ve üreticiler tarafından serbest olarak kullanılabilen uluslararası standartlardır ve açık standart^(*) olarak adlandırılmaktadır.

Yaygın olan veya gelişme aşamasında olup da gelecek vadeden standartlardan belli başlıları aşağıda verilmiştir:

a) M-JPEG (Motion-JPEG): Bu standartta sabit JPEG resimleri için kullanılan sıkıştırma tekniği, hareketli görüntüdeki ardışık tüm karelere (PAL sisteminde saniyede 25 kareye) uygulanmaktadır. Ardışık gelen kareler arasında herhangi bir sıkıştırma ilintisi bulunmamaktadır. Her kare kendi içinde sıkıştırma işlemine tabi tutulmaktadır. Yayınlama amaçlı dijital görüntüye yeterli oranda sıkıştırma uygulanmadığı için, sonuçta elde edilen veri miktarı, mevcut aktarım ve iletim hızları için oldukça yüksektir. Dolayısıyla M-JPEG, kurgu ve kayıt odalarında tercih edilen bir teknolojidir. M-JPEG profesyonel kullanımda 720x576 piksel çözünürlükte ve 4:2:2 formatlı yüksek nitelikli sonuç vermektedir. Non-linear, kurgu ve kayıt sistemlerinde tercih edilen her karenin bağımsız olarak sıkıştırılmasından dolayı kare hassasiyetli kurguya imkan veren bir tekniktir (**Durmaz, 2000: 28**).

b) MPEG-1 (ISO/IEC IS 11172-2): 1.5 Mb/s'e kadar bit oranı ile non-interlaced video kodlaması yapabilen bir standarttır. Tipik resim boyutu 360x288 (PAL için) pikseldir. Oynatılan görüntünün tekrar boyutlandırılabilme özelliği vardır. Saniyede 25 kare görüntü akışı sağlayabilmektedir. CD kalitesinde ses sunabilmektedir. CD-ROM uygulamaları (özellikle VCD) için optimize edilmiştir. Genel amaçlı video saklama, arşivleme, amatör ve ev videosu için kullanılmaktadır (**Wang ve Diğerleri, 2003: 156**). MPEG-1 görüntüsü yaklaşık VHS kalitesindedir. Dolayısıyla MPEG-1 standardı yayın ölçütleri için istenilen nitelikte görüntü kodlamaya uygun değildir. DVD okuyucu ve home sinema gibi amatör tüketici elektroniği amaçlı daha gelişmiş tekniklerin yaygınlaşmasıyla evlerde de yerini MPEG-2 standardına terk etmesi beklenmektedir.

c) MPEG-2 (ISO/IEC IS 13818-2): Ortalama olarak 4-9 Mb/s değerlerinde bit oranı ile MPEG-1'den daha yüksek kaliteli ve çözünürlüklü video kodlamayı amaçlamaktadır. NTSC, PAL ve SECAM sistemleri için belirlenmiş CCIR/ITU-R yayın kalitesine ulaşmayı hedeflemektedir. Ayrıca 10 Mb/s veri aktarım hızı değerlerinde de yüksek tanımlı televizyon kalitesini destekleyebilmektedir. MPEG-2 DVD ve dijital televizyon yayıncılığında başarıyla kullanılmaktadır. Dolby Digital Ses teknolojisini desteklemektedir. Temelde MPEG-1 ile benzerlikler taşımasına rağmen, bazı yeni üstün özellikleri bulunmaktadır: Interlaced videoya imkan vermektedir. Daha esnek ve gelişmiş hareket sıkıştırma ve ölçeklenebilirlik özelliklerine sahiptir (**Wang ve Diğerleri, 2003: 156**). Sıkıştırma oranı amaca uygun olarak ayarlanabilmektedir. Böylece yayın için düşük veri aktarım hızları, kurgu ve kayıt için daha yüksek veri aktarım hızları elde edilebilmektedir. Profesyonel ve broadcast donanımlar için oluşturulmuş bir standarttır. Açık bir standart olduğu için dijital video ekipmanı üreten birçok firma tarafından desteklenmiş ve bugün uluslararası bir yayın standardı haline gelmiştir.

d) MPEG-4: Dijital sesli ve görsel verilere erişim ve bu verilerin yönetimini; içerik temelli iletişimin yeni biçimlerini desteklemek üzere geliştirilme aşamasında olan yeni bir sıkıştırma standardıdır. Sadece dikdörtgen video karelerini değil, rastgele biçimli video nesnelerini de kodlamayı destekleyen bir standarttır. Böylece MPEG-4

^(*) Açık standartlar, iletişim endüstrileri tarafından serbestçe kullanılabilen ve hiçbir şirket veya tüzel kişiliğin üzerinde tam söz sahibi olmadığı standartlardır. Açık standartların dışında çeşitli firmalar özgün sıkıştırma standartları geliştirmiştir. Bu standartlar lisanslandığı için 'kapalı standart' olarak adlandırılmaktadır ve kullanımları izne tabidir veya sadece ilgili firmanın ürünleri ile birlikte kullanılabilir.

kullanıcıya, hem hareketli görüntü gibi gerçek, hem de bilgisayar destekli tasarım çıktıları veya bilgisayarla üretilmiş karikatür tarzı çizimler gibi sentetik kaynaklardan üretilen sahnelerdeki nesnelere etkileşime girme imkanı vermektedir. Böylece içerik üreticileri nesnelere silerek, sahneye ekleyerek veya nesnelere pozisyonlarını değiştirerek, hatta nesnelere davranışlarını değiştirerek kullanıcılara sahnede değişiklikler yapma gücü verebilmektedir. Moving Pictures Expert Group, MPEG-4 ile MPEG-2'nin birlikte çalışmasını sağlayacak yeni yöntemler bulmaya çalışmaktadır. Böylece yayıncılık dünya çapında dijital oldukça ve televizyon setleri giderek daha çok etkileşimli terminallere dönüştükçe, multimedya evriminde de yeni bir safha başlayacaktır (**Zong ve Bourbakis, 2001: 551**). Etkileşimli videonun, televizyon yayıncılığının bir parçası haline gelmesi durumunda içerik üretim ve tüketim tarzlarında köklü değişikliklerin olması kaçınılmazdır. Böyle bir safhada televizyon izleme geleneksel olarak pasif değil, aktif bir davranış biçimine dönüşecektir.

e) **MPEG-7:** Kavramsal safhada olan MPEG-7'nin bir içerik bulucu (content finder) standart olacağı öngörülmektedir. Yerel diskte, uzak veri tabanlarında veya yayında olup olmadığına bakmaksızın multimedya verilerinin içeriğini tanımlamada yararlı bir format olacağı düşünülmektedir. Pratikte bir filmdeki herhangi bir çekimin veya bir favori müzik eserinin bulunması, yüzlerce dijital yayın kanalı arasından birinin seçilmesi gibi işlemlere sahip olacaktır (**Wang ve diğerleri, 2003: 152**). MPEG-7'nin daha iyi sıkıştırma yöntemleri ile semantik içerikleri birleştireceği varsayılmaktadır (**Boudier ve Shotton, 1999: 137**). Böylece özellikle büyük hacimli arşivlere sahip yayıncı kuruluşların görüntü bankalarından herhangi bir içerik ögesinin belirli bir kritere göre araştırılıp elde edilmesine yardımcı olacağı düşünülmektedir. MPEG-7 renk, doku ve kenar, kamera hareketleri, görüntü içindeki hareket özellikleri, video kodlama özellikleri gibi betimleyicilerden hareketle video indekslerinin oluşturulması; ve yine aynı betimleyiciler aracılığıyla bu indeksler içinden istenen içeriğin çıkarılması ilkesine dayanmaktadır.

Bu belli başlı standartların dışında DivX, Apple Quicktime, Intel Indeo, Radius Cinepak, H.26x gibi birçok farklı standart geliştirilmiş ve değişik amaçlar için kullanılmaktadır. Ancak bugün için video içeriği üretimi ve televizyon yayıncılığı açısından MPEG-2 standardına dayalı ekipmanlar kararlı bir şekilde eski analog sistemlerin ve alternatif dijital sistemlerin yerini almaktadır. Doğrudan Uydu Yayınlarından (Direct Sattellite Broadcasting-DSB) kablolu Tv'ye, video kurgu ünitelerinden dijital video kayıt cihazlarına kadar profesyonel tasarımlar MPEG-2 standardını temel almaktadır.

C. YAYINCILIK SEKTÖRÜNDE DİJİTAL VİDEO TEKNOLOJİLERİN-DEN KAYNAKLANAN YENİLİKLER

Sayısallaştırma ve sıkıştırma tekniklerinin görsel ve işitsel iletilerin oluşturulmasını, saklanmasını ve iletilmesini sağlayacak düzeyde gelişmiş olması televizyon yayıncılığını köklü bir şekilde değiştirmektedir. Bilgisayar endüstrisi televizyon yayıncılarının temel gereksinimlerini karşılayabilmek için araştırma ve geliştirme ile pazarlama etkinliklerinin kapsamını genişletmiştir. Geçmişte yüz binlerce dolar harcanarak oluşturulan analog video bant kaydedici-okuyucu (analog VTR) temelli çekim ve kurgu sistemleri yerini on bin dolarlar mertebesindeki disk tabanlı üretim sistemlerine terk etmektedir. Hatta bugün birkaç bin dolar harcama ile satın alınabilen doğrusal olmayan video kurgu (non-linear video editing) kartları aracılığıyla evlerdeki masa üstü bilgisayarlarda bile MPEG-2 standartlarında kurgu yapmak mümkün hale gelmiştir.

Diğer taraftan, son on yıl boyunca bilgisayar endüstrisi, mikroelektronik ve dolayısıyla yayıncılık endüstrisi için ana itici güç olmuştur. Temel ilerlemeler, RAM

(DRAM, SRAM), işlemci gelişimi ve özellikle mantık devrelerinin hız ve birim alandaki sayısal yoğunluğunun artması üzerine odaklanmıştır. Bu odaklanmada asıl motifi, veri hacminden dolayı işlenmesi ve depolanması zor olan görsel mesajlar oluşturmuştur. Bugünlerde ise yüksek hızlı bağlantılar (kablo, xDSL, LMDS gibi) aracılığıyla bilgisayarlar internet'e bağlanmaktadır. Yine DVD ve dijital televizyon, eğlence dünyamızı değiştirmektedir (Senn, 2000: 955). Yüksek hızlı internet bağlantılarının hacimli görsel verilerin iletimine uygun hale gelmesiyle, televizyon yayıncılığının bir kolunun da internet üzerine uzanacağı öngörülmektedir. Hatta bugünlerde çok düşük nitelikli de olsa internet üzerinden televizyon programlarının izlenmesi mümkün olmaktadır.

Sayısallaştırma ve sıkıştırma teknikleri ile işleme ve iletme kapasitelerindeki bu gelişmelere ek olarak, mikrominyatürleşme iletişim ve bilgisayar endüstrilerinin günümüzdeki biçimini almasında yaşamsal bir rol oynamıştır. Aslında iletişimin mikrominyatürleşme devriminden yararlanan birinci büyük endüstri kolu olduğunu ileri sürmek çok iddialı değildir. Örneğin, iletişim uyduları katı hal (solid-state) devreler olmadan tasarlanamazdı. Minyatürleşmeye dönük temel amaç, ağırlık sınırlamalarını ortadan kaldırmaktır. Böylece iletişim uydularının üretilmesi mümkün olmuştur. Yine transistör ve entegre devrelerin minyatür boyutlara inmesi elektronik cihazların güç tüketimini azaltmıştır. Sadece uydular değil, bütün iletim hatları, tekrarlayıcılar (repeater), yükselticiler (amplifiers) ve modemler gibi ara cihazlar da bu gelişmeden yararlanmışlardır (Ayres ve Williams, 2004: 7). Bugünkü eğilim, nanoteknoloji alanındaki gelişmelerle mekanik parçaların da minyatürleşmesi ve giderek daha küçük hacimlerde daha çok elektronik mantık devresi üretilmesidir.

Bu yenilikler televizyon yayıncılığı açısından üç ana başlık altında ele alınabilecek gelişmeye zemin hazırlamıştır:

1. Dijital Video Veri Kayıt, Kurgu ve Saklama Ortamlarının Gelişmesi

Televizyon teknolojileri tarihi boyunca kayıt ve saklama tekniklerinde kaydedilen gelişmeler, program üretiminden yayınların izlenmesine kadar konuyla ilgili her alan üzerinde derin ve belirleyici etkilere yol açmıştır. Denilebilir ki, televizyon içerik üretim ve yayın etkinliklerine bu teknolojiler şekil vermektedir. Görüntü saklama yöntemlerinin pelikül filmler üzerine kayıtlı başlayan teknoloji macerası bugün disk temelli video veri tabanlarına ulaşmıştır. Başka bir deyişle bu gelişme, işlenmesi güç olan ve dikkat gerektiren yorucu tekniklerden esnek ve otomasyona imkan veren hızlı tekniklere doğru bir yolculuktur.

Pelikül filmlerin kullanım zorluğu yüzünden geliştirilen manyetik kayıt teknolojisi uzun yıllar boyunca ses, görüntü ve veri kayıtlarında temel teknik olmuştur. 1956'da tanıtımı yapılan video kaset kaydedicilerin 1970'lerden sonra yaygınlık kazanması ile yayın için gerekli malzemenin hazırlanmasındaki zaman kısıtlarına dayalı sıkıntılar azalmış, dublaj, slow motion, elektronik kurgu gibi esneklikler elde edilmiştir (Okuda ve Kurioka, 2001: 20). Bugün manyetik kayıt teknolojisi manyetik bantlar (video kasetleri gibi) ve manyetik diskler (bilgisayar sabit diskleri gibi) olmak üzere iki alt türe ayrılmaktadır.

Manyetik bantlar üzerine kayıt teknolojisi bugün kullanılan en yaygın ve emin yöntemdir. Yalnız 1956-1999 döneminden farklı olarak günümüzde manyetik bantlar üzerine analog ilkelerle değil, dijital kodlarla sinyaller kaydedilmektedir. Video bilgisinin manyetik bantlar üzerine dijital olarak kaydedilmesi öylesine benimsenmiştir ki, son 5 veya 6 yıl içinde amatör kullanıcılardan yayıncılara kadar çok geniş bir yelpazede analog bant formatlarından dijital bant formatlarına ani bir geçiş yaşanmıştır.

Üstelik eskiden VHS, Betamax gibi amatör formatlar ile Betacam SP, MII gibi profesyonel formatlar arasında görüntü kalitesi ve işleme yeteneği açısından büyük farklar bulunurken, bugün çoğunlukla MPEG-2 teknolojisine dayandıklarından dolayı, amatör amaçlı üretilen formatlar ile profesyonel formatlar arasında bu derece derin farklar yoktur. Artık yayıncı kuruluşların envanterinde MiniDV, DVCAM, DVCPro, Digital 8, Digital S, Betacam SX ve Dijital Betacam gibi bir dizi dijital bant formatını kullanan ekipmanlar sayıca artmaktadır.

Diğer taraftan, bilgisayar sabit disklerinin bilgi kaydetme yoğunluklarının, veri transfer hızlarının, disk dönüş hızlarının ve tampon bellek miktarlarının artması ve rasgele erişim sürelerinin düşmesi ile disk teknolojisi de yayıncıların donanım envanterinde görülmeye başlamıştır. Ancak bilgi tutma kapasitelerinin sınırlamalarından dolayı uzun süreli arşivleme için ekonomik değildirler. Sabit diskler çoğunlukla üretim işlemleri bitirilene ve/veya program yayınlanana kadar video verilerinin kısa süreli kaydedildiği ve işlendiği ortamlar olarak kullanılmaktadır.

Sabit diskler masaüstü program üretimi ve on-line yayıncılığa imkan veren doğrusal olmayan kurgu (non-linear editing) sistemlerinin gelişmesini sağlamıştır. Ağlara bağlanarak, bu sistemler televizyon programlarının üretimi ve yayını için yeni yöntemlerin gerçekleştirilmesi yönünde evrimleşmektedir (**Okuda ve Kurioka, 2001: 20**).

Sabit diskler herhangi bir görüntüye tek bir fare hareketi veya klavye komutuyla erişme olanağı verdiği ve video bantların doğrusal görüntü okuma ve aktarma engelini ortadan kaldırdığı için doğrusal olmayan kurgu yöntemini yıllar sonra^(*) tekrar televizyon tekniğinin içine sokmuştur. Doğrusal olmayan kurgu, sinema tekniğinde olduğu gibi pelikül filmlerin montajlanmasına benzer bir şekilde (ancak bilgisayar ortamındaki sanal kesme ve birleştirme araçları ile) görüntü parçacıklarının (video clips) bir araya getirilmesine olanak vermektedir. Bu yöntem, bilgisayar aracılığıyla bir zaman çizelgesi (timeline) üzerinde oluşturulan kurgu karar listesindeki (editing decision list) herhangi bir noktaya istenilen bir zamanda müdahale etme esnekliği sağlamaktadır.

Kayıt ortamlarının sayısallaşması üretim ve yayın sistemlerinde olduğu kadar yayın çıktılarının izleyici tarafından kaydedilmesi için de yeni uygulamaların geliştirilmesini sağlamıştır. Örneğin sabit diskli televizyonlarla yayınların kaydedilmesi ve istenilen bir zamanda izlenebilmesi mümkün olmaktadır. Bu teknolojinin bir adım ötesinde ev sunucuları (home server) bulunmaktadır. Ev sunucuları izleyicinin favori programlarını daha sonra seyretmek üzere kaydedebilen depolama sistemleridir. Ev sunucuları basit manuel kullanımla veya otomatik olarak program kaydı, uzun programların özet kaydını alabilme, hızlı program bulma, program başına hızlı dönüş gibi kolaylıklar sunmaktadır (**Okuda ve Kurioka, 2001: 21**).

2. Video Ağları ve Otomasyon Sistemleri

Kayıt ortamlarının gelişmesinin ve özellikle disk temelli hale gelmesinin çok önemli sonuçlarından biri de video ve televizyon otomasyon sistemlerinin oluşumuna olanak vermesidir. Video otomasyon sistemleri, birbirinden bağımsız (stand-alone) bilgisayarlarla donatılmış geleneksel işyerlerinden bilgisayar ağı ile donatılmış işyerlerine geçişte yaşandığı gibi, televizyon istasyonlarında iş görme biçimlerini köklü bir şekilde değiştirmektedir. Video otomasyon sistemleri kaset veya benzeri bir kayıt

(*) Video bantlar icat edilmeden önce, televizyon yayımları pelikül filmler aracılığıyla kaydedilirdi. Pelikül filmler doğrusal olmayan bir yöntemle kesilerek montajlanırdı. Ancak bu eski teknik, bugünkü doğrusal olmayan kurgu teknikleri ile kıyaslanamayacak kadar zor ve hantal bir yöntemdi.

medyası ile taşınmadan iş istasyonları arasında video verilerinin ağ üzerinden paylaşımına ve yayın sistemine aktarımına olanak vermeyi hedeflemektedir.

Video otomasyon sistemlerinin önünde iki temel güçlük bulunmaktadır: Bunlardan birincisi, daha önce incelendiği gibi, kullanılacak video sunucularının disk kapasitelerinin büyük kütleli video verilerini uzun süre muhafaza etmelerinin -en azından şimdilik- ekonomik olmamasıdır. Ancak teknoloji bu sorunu günümüzdeki gelişme hızıyla yakın gelecekte aşacakmış gibi görünmektedir.

İkinci sorun da, iletim kanallarındaki veri iletim kapasitelerinin getirdiği sınırlamalardır. Video otomasyon sistemlerinde, yayın kalitesindeki materyalin paylaşılması için geniş bant aralıklarına ihtiyaç vardır. Video otomasyon sistemleri, Quality of Services (QoS - Hizmetler Kalitesi) adı verilen ve ağ bant genişliği ve sunucu kapasitelerinin tam olarak kullanımı yoluyla iş istasyonlarına tatminkar hizmet verebilecek şekilde heterojen çelik taleplerini karşılayabilen ağ yapılarına ihtiyaç duymaktadır. Bu ihtiyaca cevap verebilmek için Asenkron Transfer Modu (ATM - Asynchronous Transfer Mode) ve Genişbantlı Tümlü Hizmetler Dijital Ağı (B-ISDN – Broadband Integrated Digital Network) gibi ağlama teknikleri geliştirilmektedir (**Patnaik ve Sriram, 1998: 715**). Amaç, video konferans, yüksek kaliteli sayısallaştırılmış ses ve video iletimi, ağlanmış multimedya hizmetleri ve benzeri uygulamaların katı kalite taleplerini yerine getirerek, görsel ve işitsel içeriğin iletimine ve bir ağ içinde veya ağlar arasında ortak kullanımına olanak vermektir.

Sözü edilen temel sınırlamalara rağmen, video otomasyon sistemleri hem televizyon istasyonlarının üretim platformları arasında, hem de yayın çıkış noktalarında kullanılmaya başlanmıştır. Video otomasyon sistemleri birbirinden kopuk prodüksiyon iş istasyonlarını birbirine bağlamakta ve bir ağ aracılığıyla üretim için kullanılacak materyalin başka iş istasyonlarından, yayın sunucusundan ya da arşiv kaynaklarından temin edilmesini sağlamaktadır. Yine, bitirilen prodüksiyonlar bu ağ aracılığıyla bir arşivleme sistemine veya yayını sunucusuna kaydedilmektedir. Yayın çıkışı, bir yayın sunucusu için oluşturulan video veri tabanı ve bu veri tabanını kontrol programıyla yönetilmektedir. Yayın çıkışında video otomasyon sistemlerinin temel avantajı, yayın operasyonu sırasında sağladığı büyük esnekliktir: Görevli yayın masası sorumlusu veya editör mevcut yayını bozmadan veya etkilemeden, akış halindeki yayın listesinin daha önce belirlenmiş program blokları arasına yeni unsurlar (reklamlar, video klipler gibi) yükleyebilmektedir. Bu avantaj, son dakika değişikliklerinin kolayca yapılmasına imkan vermektedir. Hatta bazı sistemlerde, program bloklarının düzenlenmesinin ötesinde içeriğe de müdahale mümkün olmaktadır. Böylece yayınlanacak programa eklemeler veya programdan çıkarmalar son anda yapılabilmektedir.

3. Dijital Televizyon Yayını

Dijital televizyon^(*), görsel ve işitsel sinyallerin dijital olarak iletilmesi veya sunulmasıdır. Dijital televizyon yayını görüntüleri ve sesleri dijital kodlara dönüştürmektedir. Görüntü ve sesin bu şekilde sayısallaştırılması, iletim kanallarının gerektirdiği kapasiteleri minimize etmek için sıkıştırma ile başlamaktadır. Bütün gelişmiş dijital televizyon sistemlerinde endüstri standardı olan MPEG-2 ile sıkıştırma gerçekleştirilmektedir. Daha sonra kodlar, yersel verici, kablolu veya uydu ağları içinden iletilebilecek

(*) Bazı kaynaklarda dijital video ile dijital televizyon birbirine karıştırılmaktadır. Dijital video, prodüksiyon aşamasından evlerimizdeki televizyon alıcılarına kadar uzanan bütün sürecin sayısallaşması ile ilgili daha kapsayıcı bir kavramdır. Dijital televizyon ise dijital video kavramı içinde ele alınmalı; ancak yersel verici ve uydu ağları ile televizyon alıcılarından oluşan yayınlama sisteminin sayısallaşması olarak değerlendirilmelidir.

sinyallere dönüştürülerek televizyon alıcılarına ulaştırılmaktadır (**Zong ve Bourbakis, 2001: 546**). Yayın ağı ile televizyon alıcıları arasındaki bağlantının sayısallaşması, aynı zamanda evlerdeki televizyon setlerinde dijital sinyalleri alacak şekilde bazı değişikliklerin veya en azından bunlara eklentilerin (set üstü dijital kutular - digital set top box) yapılmasını gerektirmektedir.

Dijital video yayıncılığının ana ilkesi, herhangi bir dijital-analog veya analog-dijital ara çevirim işlemi olmaksızın iletimin tamamen dijital olarak yapılmasıdır. Bu ilke, üretim ve yayın çıkış noktalarının baştan aşağı dijital ekipmanlarla olduğu kadar, yersel (terrestrial), kablolu, uydu dağıtım ağları ve izleyicilerin alıcılarının dijital tekniklerle donatılmasıyla başarılabilir. Kayıt ve kurgudan, iletim medyası ve son kullanıcının evine kadar bütün üretim zincirinin tam sayısallaştırılmasının (full digitization) 10 ile 15 yıllık bir süreç içinde gerçekleşeceği düşünülmektedir (**Tadayoni ve Skouby, 1999: 176**). Bugünkü dijital televizyon yayıncılığı, analog ve dijital ekipmanların farklı biçimlerde karmalarından oluşan hibrid bir teknolojik alt yapı üzerine oturmaktadır. Bütün üretim zincirinin tam sayısallaştırılması, aynı zamanda gelecekte sözü edilen platformlar arası (bilgisayar, televizyon yayıncılığı, internet, mobil iletişim ve benzeri iletişim araçları) birleşiminin de anahtar koşullarından biridir.

Bu çerçevede, dijital televizyon yayıncılığının iki temel teknolojik yönü analiz edilmelidir. Bunlardan birincisi, içeriği izleyiciye ulaştırılacak olan iletim ve yayım biçimlerinin sayısallaşmasıdır. Kısaca “dağıtım formu” olarak adlandırılan bu biçimlerin, izleyicinin talep ettiği görsel ve işitsel nitelikteki sunumları ve interaktif hizmetleri sağlayabilmesi, aynı zamanda izleyicinin tarafında bulunan alıcı uçların da geliştirilmesine bağlıdır. Alıcı uçların, başka bir deyişle televizyon setlerinin sayısallaşması da ikinci teknolojik yönü oluşturmaktadır.

a. Dağıtım Formlarının Sayısallaşması: Dijital televizyon sinyallerinin son kullanıcıya ulaştırılması için yersel, doğrudan uydu yayını, kablo, mikrodalga video dağıtım sistemleri ve sayısal abone hatı (ADSL, VDSL gibi) olmak üzere 5 temel dağıtım formu kullanılmaktadır (**Tadayoni ve Skouby, 1999: 179-181**):

Yersel (Terrestrial) Dağıtım: Dağıtım formlarından en çok bilineni ve kullanılanı yersel dağıtımdır. Yer vericileri ile gerçekleştirilen iletim, dijital televizyon için de kullanılabilir. Bu yöntem, basit bir alıcı ile izlenebilir. Sinyallerin mobil alımı ve sınırlı alanlarda yerel dağıtımının (bölgesel ve yerel televizyonlar için) yasal düzenlemesi kolaydır. Ancak mevcut koşullarda dijital sinyal dağıtımı için sınırlı bir kapasiteye sahiptir.

Uydu İle Doğrudan Dağıtım: Son yıllarda bir çanak anten ve dijital-analog çevirici kutuya sahip evlere uydu ile dijital televizyon sinyallerinin doğrudan iletimini anı bir gelişme göstermiştir. Televizyon sinyallerinin bu şekilde dağıtımı sayesinde, bir ülkenin çok uzak yerlerinden bile teknik olarak yüksek kaliteli televizyon programlarının izlenebilmesini sağlamıştır. Uydulardan sunulan yüksek kapasite, daha fazla sayıda televizyon kanalının yayınına ve dijital servisin sunulmasına imkan vermektedir. Ancak, kullanıcıların çanak anten ve alıcı-çevirici ekipmana yatırım yapması gerekmektedir.

Kablo İle Dağıtım: Kablolu televizyon ağı, analog televizyonda olduğu kadar dijital sinyallerin iletiminde de uygun bir araçtır. Kablolu televizyon, yaygınlığı bir bölgenin coğrafik özellikleri ile nüfus yoğunluğuna bağlı olan bir teknolojidir. Yüksek kapasitesi ve veri/interaktif servis tedariki için optimum bir platformdur. Ancak kablo ağından nüfusun %100'e yakın değerlerde yararlanması mümkün değildir. Ayrıca mobil iletişime de uygun değildir.

Mikrodalga Video Dağıtım Sistemi (Microwave Video Distribution System - MVDS): Televizyon programlarının dağıtımı için kullanılacak genişbantlı bir yayım

sistemidir. Aslında mikrodalga video dağıtım sistemi, kablolu televizyon ağının bir tamamlayıcısıdır. Kablo ağını döşemenin ekonomik olmadığı bölgelerde kullanılacağı düşünülmektedir.

Sayısal Abone Hattı (xDSL^(*)-Digital Subscriber Line): Televizyon programlarının dağıtımı için eski telefon şebekelerinin bakır kablolarını kullanmaya dayanan xDSL teknolojilerinin (ADSL, VDSL, SDSL gibi) kullanımı çok yenidir ve ümit vericidir. Örneğin ADSL, teknolojisi ile 8.4 Mbit/s'e kadar verinin sıradan telefon kabloları aracılığıyla iletimi mümkündür. Bu kapasite, dijital olarak düşük tanımlı televizyon (Low Definition TV) ve standart tanımlı televizyon (Standart Definition TV) yayınlarının iletimi için uygundur.

b. Televizyon Alıcılarının Sayısallaşması:

Bugün evlerimizdeki televizyon alıcılarının hemen hemen tamamına yakını, analog yayınların alınmasına uygun olarak üretilmiştir. Geleneksel televizyon iletim standartları 40 yıldan daha eski teknolojilere dayanmaktadır. Bütün dünya birbiriyle uyumsuz ve uluslararası program alış verişini zorlaştıran PAL, SECAM ve NTSC olmak üzere üç ayrı yayın sistemine bölünmüştür. Sonuç olarak, tüketici elektroniği endüstrisi ilgisini çok daha gelişmiş bir televizyon sistemi geliştirme konusu üzerine yoğunlaştırmıştır (**Zong ve Bourbakis, 2001: 546**). Bu yoğunlaşmanın iki parametresi bulunmaktadır: Bunlardan birincisi, mevcut televizyon sistemlerinin sağladığından çok daha yüksek çözünürlüklerde ve geniş ekrana sahip bir standardın yerleşmesidir. İkincisi ise, televizyon alıcılarının dijital sinyalleri alıp görüntü ve sese dönüştürecek şekilde tasarlanmasıdır. Bu iki parametre, eski analog televizyon alıcı setlerinin terk edilmesini ve büyük bir pazar teşkil edecek olan dijital yüksek tanımlı televizyon alıcı setlerinin yaygınlaşmasını endüstriyel bir hedef haline getirmektedir.

1972 yılından beri Japonya'nın tüketici elektroniği alanındaki devleri, gelişmiş bir yüksek tanımlı televizyon standardı oluşturmak için uzun yıllarını vermişler ve büyük paralar harcamışlardır. Sonuçta geliştirilen Hi-Vision adlı yüksek tanımlı televizyon standardı, yeni jenerasyon televizyonun ilk temsilcisi olmuştur. 1986'da ABD ve Avrupa'nın da katılımıyla yeni bir televizyon standardı için kıyasıya bir yarış başlamıştır. Avrupalılar kendi özgün standartlarını geliştirmeye çalışırken, ABD başlangıçta Japon standardını adapte etmeye çalışmıştır. Her iki standart da analogtu. Ancak 1990'larda ABD, dijital televizyon teknolojisine doğru kulvar değiştirince, yarış da biçimini değiştirmiştir (**Ayres ve Williams, 2004: 9**). Bugün hem dijital, hem de yüksek tanımlı bir televizyon standardı olması için üç temel yayın standardı üzerinde durulmaktadır: Bunlar, Japonya'nın MUSE, Avrupa Birliği'nin DVB ve ABD'nin ATSC DTV sistemidir.

Yüksek tanımlı televizyon (High Definition Television), yüksek çözünürlüklü, geniş ekranlı, dijital çevresel ses (Digital Dolby Surround) sistemli ve görüntü hayaleti, karlama gibi gürültü ve parazitlerden arınmış bir dijital televizyon standardı olarak tasarlanmaktadır. Bugünkü televizyon setleri 625 yatay satırla (PAL sisteminde)

(*) Değişik kaynaklarda xDSL kısaltmasının başındaki "x" ibaresi sayısal abone hattı teknolojisinin değişik tiplerinin tümünü ifade etmek üzere kullanılmaktadır. Genel olarak DSL teknoloji kategorisi içinde ISDL (ISDN Digital Subscriber Line, 128 Kbit/s download ve 128 Kbit/s upload hızında), ADSL Lite (Splitterless Digital Subscriber Line, 6Mbit/s download ve 640 Kbit/s upload), HDSL (High Bit-rate Digital Subscriber Line, 1.544 Mbit/s download ve 2.048 Mbit/s upload), SDSL (Symetric Digital Subscriber Line, 2 Mbit/s download ve 2 Mbit/s upload), ADSL (8.4 Mbit/s download ve 640 Kbit/s upload) ve VDSL (Very High Digital Subscriber Line, 52.8 Mbit/s download ve 2.3 Mbit/s upload) adlı türler bulunmaktadır.

görüntüyü oluştururken, yüksek tanımlı televizyonda 1000 yatay satırın üstünde bir çözünürlük değeri hedeflenmektedir. Geleneksel televizyon setlerinin ekran oranları 4:3 iken, yüksek tanımlı televizyonda 16:9 sinemaskop görüntü oranı elde edilmektedir. Eski televizyon alıcıları mono veya stereo analog ses sistemine sahiptir. Bunun karşılığında yüksek tanımlı televizyon dijital çevresel ses teknolojisi ile donatılmaktadır. Yine eski televizyon setlerinin renk elde etme yöntemleri ile dijital yüksek tanımlı televizyonun renk işleme yöntemleri arasında farklar vardır. Ayrıca iletim sistemi yeni televizyon standartlarında dijital olacağından, iletimden kaynaklanan gürültü ve parazit sorunlarının önüne geçilecektir. Bütün bu geliştirmeler sonuçta, görsel ve işitsel açıdan yüksek kaliteli bir seyir zevki sağlayacaktır.

Yüksek tanımlı televizyonun bir adım ötesinde, üç boyutlu televizyon (3-dimensional television, 3D-TV) alıcılarının geliştirilmesi ile ilgili senaryolar bulunmaktadır. Üç boyutlu televizyonun gelişimi için üç aşama tarif edilmektedir: Bunlardan birincisi, Immersive Tv'dir. ImTv derinlik duygusunu destekleyecek şekilde büyük boyutlu panoramik resim ve görüntülerin interaktif olarak izlenmesini sağlayacaktır. Bu sistemde görsel enformasyon, çok yönlü (omnidirectional) bir kamera düzenlemesi ile elde edilecek ve dijital video kanallarından iletilecektir. İkinci aşamada bu başlangıç noktasına dayanarak interaktif sanal bakış videosu (interactive virtual view video-IVVV) denilen bir genişlemeyle, derinlik hissi uyandıracak paralaktik hareketlerin oluşturulması hedeflenmektedir. Bu sistemde, sahneler çoklu ana hatlara yerleştirilmiş kameralarla görüntülenecektir. Bu kameralar, görsel verilerin 3 boyutlu analizi ile elde edilecek resim temelli derinlik sunumunu sağlayacaktır. Ek bilgiler, temel video bilgisiyle birlikte, yine birden fazla dijital video kanalından iletilecektir. Alıcı tarafında ise izleyicinin kafa hareketleri otomatik olarak bir sanal kamerayı kontrol edecek ve böylece 2 boyutlu bir televizyon ekranında, doğru perspektif değerleri üretilebilecektir. İnteraktif sanal bakış videosu yaklaşımı, üçüncü boyut işareti olarak, stereo görüntü etkisi eklenerek tam bir üç boyutlu televizyon (3 Dimensional TV, 3D-TV) aşamasına güncellenebilir. İnteraktif sanal bakış videosunun, esnek ve resim temelli derinlik sunumu, sanal görüntü sentezini gösterim ve izleme koşullarının çok değişik biçimlerine uygulamayı mümkün kılmaktadır (Fehn ve Diğerleri, 2002: 706-707).

Dağıtım formlarındaki ve televizyon alıcı setlerindeki teknik gelişmeler ve konuyla ilgili endüstriyel hedefler, dijital televizyon yayıncılığının çok kısa bir zamanda analog televizyon yayıncılığının yerine geçmesini sağlayacaktır. ABD, Avustralya ve bazı Avrupa ülkeleri yayıncı kuruluşlar için yapılan frekans tahsisi çalışmalarında, adım adım yüksek tanımlı dijital televizyon yayıncılığına geçerken takip edecekleri bir ara geçiş süreci tanımlanmaktadır. Yayıncılar bu periyot boyunca dijital ve analog yayınları birlikte gerçekleştirecek ve sonunda analog yayınlara son verecektir. Bu süreçte simulcast, başka bir deyişle eş zamanlı yayın dönemi denilmektedir. Böylece hem dijital hem de yüksek tanımlı televizyon yayınlarına tamamen geçiş, ülkelere göre değişmekle birlikte 2006 ile 2010 yılları arasında tamamlanmış olacaktır (Grünwald, 2001: 721-723). Ancak dijital yüksek tanımlı televizyon yayıncılığına geçişle birlikte, konu ile ilgili teknolojik gelişme durma noktasına gelmiş olmayacaktır. Halihazırda bugün yürümekte olan platformlar arası birleşmenin, dijital televizyon yayıncılığının, telekomünikasyon ve bilgisayar teknolojileriyle iç içe geçmesine yol açacağı tahmin edilmektedir. Böylece kitle iletişim, telekomünikasyon ve bilişim sektörleri arasındaki sınırlar belirsiz hale gelecektir.

D. BİRLEŞMEYE DOĞRU

Telekomünikasyon, yayıncılık ve enformasyon teknolojileri uzun yıllar birbirinden ayrı alanlar olarak değerlendirilmiş ve bu alanlardaki gelişmeler de farklı kulvarlarda seyretmiştir. Bugün medya veya iletişim sektörlerinin birleşmesi basit bir kuramsal olasılık olmanın ötesinde, telekomünikasyon, yayıncılık ve enformasyon teknolojileri arasında “yaşanan ve gerçek” bir aktüel gelişme haline gelmiştir (**Tadayoni ve Skouby, 1999: 177**). İletilerin dijital kodlara dönüştürülmesini ve iletişimin tamamıyla 0 ve 1'lere indirgenmesini sağlayan temel tekniklerin yukarıda sözü edilen üç teknoloji alanında da yaygın olarak kullanılmaya başlaması, bu birleşme sürecinin katalizörü olmuştur.

Birleşmeyi, (1) değişik ağ platformlarının esas olarak benzer türde hizmetleri taşıyabilecek hale gelmeleri ve (2) telefon, televizyon ve kişisel bilgisayar gibi tüketici elektroniği ürünlerinin bir araya gelmesi olarak ifade etmek mümkündür. Bu iki görünüm kullanıcı ekipmanları ile birleşmeyi sağlayan iletişim alt yapısını birlikte kapsamaktadır. Bu durumun doğal bir sonucu olarak, içerik sağlayıcılar tarafında bir endüstriyel birleşme yaşanırken, kullanıcı platformları ve arayüzlerinde de bir benzeşme ve iç içe geçme olmaktadır. (**Tadayoni ve Skouby, 1999: 178**).

Bernd Wirtz, iletişim pazarında birleşmeyi yöneten üç teknolojik itici güç bulunduğunu belirtmektedir: (1) sayısallaştırma, (2) akıllı ağ yapılarının gelişmesi ve (3) medya platformlarının birleşmesi. Sayısallaştırma temel yeniliktir ve çeşitli iletişim formatlarının genel bir formata indirgenmesini sağlamaktadır. Üstelik sayısallaştırma, iletim hız ve kapasitelerinin de yükselmesini sağlamaktadır. Akıllı ağ yapılarının gelişimi ise yeni etkileşimli iletişim biçimlerinin gelişmesini sağlamaktadır. Medya platformlarının birleşmesi ise televizyon ve bilgisayar gibi farklı platformların çok fonksiyonlu bir medya platformu halinde kaynaşması anlamına gelmektedir. Öyle ki, birbirinden oldukça farklı eski uygulamaların işlevleri, daha geniş bir içerik seçim olanağı ile bir araya gelmektedir (**Wirtz, 2001: 491**).

İletişim endüstrileri arasında üç tip birleşmenin gerçekleşmekte olduğunu söylemek mümkündür. Bunlar; teknik altyapının birleşmesi, içeriğin birleşmesi ve endüstriyel birleşmedir:

1. Teknik Altyapının Birleşmesi

Bilgisayar çağı başladığından beri öngörüler, bilgisayar teknolojilerinin iletişim teknolojileri ile kaynaşacağı yönündeydi. Ancak 1990'lara kadar iki teknolojik akım birbirinden oldukça uzak gelişim çizgisi seyretti. Radyo ve televizyon yayıncılığı da dahil olmak üzere, iletişim teknolojileri analog, bilgisayarlar ise tamamen dijitaldi. Bilgisayar ile iletişim teknolojilerinin birleşmesini tetikleyen iki önemli olay, mobil telefon ile televizyon teknolojilerindeki gelişmeler olmuştur (**Ayres ve Williams, 2004: 9**).

Mobil telefonların bugünkü ölçekte yaygınlaşmasında telekomünikasyon ağlarının sayısallaşmasının önemli etkisi vardır. Sayısallaşma sayesinde, bir taraftan sabit telekomünikasyon hizmetlerinde kapasite ve çeşitlilik artarken, diğer taraftan mobil hizmetlerin yaygınlaşabilmesi için gerekli teknolojik koşullar oluşmuştur. Bugünün mobil telefonları, gelecekte hareketli görüntülerle kişisel iletişimi ve dijital televizyon sinyallerini izleyebilmeyi sağlayacak hareketli uçların evriminde önemli bir adımı oluşturmaktadır. Halihazırda bu aygıtlar platformdan bağımsız programlama dilleriyle geliştirilmiş bilgisayar ve internet uygulamalarını çalıştırabilmektedir. Başka bir deyişle, mobil telefonlarla bilgisayarlar arasındaki sınır çizgisi giderek silikleşmektedir. Bu dönüşümün dijital televizyon yayınlarının mobil sistemlerle izlenebileceği bir aşamaya doğru seyredeceği tahmin edilmektedir.

Dijital teknolojiler, yayıncılığın ve internet dünyasının özelliklerini birleştiren yeni interaktif servisler sağlayarak, bugün bildiğimiz televizyonu da önemli ölçüde değiştirme eğilimindedir. Yakın gelecekte izleyiciler, sadece canlı ve istek üzerine (on-demand) belirli televizyon programlarına ulaşmakla kalmayacak, aynı zamanda televizyon setleri aracılığıyla e-mail hesaplarına, web tabanlı e-ticaret sitelerine ve e-devlet hizmetlerine de erişebileceklerdir. Ortaya çıkışı programcı, yayıncı ve tüketiciler için ek maliyetler getirirse de, dijital televizyonun (DTV) geleceğin iletişim aracı olacağı çok açıktır. (Grünwald, 2001: 719-720). Böylece tek bir prizden her türlü ağlanmış hizmete (networked services) erişebilecek televizyon setleri ile kişisel bilgisayarlar arasında işlev açısından bir fark kalmayacaktır.

Mobil telefon ve dijital televizyon gibi, uçlardaki terminallerin eşdeğer özelliklere sahip olacak biçimde gelişmesine ek olarak, ağlanmış hizmetler de interaktif, sesli ve görsel içeriğin yayınlanmasına uygun hale getirilmeye çalışılan geleceğin interneti üzerinden yürütülecektir. Başka bir deyişle, bugünkü internetin de evrimleşerek yüksek kapasiteli ses ve video iletimine uygun hale geleceği öngörülmektedir. Halihazırda yaygınlaştırılan xDSL, T1, ATM gibi genişbantlı iletim teknikleri, sözü edilen kapasitelere erişme hedefinin ilk örneklerini temsil etmektedir.

Bugünkü internet ile televizyon yayıncılığının birleşmesi önünde iki temel engel bulunmaktadır. Bunlar uygun olmayan internet protokolleri ve internet trafiğinin yoğunlaşması sorunlarıdır. Bugün kullanılan ağ protokolleri çoklu medya uygulamaları için tasarlanmamıştır. Noktadan noktaya iletişim için geliştirilen egemen internet protokolü TCP/IP (Transfer Control Protocol/Internet Protocol) çok uca dağıtımına (multicasting) izin vermediği ve bilgi paketçiklerinin zamanlaması ile uğraşmak amacıyla iyi bir mekanizmaya sahip olmadığı için gerçek zamanlı uygulamaların yayınlanmasına uygun değildir. Ayrıca internet trafiğindeki yoğunluğun yakın gelecekte de artarak süreceği tahmin edilmektedir. İnternet bant genişliğini arttıracak donanım güncellemeleri bu gelişme hızına yetişememektedir. Buna, internet protokollerinin noktadan noktaya iletişime göre tasarlanması da eklenince, multimedya içeriğinin yayınlanması için ihtiyaç duyulan hızlı expres yollar elde edilememektedir. Bugün video iletimi, için hizmetler kalitesini (QoS-Quality of Services) garantileyecek ve multimedya içeriğiyle baş edebilecek "kaynak ayırma protokolü" (resource reservation protocol-RSVP) ve benzeri birkaç protokol üzerinde çalışılmaktadır (Ayres ve Williams, 2004: 24). İnternetle ilgili bu temel sorunlar aşıldığında, eşdeğer özelliklerle donatılan uç terminallerle birlikte geleceğin iletişim teknik alt yapısının tümleşik bir yapıya kavuşması mümkün olacaktır.

2. İçeriğin Birleşmesi

Teknik birleşmenin doğal bir sonucu olarak meydana gelen yeni bir gelişme ise içerik entegrasyonudur. İçerik entegrasyonu için tek biçimli içerik sunan radyo, televizyon ve gazete gibi araçların içerik tarzlarının, yeni türden multimedya yayınlarında birleştirilmesi amaçlanmaktadır. Böylece değişik formlardaki bilginin tek bir araç aracılığıyla yayınlanması ve alınması mümkün olacaktır.

Farklı dijital platformlar, uluslararası endüstriyel standart haline gelen MPEG-1 ve MPEG-2 gibi yöntemlerle sıkıştırılmış görsel içeriği çalıştırabilmektedir. Böylece söz konusu sıkıştırma standartları farklı türden platformların içerik bütünleşmesine ya da bu platformlar arasında paylaşılmasına katkıda bulunmaktadır. Sözelimi MPEG-2 standardı ile kodlanmış DVD-ROM üzerindeki bir sinema filmi, kişisel bilgisayar veya ev sinema sistemi ile izlenebilmekte ya da dijital televizyon aracılığıyla yayınlanabilmektedir. Aynı film, yeterli bant genişliği olsaydı internet üzerinden de

yayınlanabilirdi. Görülüyor ki, sıkıştırma tekniklerinin uluslararası ölçekte genel kabul görmesi, değişik ortamlarda video içeriğinin işlenmesi, izlenmesi ya da yayınlanması için bütünleştirici koşulları sağlamaktadır.

Aynı içeriği iletecek şekilde, farklı platformlar birbirine yaklaşıyor; farklı türden içeriği sunabilecek şekilde söz konusu iletişim araçlarının işlevlerinin de geliştiği gözlenmektedir. Çok formatlı bir ortam olan internet, farklı türden içeriğin birleştirilebildiği ilk yayım örneğidir. İnternet; yazı, resim, ses, hareketli görüntü veya program kodları şeklinde birçok değişik türden iletiyi, farklı platformlar aracılığıyla kullanıma sunabilmektedir. Bugün tasarlanan yeni yazılım dilleri (C#, XML, Java gibi), farklı platformlardan ve internet üzerinden aynı içeriğe erişebilmek veya çeşitli türden içeriği tek bir kullanıcı arayüzü aracılığıyla sunabilmek amacıyla kullanılacak ana yazılımların geliştirilmesine ve bu yazılımların bahsi geçen değişik platformlarda çalıştırılabilmesine temel oluşturmaktadır. Bu diller ile geliştirilen uygulamalar üzerinden web TV, cep telefonu, kişisel bilgisayar gibi farklı araçlar tümleşik ve paylaşılabilir içerik sunabilecek hale getirilmeye çalışılmaktadır.

Popüler portal tarzı web siteleri içerik entegrasyonunun ilk cazip örnekleridir. Ancak bu tür web yayınlarının çoğu, büyük oranda geleneksel iletişim araçlarının internete taklit edilmesi temeline dayanmaktadır. Ayrıca bant genişliği sorunundan dolayı, video içerikleri mevcut web yayınlarında daha az yer bulabilmektedir. Gelecekte hızlı web bağlantılarının televizyon kalitesinde sunuma izin vermesi metin ve video içeriklerini bütünleştiren yeni bir tür yayıncılık tekniğinin gelişmesine yol açacaktır. Bu yayıncılık tekniği, kullanıcıyı kitle izleyicisinin bir parçası olmaktan çok, bir birey olarak hedef alacaktır (**Södergard ve Diğerleri, 1999: 112-114**). Böylece yayıncılık, bir noktadan çok sayıda belirsiz noktaya hizmet sunmak (broadcasting) yerine, bir noktadan tek tek talepte bulunabilen çok noktaya (multicasting) hizmet sunulabilir bir forma dönüşecektir. Sonuçta, yakın geleceğin kitle iletişim aracının/araçlarının müziği, sesi, videoyu, resimleri, metinleri ve veritabanı temelli etkileşimli uygulamaları birleştiren web TV veya internet TV gibi bir platform (veya benzer türde platformlar) olacağını ileri sürmek mümkündür.

3. Endüstriyel Birleşme

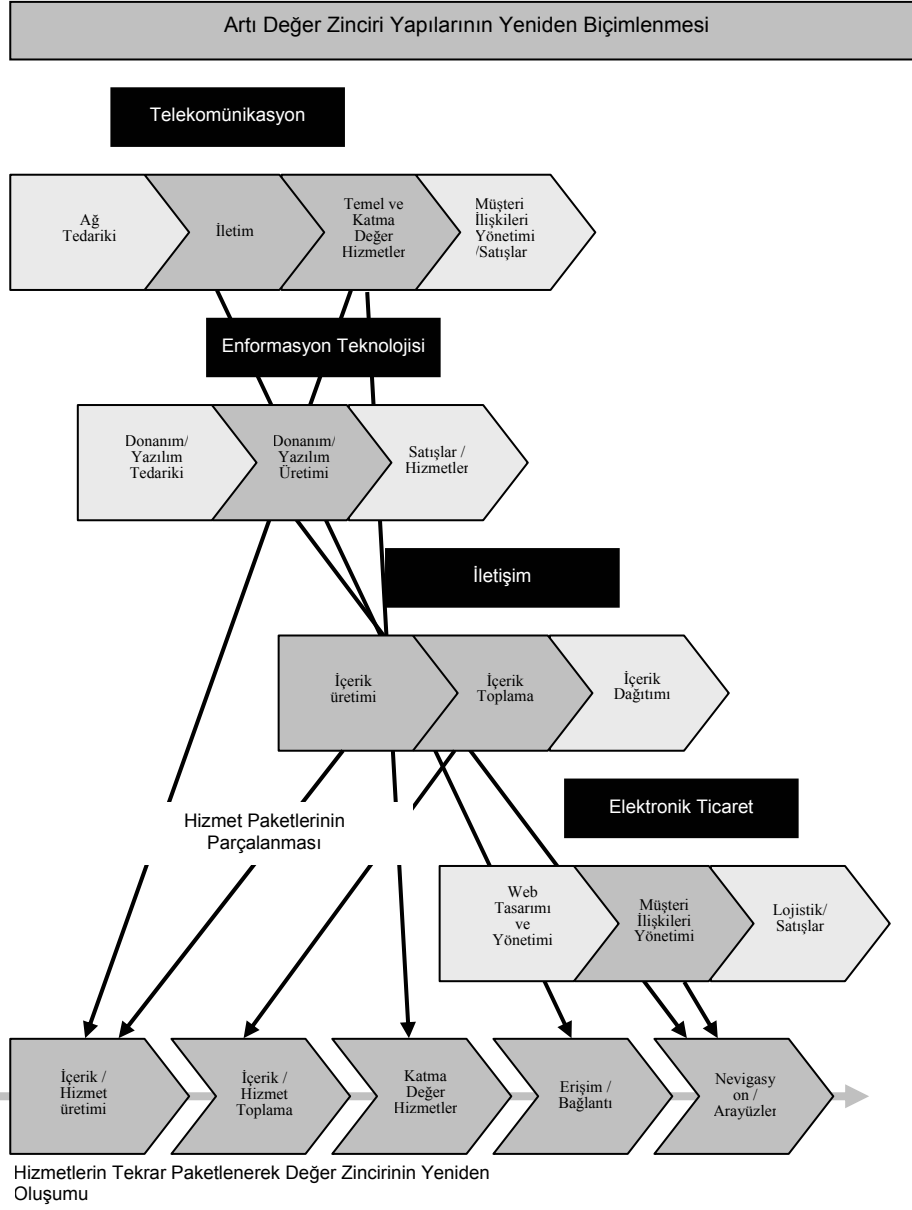
Tekniklerin ve bu teknikler üzerinden dağıtılan içeriklerin bütünleşmesi; telekomünikasyon, yazılım geliştirme, sinema, radyo ve televizyon yayıncılığı, basım gibi enformasyon sektörlerinde faaliyet gösteren birçok organizasyonu birbirine yakınlaştırmakta veya sıkı rekabete sokmaktadır. Bugün bu durumu destekleyen kanıtları, ilgili sektörlerdeki endüstriyel gelişmelerde belirgin bir şekilde gözlemlemek mümkündür.

1990'ların sonunda, teknolojik birleşmenin ve gelişmenin zorlayıcı etkisi altında, içerik üretim ve dağıtım endüstrilerinde faaliyet gösteren girişimler birleşme ihtiyacı hissetmiştir. Bugünkü strateji, sinema stüdyoları ve dağıtım şirketleri, televizyon yayın ağları, kablo ve telekomünikasyon şirketleri gibi değişik alanlarda faaliyet gösteren kuruluşların bir multimedya kümelenmesi yaratmak üzere birleşmeleridir. Bu multimedya kümelenmeleri, kendi ticari kaygıları açısından yukarıda bahsedilen teknolojik gelişmeleri doğru okuyarak sinema, televizyon, müzik gibi bir çok faaliyet alanına el atmaktadır. Bugün film, televizyon ve müzik yapıcılığı gibi alanlara yayılmış olan Sony, yakın geçmişte Columbia-Tristar'ı satın alarak endüstriyel birleşmenin ilk örneğini vermiştir. Sony'nin dışında AOL-Time-Warner, Vivendi-Universal, Viacom (Paramount, MTV), Disney (ABC TV), News Corp. (20th Century Fox), Bertelsmann olmak üzere altı ayrı uluslararası kümelenme daha ortaya çıkmıştır. Bu grupların altısı da basın ve televizyon içerik üretimi ile uğraşmaktadır; Vivendi hariç hepsinin TV istasyonları ağı vardır;

Bertelsmann hariç hepsinin kablolu televizyon ve film stüdyosu varlıkları bulunmaktadır; Vivendi ve News Corp. hariç hepsinin radyo yayın ağı bulunmaktadır. Üçünün devasa eğlence parkları (theme park), Vivendi ve AOL'un internet portalı vardır. Birkaç yıl önce General Electric NBC'yi satın almış, ancak 2003'ün sonlarında Vivendi-Universal ile birleşme kararı almıştır. Diğer taraftan, bir zamanların bağımsız televizyon ağlarının ve sinema stüdyolarının çoğu bu kümelenmeler tarafından yutulmuştur (**Ayres ve Williams, 2004: 18**). Bu gruplardan bazıları aynı zamanda bilgisayar, telekomünikasyon, mobil iletişim ve ev elektroniği alanlarında da donanım üreticisidir; bazıları ise mobil telefon operatörüdür.

Bu endüstriyel gelişmelerin ardında, sektörler arası standardizasyona yol açan teknoloji temelli nedenlerin yanında, deregülasyon ve talep temelli güdüler de bulunmaktadır. 1990'lı yılların ortalarından sonra kitle iletişim ve telekomünikasyon pazarlarının liberalleşmesi için çeşitli ülkelerde (özellikle A.B.D.'inde) sınırlayıcı yasal hükümler azaltılmıştır. Sektörler arası rekabetin ortaya çıkışı ve dikey birleşmeye dönük yasal çerçevenin liberalleşmesi, ilgili sektörlerdeki iş çevresini önemli ölçüde etkilemiştir. Talep tarafında ise, kullanıcı tercihlerinde iki ana değişiklik meydana gelmiştir: (1) İletişim araçlarının kullanımında artan kişiselleşmeye bağlı olarak mobil telefonlar, bireysel internet servisleri ve paralı televizyon (pay per view television) gibi kişisel enformasyon ve iletişim enstrümanlarında bir çeşitlenme olmuştur. (2) Bu durum ağlanmış enformasyon ve iletişim platformlarına dönük artan ilgi ile tamamlanmıştır. İkinci ana değişiklik, tümleşik enformasyon, iletişim servisleri ve ürünleri için artan talebi karşılayacak şekilde sistematik çözümlere doğru bir endüstriyel eğilim ortaya çıkarmıştır.

Bütün bu endüstriyel gelişmeler, enformasyon sektörlerinde faaliyet gösteren kuruluşların artı değer üretim zincirlerinin yeniden biçimlenmesine (reconfiguration of value chain) yol açmıştır. Bu yeniden biçimlenmeyi aşağıdaki şekilde takip etmek mümkündür (**Wirtz, 2001: 491-495**):



Bir şirketin artı değer yaratım zinciri, çekirdek (core activity) ve destek faaliyetlere (supporting activity) bölünebilecek bütün bileşik faaliyetlerden oluşmaktadır. Birbirine bağlı bu faaliyetler şirketlerin üretim, pazarlama ve kazanç hedefleri ile yöntemlerini biçimlendirmektedir. Yukarıdaki şekilde değer zincirinin yeniden oluşumu sadece çekirdek faaliyetleri temel alacak biçimde betimlenmektedir. Her bir değer zincirinin genel formu tek tek ilgili sektörlerdeki bütün firmalarda gözlemlenebilir niteliktedir. Başka bir deyişle, belli bir pazardaki her şirket faaliyeti, o pazara özgü değer zincirindeki faaliyet aşamalarının her birine sahiptir. Medya ve iletişim pazarlarındaki endüstriyel birleşme, yeni ve tek bir değer zinciri oluşturarak homojen bir pazara doğru yönelme suretiyle gerçekleşmektedir. Bu yeni pazarın değer yaratma zinciri, eski tip pazarların değer zincirlerindeki belirli aşamaların koparak yeniden tek bir zincir oluşturacak şekilde paketlenmesi yoluyla oluşmaktadır (Wirtz, 2001: 495). Böylece telekomünikasyon, bilgi teknolojileri, iletişim ve elektronik ticaret gibi değişik alanlarda faaliyet gösteren firmalar tek tip hale gelmeye başlayan bir pazar ortamına maruz kalmaktadır. Dolayısıyla devasa yatırımların yürütülmesi ve büyük hacimli karların elde edilmesi için tek bir uluslararası enformasyon endüstrisi içinde rekabet eden şirketler; ya birleşmeler sonucu, ya da devralmalar veya hisse senetlerinin ele geçirilmesi yoluyla medya kümelenmeleri içinde erimektedir.

E. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Televizyon yayıncılığının ve yayıncıların geleceğinin şekillenmesinde, dijital video teknolojilerindeki ve bilgisayar ile internet de dahil olmak üzere ağılanmış hizmetlerdeki teknolojik gelişmeler giderek daha belirgin hale gelmektedir. Dijital yöntemlerle bilgi işleyen ve ileten sistemlerin görsel-işitsel içerik üretiminde kullanılabilir ölçekte teknik kapasitelere ulaşmaları sayesinde, dijital video sistemleri yayıncılık sektörü için yaygın olarak kullanılabilir hale gelmiştir. Ayrıca bu yolla telekomünikasyon, bilişim ve yayıncılık sektörleri birbirleriyle iç içe geçmeye başlamıştır.

Bu gelişmeler ve teknik birleşmeler, yayıncıların içerik üretim yöntemlerini, değer üretim zincirlerini ve sektörel ilişkilerini köklü bir şekilde değiştirecekmiş gibi görünmektedir. Üretim sistemlerinin yapısından ve dayandıkları teknik alt yapılarından dolayı, ‘televizyon yayıncılığı kadar başka hiçbir sektörün içinde bulunduğumuz bu teknolojik ve endüstriyel değişim furçasına duyarlı olmadığını’ ileri sürmek iddialı bir ifade olmayacaktır.

Bu bağlamda yayıncılık sektöründeki girişimciler ve profesyonel yöneticiler, bir taraftan hızla çeşitlenen, karmaşıklaşan ve yetenekleri artan söz konusu yeni teknolojilere yatırım yapmak, diğer taraftan da oluşturdukları alt yapıların verimli ve etkin kullanılmasını sağlayacak yönetsel tedbirler almak durumundadırlar. Bunu yaparken de pazar koşullarındaki değişikliklere uyum sağlamak; televizyon içerik üretim sistemlerini, iş görme biçimlerini ve örgüt düzenlerini yeni koşullara göre düzenlemek zorundadırlar. Yöneticilerin televizyon yayıncılığının tümleşik ve etkileşimli hizmetleri verebilecek bir biçime doğru değiştiğinin farkında olmaları ve uzun dönemli teknoloji yatırımlarını bu yönde planlamaları gerekmektedir. Başka bir deyişle, öngörülerini bilgisayar ve internet ile televizyon yayıncılığının kaynaşması üzerine yerleştirmeleri gerekmektedir.

Yayıncılığı meslek edinmiş çok sayıda çalışan ise, eski iş görme alışkanlıklarını gelecekte adım adım terkederek, yaratıcı davranışlarını bilgisayar ve ağ ile dijital video ekipmanları işletmenliği üzerine inşa etmek zorunda kalacaklardır. Bugün televizyon yayıncılığı daha fazla bilgisayarlaştıkça, kullanılan ekipmanlar hafifledikçe, yazılımın donanımla kıyaslandığında önemi arttıkça ve video içeriği giderek daha çok bilgisayar verisine dönüştükçe, televizyon çalışanlarının analog tekniklerle gerçekleştirdikleri bedensel olarak yorucu çalışmalar, bilgisayar terminalleri karşısında gerçekleştirilen ve

zihinsel eylemlerin önem kazandığı ağırlanmış işler haline gelmektedir. Bütün bunlara yukarıda sözü edilen teknolojiler arasındaki sınırların birbirine geçmesi eklenince, televizyon çalışanlarının teknik eğitim ve becerilerinin bilgisayar ve ağ teknolojilerini kapsayacak şekilde çok yönlü olması beklenmektedir. İçerik entegrasyonunun artmasına koşut olarak, bilgisayarlı görsel-ışitsel iletişim tasarımı, ağ yöneticiliği ve görsel programlama teknikleri gibi konularında gelecekte daha çok uzmana gereksinim duyulacaktır.

Özet olarak, dijital yayıncılık, bilgisayar ve telekomünikasyon teknolojilerindeki gelişmelerin yayıncı kuruluşlardaki iş, emek, örgüt ve yönetim yapılarından iletişim ve enformasyon sektörlerindeki endüstriyel ilişkilere kadar bir dizi değişimi tetiklediği görülmektedir. Değişim sürecinin içinde bulunduğumuz bu günlerde, teknolojik ve endüstriyel yapılanmaların gelecekte nasıl olacağını yüzde yüz doğrulukla betimlemek mümkün değildir. Ancak teknolojik değişimin akış yönünü kestirmek için elimizdeki anahtar ipucunun sayısallaşma olduğundan hareketle, geleceğin iletişim alt yapılarını tümleşik interaktif iletişim platformlarının oluşturacağını ileri sürmek mümkündür.

KAYNAKÇA

- Akbay, Sönmez, (t.y.), **Dijital Elektronik**, Birsen Yayınevi, İstanbul.
- Atabek, Ümit, (2001), **İletişim ve Teknoloji**, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Ayres, Robert U., Williams, Eric, (2004), "The Digital Economy: Where Do We Stand?" **Technological Forecasting and Social Change**, Vol.: 71, Issue: 4, Elsevier Science, North-Holland.
- Burton, Graeme, (1995), **Görünenden Fazlası: Medya Analizine Giriş**, Çev. Nefin Dinç, Alan Yayıncılık: 161, İstanbul.
- Cotton, Bob, Oliver, Richard, (1997), **Siber Uzay Sözlüğü**, Çev. Özden Arıkan, Ömer Çendeoğlu, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul.
- Durmaz, Ahmet, "Hareketli Görüntü Sıkıştırma Formatları", **E-Posta**, Yıl: 4, Sayı: 12, Ekim-Kasım-Aralık 2000.
- Fales, James F., Kuetemeyer, Vincent F., Brusica, Sharon A., (1988), **Technology: Today And Tomorrow**, Glencoe Publishing Company, Macmillan Inc., California, USA.
- Fehn, Christoph, Cooke, Eddie, Schreer, Oliver, Kauff, Peter, (2002), "3D Analysis and Image-based Rendering For Immersive TV Applications", **Signal Processing: Image Communication**, Vol.: 17, Issue: 9, Elsevier Science.
- Grünwald, Andres, (2001), "Riding the US Wave: Spectrum Auctions In the Digital Age", **Telecommunications Policy**, Vol.:25, Issues: 10-11, Elsevier Science.
- Illgner, Klaus, (2000), "DSPs For Image and Video Processing", **Signal Processing**, Vol.: 80, Issue: 11, Elsevier Science.
- Okuda, Harou, Kurioka, Tatsuya, (2001), "Storage Technology For Television Home Server", **Journal of Magnetism and Magnetic Materials**, Vol.: 235, Issues: 1-3, Elsevier Science.
- Patnaik, L.M., Sriram, R., (1998) "Performance Evaluation of ATM Switch Scheduling Algorithms for Video Transmission", **Computer Communications**, Vol.: 21, Issue: 8, Elsevier Science.
- Senn, Patrice, (2000), "Requirements for the Multimedia Era", **Future Generations In Digital Communication**, C.R. Acad. Sci. Paris, t. 1, Serie IV, Elsevier Science.

- Södergard, Caj, Aaltonen, Matti, Hagman, Sari, Hiirsalmi, Mikko, Jarvinen, Timo, Kaasinen, Eija, Kinnunen, Timo, Kolari, Juha, Kunnas, Jouka, Tammela, Antti, (1999), "Integrated Multimedia Publishing: Combining TV and Newspaper Content On Personal Channels", **Computer Networks**, Vol.: 31, Issues: 11-16, Elsevier Science.
- Tadayoni, Reza, Skouby, Knud Erik, (1999), "Terrestrial Digital Broadcasting: Convergence and Its Regulatory Implications", **Telecommunications Policy**, Vol.: 23, Issue: 2, Pergamon-Elsevier Science.
- Xiao, Hong, "Basics Semiconductor Devices and Processing", <www.austin.cc.tx.us/HongXiao/ch03>, Erişim Tarihi: 29.01.2004
- Wang, Hualu, Divakaran, Ajay, Vetro, Anthony, Chang, Shih-Fu, Sun, Huifang, (2003), "Survey of Compressed-domain Features Used In Audio-Visual Indexing and Analysis", **Journal of Visual Communication and Image Representation**, Vol.: 14, Issue: 2, Academic Press, Elsevier Science, USA.
- Wirtz, Bernd W., (2001), "Reconfiguration of Value Chains in Converging Media and Communications Markets", **Long Range Planning**, Vol.: 34, Issue: 4, Elsevier Science.
- Zong, Li, Bourbakis, Nikolaos G., (2001), "Digital Video and Digital TV: A Comparison and the Future Directions", **Real-Time Imaging**, Vol.: 7, Issue: 6, Academic Press.