

Varol, A., Daş, R.: “Kampuslar arası Uzaktan Eğitim İçin Kurulacak Video Konferans Sistemi Tasarımı”, Akademik Bilişim 2003, 3-5 Şubat 2003, Bildiriler CD’si, Adana

4.34. KAMPUSLARARASI UZAKTAN EĞİTİM İÇİN KURULACAK VIDEO KONFERANS SİSTEMİ TASARIMI

Prof. Dr. Asaf Varol

Okt. Resul Daş

Fırat Üniversitesi

Fırat Üniversitesi

ÖZET

Yeni teknolojik gelişmelere paralel olarak günden güne daha da bir önem kazanan ve uzaktan eğitimin önemli bir aracı olan video konferans sistemlerinin etkin kullanımı, video konferans yapıldığında göz önünde bulundurulması gereken asgari hususların neler olabileceği ve dikkat edilmesi gereken noktalarla ilgili öneriler; bu makelenin konusunu oluşturmaktadır.

Bu çalışmada, video konferans sistemi ile ilgili yapmış olduğumuz önceki çalışmalarımızda edindiğimiz tecrübeler ışığında, uzaktan eğitim yapılabilmesi için kurulacak sistemin tasarımı, video konferans sistemlerinin avantajları ve dezavantajları, kullanım alanları, türleri ve sistemi oluşturan temel bileşenleri ele alınacak ve öneriler sunulacaktır.

Anahtar Sözcükler: Video Konferans, Video Konferans Sistemi Tasarımı, Uzaktan Eğitim, Kampus Ağları

Varol, A., Daş, R.: “Kampuslar arası Uzaktan Eğitim İçin Kurulacak Video Konferans Sistemi Tasarımı”, Akademik Bilişim 2003, 3-5 Şubat 2003, Bildiriler CD’si, Adana

GİRİŞ

Gelişen iletişim teknolojileri sayesinde dünyamız küresel bir hal almaktadır. Dünya üzerindeki herhangi bir kıtaya ulaşmak, bilgi erişimi sağlamak, artık çok daha kolay hale gelmiştir. İşte, küreselleşmenin getirdiği rekabet ortamı, insanların bilgiye en hızlı şekilde ulaşması ve bunu en iyi şekilde en az maliyetle işlemesi gereğini ortaya koymuştur.

Gelişmiş ülkelerin önemli bir bölümü farklı uzaktan eğitim sistemleri kullanarak, eğitim imkanları sağlamaktadırlar. Ülkemizde de Uzaktan Eğitim olgusu üniversitelerimizce yoğun bir biçimde benimsenmekte ve bu alanda önemli adımlar atılmaktadır. Uzaktan Eğitimin yaygın ve hızlı bir şekilde hayata geçirilmesinde Video Konferans Sistemleri büyük rol oynamaktadır.

Varol, A., Daş, R.: “Kampuslar arası Uzaktan Eğitim İçin Kurulacak Video Konferans Sistemi Tasarımı”, Akademik Bilişim 2003, 3-5 Şubat 2003, Bildiriler CD’si, Adana

1.VİDEO KONFERANS SİSTEMLERİNİN TEMEL BİLEŞENLERİ

İnternet üzerinden video konferans için geliştirilmiş kaliteli video konferans üniteleri vardır. Bu video konferans ünitelerinde sese duyarlı hareketli kameralar, alıcısı güçlü kaliteli mikrofonlar, güçlü hoparlörler bulunmaktadır. Bunlara ilave olarak büyük ekranlı televizyon kullanarak IP (Internet Protokol) üzerinden video konferans yapmak mümkündür. Konferans ünitesi içerisinde kendi yazılımı ve ayarların yapılabileceği diğer tüm menüler mevcuttur. Üniteye verilecek olan gerçek IP adresinin yanı sıra, ağdaki diğer tüm adreslemelerin (alt ağ maskesi, varsayılan geçit yolları, DNS adresleri vs.) doğru bir şekilde girilmesi gerekmektedir. Bu kitlerin kullanımı oldukça basit ve kullanışlıdır. Görüşmek istediğiniz kişi ya da kişilerin IP numarasını çevirerek IP numarası üzerinden doğrudan bağlanılabilir. Yalnız bağlantı kurulacak kişinin o an İnternet’e bağlı bulunması ve görüşme isteğinin kabul edilmesi gerekir.

1.1 Video Konferans Ünitesi

Video konferans ünitesi, kullanıcının doğrudan temasta olduğu cihazdır. Kullanım kolaylığı ve video konferans oturumu sırasında yapılabilecekler, büyük ölçüde kullanılan video konferans ünitesinin yetenekleriyle orantılıdır. Video konferans ünitesine bağlanan kamera ve mikrofon ile karşı tarafa iletilecek ses ve görüntü sağlanırken, TV veya monitörde diğer tarafın görüntüsü izlenip hoparlör veya kulaklık ile konuşmalar dinlenebilir. Video konferans sistemi seçilirken ilk olarak göz önünde bulundurulması gereken ses ve görüntü kalitesidir. Değişik bağlantı hızlarında ses ve görüntü kalitesi incelenmelidir. Toplantı sırasında iyi bir ses iletişimi zorunludur. Bu nedenle sesin kalitesi ve görüntü ile senkronizasyonu kontrol edilmelidir. Kullanılan video konferans sistemi

Varol, A., Daş, R.: “Kampuslar arası Uzaktan Eğitim İçin Kurulacak Video Konferans Sistemi Tasarımı”, Akademik Bilişim 2003, 3-5 Şubat 2003, Bildiriler CD’si, Adana

cihazı bir hoparlör bağlantısını desteklemelidir. Bunun yanı sıra kullanılan mikrofonun uzak mesafedeki sesleri algılaması gerekir. Kesintisiz ve kaliteli bir yankı önleme sistemi gerekir. Etkin bir video konferans için hareketli bir kamera ve uzaktan kumandaya sahip bir model tercih edilmelidir Video konferans sırasında sunum yapılması yaygın bir uygulama olduğundan tercih edilen cihazın sunu desteğine sahip olması gerekir.

Video konferansta ekran çözünürlüğü yüksek, kaliteli ve büyük bir monitörün kullanılması, her açıdan uygun olacaktır. Bu monitör üzerinde, yazılar daha net görünür, birçok pencere açılabilir, yeri ya da boyutu değiştirilebilir. Bilgisayarda Windows bazlı bir işletim sistemi; birçok uygulama ve video konferansın kullanılmasına olanak verir.



Şekil 2.1 Video Konferans Ünitesinin Önden Görünüşü

Video konferans ünitesi üzerinde sese duyarlı kamera (Voice Finder TM) ile izleme sistemi vardır. Video konferansı tamamen elden bağımsız (hands free) hale getiren, sisteme eklenebilen opsiyonel bir uygulamadır. Bu teknoloji ana konuşmacıları tanımak ve bunları diğerlerinden ayırabilmek için tasarlanmıştır. Ani ses değişikliklerine (öksürük yada kapı çarpması

Varol, A., Daş, R.: “Kampuslar arası Uzaktan Eğitim İçin Kurulacak Video Konferans Sistemi Tasarımı”, Akademik Bilişim 2003, 3-5 Şubat 2003, Bildiriler CD’si, Adana

gibi) göre hareket etmez. Uzaktaki kullanıcılar konuşmayı masanın başında oturuyormuş gibi takip edebilirler.

1.2 Çok Servisli Yönlendirici

Video konferans sistemleri için IP tabanlı ağlar kullanıldığından, IP adreslerinin yönlendirilmesi için yönlendirici cihazı kullanılmalıdır. Video konferansın IP üzerinden problemsiz çalışabilmesi için bu yönlendiricileri data, ses ve görüntüyü desteklemesi gerekir. Video konferans sisteminde, yüksek data iletişim performansı ve servis kalitesi desteği, en önemli iki özelliktir. Yönlendiricilerin ses ve veri entegrasyonunu, yurt dışı bağlantılar için de ISDN (Integrated Services Digital Network) destekli olması gerekir.

1.3 Santral Üniteleri

Bu üniteler, yapılacak video konferanslarda Türk Telekom tarafından sağlanan hatların kontrolünün ve ayarlarının gerçekleştirildiği ünitelerdir. Örneğin, ISDN/PRI (Integrated Services Digital Network / Primary Rate Interface) hattını video konferans ünitesine bağlayabilmek için santral ünitesi gereklidir. Santral üniteleri Frame Relay sistemlerinde ise, istenilen bant genişliğinde istenilen noktalar arası bağlantısı için gerekli ayarlamaların yapılmasına ve kontrol edilmesine imkan tanır. Telefon santrali işlevlerini karşılamayan sadece dönüştürücü olarak çalışan bazı cihazlar da bulunmaktadır.

1.4 Çoklu Konferans Üniteleri

Aynı anda farklı birkaç noktadaki kişilerle çoklu video konferans yapılabilmesi için MCU (Multipoint Conferencing Unit) cihazı kullanılması gerekir. Çoklu konferansta katılımcılar doğrudan MCU cihazına bağlanırlar. Video, ses ve veri akışının tüm katılımcılara düzenli bir şekilde dağıtılması için konfigürasyon ayarları yapılmalıdır. Bu cihazlar çoklu kullanımda,

Varol, A., Daş, R.: “Kampuslar arası Uzaktan Eğitim İçin Kurulacak Video Konferans Sistemi Tasarımı”, Akademik Bilişim 2003, 3-5 Şubat 2003, Bildiriler CD’si, Adana

ekranı aynı andaki nokta sayısına böler. Bu görüntülerden bir tanesi katılımcının kendi görüntüsü, diğerleri ise o anda konuşan katılımcıların görüntüsüdür. İki den fazla bölünme durumu konferansı yöneten kişinin tercihine bağlıdır.

1.5 Geçityolları

IP üzerinden video konferans sistemlerinin (H.323) giderek ağırlık kazanması ile var olan ISDN ve V.35 bağlantılı sistemlerle video konferans gereksinimleri hızla artmaktadır. Haberleşme altyapısından kaynaklanan zorunluluk ve fiyat avantajları göz önüne alındığında, değişik protokol kullanan sistemlerle çalışmak gerekir. Değişik ortam ve protokolleri kullanan video konferans sistemleri arasında haberleşmeyi sağlayan cihazlara video geçityolu (gateway) denir. Başlıca H.320, H.323, H.324 standartlarını kullanan sistemleri aralarında konuşurmak için kullanılırlar. Bu cihazlar temel olarak bir protokol çevirici cihazlardır.

Şehirlerarası veya milletlerarası kiralık hattı olan kuruluşlar, bu cihazları kullanarak, her iki uçtaki kullanıcılarını, o uçtaki yerel telefon tarifesi üzerinden kendi ağlarına bağlayabilirler. Yani, IP tabanlı ağın ISDN ağıyla birleştirilmesi olayıdır. Örnek olarak, Newyork – İstanbul arası bir kiralık hattı olan şirket, şayet her iki uç noktaya bir video geçityolu koyarsa, Türkiye'deki bir katılımcı, kiralık hat üzerinden Newyork'a, oradaki geçityolu üzerinden Amerika ISDN şebekesine geçiş yaparak, Amerika'daki herhangi bir ISDN numarasını arayabilir ve tarife olarak da Amerika yerel ISDN tarifesine göre ücret öder. Aynı şekilde Ankara-İstanbul arası kiralık hattı olan kurumlar da, aynı düzeneği kurarak, Ankara'dan İstanbul'a bağlanıp oradan ISDN'e geçiş yaparak, şehir içi ISDN tarifesine göre ödeme yaparlar.

Varol, A., Daş, R.: “Kampuslar arası Uzaktan Eğitim İçin Kurulacak Video Konferans Sistemi Tasarımı”, Akademik Bilişim 2003, 3-5 Şubat 2003, Bildiriler CD’si, Adana

PROTOKOLLER VE VİDEO KONFERANS STANDARTLARI

Video konferans sistemlerinde ses ve görüntü kalitesini etkileyen unsurların başında standartlar gelmektedir. Kullanılan ağ sistemlerine göre seçilen protokoller ve standartlarda ortak seçim yapılmalıdır. Buna bağlı olarak sistemin ve cihazların bu standartları desteklemesi gerekir. Sistemin verimli ve problemsiz bir şekilde çalışabilmesi, ses ve görüntü kalitesinde maksimum noktaya ulaşmak, bu etkenlere bağlıdır.

Önceleri üretici firmaların geliştirdikleri özel protokollerini kullanırken, farklı markalar arasında uyumluluk problemleri bulunuyordu. Bu da video konferans sistemlerinin yeteneklerini ve kullanımını kısıtlamaktaydı. Bu nedenle ağ sistemlerinde video konferans iletişimini sağlamak için bazı standartlar geliştirilmiştir. Üretici firmalar belirlenen bu standartlara uygun cihaz üretmek zorundadırlar. Bu standartlar sayesinde herhangi bir yapıdaki bilgiyi (veri, ses, görüntü) herhangi bir kullanıcıya ulaştırmak mümkün hale gelmiştir. Artık aynı standardı destekleyen herhangi iki değişik üreticinin ürünü olan video konferans sistemleri ile veri, ses ve görüntü iletimi sorunsuz olarak sağlanabilmektedir.

International Telecommunication Union (ITU)'nın çalışmaları sonucu video konferans standartlaşması tamamlanmıştır. Video konferans sistemi kurulumunda ürünlerin ortak çalışmalarında sorun oluşmaması için ITU-T (H.320/H.323/H324) standartlarına uygun olmalıdır. Aksi halde görüntü kalitesini belirleyen saniyede gönderilen resim sayısı (frame rate) ve resmin çözünürlüğünde (çerçeveadaki tanımlı nokta sayısı - pinel/frame) problemler yaşanacaktır (...Kaynak belirt)

Varol, A., Daş, R.: “Kampuslar arası Uzaktan Eğitim İçin Kurulacak Video Konferans Sistemi Tasarımı”, Akademik Bilişim 2003, 3-5 Şubat 2003, Bildiriler CD’si, Adana

Standart	Açıklama
H.261	ISDN Tabanlı görüntü sıkıştırma standardı. Görüntünün belli oranlarda sıkıştırılıp kodlanarak iletimini sağlar.
H.263	IP ve GSTN tabanlı video konferans uygulamalarında kullanılan görüntü sıkıştırma standardı.
H.320	ISDN Tabanlı video konferans temel iletim standardı. Noktadan noktaya ya da çoklu noktalar arasında devre anahtarlama haberleşme ağları üzerinden ses ve görüntü aktarımındaki protokollerini belirler.
H.323	IP Tabanlı video konferans temel iletim standardı. Ağ topolojisinden bağımsız, Intranet yada Internet üzerinden ses, görüntü ve data (video konferans) aktarımındaki modelleri tanımlar. Paket tabanlı olduğu için, ağdaki yoğunluktan etkilenir. Görüntü ve ses bilgilerinde UDP protokolü kullanılır. Eşzamalı uygulamalar olduklarından kaybolan paketler tekrar gönderilmezler. Servis kalitesi (QoS) garanti edilememektedir.
H.324	Telefon ağlarında (GSTN) kullanılan video konferans temel iletim standardı. V.34 Modemlerle yüksek kalite ses ve video sıkıştırması kullanılarak düşük bant genişliğinde ses, görüntü ve veri iletiminin yapılmasını tanımlar ve bunlarla ilgili genel yöntemleri belirtir.

Varol, A., Daş, R.: “Kampuslar arası Uzaktan Eğitim İçin Kurulacak Video Konferans Sistemi Tasarımı”, Akademik Bilişim 2003, 3-5 Şubat 2003, Bildiriler CD’si, Adana

T.120	Video konferans veri iletim standardı. Çoklu veri konferansında doküman ve grafik verilerinin güvenilir bir şekilde, gerçek zamanlı olarak nasıl tanımlanacağını tanımlar. Değişik marka ve ürün tiplerinin aralarında uyumluluk sağlanması, ISDN, PSDN, CSDN, LAN üzerinden bağlantılı çoklu konferans katılımcılar arasında veri paylaşımının sağlanmasını tanımlar.
G.711	ISDN tabanlı sistemlerde kullanılan ses kodlama standardı. Üst limit; 3.4 kHz/s ve 56-64 kbit/s bilgi.
G.722	ISDN Tabanlı sistemlerde kullanılan geliştirilmiş ses kodlama standardı. Üst limit; 7 kHz/s ve 48/56/64 kbit/s bilgi.
G.728	IP ve GSTN tabanlı uygulamalarda ses kodlama standardı. Üst limit; 3.4 kHz/s ve 8-12 kbit/s bilgi.

Tablo 2.1 Video Konferans Sistemlerinde Kullanılan Başlıca Standartlar

Video konferans sistemlerinin birbirleriyle uyumlu çalışması (interoperability) için ITU-T şemsiyesi altında tanımlanan standartlar ve gerekli asgari teknik özellikleri belirten alt standart aileleri Tablo 3.2’de verilmiştir(...Kaynak belirt).

Varol, A., Daş, R.: “Kampuslar arası Uzaktan Eğitim İçin Kurulacak Video Konferans Sistemi Tasarımı”, Akademik Bilişim 2003, 3-5 Şubat 2003, Bildiriler CD’si, Adana

ITU - STANDARTLAR	H.320	H.321	H.322	H.323 v1/v2	H.324
Onay Tarihi	1990	1995	1995	1996 / 1998	1996
Ağ	Darbandı dijital anahtarlama ISDN	Genişbant ISDN ATM LAN	Garantili bant genişlikli paket anahtarlama ağlar	Bant genişliği garantisi olmayan paket anahtarlama ağlar (Ethernet)	PSTN veya POTS analog telefon sistemi
Görüntü	H.261 H.263	H.261 H.263	H.261 H.263	H.261 H.263	H.261 H.263
Ses	G.711 G.722 G.728	G.711 G.722 G.728	G.711 G.722 G.728	G.711 G.722 G.723 G.729	G.723
Çoğullama	H.221	H.221	H.221	H.225.0	H.223
Kontrol	H.230 H.242	H.242	H.242 H.230	H.245	H.245
Çoklu Nokta	H.231 H.243	H.231 H.243	H.231 H.243	H.323	--
Veri	T.120	T.120	T.120	T.120	T.120
Haberleşme Arabirimi	I.400	AAL I.363 AJM I.361 PHY I.400	I.400 & TCP/IP	TCP/IP	V.34 Modem

Tablo 03.2 Video Konferans İletiminin ITU Şemsiyesi Altındaki Standartları

Varol, A., Daş, R.: “Kampuslar arası Uzaktan Eğitim İçin Kurulacak Video Konferans Sistemi Tasarımı”, Akademik Bilişim 2003, 3-5 Şubat 2003, Bildiriler CD’si, Adana

2.VİDEO KONFERANS İLETİMİNDE GÖRÜNTÜ VE SES KALİTESİ

Video Konferans Sistemlerinde görüntü ve ses kalitesinin mümkün olduğunca en yüksek seviyede olması gerekir. Çünkü iletişim kalitesi doğrudan bu parametrelere bağlıdır. Görüntü ve ses kalitesi istenen seviyede elde edilemediği durumlarda, sisteme yapılmış olan yatırımın boyutu ne olursa olsun, kullanımı pratik olarak mümkün olmayacaktır.

2.1 Servis Kalitesi Ayarları

Video konferansta görüntü ve ses kalitesindeki en önemli unsur, servis kalitesi ayarlarıdır. Veri iletişimi sırasında servis kalitesi (QoS) ayarları çok kritik değildir, paket kayıpları ve gecikmeler tolere edilir. Bu durumda kullanıcı yalnızca sistemin yavaşladığını görür. Ancak video konferansta geciken paketler veya tekrar gönderilen paket hiç bir işe yaramayacaktır. Çünkü 1 saniye önceki görüntünün gösterilmesi mümkün değildir. Bu nedenle video konferans için kullanılan altyapı da, video konferansın gereksinim duyduğu servis kalitesi değerlerini (gecikme, paket kaybı, rezerve bant genişliği) tam olarak sağlamalıdır. ISDN ve bina içi ağ yapıları gerekli servis kalitesini zaten sağlarlar. Ancak Türkiye şartlarında daha çok kullanılan IP üzerinde video konferans için servis kalitesi ayarları özel olarak yapılmalıdır. Özellikle veri hattının telefon, faks, video, veri tarafından ortak kullanıldığı durumda her bir trafiğin gereksinim duyduğu servis kalitesi ayarları ayrı ayrı yapılmalıdır. IP üzerinden video konferans yapılırken sesin kesilmesi, anlaşılmaz hale gelmesi, görüntünün kesik kesik gelmesi, bozulmuş bir görüntü elde edilmesi gibi problemler bu şekilde önlenir. Aynı zamanda video konferans sırasında telefondaki ses kalitesinin bozulması, veri iletişiminin kesilmesi veya çok yavaşlaması önlenir.

Varol, A., Daş, R.: “Kampuslar arası Uzaktan Eğitim İçin Kurulacak Video Konferans Sistemi Tasarımı”, Akademik Bilişim 2003, 3-5 Şubat 2003, Bildiriler CD’si, Adana

2.2 Kullanılan Bant Genişliği

Video konferans sistemlerinde elde edilen görüntü kalitesi öncelikle belirlenen bant genişliğine bağlıdır. En uygun görüntü kalitesi, yapılmak istenen uygulamaya göre değişmektedir. Bu nedenle sistem kurulmadan önce, aynı bina içinde video konferans cihazları üzerinden ayar yapılarak gerekli minimum bant genişliği belirlenmelidir. Video konferans cihazları, aynı bant genişliği için, uzak noktalarda da aynı görüntü kalitesini verir. Bunun içinde altyapı servis kalitesi ayarları yapılmış olmalıdır.

2.3 Kullanılan Sıkıştırma Algoritması

Video konferans uygulaması sırasında, ses ve görüntü sıkıştırılarak gönderilir. Görüntü için H.261 ve H.263 standartları desteklenmelidir. Ses sıkıştırmasında G.711 yüksek hızlarda yüksek kalite sağlanırken, G.722 ve G.728 düşük hızlarda iyi bir ses sıkıştırması ile görüntüye daha fazla yer bırakmaktadır. Video konferans iletişiminde tanımlanan standartlar Tablo 2.1 ve Tablo 2.2’de verilmiştir.

2.4 Görüntü Boyutu

Video konferans cihazları, ekrandaki görüntüyü sürekli aynı boyutta tuttıkları için daha büyük boyutlu görüntülerde daha ince detaylar gözükmemektedir. Özellikle çok kişinin katıldığı toplantılarda yüz detaylarını görmek için büyük boyut gereklidir. 352x288 pixel boyutu, 176x144 pixel boyutundan daha iyi bir görüntü sağlar. Görüntünün yakın mesafeden alınıp iletilmesi, karşı tarafa iletilen görüntünün netliğini artırmaktadır.

2.5 Saniyedeki Kare Sayısı

Saniyedeki kare sayısı görüntünün akıcılığını belirler. Yüksek kare sayısı akıcı bir görüntü sağlarken, düşük kare sayısı kesik kesik ancak daha ince detaylı görüntü verir. Çoklu video konferans uygulamalarında da gelen

Varol, A., Daş, R.: “Kampuslar arası Uzaktan Eğitim İçin Kurulacak Video Konferans Sistemi Tasarımı”, Akademik Bilişim 2003, 3-5 Şubat 2003, Bildiriler CD’si, Adana

görüntülerin ekranda bölünmesi gelen diğer görüntülerin saniyede gelen kare sayısını azaltacağından görüntü kalitesi düşmektedir.

2.6 Yankının Engellenmesi ve Mikrofon Kalitesi

Video konferans sisteminde öncelikli olarak görüntü ve sesin iletilmesi için hedeflenmiştir. Herhangi bir toplantının veya uzaktan eğitimin video konferans sistemi ile verimli olarak gerçekleştirilmesi için sesin pürüzsüz olarak iletilmesi gerekecektir.

Video konferans sistemlerindeki yaşamış olduğumuz problemlerden biri de sesin yankılı bir şekilde iletilmesidir. Yani bizim ilettiğimiz sesin karşıya iletdikten sonra tekrar bize geri dönmesi olayıdır. Çok yönlü video konferans sistemlerinde bulunan yankının engellenme (Echo Cancellation) özelliği bu problemi ortadan kaldırmaktadır. Bu nedenle video konferans uygulamalarında, karşı tarafın sesinin mikrofondan geri dönerek rahatsız edici bir yankı oluşturmasını önleyen bu özellik, video konferans ünitelerinde mutlaka bulunmalıdır. Ayrıca kullanılan mikrofonun kalitesi, konuşmaların net bir şekilde duyulmasını sağlamalıdır.

2.7 Ses ve Görüntünün Eşzamanlı İletimi

Video konferans sistemlerinin uygulanabilirliği alınan verime bağlıdır. Verim ise ses ve görüntünün net bir şekilde aktarımının yanı sıra, iletimin senkron yapılmasıdır. Yani, ses ve görüntünün aynı anda iletilmesidir. Karşıdaki sesin, görüntüden önce veya sonra gelmesi oldukça rahatsız edici bir durumdur. Ses-görüntü senkronizasyonu ses ile görüntünün tam olarak uyumlu olmasını sağlar. Ses-görüntü senkronizasyonu, video konferans ünitesinin bir özelliğidir ve kullanılan bant genişliğinden ve mesafeden bağımsızdır. Aynı şartlardaki IP üzerinden video konferans uygulamalarında, oda tipi video konferans üniteleri masaüstü video

Varol, A., Daş, R.: “Kampuslar arası Uzaktan Eğitim İçin Kurulacak Video Konferans Sistemi Tasarımı”, Akademik Bilişim 2003, 3-5 Şubat 2003, Bildiriler CD’si, Adana

konferans ünitelerinden ses ve görüntünün eşzamanlı iletimi yönünden daha iyi neticeler sağlamıştır.

YER SEÇİMİ VE PROJENİN UYGULANABİLİRLİĞİ

Video konferans sisteminin kurulacağı üniversitelerin kampusleri detaylı olarak incelenip, konferans salonlarının seçiminde üniversitelerin ağ alt yapısını dikkate almak gerekecektir. Bu bağlamda maliyette büyük ölçüde ön plana çıkmaktadır. Ayrıca, video konferans sisteminde yer alan üniversitelerden biri merkez seçilmelidir. Bu merkez üniversitenin diğer üniversitelerle sürekli koordine halinde çalışması gereklidir. Ancak diğer söz konusu üniversitelerde aynı fonksiyonel yapıya sahip dizayn edilecektir.

Üniversiteler açısından projenin uygulanabilmesi ve sistemin sağlıklı işleyişi için merkez üniversite bünyesinde bir eğitim merkezi (Uzaktan Eğitim Merkezi) kurulmalıdır. Bu merkez üniversiteler arasındaki koordinasyon ve organizasyonu sağlayacaktır. Ayrıca, karşılaşılabilecek olası teknik problemler için Uzaktan Eğitim Merkezi içerisinde bir teknik büro oluşturulmalıdır. Bu büroda görev alacak elemanlar sayesinde olası teknik sorunlara çözüm aranılacaktır. Bu teknik büro sürekli diğer merkezlerle ilişki halinde bulunmalıdır.

TEKNİK ETÜTLER

Proje ile ilgili yapılan teknik etütler alt başlıklar altında açıklanmıştır.

2.1 Üniversitelerdeki Teknik Altyapı

Sistemde yer alacak her bir üniversitenin teknik altyapısı ve İnternet bağlantı hızı, kullanmış olduğu teknolojiler detaylı olarak incelenmelidir. Video konferans sistemi için gerekli olabilecek teknik alt yapı, proje

Varol, A., Daş, R.: “Kampuslar arası Uzaktan Eğitim İçin Kurulacak Video Konferans Sistemi Tasarımı”, Akademik Bilişim 2003, 3-5 Şubat 2003, Bildiriler CD’si, Adana

kapsamında detaylı olarak projelendirilmeli, bu sistemin uygulanabilirliği için tüm teknik etütlerin yapılması şarttır.

2.2 Teknoloji Seçimi

Teknoloji, kurulacak olan video konferans sisteminin en başında gelmektedir. Projenin gerçekleşeceği üniversitelerin altyapısı ve teknolojik imkanları göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca, kiralık hattın sağlayacağı destek karşımıza çıkmaktadır. Hedeflenen bant genişliğinin sağlanması için karşımıza kaynak olarak Türk Telekom alt yapısı çıkmaktadır. Üniversite ağ cihazlarına gerekli olan ek modüllerin takılarak, bu modüller ile var olan sistem arasında yüzde yüz uyum sağlanabilir. Öte taraftan ileri zamanlarda yeni belirlenecek video konferans salonlarına tüm sistemle yüzde yüz uyumlu ağ cihazları yerleştirilmelidir. Böylece komple sistem bazında performans ve verimin artırılması şeklinde bir çözüme gidilebilir.

2.3 Sisteme Ait Donanımların Belirlenmesi

Kurulacak video konferans sistemine ait tüm donanımların detaylı olarak belirlenmesi gerekir. Projede görev alacak teknik elemanlar tarafından tüm donanımlara ait teknik şartnameler çok hassas olarak hazırlanmalıdır. İhale usulü ile alınacak olan donanım ve cihazların seçimi büyük dikkat gerektirmektedir. Alınacak olan cihazların performansı, güvenilirliği, sisteme uyumluluğu, yeni teknolojileri destekler yönde olması ve garanti süreleri gibi aranan genel özelliklerin dışındaki detaylar maddeler halinde şartnamelerde belirtilmelidir. Ayrıca kullanılacak bağlantı birimleri, kablolar ve konnektörler içinde ağ standartları göz önüne alınarak seçim yapılmalıdır. Sık kullanılacak ve acil ihtiyaç gerektirebilecek ürünler için ise her merkezde yedek bulundurmak her yönden fayda sağlayacaktır.

Varol, A., Daş, R.: “Kampuslar arası Uzaktan Eğitim İçin Kurulacak Video Konferans Sistemi Tasarımı”, Akademik Bilişim 2003, 3-5 Şubat 2003, Bildiriler CD’si, Adana

Kurulacak olan video konferans sisteminde birden fazla konferansı eş zamanlı olarak kontrol edip bunlara ev sahipliği yapabilecek nitelikte bir merkezi kontrol ünitesi olmalıdır. Toplantı odasına konulabilecek yapıda salon tipi video konferans cihazları ve tek bir kullanıcıya yönelik olan, bilgisayar ile birlikte kullanılacak yapıda taşınabilir ve masaüstü bilgisayarlarla birlikte kullanılacak video konferans ünitelerine ihtiyaç bulunacaktır. Bu ünitelerin konferans ve MCU cihazının yönetimini sağlayacak bir yönetim yazılımı bulundurmalıdır. Ayrıca sistemin sağlıklı, verimli ve iletimde maksimum verimin alınabilmesi için video konferans ünitelerinin Tablo 2.2’de belirtilen standartlardan uygun olanları taşımaları gerekmektedir.

Ağ sistemlerinde kullanılacak bağlantı elemanlarının yanı sıra, ağ kurulumu esnasında kullanılacak yardımcı elemanlar ve diğer araç gereçler ihtiyaca göre aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Araç gereçler
Kabinet, 19”, 36U, 600mm
Sabit Raf, 19”
Kategori-5 (cat-5) UTP tip kablo (305 m’lik makara)
Patch Panel, cat-5, 48 port, etiket
AUI/RJ-45 Transceiver, Slim line
Micro HUB, 1xBNC, 8xUTP
RJ-45 crimp (kıvrırma) aleti, metal

Varol, A., Daş, R.: “Kampuslar arası Uzaktan Eğitim İçin Kurulacak Video Konferans Sistemi Tasarımı”, Akademik Bilişim 2003, 3-5 Şubat 2003, Bildiriler CD’si, Adana

Dijital multimetre
Kablo test cihazı, (UTP ve BNC için)
Yan keski
Klavuz
Kablo sıyırıcı
Şarjlı matkap
Şerit metre (5m’lik)
Su terazisi
Kontrol kalemi
PC tamir çantası (en az 25 parça)
Karga burnu pense
Ayarlı pense
Tam teçhizatlı bakım onarım çanta seti
RJ-45 fişi
Kablo bağı

Tablo 6.3 Sistemlerin Kurulumunda Kullanılabilecek Araç Gereçler

Ağ ve Sistem Yönetimi

Ağ ve sistem yönetimde üniversiteler bazında merkezi, genel olarak hiyerarşik bir yönetim olmalıdır. Ağ yönetimde üniversitelerin bilgi

Varol, A., Daş, R.: “Kampuslar arası Uzaktan Eğitim İçin Kurulacak Video Konferans Sistemi Tasarımı”, Akademik Bilişim 2003, 3-5 Şubat 2003, Bildiriler CD’si, Adana

işlem merkezleri görev almalıdır. Ancak video konferans sisteminin kontrolü ve yönetimi için, bu konuda uzman teknik iki kişi görevlendirilmelidir. Bununla birlikte teknik elemanlara yardımcı ve laboratuarlarda görevlendirilecek iki teknisyene de ihtiyaç bulunacaktır.

Ağ ve sistem yönetiminde dikkat edilmesi gereken unsurları şöyle sıralanabilir.

- Ağ konfigürasyon bilgileri ve dahilindeki düğümlerde yapılan gerekli bağlantı ve cihaz konfigürasyonları kaydedilerek saklanmalıdır.
- Ağ yapısı içerisinde yayın trafiğini filtrelemek ve güvenlik açısından güvenlik duvarı yerleştirmek sisteme faydalı olacaktır.
- Sistemdeki düğümlere gerçek IP adresi vermek daha sağlıklı olacaktır.
- Sistem, kampüsdeki farklı ağ çalışma grupların yayınlarından etkilenmemeli ve mantıksal olarak bunlardan bağımsız kalmalıdır.
- Sistemde çoğullayıcı olarak anahtar kullanılmalıdır.
- Tasarlanan topolojiye uygun bir biçimde kampüsler arasında yönlendirme (routing) işlemi yapılmalıdır. Bu yönlendirme ile ağ trafiğinin sürekliliği sağlanacaktır.
- Bant genişliği ve erişim izinleri yönlendirme konfigürasyonunda bulunmalıdır.
- Tasarlanan ağ içerisindeki aktif cihazların yönetimi için üniversitenin bir ağ yönetimi yazılımı (Network Management Software) olmalıdır.

Varol, A., Daş, R.: “Kampuslar arası Uzaktan Eğitim İçin Kurulacak Video Konferans Sistemi Tasarımı”, Akademik Bilişim 2003, 3-5 Şubat 2003, Bildiriler CD’si, Adana

- Kurulan program vasıtası ile alınan anahtar cihazları uzaktan izlenebilmeli ve yönetilebilmelidir. Ayrıca, yazılım aracılığı ile ağ hakkındaki gerekli istatistik bilgiler alınabilir hale getirilmelidir.

2.4 Eğitim

Yapılacak olan bu çalışmadaki tüm aşamalar için gerekli olan teorik ve pratik bilgiler, üniversite tarafından görevlendirilecek teknik personellere eğitim verilmesi gerekir. Eğitimin verilmesi, cihazlar ve sistemin kurulumu için teklif verecek firmaya ait olmalıdır. Bu eğitimin koşulları aşağıda belirtilmiştir;

- Eğitim en az 10 kişiye verilmelidir.
- Eğitim masraflarının (havayolları ulaşımı, konaklama, yeme-içme vs.) tamamı teklif verecek firmaya ait olmalıdır.
- Eğitim verilecek sınıf ortamı bu işe uygun olmalı ve uygulamalı olarak yaptırılmalıdır.
- Eğitim süresi toplam 60 saatten az olmamalıdır.
- Eğitim için özel dokümanlar hazırlanmalı ve eğitim öncesi ciltli bir vaziyette set halinde katılımcılara eksiksiz verilmelidir. Dokümanlardaki cihazlar sistemde kullanılmış cihazlarla aynı modelde olmalıdır.

Proje kapsamında; görev alacak teknik elemanların bu konuda yetiştirilmesi ve sistemde meydana gelebilecek küçük arızaların giderilmesi için alacakları eğitim semineri genel olarak aşağıda maddeler şeklinde belirtilen konuları kapsamalıdır.

- Ağ sistemleri ve yapısı hakkında genel bilgiler verilmelidir.

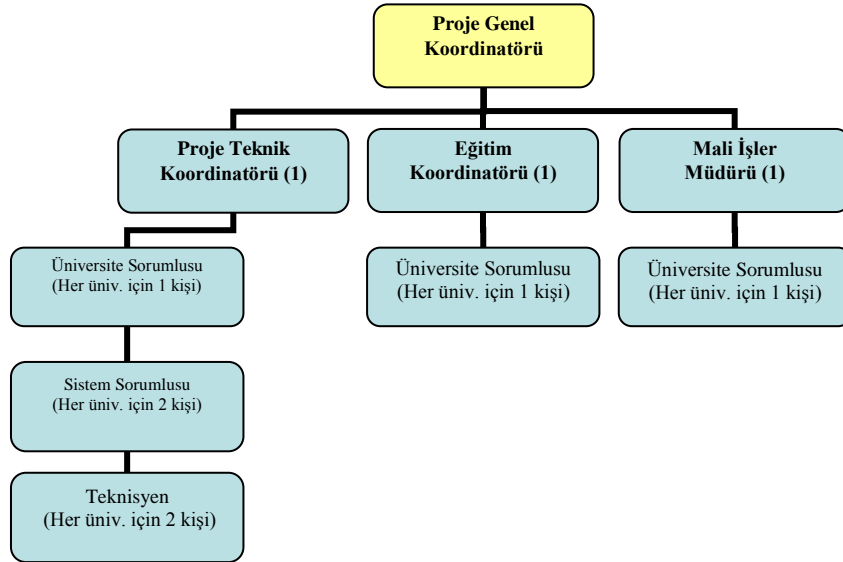
Varol, A., Daş, R.: “Kampuslar arası Uzaktan Eğitim İçin Kurulacak Video Konferans Sistemi Tasarımı”, Akademik Bilişim 2003, 3-5 Şubat 2003, Bildiriler CD’si, Adana

- Ağ sistemlerinde kullanılan cihazlar ve çalışma prensipleri hakkında bilgi verilerek, uygulamalarla gösterilmelidir.
- Ağ sistemlerindeki aktif elemanların konfigürasyonları uygulamalı olarak gösterilmelidir.
- Video konferans sistemleri genel bileşenleri tanıtarak, sistemde kullanılan video konferans ünitelerinin kullanımı ve bütün ayarlamaları uygulamalı olarak öğretilmelidir.
- Yönlendiriciler ve yönlendirme hakkında bilgi verilerek, uygulamaları yapılmalıdır.
- Video konferans sisteminin yönetimi ve işletilmesi hakkında bilgi verilerek, sistemin çalıştırılması uygulamalı olarak gösterilmelidir.
- Eğitim sonunda kursiyerlere bu eğitimi aldıklarına dair bir katılım belgesi verilmelidir.
- Eğitim, sistemi kuracak olan firma tarafından verilebileceği gibi, konuyla ilgili uzman başka bir anlaşmalı kurum aracılığı ile de verilebilir. Ancak, eğitimin bu sisteme uygun laboratuvar imkanlarında verilmesi gereklidir.

2.5 Organizasyon Şeması ve İnsan Kaynakları

Projede görev dağılımı için uygun organizasyon şeması Şekil 6.1’de verilmiştir.

Varol, A., Daş, R.: “Kampuslar arası Uzaktan Eğitim İçin Kurulacak Video Konferans Sistemi Tasarımı”, Akademik Bilişim 2003, 3-5 Şubat 2003, Bildiriler CD’si, Adana



Şekil 0.1 Proje Organizasyon Şeması

2.6 Yatırım Tutarı ve Mali Analiz

Proje, sistemin kurulacağı üniversiteler açısından incelendiğinde, kurulum aşamasından sonra pek fazla bir maliyet getirmeyecek, aksine sürekli maliyetlerde düşüş sağlanacaktır. Sistemin eğitim ve ders ücretleri açısından mali analizi yapıldığında çok kısa bir süre zarfında maliyetini amorti edeceği görülecektir. Yalnız bu sistemin ayakta kalabilmesi için bakım ve kontrollerin teknik elemanlar gözetiminde yaptırılması zorunludur. Gelişen teknolojilere uyum sağlanması yönünde de, cihazların ya da ürünlerin tatil dönemlerinde kontrol edilip, yazılımsal ve donanımsal olarak güncellenmesi gerekir. Bu noktada sistemin öz kaynaklarla güncellenmesi mümkün olacaktır. İhtiyaç duyulacak maddi kaynak, sistem gelirinin çok küçük bir payıdır. Sonuç olarak; video konferans sistemi için yapılan talep

Varol, A., Daş, R.: “Kampuslar arası Uzaktan Eğitim İçin Kurulacak Video Konferans Sistemi Tasarımı”, Akademik Bilişim 2003, 3-5 Şubat 2003, Bildiriler CD’si, Adana

ve teknik etüt analizleri olumlu çıkmakta, fiyat tabloları ise ekonomik açıdan yapılabilir olduğunu göstermektedir.

SONUÇ

Gelişmiş ülkelerde uzaktan eğitim oldukça yaygındır. ABD’de 52 üniversitenin ortak yürüttükleri NTU (National Technological University); yüksek lisans programlarını uzaktan eğitimle gerçekleştirmektedirler. Bunun benzeri çalışmaları Türkiye de yapılabilir. Bu bağlamda yapılacak video konferans sistemleriyle bir çok yüksek lisans ve doktora programları uzaktan eğitimle yapılabilir.

Ülkemizde üniversiteye girmeye çalışan 1,5 milyonun üzerinde öğrenci adayının olduğu ve bu sayının çok az bir bölümünün üniversitelere girebildiği göz önüne alındığında, yeni teknolojilerin sağladığı imkanların çok iyi değerlendirilmesi gerektiği, kendiliğinden ortaya çıkmaktadır. Eğitim önündeki darboğazları aşmanın yollarından biri de Uzaktan Eğitim Sistemlerinin kullanılmasıyla gerçekleştirilebilir.

Varol, A., Daş, R.: “Kampuslar arası Uzaktan Eğitim İçin Kurulacak Video Konferans Sistemi Tasarımı”, Akademik Bilişim 2003, 3-5 Şubat 2003, Bildiriler CD’si, Adana

KAYNAKLAR

1. Pargem Bilişim Sistemleri, “Video Konferans Sistemleri, Çözüm ve Teknolojiler”, (2001). <http://www.pargem.com.tr/>
2. Cisco Systems, “Implementing QoS Solutions for H.323 Video Conferencing Over IP”, (2002). <http://www.cisco.com/>
3. Sam Kotha, Cisco Systems, “Deploying H.323 Applications in Cisco Networks”, (2002). <http://www.cisco.com>
4. ÇÖLKESEN, R., ÖRENCİK, B., 1999, Bilgisayar Haberleşmesi ve Ağ Teknolojileri, Papatya Yayıncılık, İstanbul, 393s.
5. DAŞ, R., VAROL, C. 2002, Uzaktan Eğitimde Kurumsal Ağların Önemi ve Sorunlarına Çözüm Önerileri, Uluslararası Açık ve Uzaktan Eğitim Sempozyumu, Eskişehir.
6. KAPLAN, Y., 2000, Veri Haberleşmesi Temelleri, Papatya Yay., İstanbul, 352 s.
7. KAPLAN, Y., 2000, Veri Haberleşmesi Kavramları, Papatya Yay., İstanbul, 208 s.
8. VAROL, A., Televizyon-Telekonferans ve İnternet Sistemlerinin Uzaktan Eğitim Amaçlı Kullanımı, Türkiye 1.Uluslararası Uzaktan Eğitim Sempozyumu, 12-15 Kasım 1996, Bildiriler Kitabı, S:659-667
9. VAROL, A., VAROL, N., Bilgi Teknolojilerine Dayalı Uzaktan Yükseköğretim ve Ders Hazırlama İlkeleri Üzerine Öneriler, BTIE 2000, Bilişim Teknolojileri Işığında Eğitim Konferansı ve Sergisi, 15-17 Mayıs 1999 Bildiriler Kitabı, S: 85-91, Ankara.

Varol, A., Daş, R.: “Kampuslar arası Uzaktan Eğitim İçin Kurulacak Video Konferans Sistemi Tasarımı”, Akademik Bilişim 2003, 3-5 Şubat 2003, Bildiriler CD’si, Adana

10. DAŞ, R., VAROL, N., Günümüzde Uzaktan Eğitim Uygulamalarına Genel Bakış, UBMK 2001, 1. Ulusal Bilişim – Multimedya Konferansı, Elazığ 16-20 Nisan 2001 Bildiriler Kitabı, S: 53-62
11. Haftalık Bilişim Teknolojileri Gazetesi, “İletişimin Yıldızı Video Konferans”, 10-16 Haziran 2002, Interpro Yayıncılık, İstanbul.
12. BT-Haber Web Sitesi, “Yeni Teknolojiler”, (2002). <http://www.bthaber.com.tr/>
13. Unimedya Bilişim Sistemleri, “Video Konferans Sistemleri ve Teknolojiler”, (2002). <http://www.unimedya.com.tr/>
14. International Telecommunication Union, “A Primer on the T.120 Series Standard”, (2002). <http://www.itu.int/>
15. Internet2 Web Sitesi, “A Large-Scale, Distributed Collaborative Environment for the Research and Education Community”, (2002). <http://commons.internet2.edu>