

ULAKNET BİLGİSAYAR OLAYLARINA MÜDAHALE BİRİMİ ULAK-CSIRT DENEYİMİ

Murat SOYSAL
Tübitak-Ulakbim
msoysal@ulakbim.gov.tr

Gökhan ERYOL
Orta Doğu Teknik Üniversitesi
eryol@metu.edu.tr

Ar.Gör. Enis KARAARSLAN
Ege Üniversitesi
enis.karaarslan@ege.edu.tr

Öğr.Gör. Hüseyin YÜCE
Marmara Üniversitesi
huseyin@marmara.edu.tr

ÖZET

Ülkemizde internet kullanımının hızla yaygınlaşması ile e-devlet ve elektronik bankacılık gibi uygulamaların sayısındaki artış, ulusal ve kişisel bilgi kaynaklarının güvenliğinin sağlanmasını çok daha önemli hale getirmiştir. Siber saldırılar ve siber terörizm olaylarındaki artış da özellikle ulusal bilgi kaynaklarının güvenliğini tehdit eder durumdadır. Bu şartlar bilgisayar olaylarına müdahale ekiplerinin ülke içinde hızla kurulmasını ve işler hale getirilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu ihtiyaçtan hareketle, Ulusal Akademik Ağ (UlakNet) bünyesinde güvenlik konularında çalışacak UlakNet Bilgisayar Olaylarına Müdahale Birimi, Ulak-CSIRT kurulmuştur. Bu makalede, Ulak-CSIRT'ün kuruluş ve işletim aşamalarında elde edilen tecrübeler aktarılacak ve benzer ekipleri kurmayı planlayan kurumlara rehber olunmaya çalışılacaktır.

ABSTRACT

The security of the national and personal information resources became more important in our country with the expansion in the use of the internet and the increase in the number of applications such as e-government and electronic banking applications,. Moreover, the increase in the number of cyber attacks and cyber terrorism have been threatening especially the security of the national information resources. These circumstances oblige the urgent establishment of the Computer Security Incident Response Teams. Urged by necessity, Ulak-CSIRT, the UlakNet Computer Security Incident Response Team, has been established in the constitution of the National Academic Network (UlakNet). In this paper, the experiences gained during the establishment and operation of the Ulak-CSIRT will be explained. These experiences would be useful for the institutions which are planning to establish such teams.

Anahtar Kelimeler: Ağ yönetimi, kampus ağları, CERT, CSIRT, bilgisayar olayları, güvenlik, yama, duyuru, UlakNet, Ulak-CSIRT

1.GİRİŞ

Altyapısını Ocak 1997'de hizmete açan Ulusal Akademik Ağ (UlakNet) üniversiteler ve araştırma kurumlarını birbirine bağlamaktadır. TÜBİTAK'ın [1] bir enstitüsü olan ULAKBİM [2] tarafından işletilen bu ağ halen 75 üniversite, bu üniversitelere ait fakülte, meslek yüksek okulları, TÜBİTAK birimleri, Askeri Okullar ve Harp Akademisi, Polis Akademileri, Süleymaniye Kütüphanesi, Türk Tarih Kurumu, Milli Kütüphane, YÖK, ÖSYM, Türkiye Atom Enerjisi Kurumu ve Türk Silahlı Kuvvetleri Ar-Ge birimlerinden oluşan pek çok kuruluşa hizmet sağlamaktadır. Şu an ağda yaklaşık olarak iki milyon kullanıcı ve iki yüz bin bilgisayar bulunmaktadır. Ankara, İstanbul ve İzmir'de yerleşmiş PoP noktaları ile hizmet veren ağı global internete 2 Gbps ve Avrupa Akademik Ağı GEANT'a 622 Mbps'lik erişim kapasiteleri mevcuttur.

Bilgi teknolojilerindeki hızlı gelişime atak uydurmak konusunda, özellikle teknik eleman bulunması açısından zorluk çekilen ülkemizde "Bilgi Güvenliği" alanında da ciddi sıkıntılar yaşanmaktadır. Ulusal Akademik Ağ, kullanıcı sayısı, ağdaki bilgisayar sayısı, bağlantı hızlarındaki artış ve bilgisayar uygulamalarının çeşitlenmesi ile birlikte, bilgisayar güvenlik olaylarının sayısında da hızlı bir yükseliş gözlenmektedir.

UlakNet bünyesinde bilgi güvenliği konusundaki bilincin artırılması, yaşanan bilgisayar güvenlik olayları sayısının azaltılması ve ağı kurulduğu tarihten beri sürdürülen çalışmaların daha koordineli bir hale getirilmesi için UlakNet Bilgisayar Olaylarına Müdahale Biriminin kurulmasına karar verilmiştir. Dünyadaki benzerleri ile paralel bir organizasyona sahip bu birim, Ulak-CSIRT (<http://csirt.ulakbim.gov.tr>) olarak adlandırılmış ve Şubat 2006'da faaliyetlerine başlamıştır.

CERT (Computer Emergency Response Teams) ya da CSIRT (Computer Security Incident Response Teams) bilgisayar güvenlik olaylarına müdahale amacıyla kurulan ekiplere verilen genel isimlerdir. Kasım

1988’de “Morris” adlı solucanın Internet sistemlerinin %10’unu işlemez hale getirmesi sonucu, bu tip büyük ölçekli olayların tekrar yaşanmasını engellemek amacıyla Carnegie Mellon Üniversitesi’nde bir koordinasyon merkezi kurmuştur. CERT/CC [3] adıyla anılan bu merkezin asıl amacı, ilk zamanlarda güvenlik uzmanlarını bir araya getirmektir. Internet ve dolayısıyla güvenlik ihlallerindeki hızlı artış sebebiyle yıllar içinde açık ve olay analizi, iş devam planlaması, eğitim ve anlık ağ karakteristiği belirlenmesi gibi alanlarda da çalışılmaya başlanmıştır. İlerleyen zamanlarda benzer amaçlarla çeşitli ekipler kurulmuştur. Bu ekipler çoğunlukla ilgilendikleri ağın adıyla CERT kısaltmasını birleştiren isimler edinmişlerdir. Carnegie Mellon Üniversitesi CERT kısaltmasının patentini aldığından, bu işlem için izin alınması gerekmektedir.. Kavram kargaşası yaşatmamak amacıyla makalenin devamında, bilgisayar güvenlik olaylarına müdahale birimlerine, CERT ile aynı anlamda kullanılan CSIRT (Computer Security Incident Response Teams) kısaltmasıyla hitap edilecektir.

Makalenin ilerleyen bölümlerinin organizasyonu şu şekildedir: İkinci bölümde Ulak-CSIRT’ün kurulum aşamasında izlenen yolun detayları ile Şubat 2006’dan bu yana alınan yol ve karşılaşılan zorluklar anlatılacaktır. Hem Ulak-CSIRT, hem de ülkemizde bu tip oluşumlarda bulunan ya da bulunması gereken kurumlar için gelecekte izlenebilecek yol hakkında üçüncü bölümde bir yol haritası çizilecektir.

2.ULAK-CSIRT: KURULUM ve GELİŞİM SÜRECİ

Güvenlik uygulamalarını ve ağ yönetim merkezine bildirilen bilgisayar güvenlik olayı takiplerini daha organize hale getirmek amacıyla UlakNet bünyesinde Ulak-CSIRT adında bir güvenlik grubu çalışmalarına başlamıştır. Bu süreç iki ana başlıkta incelenecektir:

- Kurulum Süreci
- Gelişim Süreci

2.1 Kurulum Süreci

Ulak-CSIRT kurulumuna karar verildiğinde, CSIRT benzeri yapılanmaların üstlenebileceği sorumluluklar (TABLO I)[4] arasından önceliklerin belirlenmesi yoluna gidilmiştir.

-Olay müdahale -Uyarı -Açıklarla mücadele -Duyurular -IDS -Bilgi kaynaklığı -Risk Analizi -Koordinasyon -İş devam planlaması	-Güvenlik Danışmanlığı -Bilinçlendirme -Eğitim-Çalıştay -Ürün Değerlendirme -Sızma Testi -Teknoloji İzleme -Güvenlik uygulamaları konfigürasyonu ve çalıştırılması
--	--

TABLO I. CSIRT Faaliyet Alanları

Tablo I’de listelenen sorumluluklara bakıldığında, çok geniş bir yelpazede yer aldıkları ve her birinin ciddi seviyede uzmanlık gerektirdiği görülmektedir. Bir güvenlik ekibi kurulurken ilk atılması gereken adım, faaliyet alanlarının iyi belirlenmesi ve kalın çizgilerle ifade edilmesidir. Faaliyetlerin belirlenmesinde belirleyici faktörler olarak aşağıdakiler sıralanabilir:

- Ekibin hizmet edeceği ağın temel ihtiyaçları,
- Ağın büyüklüğü,
- Ekibe dahil edilebilecek mevcut personelin beceri alanları,
- Ekibin üstleneceği idari yetkiler,
- Ekibe sağlanabilecek maddi kaynak .

Ulak-CSIRT’ün kurulum aşamasında da listelenen faktörler incelenmiş, gerek daha önce yaşanmış güvenlik olaylarının getirdiği tecrübeler, gerekse uçlardaki ağ yöneticileri ile yapılan toplantılar sonucunda yaşanan güvenlik sorunlarının kaynağı olarak aşağıdaki nedenler belirlenmiştir:

- Uçlardaki kısıtlı eleman sayısı,
- Yabancı dil yetersizliği
- Güvenlik konusunda bilgi eksikliği.

Ulak-CSIRT’ün ilk aşamadaki sorumlulukları aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır:

- Ağ genelinde bilgi güvenliği bilincini artırmak,
- Akademik ağa yapılan bilgisayar güvenliğini tehdit edici saldırı sayısını azaltmak,
- Güvenlik ihlali sorumlularını tespit etme aşamasının koordinasyonunu sağlamak,
- Güncel açıkları ve çözümleri hakkında ağa bağlı uçların yöneticilerini bilgilendirmek,
- Bağlı uç yöneticilerine bilgi güvenliği hakkında eğitim vermek,
- Bilgi güvenliğini sağlamak için kullanılacak yöntemler hakkında Türkçe belgeleri sağlamak.

Birim üyelerinin belirlenmesi aşamasında ise, dağıtık sorumluluk paylaşımı benimsenmiştir. Ağ bünyesindeki uçlarda görevli, bilgi güvenliği konusunda yeterli bilgi

ve tecrübeye sahip, bu konuda akademik çalışmalarını da yürüten ve böyle bir organizasyonda gönüllü olarak görev almak isteyen üç üye belirlenmiştir. Üniversite rektörlükleri ile yapılan yazışmalar sonucunda, bu kişilerin Ulak-CSIRT içinde görevlendirilmeleri sağlanmıştır. Bu üyeler Enis Karaarslan (Ege Üniversitesi), Gökhan Eryol (Orta Doğu Teknik Üniversitesi) ve Hüseyin Yüce (Marmara Üniversitesi) dir. ULAKBİM'den Murat Soysal'ın da katılımıyla kurulan birimin ve ULAKBİM Müdürlüğü'nün sorumluluk alanları üzerinde yaptığı toplantılar sonucunda kısa vadeli eylem planı şu şekilde oluşturulmuştur:

- Olay bildirim formunun işletimi,
- Güvenlik olaylarına müdahale,
- Güvenlik duyuruları ,
- Güvenlik konusunda Türkçe belgeleme,
- Eğitim-Çalıştay düzenlenmesi,
- Hukuki konularda takip ve bilgilendirme.

2.1.1. Olay bildirim formunun işletimi

Gerek UlakNet'e dış ağlardan yapılan, gerekse UlakNet'ten dış ağlara yapılan saldırıların ve sorumluların tespit edilebilmesi amacıyla Ulak-CSIRT olay bildirim formu işletim çalışması yürütülmektedir. Özellikle UlakNet'ten dış ağlara yapılan güvenlik ihlallerine müdahale süreci aşağıdaki gibi olacaktır:

- Kabul edilebilir bir günlük (log) ve olay bildirim formu (trouble ticket) ile ilgili ucun sorumlusuna durumun aktarılması,
- Saldırığı/güvenlik ihlalini yapan sorumlunun tespiti,
- Saldırı ve şikayet devam ediyorsa hızla durdurulması için uç sorumlusu ve şikayet sahibi arasındaki işbirliğinin koordine edilmesidir.

2.1.2. Güvenlik olaylarına müdahale

Düzenli aralıklarla yapılacak ağ trafiği incelemeleri ile bir güvenlik ihlalini çağrıştıran ağ trafiğinin tespit edilmesi ve Ulak-CSIRT üyeleri tarafından doldurulacak formlarla ilgili uçların haberdar edilmesidir.

2.1.3. Güvenlik duyuruları

CERT/CC gibi genel geçerliliği olan ekiplerin yayınladığı, güncel açıklar ve tehditler hakkındaki duyuru/uyarıların uç sorumlularına ulaşmasını sağlama ve güncel tehditlere dikkat çekmeyi içermektedir.

2.1.4. Türkçe belgeleme ve eğitim-çalıştay düzenlenmesi

Yapılan incelemelerde belirlenen en temel sorun, bilgi ve bilgiye giden yoldaki aksaklıklardır. Türkçe belgeleme çalışmalarının ve eğitim-çalıştay düzenlenmesinin teşvik ve koordine edilmesi de eylem planları arasında yer almıştır. Böylesine büyük bir ağı

belge ve eğitim ihtiyacını Ulak-CSIRT'ün karşılaması ölçeklendirilebilir olmayacağından, eylem planı bu konuda işbirliğini de içermektedir.

2.1.5. Hukuki konularda takip ve bilgilendirme

Bu ekibin, önlemeye ve sorumlu tespiti yapmaya çalıştığı olayların hukuki ihlaller ile örtüşmesi çok muhtemeldir. Bu nedenle, hukuki sorumlulukların belirlenmesi, bunların ağ bileşenleri ile paylaşılması ve ülke genelinde bu alanda yapılan çalışmalara teknik tecrübelerin paylaşımı vasıtasıyla destek verilmesi de bir eylem maddesi olarak belirlenmiştir.

2.2 Gelişim Süreci

UlakNet uçlarındaki teknik sorumluları, eğitim ve belgeleme konularında hem hedef kitledir, hem de bu materyallerin sağlayıcılığı da üstlenebilmektedir. Aynı zamanda, yönettikleri ağların güvenlik olaylarının takip süreçlerini de yerine getirmektedir. Ulak-CSIRT ile uç teknik sorumlularının koordinasyon ve işbirliği içerisinde olması gerektiğinden, Ulak-CSIRT'ün hedeflerinin ve işleyişinin duyurulması için Akademik Bilişim toplantısı seçilmiştir. 2006 yılı Şubat ayında Pamukkale Üniversitesi'nde düzenlenen Akademik Bilişim 2006 toplantısında Ulak-CSIRT hakkında tüm üniversitelere bilgi verilmiş, eylem maddelerinin başarıya ulaşması için işbirliği çağrısında bulunulmuştur.

Toplantı öncesinde eylem maddeleri üzerinde hazırlıklarına başlamış olan birim üyeleri, toplantı sonrasında hızla organize olmuş ve dört koldan çalışmalarına başlamıştır. Eylem maddeleri üzerinde günümüze kadar yapılan çalışmalar şu şekildedir:

- Olay Takip Sistemi Kurulumu
- Türkçe Belgeleme
- Güvenlik Duyuruları
- Hukuki Durum Tespiti
- Eğitim-Çalıştay

2.2.1. Olay Takip Sistemi Kurulumu

Dünya çapında birçok CSIRT'de kullanılan olay takip sistemleri üzerinde bazı denemeler yapılmıştır. UlakNet uçlarındaki teknik sorumluların hızlı değişimi ve bazı uçlardaki ilgi yetersizliği yüzünden fazlaca otomatize olmuş mevcut takip sistemlerinin şu an için kullanımı uygun değildir. Bu sebeple, olay takip sistemi olarak PHP programlama dili ve MySQL veri tabanı kullanarak Ulak-CSIRT üyelerinin geliştirdiği bir araç kullanılmaya başlanmıştır. Bu araç sayesinde girilen her bir olay kaydı, ilgili IP'yi kullanmakta olan uç sorumlularına yönlendirilmekte, sorumlulardan kaydı yapan kişinin ve Ulak-CSIRT üyelerinin inceleme sonuçlarından haberdar edilmesi istenmektedir. İnceleme aşamasında uç sorumlusu tarafından karşılaşılan her türlü teknik

problemlerle ilgili Ulak-CSIRT üyeleri destek vermeye çalışmaktadırlar. Belirli bir süre zarfında inceleme ile ilgili bilgilendirme yapmayan, olay kaydı sayısında hızlı artışlar gözlenen sorumlularla iletişime geçilmekte ve işbirliği için teşvik edilmektedirler. Yaklaşık 5 aydır devrede olan bu sistem sayesinde, her bir uç için geçmişte yaşanan olaylar,, belirli uçlarda yaşanan güvenlik zafiyetleri ve olay türleri (SPAM, virüs, port taraması, DDoS, P2P v.s.) hakkında istatistiki değerlendirmelerin yapılması mümkün olmuştur.

Ulak-CSIRT faaliyetleri hakkındaki farkındalığın artması ve belirli bir oranda uç sayısı ile tam işbirliğinin sağlanmasından sonra, daha kullanışlı olan olay takip sistemlerinin kullanılması hedeflenmektedir.

2.2.2. Türkçe Belgeleme

Türkçe belgeleme konusunda ilk adım, eldeki mevcut belgelerin taranması olmuştur. UlakNet teknik sorumlularının güvenlik alanında ihtiyaç duyduğu konular da göz önünde bulundurularak sistem güvenliği, kampus ağ güvenliği, zaafiyet tarama araçları, web güvenliği ve ağ trafiği izleme araçları kurulumu hakkında Türkçe belgeler sağlanmış ve organize bir şekilde Ulak-CSIRT sayfasında (<http://csirt.ulakbim.gov.tr/dokumanlar/>) yayınlanmaya başlanmıştır. Bu eylem maddesinin en önemli noktalarından biri, teknik sorumluları, kullandıkları uygulamalar hakkında belge yazmaya teşvik etmek ve diğer sorumluları bu uygulamalardan haberdar etmektir. Geline noktada birkaç uç yöneticisinden destek alınsa da, genel olarak Türkçe belge sağlama çalışmaları Ulak-CSIRT üyeleri ve ULAKBİM personeli ile kısıtlı kalmıştır. Bu konudaki işbirliğinin, belgeleri kullanan çok sayıda uç sorumlusunun teşvik edici yorumları ve Ulak-CSIRT'ün diğer çalışmaları sonucu artan bilgi güvenliği bilinciyle daha ileriye gideceği umut edilmektedir.

2.2.3. Güvenlik Duyuruları

Güncel güvenlik duyurularının uç sorumluları ile paylaşılmasını sağlamak amacıyla Ulak-CSIRT sayfasında bir güvenlik haberleri bölümü kurulmuştur. Bu bölümde "Olympos.org" ve "turk.internet.com" sitelerinde yayınlanan Türkçe haber ve duyurular ile "Virus.org" ve "SecurityFocus.org" sitelerinde yayınlanan İngilizce uyarılar yer almaktadır. Ayrıca ulusal düzeyde düzenlenen güvenlik içerikli toplantı,sempozyum v.s. ile ilgili haberler de sitemizin bu bölümünde bulunmaktadır. Güvenlik haberleri bölümü ile farklı e-posta listelerini ya da web sayfalarını izlemekte zorlanan uç sorumluları için daha derli toplu bir alan oluşturularak güncel güvenlik olayları hakkında bilgilendirilmeleri hedeflenmiştir.

2.2.4. Hukuki Durum

2006 yılı Şubat ayından bu yana en çok üzerinde durulan eylem maddelerinden birisi de bilgi güvenliği konusundaki hukuki durumun belirlenmesidir. Bu amaçla mevcut yasaların taranmasıyla başlayan çalışma süresince, konunun uzmanlarıyla toplantılar yapılarak bilinçlenme faaliyetleri yürütülmüştür. İletilen bir güvenlik ihlali sonrası yapılacak sorumlu tespiti aşamasında, sağlayıcı konumundaki ULAKBİM'e, kişinin internete erişimi sağlayan uç sorumlusuna hangi sorumlulukların düştüğü konusunda çalışma yapılmaktadır. Bu çalışmanın sonucu bir rapor halinde tüm uç sorumluları ile paylaşılacaktır. Ayrıca yeni yayımlanan Bilişim Hizmetlerinin Düzenlenmesi ve Bilişim Suçları Hakkında Kanun Tasarısı'nın, karşılaşılan olaylarda edinilen tecrübeler vasıtasıyla yorumlanması ve ilgili komisyona iletilmesi hedeflenmektedir. Bu konudaki çalışmalar da devam etmektedir.

2.2.5. Eğitim

Güvenlik konusundaki teknik bilgi seviyesinin artırılması konusunda planlanan eğitim ve çalıştayların genel çerçevesinin çizilmesi hedeflenmektedir.

3. SONUÇ ve YOL HARİTASI

World Wide Web ve CERT/CC gibi örneklerde olduğu gibi, bilgi teknolojileri konusunda da önderliği akademik kurumlar yapmışlardır. Ulak-CSIRT'ün kurulum aşamasında uzun vadeli olarak belirlenen bir hedef de ağda oluşacak güvenlik bilincini (kullanıcıların büyük çoğunluğunun üniversite öğrencilerinden oluştuğu dikkate alınmalı), Türkçe belgeleme ve iyi yetişmiş teknik eleman altyapısını ülke geneline yayarak ulusal ve kişisel anlamda bilgi güvenliğini artırmaktır.

Yapılan araştırmalarda, Türkiye'de daha önce bu tip bir ekibin işlerlik kazanmamış olmasını, e-devlet uygulamalarının ve bilgisayar okur-yazarlığının hızla arttığı günümüzde ciddi bir sorun olarak görülmektedir.. Bu sebeple, gerek kurulum, gerekse işletim sürecinde edinilen tecrübe ve karşılan sorunların paylaşılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

CSIRT benzeri yapıların kurulmasında, faaliyet alanlarının iyi tanımlanmasının çok önemli olduğu daha önceki bölümlerde belirtilmişti. Ulak-CSIRT kurulum aşamasında iyi bir durum değerlendirilmesi yapılması sebebiyle işletim sırasında bu konuda ciddi bir problemle karşılaşılmasıdır.

Bir diğer önemli nokta da, CSIRT oluşumunun idari konumu ve bütçesi konusunda da kurulum aşamasında ciddi planlamalar yapılmasıdır. Ulak-CSIRT özelinde hizmet verilen uçlar (üniversiteler, akademik kurumlar

v.s.) ile ULAKBİM arasında kullanım politikası dışında organik bir bağ bulunmaması ve üyelerin çoğunluğunun ULAKBİM personeli dışından olması idari konumun tanımlanması konusunda olumsuzluklar doğurmuştur. Güvenlik olayı takibi sırasında yaşanan işbirliği eksikliğinin karşılığında ağ içinde uygulanabilecek yaptırımlar, koordinasyonun başarısına ciddi katkıda bulunacaktır.

Ekibin belirli bir bütçesinin olması, gerek üyelerin katılacağı eğitimlerle teknik becerilerinin artırılmasında, gerekse eylem maddesi olarak belirlenen ve teknik ekipman (yazılım, donanım) gerektiren uygulamaların gerçekleştirilmesi süreçlerinin daha etkin olmasını sağlayacaktır. Ayrıca UlakNet benzeri kamu ağlarını da kapsayan, uç sorumluların katılacağı eğitim ve çalıştay faaliyetleri için de belirli bir bütçenin ayrılması gerekmektedir.

Ülke içinde yürütülen olay takiplerinin de başarıya ulaşılabilmesi için, pazarda etkin olarak rol alan sağlayıcıların da benzer yapılar kurmuş olması faydalı olacaktır. Bu tip ekipler arası iletişimi organize edecek hukuki düzenlemelerin yapılması ve organizasyonu sağlayacak bir ulusal CSIRT yapılanmasına gidilmesi gerekli görülmektedir. Yeni yayımlanan "DPT Acil Eylem Planı"nda [5] böyle bir madde yer almış ve sorumlu kuruluş olarak bir TÜBİTAK enstitüsü olan Ulusal Elektronik ve Kriptoloji Araştırma Enstitüsün (UEKAE) gösterilmiştir. UAKAE ile işbirliği içerisinde çalışmaların sürdürülmesi hedeflenmektedir.

KAYNAKLAR

1. TÜBİTAK, <http://www.tubitak.gov.tr>
2. ULAKBİM, <http://www.ulakbim.gov.tr>
3. CERT/CC, <http://www.cert.org>
4. RFC 2350, <http://www.ietf.org/rfc/rfc2350.txt>
5. Bilgi Toplu Stratejisi Eylem Planı, http://www.bilgitoplumu.gov.tr/btstrateji/Eylem%20Planı%20_28072006.doc