

VSAT Uçbirimleri ile Internet Erişimi ve Güvenlik

EE Müh. BTP Uzm. R. Barış Arkış

baris.arkis@bilten.metu.edu.tr

TÜBİTAK – BİLTEN Bilgisayar Merkezi Koordinatörü

ODTÜ BTP Çalışmaları YZ Öğretim Görevlisi

Günümüzde uydu haberleşmesi, bireysel ve kurumsal Internet erişimi için uygulanabilir ve uygun maliyetli bir seçenek haline gelmiştir. Bu amaçla kullanılan küçük çaplı anten kullanan sistemler, genellikle VSAT adı altında anılmaktadır. Bu bildiride, çift yönlü çalışan 1 metre ve daha küçük çaplı VSAT sistemleri hakkında genel bilgi verilerek güvenlik açısından da özet bir değerlendirme yapılmıştır.

VSAT Nedir ?

“VSAT” kısaltması, en genel anlamıyla, uydu üzerinden haberleşme sağlamak için küçük çaplı bir anten kullanan yer istasyonu birimlerini ifade eder.

Güncel olarak kullanımını artmakta olan VSAT örnekleri, 1 metre ve daha küçük çapta antenler ve basit aktif cihazlar kullanmaktadırlar.

VSAT Temel Özellikleri

Bu bildirinin hazırlanmasında temel alınan VSAT birimleri, şu ortak özelliklere sahiptir:

1. **Anten:** VSAT birimleri, 1 metre ve daha küçük çapta antenler kullanmaktadır. Antenler genelde çanak, bazen düz bir yüzey olarak kullanılmaktadır.
2. **Çift Yönlü Bağlantı:** VSAT sistemleri karasal geri dönüşlü, dosya transferi ve yayın amaçlı sistemler olarak tanınmış olmakla beraber, gündemdeki örnekler çift yönlü bağlantı özelliğini taşımaktadır.
3. **Asimetrik Bağlantı:** Genellikle sağlanan veri iletişimi simetrik değildir. Geri dönüşün daha az

olacağı varsayımı hala korunmakta, alıcı kapasite daha yüksek oranda sunulmaktadır. Tipik örnekler 64 / 128 Kbps çıkış (uplink), 512 – 2048 Kbps iniş (downlink) seviyelerindedir.

4. **Paylaşımlı Protokol:** Sistemler tahsis edilmiş bir uydu alıcı / vericisi veya frekans bandı kullanmamakta, belirli bir bandı veya zamanı paylaşmaktadırlar.
5. **Ağ İşletim Merkezi:** Uyduya ulaştırılan paketler bir ağ işletim merkezinde (NOC) toplanmakta, buradan hedefine ulaştırılmaktadır.

VSAT Yelpazenin Neresinde ?

Bu bildiride gündeme alınan VSAT sistemleri, yelpazenin orta kısmını doldurmaktadır. Bu sınıfın altında, karasal geri dönüşlü, tek yönlü uydu alıcısı veri iletişim sistemleri, üstünde ise tahsisli sistemlerle, iki nokta arasında bağlantı sağlayan özel uydu ağı uygulamaları yer almaktadır.

VSAT Örnek Bağlantısı



Şekil 1 – Uçbirimler – NOC

Yukarıdaki örnekte, birden fazla uçbirim uydu üzerinden ağ işletim merkezine erişmekte, buradan kurum merkezine karasal bağlantı sağlanmaktadır.

VSAT Kullanım Alanları

VSAT üzerinden Internet erişimi, tüm Internet ihtiyaçları için bir seçenektir. Ancak noktadan çok noktaya hizmetler, sistemin doğasına daha yakındır. Bunlara örnek olarak şu uygulamalar verilebilir:

1. Uzaktan Eğitim
2. Satış Kanalları Otomasyonu
3. Mobil Şantiye Denetimi
4. Sinema Otomasyonu
5. ATM Otomasyonu
6. SCADA Sistemleri

VSAT: Artılar

VSAT sistemleri, aşağıdaki konularda olumlu özellikler sağlamaktadır:

1. **Kolay Kurulum:** Sistem bir çanak anten montajını takiben basit bir konfigürasyonla birkaç saatte çalışır hale gelebilmektedir.
2. **Yaygın Coğrafya:** Sistem karasal bağlantıya ihtiyaç bırakmadığından, özellikle taşra uygulamalarında avantaj sağlar. Uydu kapsama alanında herhangi bir noktada kullanılabilir.
3. **Esnek Ücretlendirme:** Servis sağlayıcılar, çeşitli uygulamalar

için farklı tipte ücret paketleri önerebilmektedir. Bunlar arasında "kullandığın kadar öde" gibi paket miktarına bağlı olanlar veya belirli bir kapasiteyi tahsis ederek kiralık hat benzeri uygulanan ödeme tipleri sayılabilir.

4. **Taşınabilirlik:** Gerekli durumlarda sistem farklı bir noktaya taşınabilir.

VSAT: Eksiler

Yukarıda sayılan olumlu özelliklerin yanısıra, çeşitli durumlarda dikkate alınması gereken bazı olumsuz özellikler de sıralanabilir:

1. **İlk Yatırım Maliyeti:** İlk yatırım maliyetleri diğer seçeneklere oranla yüksek kalabilir. Bu durum uygulamaya ve istenen uçbirim sayısına göre değişebilir.
2. **Gecikme:** Uydu haberleşmesi paketin uzaya gidip gelmesini gerektirdiğinden, iletim zamanlarında karasal hatlara oranla gecikme olabilmektedir.
3. **Paylaşılan Kapasite:** Sistem uydu üzerinde belirli bir kapasiteyi paylaşmaktadır. O nedenle alınan hizmetle ilgili sınırlamalar dikkatle incelenmelidir.
4. **Tekil Arıza Noktaları:** Sistemde haberleşmeyi sağlayan uydu ve kullanılabilir ağ işletim merkezi gibi noktalar yedeklenmemişse, tekil arıza noktaları mevcuttur.

VSAT: Güvenlik

Güvenlik açısından VSAT sistemlerini temel olarak incelemek üzere, bu bildiride GİZLİLİK ve GÜVENİLİRLİK ölçütleri kullanılmıştır.

VSAT: Gizlilik

VSAT sistemleri, temel olarak atmosfer içinde yönlü olarak yayılan manyetik alanları kullanmaktadır. Ancak uydudan yapılan yayın, tüm uydu kapsama alanına ulaşmaktadır.

Bunun yaratabileceği sakıncaları gidermek üzere, DES ve benzeri algoritmalarla bazı önlemler alınmaktadır. Bunun yanı sıra, varsa PCMA algoritması da yeni bir güvenlik özelliği eklemektedir.

Yeni nesil uydularda, uydu üzerinde sayısal işleme ve anahtarlama yapılması da gündemdedir, bu tür uygulamalarda ek güvenlik özellikleri de bulunabilir.

Bu tür yöntemlere ek olarak, kullanım amacı birden fazla noktayı hiç karasal bağlantı kullanmadan, tamamen uydu üzerinden bağlamaksa, sadece tek taşıyıcının sistemleri kullanılacağından, bir ölçüde artan bir güvenlikten söz edilebilir.

VPN ve benzeri uygulamalar da gündeme gelebilir. Ancak bu uygulamalarda, yörüngeden doğan gecikmenin başarıma etkileri göz önüne alınmalıdır.

VSAT: Güvenilirlik

VSAT sistemleri, arıza noktalarının sayıca az olması nedeniyle, oldukça yüksek güvenilirlik oranlarına sahiptirler. Genellikle %99,9 olarak ifade edilen bu oran, daha da yüksek biçimde gözlenebilmektedir.

Dönemsel olarak iletişim ağır atmosfer koşullarından ve güneş patlamalarından etkilenebilir.

Sistem genellikle asimetrik kapasiteler kullandığından, trafik planlaması ve işletme sırasında darboğaz kontrolü önem kazanacaktır. Bu kontrollerin uygun yapılmaması halinde sistem tıkanmalarından ötürü kesinti yaşanabilir.

VSAT: Önlemler

Genel olarak VSAT sistemlerinde diğer bağlantı tiplerinde kullanılan güvenlik önlemleri kullanılabilir. Örneğin sanal özel ağ bağlantıları ile şifreleme yapılması, sayısal imzalı e-posta kullanımı gibi önlemler, VSAT sistemleri için de geçerlidir.

Bunlara ek olarak, yörüngeden doğan gecikmenin olumsuz etkilerini azaltacak biçimde tampon sistemler kullanılabilir.

Bu sistemler önbellekleme amacıyla kullanılan sunuculara benzer şekilde çalışırlar. Uydu bağlantısı ile ağ cihazı arasına kurulacak böyle bir tampon, paketlere dair alındı (ACK) bildirimlerini kendisi üreterek sisteme iletecek, böylece hem hat üzerinde gecikmeli gelecek ACK sinyali beklenmeyecek, hem de TCP çerçeve boyu olası bir hatada düşürülmeden kullanılacaktır.

Sonuç

Sonuç olarak, VSAT sistemleri ile sağlanan Internet erişimi, özellikle karasal altyapı eksikliklerinin yaşandığı bölgeler için ciddi ve güvenilir bir seçenek yaratmaktadır. Altyapı sıkıntısı çekmeyen bölgeler için dahi, yedekleme bağlantısı olarak düşünülebilir. Ancak sistemin kendine özgü özelliklerinin getirebileceği olumsuzluklar, uygulama planlama aşamasında değerlendirilmezse beklenmedik etkiler ortaya çıkabilir.

Mini Sözlük

Ağ	Network
ATM (Automated Teller Machine)	Otomatik Vezne
Başarım	Performans
Anahtarlama	Switching
Çıkış	Uplink
Gecikme	Latency
Güvenilirlik	Availability
İniş	Downlink

NOC (Network Operation Center)	Ağ İşletim Merkezi
Paylaşımlı	Shared
PCMA (Paired Carrier Multiple Access)	Çiftli Taşıyıcı Çoklu Erişim
Sayısal İşleme SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition)	Digital Processing Denetsel Kumanda ve Veri Toplama
Uçbirim	Terminal
Uydu	Satellite
VPN (Virtual Private Network)	Sanal Özel Ağ
VSAT (Very Small Aperture Terminal)	Çok Küçük Çanaklı Uçbirim

Kaynak İnternet Sayfaları

1. www.hughes.com/consumer/directway.xml
2. www.netiletisim.net
3. www.superonline.net/uydu_hizmetleri.htm
4. http://www.viasat.com/pdfs/Ar_c_onepage_e.pdf