

Delay Analysis in Connexion by Boeing Project Owner

Connexion by Boeing'te Gecikme Analizi

Yazar Bilgileri:

Adı: Oytun

Soyadı: Bilgen

Project Advisor: Dr. Muhammed Salamah

Kurum: Dođu Akdeniz Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliđi

Telefon: 0533 865 0 737/0532 708 00 068

KAHVE, ÇAY VEYA E-POSTA?

Gelişen teknoloji karşısında günlük yaşamın hızına yetişemediğimiz zamanlar olur. Öyle anlar vardırki yirmidört saati uzatmak isteriz, ama bu imkansızdır. Belkide en iyi çözüm işlerimizi aksatmadan eş zamanlı yürütebilmektir. Ancak mesleği gereği seyahat etmesi gerekenler için bu durum biraz zor olabilir.

İlerleyen teknoloji ile ofisimize, evimize, hatta arabamıza bile giren bilgisayarlar sadece bilişim sektörüne hizmet veren kişiler için değil, çoğu birey için bir ihtiyaç haline almıştır. İnternet'in insanlara sunduğu geniş bilgisayar ağı sayesinde, bilgi paylaşımı daha kolay ve zevkli hale gelmiştir.

Bilgisayarınızla seyahate çıkarken aynı anda ofis işlerinizi yapabilmeniz birçok ortamda imkansızdır. Fakat gelişen teknoloji bunada bir çözüm getirmektedir. Bir düşünün, bilgisayarınız ve siz; karada, denizde ve havada sizinle... Ve tabiki bilgi cenneti İnternet de yanında, dijital dünya parmaklarınız ucunda...

İnternet hizmetini yerden metrelerce yükseğe taşıyan sistemin ismi Connexion by Boeing. Bu sistem sayesinde uçak yolcuları uçuş sırasında internete giriş sağlayabiliyor ve hatta şirket içi ağına bağlanabiliyor.

Ülkemizde henüz tanınmayan bu sistem ile ilgili geliştirmiş olduğum simülör programımın sonuçlarını ve sistem detaylarını burada paylaşacağım. Ayrıca uçuş emniyetini arttırmaya yönelik olan Uçuş Veri Görüntüleme sistemi ile ilgili olan çalışmalarımı ilgili kısa bilgiler vereceğim.

Herhangi bir uçuşunuzda hostesiniz size bu soruyu yöneltirse lütfen şaşırmayın;

Kahve, Çay, veya E-Posta?

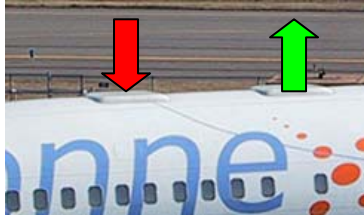
YENİ YOL ARKADAŞINIZ SİZİNLE...

Connexion by Boeing sistemi iki parçada incelenebilir. Bunlar sırasıyla kabin içine kurulan bilgisayar ağı, ve uçağın internete bağlanmasını sağlayan ağ yapısıdır.

Kabin içindeki bilgisayar ağı IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11b uyumlu Kablosuz Yerel Ağ türündendir. Bu ağda kullanıcılar taşınabilir bilgisayarlarına IEEE 802.11b uyumlu arabirim kartı takarak ağ ortamına giriş sağlayabilirler. Kablosuz network ağında kabin içine yerleştirilen giriş noktaları sistemin kapsama alanını oluşturmaktadır. Bu antenler baş üstü dolaplarının hizasına yerleştirilir. Kabin içi network yapısı sistemin kurulacağı uçağın modeli, ve yolcu kapasitesine bağlı değişebilir. Hava taşımacılığı yapan firmalar öncelikle sistemi birinci sınıf ve business sınıfı yolcularına yönelik sunmayı amaçlamaktadır. Ancak kısa zaman içinde ekonomi sınıfında da sistem kullanılabilir duruma gelecektir. Bazı firmalar koltuk arkası ekranlarla yolcuların uçuş sırasında internetteki bilgilere ulaşmasını sağlamaktadır. Bu sistemde Likit Kristal Ekranlar koltuk arkalarında, servis masasının üstüne yerleştirilir. Bu ekranlar aracılığı ile yolcular sistemde kayıtlı sitelere ulaşabilirler.

İNTERNET KALKIŞA HAZIR...

Connexion by Boeing sisteminde internete bağlanmayı sağlayan sistemin alt yapısını

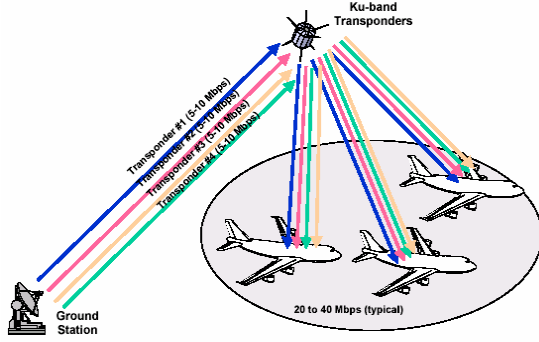


mevcut VSAT(Very Small Aperture Terminal) Uydu ağı oluşturmaktadır. Bu ağ uçak-uydu-yer arası iletişim ve yer-uydu-uçak arası iletişim olarak iki farklı aşamada incelenebilir. Öncelikle sistemin kurulumu aşamasında uçağa iki adet anten monte edilir. Bu antenlerin biri gelen veriler için kullanılırken diğeri giden veriler için kullanılmaktadır. Antenler yüksek frekansta hizmet verdiği için, manyetik etkileşmeyi önlemek amacıyla iki anten arasında 1,25 metre aralık bırakılmaktadır.

Sistem Ağ Operasyon Merkezi tarafından yönetilir. Sisteme dahil olacak her uçak için kalkış öncesi kanal ataması yapılır. Uçak uçuş esnasında Ağ Operasyon Merkezine lokasyon bilgisi veren sinyaller gönderir. Atanmış olan kanal; uçak sistemden çıkana kadar değişmez.

Sistemin genişlemesi durumunda, uçuş sırasında kanal değişimi gündeme gelecektir. Bu durumda veri taşıyıcılarına yeni anlanlar eklenmesi gerekecektir.

YER-UYDU-UÇAK ARASI İLETİŞİM



Yerde bulunan Ağ Operasyon Merkezi uyduya bağlanır. Uydu ile uçak arasındaki iletişim 11.2-12.75 GHz Ku bandında oluşmaktadır. Bu frekans değerleri hava sahasına bağlı değişiklik gösterebilir. Yandaki şekilde de gösterildiği gibi, her uçağa dört kanal atanır. Bu

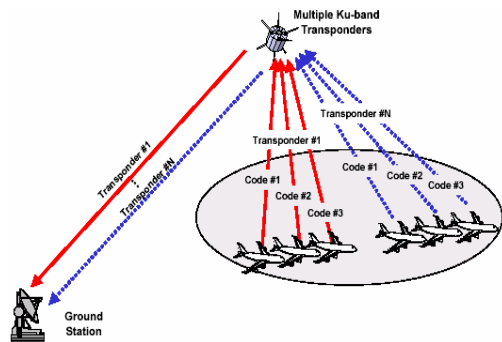
kanallardan herbiri 5 ila 10 Mbps kapasiteye sahiptir. Toplam kapasite hesaplandığında minimum 20 Mbps, maximum 40 Mbps değerleri elde edilir. Bu değerler evimizde dial-up erişimle kullandığımız internet hızına kıyasla oldukça yüksektir.

UÇAK-UYDU-YER ARASI İLETİŞİM

Uçak ile uydu arasındaki iletişim 14.0-14.5 GHz Ku bandında oluşmaktadır. Bu iletişim MAC(Medium Access Control) protokolü olarak CDMA kullanılmaktadır. Açılımı Code Division Multiple Access olan bu protokol temelde farklı kodla eşzamanlı paylaşım

imkanı sunmaktadır. Bilgisayar iletişimlerinde çoğunlukla gizlilik içeren verilerin aktarılmasında kullanılan bu protokol sistemde verimliliği arttırmaya yöneliktir. Aktif halde bulunan üç uçak tek bir kanala aynı anda giriş sağlamaktadır. Bu

işlemden her uçak kendine ait olan kodu kullanır. Herhang bir uçağa ait veri paketinin başlığında bu kod yer alır. Sistem herhangi bir paketin nereye ait olduğunu anlamak istediğinde ilgili alana bakarak karar verebilir. Uydu-Uçak arasındaki iletişime göre daha az kapasiteli olan bu yapı, uçaktan çıkan verileri taşır. CDMA sistemindeki kodlar farklı



olduğundan çözümlmesi çok zordur. Bunun tek yolu ilgili kodu üreten mantıksal birimin çalışma mekanizmasını bilmektir. Olasılıklar çok yüksek olduğundan bu koda ulaşmak zordur. Buradan veri güvenliğinin üst düzeyde olduğu sonucuna varabiliriz.

CONNEXION BY BOEING'TE GECİKME ANALİZİ

Bilgisayar ağlarında veriler paketler halinde dolaşmaktadır. Gecikme analizleri sistem performansını incelemek açısından önemli bir yer teşkil etmektedir. Herhangi bir paketin bir noktadan diğerine gitmesi için geçen süre gecikme değeri olarak kabul edilir. Burada vereceğim sonuçların birimi mikrosaniye cinsindedir.

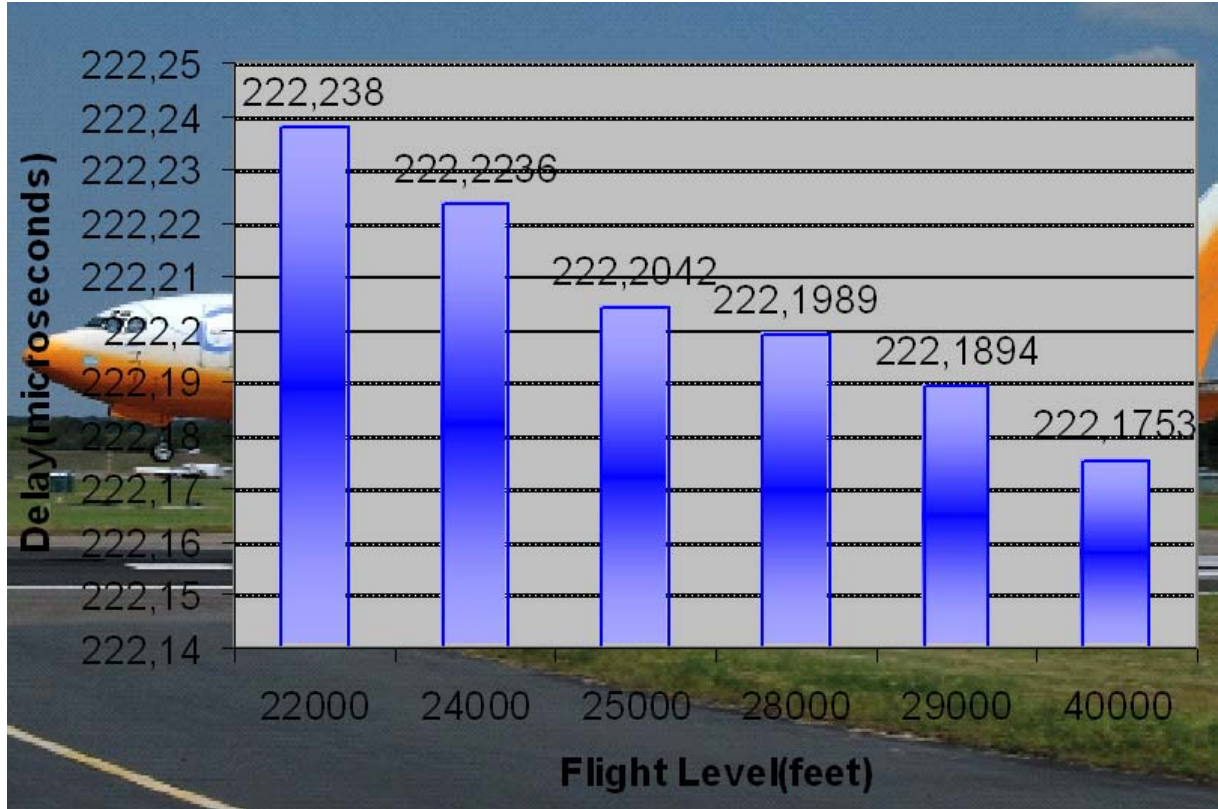
Simulasyon programları gerçek olayların bilgisayar ortamında canlandırılması sonucu gerçeğe yakın verilerin elde edilmesini amaçlamaktadır. Connexion by Boeing sistemi için geliştirilen senaryo; kabin içindeki yolcuları, uçakta bulunan sunucuyu, ve uçak uydu arasındaki iletişim bağlantısını kapsamaktadır. Simulasyon programında, kokpitte bulunan sunucudan çıkan bir paketin uyduya ulaşana kadar geçen süresi hesaplanmaktadır. Bu program altı farklı uçuş yükseklik değerleri için hesaplanmış olup, ortalama değerleri verilmiştir.

Simulasyonda kullanılan varsayımlar sırasıyla aşağıdaki gibidir;

- ✦ Tüm kanallarda aynı hızda trafik oluşmaktadır.
- ✦ Paket boyutları değişmemektedir.
- ✦ Sistem geneli hatasız kabul edilmiştir.
- ✦ Paket ulaştığı anda uydu ve uçak aynı dik ekseninde bulunmaktadır.
- ✦ Simulasyon senaryosu Sistem Sunucusunu kapsamaktadır.
- ✦ Program 4 kanal için çalışmaktadır.

Programın çıktısı aşağıda verilen grafikte incelenmektedir. Gecikme değerleri uçuş yüksekliği ile ters orantılı olarak değişmektedir. Bunun sebebi, uçak irtifa kazandıkça uyduya

yaklaşıyor olmasındandır. Uydu ile uçak arası mesafe çok fazla olduğundan, irtifada gerçekleşen 10,000 Feet gibi bir yükseklik gecikme değerlerine küçük değişimlerle yansımaktadır. Uçak-Uydu-Yer arası iletişim için 0.25 saniye olan ortalama VSAT gecikme değeri grafikteki değerlere eklenmelidir. Bu değerler sunucudan çıkan bir paketin uyduya ulaşması sırasında oluşmaktadır.



UÇUŞ EMNİYETİ VE İNTERNET

Halen bazı uçuşlarda elektronik cihazların ve taşınabilir bilgisayarların uçağın elektronik cihazlarına zarar verdiği anonsu yapılmaktadır. Oysa uzun menzilli uçuşlarda taşınabilir bilgisayarların kullanımına izin verilmektedir. FAA(Federal Aviation Association) tarafından onay verilmiş olan bu sistemde yolcular taşınabilir bilgisayarlarını sadece kalkış ve iniş sırasında kapalı tutmak zorundadır. Bunun sebebi kalkış ve inişlerde yolcunun oturma pozisyonunun belli kurallar çerçevesinde belirlenmiş olmasıdır. Herhangi bir acil durumda yolcular rahatça hareket edebilmelidir. Böylece güvenli bir tahliye kısa sürede sağlanmış olur.

Düz uçuş sırasında uluslararası havacılık otoritelerine göre Taşınabilir bilgisayar kullanımının uçağın avyonik sistemlerine zararlı bir etkisi bulunmamaktadır.

GELECEĞE BAKIŞ

Connexion by Boeing sistemi alt yapı olarak yeni bir iletişim tarzını beraberinde getirmiştir. Değişik kuruluşlar tarafından geliştirilen, havacılık sektörüne yönelik yazılımlarla sektörün ihtiyaçları cevaplanmaktadır. Örneğin şirketin hizmet kalitesini artırmaya yönelik Uçuş bilgi yazılımları geliştirilmektedir. Bu yazılımlar sayesinde uçuş ekibi varış noktasına gerekli ihtiyaçları iniş öncesi bildirebilmektedir. Bu işlemler otomatik olarak yapılabilmektedir. Günümüz teknolojilerine çok rahat ayak uydurabilecek bir sistem olan Connexion by Boeing, ayrıca uçuş emniyetini arttırmaya yönelik bazı projelerde taban oluşturmaktadır. FDM(Flight Data Monitoring), uçuş veri görüntüleme sistemi JAR(Joint Aviation Requirements) OPS(Operations) 1.037 gereği kurallaşarak tüm havayolları için zorunlu hale getirilmiştir. Havayolları Avrupa Havasahasındaki operasyonlarına devam edebilmek için 1 Ocak 2005 tarihine kadar FDM sistemine geçecektir. Bu sistemde uçakta bulunan FDR(Flight Data Recorder), uçuş veri kayıt cihazının verileri yerde oluşturulan bir veritabanında toplanmaktadır. Sistem uçağa yerleştirilen bir cihaz aracılığıyla yere uçuş verilerini göndermektedir. Uçuş veri analisti tarafından incelenen bu veriler pilotların havada belirlenmiş uçuş değerlerini aşıp aşmadığını da kontrol etme imkanı sağlamaktadır. Daha güvenli ve daha verimli uçuş operasyonları için Uçuş Veri Görüntüleme sistemi iyi bir imkan sağlamaktadır. FDM ile ilgili simülasyon çalışmalarımı www.flightdatamonitoring.com adresinden takip edebilirsiniz.

Connexion by Boeing'te gecikme analizi projemin detayları, simülasyon programının 40,000 feet için hazırlanmış deneme versiyonu, ve simülasyon sonuçları www.boeing737.com adresinde bulunmaktadır.

Hepinize iyi uçuşlar dilerim...