

ileri Komünikasyonun Hikayesi (*)

Uzay Araçları, Uzaklık, Veri İletimi

azan:
HOLAHAN

Çeviren : ...
Kain TULUfitt
Y. Müh.
O.D.T.Ü. ^

Tablo I : Aktif Komünikasyon uyduları :

Adı	Atılışı	Yörüngesi				Ağırlığı (Kg.)	Stabilizasyon	Çıkış gücü (W) İki yönlü Telegraf	Frekans (Mc) 1000 Mc	
		Yeryüzünden en uzak noktası (Km.)	Yeryüzüne en yakın noktası (km.)	Eğimi (Derece)	Periyodu				Yerden Uyduya	Uydudan Yere
	Ekim 1962	4860	820	44,7	157 dakika	78	Dakikada 180 devirlik dönüş ve düzeltme için magnetik bobin	2 1/4	6,39	
	1962 sonu	4800	1160	50	161 dakika	76	Dakikada 150 devirlik dönüş ve düzeltme için magnetik bidon.	10	1,725	4,17
	1963 başı	35680	35680	26	24 saat	65	Dakikada 160 devirlik dönüş	2	7,361 7,363	1,814 1,816

AKTİF UYDULAR

Ad **Xat** lielay (NASA): Etüd safhasındadır uydunun ağırlığının 273 Kg. olmasını, \therefore >ül«seklikte bulunacak olan dairesel ν - frekans modülasyonu kullanılmamıştır.

rs
4
h
B
10
Syncom (NASA - Hughes Airc- edilmektedir. Plânlar 24 saatlik vatorial yörüngesi; uydudan yere len uyduya 6 Gc'lik frekansların televizyon röleliği yapmasını iki yönlü ses kanalı (28 metrelik ya 300 tane iki yönlü ses kanalı yer anteni) sağlamasını ön görünün anten dizisi, uydunun dönü-

şü ile senkronlanacak ve antenlerin devamlı olarak yeryüzünü görmesi sağlanacaktır. 18 dosibellik anten kazancı; yerden uyduya olan bağlantıda çoklu access - SSB - AM için modül âsyon; uydudan yere FM; geniş bir band içinde yerden uyduya, uydudan yere FM düşünülmekte ve faydalı ağırlık 227 Kg. olarak hesaplanmaktadır.

Orta Mesafeli Komünikasyon Uydular Sistemi (DOD): 1964 - 1965 yıllarında çalışmaya başlayacağı tasarlanmıştır. Endüstrinin tekliflerinin isteneceği taslak hazırlanmaktadır. Son çelik, seçilen teklif gözönüne alınarak kararlaştırılacaktır. Savunma Komünikasyon Kurumu,

Ç; Space/Aeronautics mecmuasının 6 Aralık 1962 tarihli sayısındaki İngilizce aslından çevrilmiştir.

BİRleştein birleştirilmesinden; Birleşik Devletler H*NI Kuvvetleri, \ ydu elemanlarının, Kara Kuvveleri yer elemanlarının hazırlanmasından soruşnlı olacaktır. ITT Federal Laboratuvarları teMŞik danışmanlık yapacaktır.

•T pOD genellikle, 8000 - 19200 Km. de bulunan Ssiz yörünge ırandom orbit), haber emni- eş)J karıştırmayı önleme özellikleri olan sınır- ||ırfi genişliğine (Televizyon için gerekenden pljpfıaha dar olacağı bilinmektedir) sahip bir lı; 46 kilodan daha küçük bir faydalı ağır- güç kaynağı olarak güneş pilleri ve batar-

• ^ ^ _ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ ^ yörüngüll bir sistem piAnlnndj. DOD çevrelerince, 24 nuMhk yjrnün**- 11 son sistemin preusji bakımından, Advn. adlı uyduya (dört tane 10 Melik iransrnlsvonı kanalı ve darbe modülüsyonu kulUmfrakft) benzediği, fakat demir kısımlarının projesi L Jtmundnn DBÜan çok uyn olduğu sGylenmektodlu DOD, Advent'ln 545 Kg. olan alırlığıın 220 iv: ı indirmeyi ve en azından, i^ncuki dırrujndüki ile aynı İyi Uz;llktL>rJ rldu flınuyl beklenmektedir. ITT bu programın teknik danışmanlığım yijjnuakta- dır.



Bank genişliği

RI Haber Anten Kazancı (db)

Düşünceler

band
ik ta-

| 3 Mc

yollu ses kanalı sağlar.

tane
Çalış-

ma süresi yüzde 10 - 15'dir.

Uyduda iki tekrarlayıcı vardır. Bir anda bunlardan sadece bir tanesi kullanılabilir. Herbir vericide iki yollu gönderme çıkışı vardır ve bir televizyon kanalı, 300 tane bir yollu telefon kanalı ve 12 tane iki yollu telefon itanalı sağlayabilir. Tekrarlayıcının alıcısının gürültü katsayısı max. 12 db. dir. Bir yollu çalışmada tekrarlayıcı, ili istasyonu için geniş bantlı röle olarak İş görür, iki çalışmada İse işaretler İki yer istasyonundan alınır niden gönderilmek üzere 1 Mc. lik, ayrı tekrarlayıcı - - - larına verilir. Çalışma süresi % 10 kadardır. |1 - •.

Uyduda İki tekrarlayıcı vardır. Bir anda bunlardan sadece bir tanesi kullanılabilir. Herbir vericide iki yollu gönderme çıkışı vardır. Antenin radyasyon karakteristiği, uydu dön- dükçe belirli biçimde bir hacmi tarayan, 8 rakkamı şek- lindedir. Uyduya yarık anten dizisi konmuştur. Tekrarla- yıcının alıcısının gürültü katsayısı 10 db. dir. Kaba, durum kontrolü H, 0, Jetleri İle; yükseklik ve ince, durum kont- rolü, güneşe duyarlı kısımlarla bağıntılı olarak uyarılanjso- ğuk gaz jetleri ile yapılır.

Fa 0 Ki 3 Kc 2 (alıcı)
6 (verici)

iktendir. Telstar ve Relay'den elde :rden geniş ölçüde faydalanılması ve çoklu fırlatma (multiple içinin kullanılacağı umulmaktadır. iki gönderme kanalı bulunan bir id state) sistemi projesi tasarlan- 3 D son olarak random - access ve 3 sistemlerine yönelmeyi İstemekte-

S mkror Yörünjeli Komünikasyon Uyduları Şhlı ni (D D) : DOD 24 saatlik, dairesel ve r'kvl örüngell komünikasyon sisteminin, Umu mesf e ihtiyaçlarını en İyi şekilde karşı- İlyatığına lanmaktadır. önceleri, 24 saatlik yö- rdn^İll si em pratik duruma gelinceye kadar butuı racak Doşlugu tam olarak kapatmak için,

PASİF UYDULAR

Echo 1 (NASA-BTL): 33 m. çapında*Mei- rilebilir, alüminyum kaplı mylar küre 12 - Ağus- tos - 1960 da fırlatıldı. Şimdi, ortalama yüksek- liği 1600 m. civarında olan eliptik ve eğimli bir yörüngededir. Atıldıktan sonraki yansıtma yete- neği 4 Gc a kadar olan frekanslar için ajp; as yüzde 98 idi.

Echo 2 (NASA-BTL): 41 m. çapında, şişi- rlebilir, alüminyum - mylar - alüminyum şek- linde tabakalardan yapılmış küre, 1280 m. ka- dar yükseklikteki ve kutup yakınındaki dairesel bir yörüngeye bu yılın sonunda (*) atılacaktır. Şekil bozan etkilere karşı dayanımj, Echo 1 in- kinden 20 kere daha fazla olacak, yapısı rijlt

İr kere şişirildiği zaman delinse blybetmeyecektir.

(NASA-Douglas): Projeleri üzerinde Utadır. Birinci fırlatış 1964 de PMR .ktir. Bu, aktif ve pasif komünikasyon için çoklu fırlatma tekniğini geliştirecektir. Üç uydu, önceden se-tilerle dairesel bir yörüngeye yerleştirilecek. Echo 2'yi taşıyan ana füze yörüngeye fırlatılacaktır. Yer yüzüne; noktaya varınca, ana füze birinci yörüngeye atacak ve atma rakı dönüşlerinde diğer iki Echo 2 olacaktır.

yüksekliği 3000 km. kadar olacak 10 derece aralıkla dağılacaktır.

(DOD-Lincoln Labs): 8000 - 10000 km. yükseklikte kutupsal veya ekvator için, bir dipoller kuşağı tasarlanacaktır. Eğer bir uydu meydana gelecekler hızları dikkatle kontrol edilmelidir.

1 m. ye kadar olan maksimum hızlanılınca, kabaca bir aylık bir zaman kuşak kendi üzerine kapanacak ve aaman içindedir elverişli bir düzenleme geleceği farz edilebilecektir. casyonun X bandında, yerdeki ve 100 Kw. civarında olmasını; 45 dB (scatter) açısını ve saniyede 10¹⁰ haberleşme hızını ön görmektelir; uşağı için toplam yayılma kesiti kuşak hacmi ise 1,4 x 10¹⁰ ms ka-Hu değerler 2 x 10⁻¹⁰ mVms kadar yayılma yoğunluğu verir. 3900 km. saf ede, kuşak 20 m. çaplı parabolün huzmesini tıpa tıp dolduracak-

-yon projeleri daha önce hiç rast-bir şekilde değişmektedir. Bu, bir • aşın arzu halindeki gayretlerden ire doğru olan bir değişmedir. Bu > yılında Claude Shannon tarafm-ulanmıştır. O tarihte Shannon, Ko-iatematıksel teorisini geliştirmiş re, daha önceleri asla sahip olma-amaçları vermiş, onlara kılavuz-la yolları göstermişti.

yon projeleri birazda mecburlyet-işmektedir. Geçen on yılda komü-açları o oranda artmıştır ki daha mikasyon sistemlerinin iskeletini desteleri ve tüp kümeleri ile bun-ımkânsız' hale gelmiştir, öyle ki rü bandlara yayılmaz ve şimdi

kullanılmakta olan bandlarda daha iyi çal-lar yapılmazsa, 1970 yılında spektruraun-çıkılacaktır.

özellikle, istekteki bu müthiş arttg; jet lan, uzun menzilli füzeler, uzay araçları, lı kuvvetlerin bütün dünyaya yayılması, ytil çözümlene yeteneği olan veri (data) topl-cihazlarının gelişmesi (ileri radarlar, televt v.s.) ve bütün bunların üstünde, .sayısal ha-layıcılar sayesinde meydana gelmiştir. Bütün' hallerde, daha iyi haber iletim araçlarına lı bir istek vardır. Teorilerini yorumlayan ve laştıran Shannon ve diğerleri, bu araçların, B- olduğunu teorik olarak gösterdiler. Elektr- sanatının durumundaki ilerlemelerde, bu t«. amaçlara yaklaşacak sistemleri geliştinnlJ imkân vermiştir. 11

Komünikasyon projelendirmesinin (detign) yeni çağında, her yerde : Maklnadan makluaya veri iletiminde, rölelik eden uydularda, me^aki-lometre uzunluğundaki uzay şebekelerinde, wy endüstrisi en ön plânda bulunmaktadır. Uzay te-lemetresi mühendisleri komünikasyon işine, ge-leneksel komünikasyon projelerinden bir çok şey-leri serbestçe alarak girdiler. Bu gün İse tele-metreden bir çok şey alanlar, komünikasyon pro-jecilerldir. örneğin, uzay endüstrisi tarafından yürütülen, karıştırmaya karşı koyma (anti-jun) araştırmaları, komünikasyonun gelişmesine önemli yardımlar yapmıştır. İleri komünikasyo-nun yeni çağında ana hedef; haberi, verilen bir kanal üzerinden en az hata ve enerji ile mümkün olan en büyük hızla iletecek pratik sistemleri kurmaktır. Bu amaca gidecek gibi görünen en ümit verici yollar arasında: Digital modulas-yon, kodlama, senkron (koheran) teknikler, ge-niş bandlar (yani RF bandının haber bandına oranının büyük olması), hesaplayıcı kontrolü Jle yapılan komünikasyon, geri besleme ve korelâs-yon detekslyonu bulunmaktadır. Bunları destek-lemek için, katı hal projeleri, minyatürleştirme, büyük çıkış güçleri, büyük kazançlı antenler, yüksek kararlılıkta osilatörler ve düşük gürül-tülü alıcılar kullanılmaktadır.

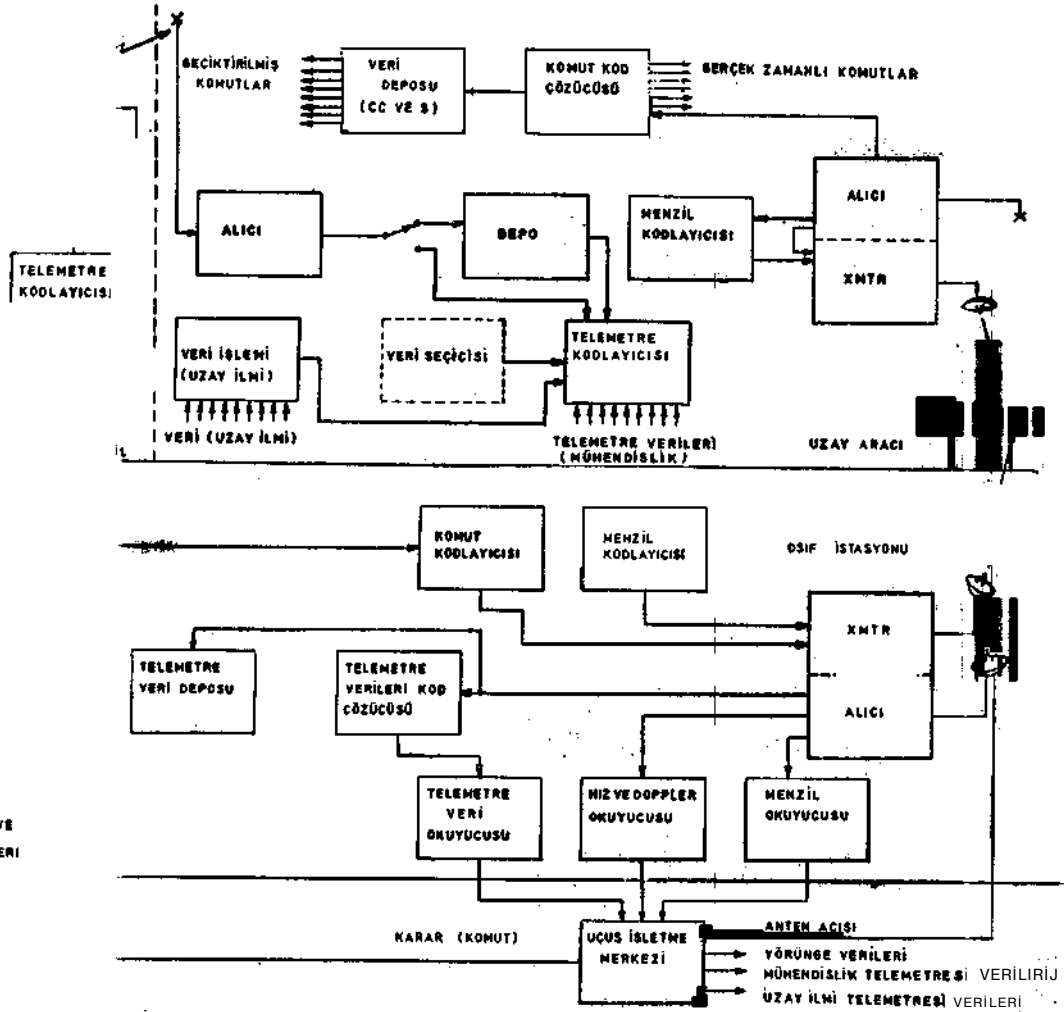
Uzay komünikasyonu sınırlı imkânlarla sınırsız uzaklıkları uzlaştırmak için harcanan sonu gelmeyen çabanın hikâyesidir, imkânlarımız en başta, itme gücümüz bakımından sınırlıdır. Eğer yeterli bir itme gücünüz yoksa, faydalı ağırlığı azaltmanız gerekir ki buda, primer elek-trik gücünün, durum kontrolünün yapılabildiği alanın, anten büyüklüğünün ve cihaz bolluğu-nun azaltılması anlamına gelir. Bu ise hemen he? men her zaman, performans ile güvenilirlik ara-sında bir seçimi gerektirir ve uzay donanımının yetersizliklerini düzeltecek olan yer donanın u_r na büyük yük düşer.

K

Özellikle, istekteki bu müthiş arttg; jet lan, uzun menzilli füzeler, uzay araçları, lı kuvvetlerin bütün dünyaya yayılması, ytil çözümlene yeteneği olan veri (data) topl-cihazlarının gelişmesi (ileri radarlar, televt v.s.) ve bütün bunların üstünde, .sayısal ha-layıcılar sayesinde meydana gelmiştir. Bütün' hallerde, daha iyi haber iletim araçlarına lı bir istek vardır. Teorilerini yorumlayan ve laştıran Shannon ve diğerleri, bu araçların, B- olduğunu teorik olarak gösterdiler. Elektr- sanatının durumundaki ilerlemelerde, bu t«. amaçlara yaklaşacak sistemleri geliştinnlJ imkân vermiştir. 11

Özellikle, istekteki bu müthiş arttg; jet lan, uzun menzilli füzeler, uzay araçları, lı kuvvetlerin bütün dünyaya yayılması, ytil çözümlene yeteneği olan veri (data) topl-cihazlarının gelişmesi (ileri radarlar, televt v.s.) ve bütün bunların üstünde, .sayısal ha-layıcılar sayesinde meydana gelmiştir. Bütün' hallerde, daha iyi haber iletim araçlarına lı bir istek vardır. Teorilerini yorumlayan ve laştıran Shannon ve diğerleri, bu araçların, B- olduğunu teorik olarak gösterdiler. Elektr- sanatının durumundaki ilerlemelerde, bu t«. amaçlara yaklaşacak sistemleri geliştinnlJ imkân vermiştir. 11





Şekil : 1 — Jet Propulsion Laboratuvarları tarafından önerilen derin uzay iletişim sisteminin temel elemanları. Uzay aracının transponder, alman BF taşıyıcısı ile koheran olan bir BF taşıyıcısı ile gönderir. Komuta işaretleri yer-araç bağlantısını; telemetre ile elde edilen araç-yer bağlantısını; mesafe kodu her iki bağlantıyı modüle ederek gönderilir. Koheranlığı sağlamakta referansla-11 nan taşıyıcının tamamen söndürülmesini önlemek için, düşük modülasyon endeksi kullanılır.

Uzay İletişim Sisteminin ne derecede bir başarıyla çalışacağı, genel olarak, verilen görevin gerektirdiği uzaklığa bağlıdır. Aslında, aralarında açık farklar bulunan üç sınıf uzay iletişim sistemi geliştirilmiştir. Bunlar: Yeryüzü uyduları, ay araçları ve gezegenler arası iletişim sistemleridir.

Bütün bu sınıflarda iletişim sistemi üç görevi vardır: Komuta, kontrol ve telemetre. Komut ve telemetrede normal olarak bir yönlü bağlantı vardır. Komuta işareti uyduya gider, telemetre işareti yere gelir. Kontrol ve izleme görevlerinde mesafe ve hıza ait verilerin iki yönlü değiş tokuşuna ihtiyaç vardır ve, yer antenleri tarafından belirtilebilir.

Komünikasyon sisteminin bu üç görevini birleştirmek için, tek «elektromagnetik yol» kullanılmayan sisteme doğru bir eğilim vardır. Donanımın son derece sıkışık olarak sınırlanmış olan

derin uzay araçları için böyle bir birleştirme esastır. Yakın uzay araçlarında şimdi her görev için ayrı sistemler kullanılmaktadır. Fakat birleştirme önem kazanmaktadır.

Sistemi üniteler halinde projelendirmeğe doğru da belli bir eğilim vardır. Üniteler, yeniliklere uymayı ve aynı zamanda uçuş sırasında değiştirme işlemini (içinde insan bulunan araçlarda) kolaylaştırmaktadır. Mercury'nin ve Apollo'nun iletişim sistemlerinde bu eğilim açık olarak görülmektedir. Mercury'de iletişim sisteminin kapalı kutular halindeki çeşitli kısımları kapsülün her tarafına dağılmıştır; ve astronotun bunlara hiçbir ulaşma imkanı yoktur. Apollo'nun iletişim aletleri ve geri kalan elektronik kısmı, jet uçaklarındakine çok benzer şekilde, astronotun arkasında bulunan ulaşılabilir bir bölmeye, panolar halinde konacaktır.

MÜNİKASYON UYDULARI

Şimdiye kadar üç tip komünikasyon uydusu ortaya çıkmıştır. Her ne kadar, henüz bir kavram olmaktan ileri geçmemişse de «quasi aktif» uydularda aktif ve pasif tipe katılan ticarî ve askerî komünikasyon anda bir ayırım yapılması gerekir. Her bir telefon santralı gibi yüksek alması gerekir. Bu ise uydunun la ve başlıca yollar üzerinden tele- çalışması (yani iki ana termi- çalışma) demektir. Aynı zamanda, i elif i de yapabilmelidir.

komünikasyon uydusu için band genişlik şartları ağır değildir. Belli bir sayıda habere (mesaj) ve televizyon işlem yapması gerekmez. Bununla güvenilebilir olmalı, haber em- al sistemleri şifreleme işlemine n elverişli olduklarından, haber il modülasyon yapılmasını telkin ilmeli, karıştırmaya karşı koymalı ve bunların hepsinin üstünde, bütün küreyi menzili içine al- dan başka, tam gelişmemiş yer de çalışabilmelidir.

ticarî uydular komünikasyonu al- adımları atılmıştır (Tablo : 1). Te- " bir çoğu cevaplandırılmıştır. if deneyleri aşarak pratik komü- nine varmaktadır. Komünikasyon jelendirilmesindeki kritik husus-]; on trolü, elektrik gücü, yörünge- işaretin tutulması ve trafik kon- ik kaç ki, bütün bunların ekonomik <nemlidir.

niizasyonu. Komünikasyon uydular- nemlidir. Çünkü bu, anten ka- fi İnen etkin metodudur. Şimdiye lir kaç haftadan fazla çalışacak, ilizasyonu olan bir sistem bulun- medeki bir komünikasyon uydular- ı iyle bir sistem ise en az beş yıl

unsizlik tekerleği ile çalışan imler, uzay araçlarında işle- lanılmak üzere geliştirilen tek bir sistem Advent için yapılmı- esi de Nimbus adlı meteoroloji itir. Nimbus'un projedeki ağır- ömrünün altı ay civarında ola- r. Bu iki değer de komünikas- yeterli değildir.

Ya yer çekimi alanı gradyanına veya netik alan gradyanına duyarlı olan, durum trol sistemleri alçak ve orta yükseklikte nacak uydular da gelecek için umut ver- dir. Bell telefon laboratuvarı, sönüm içli t roskop kullanan, yer çekimi alanı sistemden umutlu görünmektedir.

Senkron yörüngelerde (36000 ifo- çekimi alanı ve magnetik alan bu gibi si.SHŞ»- ler için muhtemelen çok zayıf olacaktır. *Üjt- tif sistemlerin bu yükseklikte bulunmasının ge- rekli olduğu ise açıktır. Tepkili jet sistemi kul- lanmak şüphesiz ki mümkündür, fakat bunların uzayda ne kadar devam edebileceğini, ne ka- hafif yapılabileceklerini ve supapkırtı ne ka- dar güvenilebileceğini kimse bilemez. f be B-

Şüphesiz ki üç eksenli stabilizasyon almadan anten kazancı elde etmeyi plânlayabilirsek bu problemten kurtulabiliriz, örneğin Hughes Aircraft'ın birinci Syncom uydusunda, uydunun yö- rünge düzlemine dik olması sağlanan bir eksen etrafında dönen bir şekil meydana getiren bir anten radyasyon karakteristiği kullanılacak tır. Basit dönme stabilizasyonu ile bir uydunun ek- seni sabit tutulduğunda, uydunun devamlı olarak dö- nerken bile anten kazancı elde edilebilir. Bu- nunla beraber bu hareket şekli ile büyük, ic- zançlar sağlanamaz. Birinci Syncom'dft ka»uo- cın almaları için iki desibel ve gönde nhelefl-1 ;ta altı desibel olması beklenmektedir. ! • •

Hughes ve diğer şirketler, anten dışısını uy- dunun, yörüngesine göre yer yüzüne flağıtını* ve yerde çeşitli noktalarda bulunan tütenlerle daima bağlantı kurulmasını sağlamak fikri üze- rinde çalışmaktadır. Yer istasyonundan gek;n işaretin faz önü (phase front), uydunun yerda- ki bir noktayı görmesini sağlamakta kullanılabilir. Fikir mantikî görünmektedir. Fakat gü- venilir ve hafif bir sistemin yapılıp yppüa» yacağı görüşü ileri sürülmektedir.

Hughes, sonraki Syncom'lar için uydunu. dönüş sırasında daima yeri görececek şekilde, ele- manian sıra ile işletmeye sokulacak olan onall antenlik bir dizi üzerinde çalışmaktadır. Bu sis- temin kazancının 18 desibel olacağı umulmak tadır.

Eğer çekilen güç 100 W'ın altında tutulursa güneş pilleri ve kimyasal bataryaların birer tirilmesi ile komünikasyon uyduları için eVB-1 rişli bir güç sağlanabilir. Telstar, Relay Ve Sjn-j com'da silisyum piller ve Ni-Cd lu bataryalar! kullanılmaktadır. Bu bataryaların dolma bj» sınırlı olduğundan Watt-saat kapasitelerinin ani sayısından çok daha fazlasını taşımak gerekir. Bu, komünikasyon uydularının ağırlığının bu- gün, hemen hemen tam olarak güç kay- nının ağırlığına bağlı olması demektir.

ı uydusu yeryüzünün meydana jinde bulunduğu sürede kendisi rrlksel güç, bataryalarından gel- **idaki zaman sınırlar, örneğin** ı süresi sadece yüzde 10 - 15 dlr, yüzde 10 civarında olacaktır. ı ki her iki uyduda istetme rö- k değildir. Yaklaşık olarak, yö- l boyunca çalışmağa elverişli skerî iletişim uydularının- ılımlar özel önem taşır. Ger- ile 90 -100 lük çalışma sürele- ı tedir.

ı i ul arttırmanın bir yolu şüph- yörüngelere gitmek ve böylece m gölgesinde kalma süresini y r bir çözüm, kilo başına da- ı a güç kaynakları geliştirmekle 3-4 yıl ötede görünmektedir. imgeli sistemlerde, iletişim- kuracak hemen hemen sürekli .1. etmek için, bir çok komünl- ;ı (1600 Km. de 400 tane, 36700 j ihtiyacı vardır.

ılı İteli proton akışının yükseklik il iğünü (9600 Km. de, 5600 Km. >> daha az olduğu rapor edil- ı, Von Ailen ile son yapılan rad- iun ışığı altında; genel olarak m. arasındaki yüksekliklerin dü- ı için en iyisi olduğu düşünül-

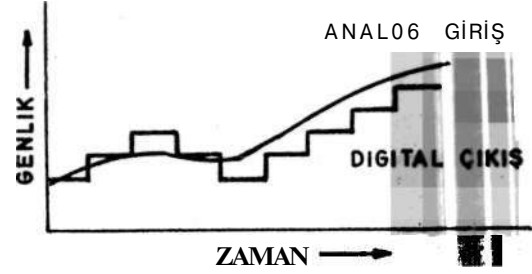
yörüngeler (uydular arasında ıasını sağlar) daha az sayıda termekte ve İzlemeyi basitleş- la beraber yörüngede stabl- kontrolunu ön görmektedir. ılıksiyon uyduları için bu iş- ilstemlerin ne kadar zaman ijceği kolayca tahmin edebi- dir. Denenmiş stablllasyon sistemleri elde bulunmasa bile, •/. yörüngeler kullanılması ge- lme uydusu muhtemelen fir-

aki Senkron, dairesel yörün- ü son amacıdır. Şimdiye ka- linikasyon paketi için gerekli herhangi bir ateşleme merke- zî sokacak itme sağlanama- i Orbital Altitude and Th- nız). Cantaur bu işi yapabi- ok aksiliklerle karşılaştı, (ki it programının çökmesine se- lar oldu).

isadi bir senkron yörünge .iii yörünge 35700 Km. de, da- kvatorla 25 derecelik bir açı

yapacaktır.) Bu yükseklikteki uydunun hızı ile yeryüzünün ekvatoru üzerindeki bir noktanın hızı birbirine uymaktadır. Eğiklik sebebiyle Syncom talî (Sub) yörüngesine ait bir noktanın hız değişimi ekvatorda üstüste binen, eğin açısına eşit dereceli kuzey ve güney enlemleri üzerinde halkaları bulunan bir 8 (Sekiz) şekli meydana getirir.

işletmede repetörlük eden uydular tftir gro yer istasyonundan gelen işarete aynı anda iglem yapmalıdır. Başka bir yere gitmeyip, istenen yere vardığından emin olmak için, muhtemelen her işaretin sonuna, kendine özgü bir adres ko- nacaktır.



Şekil : 2 — Devamlı giriş dalgasını izlenen, «Htegre edilmiş çıkış delta modülasyonu. Her örnekte ya pozitif yada negatif yönde değişen bir üil(h» basamak meydana gelmektedir. p •

Geniş bantlı yükselteçteki çoklu ibaretler, kalite kaybına sebep olan intermodülasyon ürünleri meydana getirmektedir. Yükselteç girişindeki işaret güçlerinin arasındaki fark 6 desibelden az oldukça, kuvvetli olan İşaret FM alıcısı kapıyı zayıfın alınmasını önleyebilecektir. Eğer her yer istasyonunun çıkış gücü, uydunun menziline göre ayarlanırsa bu problem önlenmiş olur. Bununla beraber, proje için çözüm seçilmedi n önce intermodülasyon ye alıcısı tutma olayı hakkında daha fazla bilgi edlnilmelidir.

Düzensiz yörüngelerde bulunan bir çok Uyduya İhtiyacı gösteren sistemlerde, rotada tutma ve bağlantı kurma İşlemleri şüphesiz ki sayısal hesaplayıcı kontrolunda olmalıdır. İletim yolunu seçmekten başka, uydudaki işaret şiddetinin verilen sınırlar içinde bulunduğundan emin olmak için hesaplayıcı, yayılan gücü de kontrol etmelidir. Hesaplayıcılar, bir çok istasyon-uydu çiftleri arasındaki Doppler kaymalarının farklı olmasından doğan problemleri çözmekte de kullanılabilir. *

Komünikasyon uydusu (hem ticari-htns askerî) yapılmasında uzun bir yol alınmasını Bağlayan geliştirmelerde karşılaşılan, ekonomi ile ilgili güçlükler, sıkıntılarının küçük bir kısmını teşkil etmektedir. Bunlar :

Uyduda anten kazancı elde etmek için güvenilir bir metodun bulunması (bu mefod,

yonlarının daha ucuz olmasını sağ-

fırlatma (NASA'nın Rebound proğ-
e bu konuda çalışılmaktadır) .

resel kontrol.

ucuz yer istasyonlarının yapılması
phone System'in Andover, Me., deki
dolarlık İstasyonu, bir çok çevrelerde,
tutulmuş bir proje olarak kabul edil-
Britanyanın Goonhilly Downs'adki da-
l etleri, İşletmede kullanılacak yer İs-
m benzemesi gereken şekil için daha
'ik olarak gösterilmektedir.

icasyon uydularının projelendirilmesi
şimdi uzakta bulunan, gelecekte çı-
'lemler :

birakma (Channel Dropping) : Bu,
on uydusunun birkaç yer istasyonu
u udu komünikasyon sağlama ka-
lelefon kalitesinde gönderme için işa-
oranının 40* db. olması gerekir.

rişme (Multiple Access) : Askerî
<çok istasyona bağlanabilecek ve böy-
yer istasyonunun bunun üzerinden
berleşebileceği bir uydu elde etmeyi
mektedir. ITT Federal Laboratuvar-
W. M. Duke, rasgele erişme siste-
ıdaki hususları ortaya koydu :

uydu kapasitesi, devamlı olarak de-
lide ile kullanılabilir. Verilen bir yer
m yapılan gönderme için, söz konu-
r istasyonlardan arta kalan bütün
rasgele bir esasa göre kullanılabi-
rak, haberin alınma durumunu, gü-
a sınırlamaları kontrol eder. Söz ko-
Kİbir istasyonun, hazır olan herhan-
ü zerinden, diğer herhanbir istasyon-
Jileceği bu uygulamada, modülasyon,
yonu ve düzeltilmesi işlemleri büyük
aamalıdır. İşaretler arasındaki giri-
i on orthogonal ve orthogonal olma-
nı elde edilebileceği düşünülürse,
karşı koyma yeteneği, kapasitesi-
niugu ve aynı zamanda yüksek güç
imkân vermesi bu uyduların ayırıcı
arak- tasavvur edilebilir».

ilif Komünikasyon uydularının de-
i önerilmektedir. Bunlar çok az uzay
s <Şni kullanacaktır. Gönderme ya-
yımından uyduya yönetilen, modüle
t huzmesi, kendi üzerindeki haberi
) alma yapacak olan istasyondan
< ilen modüle edilmemiş huzmeye
ırıslı) aktaracaktır. Uyduya, mo-
İttarılması için yönlü anten dizileri

(örneğin, Van Atta) ve Lineer olmayan efemi: 1-
lar (örneğin, Varaktörler veya tünel dialltı •)
kullanılacaktır. IBM; 40 Kw. gücü ve 20 İf. k
anteni olan yer istasyonu ile X bandın*
ve band genişliği 10 Mc olan bir «quasi»
teklif etmiştir. Uydu 9600 Km. de yörüng
kulacak ve 1000 Cm^ civarında olacaktır,
yer İstasyonunda iki göndermeç ve iki yo-
nuşmayı sağlayacak antenler bulunması
çektir.

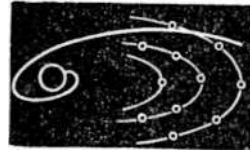
Pasif komünikasyon uyduları i Zof
sistemde, gönderilen haberlerin bir bitin
düşen gücün büyük olmasının gerekmesidir. ||6şl
lukta meydana gelen kayıplar gücün dOrdÜlicü
kuvveti ile ters orantılıdır ve uzaklık btyttüüç-
çe hızla artar. Pasif komünikasyon uydttfan
problemi üzerinde çalışanlar, bu sistemin »»0
Km. den (tek ses kanalı için gerekli haber (fit)
hızının makul sınırlar içindeki (10-100 fff'.
güçlerle sağlanabildiği, en küçük yükseklik«ffii
varı) yülcHPit olnn bir yörüngeye konulamiy
sonucuna varmışlardır.

Açık yörüngeli olmasından öUrli, p**ifl
tem için, yörüngede birçok uydunun bulun
gerekir ki bu da fırlatma masraflarının 1_
fazla olmasını gerektirir. Bundan başka, bel
ki uyduya yörünge kontrolünü sağlayacak _
cihazlar bulunmayacak ve bunun i<:ln udflfnaj
ve pahalı olacaktır.

Pasif komünikasyon uyduları; hüiber hu
küçük ve güvenUirliğin büyük olmasının İsta
ği hallerde faydalı olur. Bu hallerde daha
sek yörüngeler kullanılabilir. (16000 Km. de'
ber hızının saniyede 10 bit civarında olacağı
min edilmektedir). =-'

NASA, Rebound programı içinle, aynı
füngeye oldukça doğru olarak yerleştirilmek
re, bir ana füzeden üç pasif uydu fırlatn|
planlamaktadır. Sonra; regüle edilmiş bir yör
gedeki komünikasyon uydularından meydana
len filonun faydalı olup olmayacağını tesblt
mek için, uyduların kayma durumu İnceleneç
tir.

UZAY ARAÇLARI KOMUNÜLASYONBI



Yeryüzü uydular! için
VHP-UHP bandlarında,
görüş doğrusu boyunca
kominikasyon kullanılı-
maktadır (Komünikas-
yon uyduları 1-8 Gc lık
haberleri aktaracaktır), Doppler kaymasının de-
ğişim hızı büyük olunca, uyduya ve yerde bunu
hızla izleyebilecek, RF bandı geniş olan alıcılara
ihtiyaç vardır. Yerden olan görüş açısı da nida
değişmekte, sürekli izleme problemini, ay ve ay
ötesi araçları halindekiinden daha güç hale s©k-
maktadır.

«:
P
'e'

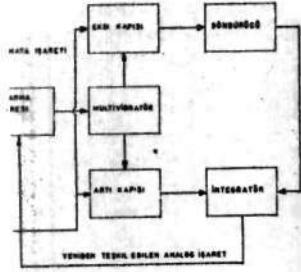
• yduya
fceglşi.
ülâsyc

donanımın çoğu analogtur, >e kod modüasyonu) sistemli bir rol oynayacaktır. Band müne düşen verici gücü epey ğln, Telstar 4 Mc genişlif in- u taşımak için tam 2,25 W. aktadır. Ayrıca, gerekli ağır- iir. (yayılan etken gücün 10 ülrse, 800 Km. yükseklikteki i 20 M. İlk antene televizyon ı 4,5 Kg. lık bir anten verici

yonunun en zor problemi,, lından toplanan ve yüksek gösteren verilerin gerçek ı yollanmasıdır. Şimdiye ka- nin bir çoğu oldukça kaba lüşük olduğundan bunlar ko- sını pek fazla zorlamamak- ber yakın gelecekte, daha rak için, daha gelişmiş mer- lunucağı umulmaktadır. Bu termeye ve verilerin alınır uılmasına olan eğilimi hız-

/dularında olduğu gibi (di- ıçlarında da) durum stabi- gücü çözülmemiş problemler oe işaret edildiği gibi, çekl- ı tında tutulmak şartıyla ba- bir arada olarak (gölgede ii «yüzde 10,» radyasyon ve lerle hasara uğramağa yat- ine rağmen) ihtiyacı karşı- ın güneş pilleri üç ay için- in yüzde 15'ini kaybetmiş- nda yüzde 17'sini daha kay- Kür).

becitçe»'



ili sisteme (Video - binam) ı kodlayıcısı. Yeniden teşkil resim işareti arasındaki fark getirir. Eğer resim girişi, ye- lalog işareti aşarsa, sonuçta seti art% kapısını (gate) açar "iründen bir saat darbesinin sine pozitif yönde bir birim , sağlar. Böylece yeniden teş- t büyütülerek, resim girişi ile • iması sağlanır.

J9

matU.HM s+I
biMualat I

MTHTIM
11*
HCMI mat



Şekil: 4 — Raytheo'un digital televizyon için yaptığı *Synthetichighs.it* (F.A. Gica, «Spacecraft Digital Television»: AFA Conv., '62. den aUnmiftir)\

Bataryaların ve güneş pillerinin en az 1965 yılına kadar; ana güç kaynakları olmakta devam edeceği tahmin edilmektedir. Bu gün uzayda kullanılacak başka tip bir elektrik enerjisi yoktur ve muhtemelen en az bir yıl daha olmayacaktır. Son derecede uzun yolculuklar için kilowatt mertebesinde güçler verecek olan nükleer APUS'dan çok şeyler beklenmektedir. Yakıt pilleri (Gemini için plânlanan) ve yanmalı makineler, kısa süreli yüksek güç ihtiyaçlarını karşılamak bakımından umut vermektedir. Fakat bunların yakıtı ağırlık bakımından büyük mahzur teşkil etmektedir. (Yanmalı makineler ayrıca dönmeden doğan bükülme kuvvetleri meydana getirmektedir.) Termoyonik çeviricilerin verimleri yüzde 20-25 olmalı ve böylece büyük güçlerin çekilmesine güneş pillerinden daha uygun olmalıdır. Termoelektrik kaynaklar nıdjasyonun tahribine güneş pillerinden daha az afatın olacak, güneşin daha az kritik olması b*tarından bir merhale olacak ve kilo başına d^Ma fazla güç verecektir.

Hernekadar bir çok projeler, uzay uşf' sundaki bütün katotlardan kurtulmak istiyorlarsa da; bandı geniş olan ve güvenilirliği ispatlanmış olan iki yfllu gönderme tekniği, GCın üstündeki taşıyıcılarla yapılan geniş bantlı aBndermenin istendiği yeryüzü uydularında bir mldet daha kalacağı benzetilmektedir.

Optik (kızıl-berişinden mor-ötesine) v f limetrik dalga huzmeleri, birçok araştırmacı tarafından, yeryüzü-uydu bağlantıları için teklif edilmektedir. Atmosferik zayıflamayı minimuma indirmek için, yer istasyonundan çıkan huzmenin 15 derecelik bir (başucu) zenit açısı içine toplanabildiği gösterilmiştir. Havada kalış süresinin büyük kısmı için yer istasyonu yüksek ve kuru bir yerde bulunmalıdır. Bu fikirler esaslı olarak ele alınmadan önce, hâlen ışık dalgalarının ve mlUmetrik dalgaların üretilmesi üzerinde büyük bir geliştirme çalışmasının yapılmasına İhtiyaç vardır.

Apollo aracının iletişim sisteminin l*c-jesl, ay yolculuğu araçlarının iletişim İhtiyaçlarına ait iyi bir fikir vermiştir. Şimdiki planlara göre Apollo, ayın 6500 Km. açığında aya

ridi V. ı komünikasyon bağlantısı için, 20 lık güçle ve S bandında çalışacak bir ıaktır. Bu bağlantıda telemetre için kaymalı maniple sistemi), ses için M oa bir de televizyon (band genişliği m taraması 278 satır, saniyedeki re-10 olan ve sınırlı çözümlenmeye lhti-ı bir tip) kullanılmaktadır. 20 W. lık >yon için beş watlık ise ses için kul-

ik ik c] in digital ses (telemetre veri akımı leştirilmiş) ve televizyon bir tarafa . Apollo komünikasyon sisteminin liiti olan Collins Radio Şirketine gö-lüşünce de umut vericidir, fakat pro-lerine ve zaman plânına cevap vere-a değildir.

ik İSE Q komünikasyon sistemindeki alet-özelliklerinden biri yüksek frekans atı haller fiziğine göre çalışmasıdır. Ider kaymasının otomatik frekans veya yer vericisinin elle akord edilindiği, söndürülmüş taşıyıcılı bir ul salık vermektedir.

HI bi la ıda çalışan alıcıda faz. kilitlemeli n (phase lock loop) bulunacak ve ı i için pseudo-random gürültü modü-anılacaktır. Fırlatılma noktasından klasik olarak 5400 Km. ye kadar ğlantısı kullanılacaktır. Bu bölgede ıntısı, S bandında çalışan hareketli la sağlanacaktır. Yeryüzünden 12800 takl noktadan aya kadar olan bü-boyunca araç her an, üç sabit istas-ile aynı görüş doğrusu üzerinde bu-Aya inecek kısımdaki komünikas-ün, aynen komuta aracında da bu-ı düşünölmektedir.

ha: an rı ;ra /di Ayın ö -indeki bölgede komünikasyon ,mü- ui ve çok daha güç problemler bek-Mesafenin uzun ve yayılan gücün işük olması; emniyetle gönderilmesi r en basit şekilde olsa bile, mühendis ideal kanalına yanaşmağa zorlan-ihendisler idealizasyon için yaptık-alar sırasında, digital modüell ko-önderme, koheran demodülasyon ve filtre (mâtched-filter) ile deteksi-mi içine alan sistemler yaptılar. :ki ucunda, kilitlemen çerçeve an-enişliği 25 c/s olan, fazı kilitlemiş nilacaktır. Faz senkronizasyonu ve iaber (bit) senkronizasyonu için in gürültü modülasyonu kullanıl-

illi)SIF istasyonları standart olarak; rametrik yükseltece veya maser'a, intene ve 10 Kw. lık bir otlama gü-

ce sahip olacaktır. Gelecek iki yıl içinde güçlerinde on katlık ve ante boyutların iki katlık bir artma beklenmektedir.

Derin uzay yoklama araclarının işi problemi bir çok bakımlardan, yeryüzü uyd rındaki kadar güçlük göstermemektedir. ier kayması büyük fakat bu kaymanın dej hızı küçüktür. Bunun için, nisbeten dar ola leme bandları ve kilitlemen çerçeve ant* için 25 c/s lik band genişlikleri kuUanılabll

Derin uzay komünikasyonu için kul] frekanslar şimdi L bandındadır. Fakat 1963 gına kadar S bandına geçilmesi plânlanma dır. Yüksek frekanslarda atmosferik kayıpto*| yük olacak fakat bunlar komünikasyon bej tısının her iki ucundaki yüksek kazançlı en lerle fazlası ile karşılanacaktır.

Bu günün en ileri kavramlarından **anlı** gına göre derin uzay komünikasyonu için 11 olan gelişmeler ve istekler şunlardır :

Biorthogonal molülasyon (antip^dal içine almaktadır). Maksimum kanal kapasite en fazla bununla yanaşılmıştır. Çoğunlukla, formunda iken umut vermektedir. Jet pro» on Labs, Mariner'de «kelime» veya bir bitlllc | ber için taşıyıcının iki faz halini kullanacalö

Telemetre verilerinin doğruluğunun orta derecede (1000 bit başına 1-2 bitlik İv olması gerekmemektedir. Böylece, nişbete sek gönderme hızları ve nisbeten bajsit kullanılabilir.

Komut verilerinin oldukça doğru (1| başına 1- bit'lik hata) olması gerekmektedir. kat bunlar küçük haber hızı ile gönde rileMU

Taşıit transponder'leri alınan taşıyıcı koheran olmalıdır. PSK sisteminde modülfi» endeksi düşük tutulmakta, bunun için tagt tam olarak söndürölmemektedir. Tabii W, yan banddaki habere düşen gücü azaltma dır. (Şimdi kullanılan endeksler için afpJ yüzde 40 civarındadır).

ModUlasyon verimi birinci amaçtır\\ derilen haberin bir biti başına olan İşaret /J rültü oranının birim yapılmasının gerektiği b^ genişliği içindeki periyot sayısı küçük tutu sâ, sabit radyasyon gücü ile verilen bir| safe boyunca, verilen bir zamanda Uetile toplam bit sayısı artırılabilir.

Taşıit - alıcısı gürültü faktörü derecesi mertebesindedir.

Taşıit - vericisinin güç mertebesi 3 25 watt'a kadardır. Bunun en büyük, def olan gezegenin yakınında kullanılmak | saklanmaktadır.

Komuta ve telemetre için gereptll nizasyon, faz kilitlemeli çerçeve anten ve do - random gürültü modülasyonu **birlegtbill** sağlanacaktır. İİ



UJI Ericsson
Telekomünikasyon
olduğu kadar
Karayolları Trafik
ve Demiryolları
Sinyalizasyon
sahasında da
dünya önderidir



J N S S I G N A L A K T I E B O L A G

S T O C K H O L M S W E D « | N

bifi ve Space General'in Diglock'u • dealine diğerlerinden daha fazla ünikasyon sistemleridir. İki fazlı «lan Telebifin üç desibel içine düş- ledir. Maksimum redondanslı Reed Solunan bir PCM sistemi olan Di- iç desibel (*) İçine gelmesi isten- ma beraber Digilock sisteminde, 'Çin, yerde, IBM 7090 gibi büyük ya ihtiyaç vardır.

DJ HAL MODÜLASYON



Görünürde, bütün ileri komünikasyon sistemleri digital modülasyona dayanmaktadır. Esas olarak, bu tip modülasyon mühendislere, komünile hesaplanan optimuma daha canını vermektedir. İkili sistem- digital mfdülasyonla uyarıcı Slenim sistemleri ve teknikleri ' >k sağlanabilmektedir. Digital ı gidişin diğer sebepleri şun-

er, sürekli (analog) sis- ha düşük işaret/gürültü oran- ılır.

• on» kavramına iyi bir şe- i. Çünkü, sadece, dalga şek- sayıdaki parçalar (discrete) ' ece korelasyon deteksiyonu

' aylaştırır. (Gerçekten, mo- lıda kodlamadan bahsedilince, akla gelir).

ş digital sistemlerde band < ; değiştirilebilir.

digital sistemlerde digital ie gürültü etkisinden uzak ilebilir.

r «eucryphon» veya eu- i kolaylaştırır.

Ugltal sistemin belli mah- < t sistemde, kuantalama gü- iş bandlar kullanılması icap * fikri, kesiksiz işaretlerden l eki örneklerle temsil edil-

bir çoğu ikili tiptedir. Ku- lluğu veya bir haber örne- ' bit sayısı, istenen veri rme hassasiyetine bağlıdır.

snLSS¹³? T*kodiar * ><>*

«KUT. sayılan az olan bazı sistemler ikili çalış- rak dört faz hali) veya sekiz seviye (dört faz hali ve dört genlik hali) kullanmak, ad r. l r f tırmalar, sekizli ve dörtlü konumlarla, per ti manşın !0 db. ye kadar artttLabilc cegini g l termlştir Bununla beraber, dört seviyeden ti laya çıkılmakla gelecek karış.kl.ğın e.de ed"le - k performansla değmeyeceği yaygın bir kanıdır

Digital modttlasyonun iki adımd x vanıld, >, söylenebilir. Bunlar kodlama ve moai'Lyonu t ^ c . (veya alt (sub) taşıyıcı, üzernTbind .

ZSSS" - Bazı s,stemlerde bu — ° « -

....."....l ...YaVaVaTH ..".....Tı l ..

Kodlay,c, haberi analog veya diğer bir lF gital formdan uygun digital forma çevrir. Bu , örnek a ma ve kuantalama ile y ap u ir. G l r i g «tinin kendine özgü haberinin tam olarak tZ ^ l edilmesini sağlamak için, örnek alma ZZ mal olarak Nyquist'inkinin biraz üstünü "~

Başlıca iki kodlama tipinden birf olan d kod modülasyonu (PCM) diğerinden daha f«- la kullanılmaktadır. Diğer tip olan Delta mX lasyonu örneğin, yüksek çözümüleme yapan T™ eleman, (sensor) çıkışmm kodlanması kibi ö>l

p^yhi?r^a yatk,ndır - Bu sistem TM ££z

Philip firması tarafından geliştirilmi, ve bir *Z T, arafmdan > Solukla televizyonu di- Sy modülü k U l l a m l m i ş t i r - D e l t a * veya diferaî sıyel modülasyon esas olarak, her örnekte bir öncekine göre bir birim basamaklık bir defcî t M r % ° t f o ? ^ D e g a t i f y ö n d e > - y d a n a ^ t i r i r (Şekil 2). Bu sistemde bir büyüklük def* faka arka arakaya gelen büyüklükler a r a s X K I, birim basamak cinsinden fark ölçülür.

ipn¹?¹"⁰^6! al ma &rah G md* meydana gtetlr* en darbeler bir integratörü» çlk,şı ii, kar U ş T tınılıp, önceki darbenin bir birim üstünde v«ya

(*) B« istekler değer (mefit) sayısı g_{vit} to^ml* le Shannon'un teoremine dayanır ve X&

^Stılmma uygun sekilde mevcut olduğu «- man gönderilen bir bitlik Haber için^JZ varması gereken güç olarak tarif edUir ff gele küçük nata için, «*» koZı * * *"

$$B = (2 H/B_i) \text{air.}$$

Burada: B kanalın band genişliği, H hırdır. B/H sonsuza giderken, g * * * * a l i " 8 7 7 2 - ruog* 2 veya 0,693 olur. Butn i " « / s güç oranı desibel olarak hesaplanarak, bi / s i t e m Shannon-un ideali ile karsılaştır. Örneğin Telebit için B 4,5 a eşittir Buradan :

$$f > / f_0 = 10 \text{ Log}_{10} \frac{4,5}{0,693} = 8 \text{ db bu } u n l$$

al.
gönd.
dem.
digitr

CHI
pet.
ie
ye
zita.
ing
Dğer
sürüm da
rttl(M ol
:toieşte v
; # k, işarçt

£1 bfpna
çözülMene

rt#

JB<

,lan bir discrete fark darbesi
sas olarak bir integratördür.
ia hassas olarak ve örnek al-
apılıyorsa, sistem hızlı değişen
i. Ayrıca, eğer yavaş değişen
lise çıkış yavaş yavaş osilâs-
ı. çok az haber üretilebilecek
yecektir. Bunun için, örnek al-
ılama seviyesi arasındaki oran
arlanmalıdır. Hızlı değişen ve-
hız ve alçak seviye, yavaş de-
ise alçak hız ve yüksek seviye

çıkarmayan delta sistemleri
arın projelerinin yapılması ka-
ktadır. Bu sistemlerin bazıla-
pseudo - random gürültü kodu
Ayrıca Raytheon tarafından
ı integraleli servo olarak tanıtı-
red sistemi vardır.
larınm kavram olarak basit
ilmelerinin güç olması PCM'in
göre ikinci plânda kalmasına
Codlayıcılar o şekilde yapılabi-
lemi sırasmda hiç haber kaybı
ianın hassaslığı, doğruluk is-
(Yüzde birden daha iyi bir
aşına yedi bit kullanılarak elde
,luğu gibi pratik sistemlerde,
. min karışıklığı arasında bir
gerekmektedir.

PCM İn bir formu kullanılarak yapılır. (Discre-
te genlik, taşıyıcının veya alt taşıyıcının frekans
veya faz halî, haberi taşımak için kullandır.)

Bu noktada darbe abtentleri İla $\hat{G}I\&VLI$ sis-
temleri blrtjlrtnmd ftıyrjnflıljft Bir $\hat{u}v\pm>>$ mo-
ilUlatfyonu sistemi niuluukkuk dı^ltnl inS imr, fa-
kat her digltal sistem bir darbe; «lal tmdlr. Ör-
neğin darbe süre modülasyonunda il'MU f= Pul-
se Duration Modulation) veya $4nth \hat{^}1,h t$ mo-
dülasyonunda (P AM = Pulse Asaplltfida Mo-
dulatton) Blçaien ölnydn alumn ttmn^!lgre, bir
davamlık hjlmle darbenin jüülgUflı voyu dırlü.
nin genliği göz önüne tttuur, Bumınto Insrail>
böyle bir sistem elwa «İfrnk imalog tiptedir. Di-
gital sistemde darbeler göüfc $ve TMU *> 1.nkt$
mından kuantalanmıştır. PDM veyn birai benzer
bir sistemde, genlik ve TIUOH imkımdan dteo-
rete seviyeler göz önüne alınır, PCM paflO*!
girmiş olur. $-L".^$

Digital modülasyonun, verilen bir uygü>ao*Ş
da kullanılacak özel tipi, bağlantının özellikleri*
ne ve kabul edilebilir hata ihtimaline bağlı ola-
rak seçilir. İleri digltal sistemlerin bir çoğunda
discrete frekans ve faz modülasyonu < PCM'in,
frekans kaymalı maniple (Phase-shift keeyng
= PSK) olaras bilinen formları) kullanılmak-
tadır. PSK nın, İstenen bin hata ihtimali için bir
bitlik haber başına sağlanması gereken işaret
enerjisi bakımından daha verimli olduğu İspat-
lanmıştır. Bu sistemin mahzuru koherarı detek-
töre ihtiyaç göstermesidir. Hernekadar, geçen

Tablo II. Televizyonda banlı genişliğini Azaltma Teknikleri (1)

	İstenen Digital Hız (2) (Bit/Saniye)	Elde edilebilir Besim Hızı (3) (Besim/Saniye) <i>i</i>
Uâsik PCM kodlamaarı Eleman başına 6 bit)	$2^*,8 \times !\>$	1,81
CM Delta modülasyonu Eleman başına 3 bit)	$12,4 \times 10^6$	3,63
CM Robert modülasyonu Eleman başına 2 bit)	$8,26 \times 10^6$	5,45
ı emel Synthetic-highs sistemi Her alçak frekans elemanı başına 5 bit)	$4,18 \times 10^6$	10,77
synthetic-higs-Robert birleşimi Her alçak frekans elemanı başına 3 bit)	$3,66 \times 10^6$	12,30
<u>Analogue</u> (4)	$4,13 \times 10^6$	10,90

, F , Gica «Spacecraft Digital Television», AFA Conv., 62 den
, 525 x 525 tarama ve saniyede 15 resimlik hız için
im x 525 tarama ve saniyede üç megabitlikkanal hızı için.
;! Skin bit Z b a n d genişliğinin resim hızına oranına göre bulunur,

isyon işleminin ikinci adımın-
, elde edilen bitler, gönderme
alt taşıyıcıya bindirilir. Bu

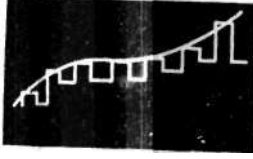
beş yıl içinde osilâtör stabilitesi yüz kere daha
artmış ve senkron sistemlerin pratik hale gel-
mesini sağlamışsa da, gönderme avamı*» yol-

da,
taşı

Ele

lanan zaman (senkronlama) işaretlerinin (bit) yollanmada durumda elde edilmesi gereken stabilite yanında, bu pratik sistemlerin stabilitesi hiç kalır. (Ayrıca, senkronlama darbeleri band genişliğinden kaybetmemize sebep olmaktadır.) PSK sisteminin diğer bir problemi yapılma anormalliklerinin ve yansımaların koheran işaretleri bozmasıdır.

»İĞİTAR, TELEVİZYON



ndi
ilm
m<
az

akd
md
İlay

"esim!
alam;
orwa
'apma
ardır.
ram
inde :
apılal
aç gc
an ek
-gelişme
«u, kal
flmesl
afidir.

Şimdiye kadar verilen cevaplar bir dereceye kadar, Televizyon resimlerinde çok miktarda redüksiyon bulunması esasına dayanmakta ve bir örnek delta modülasyonunu içine almaktadır. Şekil 3). Bu modülasyonda kabul edilebilir bir resim için, sadece kaba bir kuantalamaya (örneğin başına üç bit kadar) ihtiyaç vardır ve örnek alma Nyquist hızından daha küçük bir hızla yapılabilir. Deneyler, bir resim örneği üç bit ve delta ile elde edilen resim kalitesinin PCM kullanarak örnek başına altı bit ile elde edilen resim kalitesi ile aynı olduğunu göstermiştir. Deltanın iyi taraflarından birisi de projelendirilmesinin nisbeten kolay olmasıdır.

P«IP
lar i
daki

ba
len
ilir. 1, delta modülasyonunda sadece si melemanları arasındaki farklar 1 | gri rengin çeşitleri arasındaki geçişlerinin bulunduğu kreşim

bölgelerinde iyi bir şekilde yapılabilmekte. Fakat keskin ton dağılımlarının bulunduğu «r»lerde özellikle resmin kenarlarında güçlükler hemen kendini göstermektedir. Televizyon reiminin bir çok bölgelerinde gri rengin çeşitleri arasında tedrici değişimler olduğundan, sadece standart bir kalite isteniyorsa basit delta modülasyonu ihtiyacı karşılayacaktır. Bununla beraber*» bu halde bile alçak kuantalama, sahte sınırlama meydana gelmesine sebep olacaktır.

Direkt delta modülasyonunun en önemli belki de onun uzay araçlarında kullanılmayın önleyecek başlıca mahzuru gürültüye karşı «an derecede duyarlı olmasıdır. Bu durum, uyku» işaret gürültü oranlarını sağlamak için oldukça büyük gönderme güçlerine çıkılmasına gerektirir. Temel delta sistemi üzerinde birçok değişiklikler yapılmış fakat bunların büyük kısmı ana projenin basitliğini bozmak pahasına olacaktır.

özellikle uzay uygulamaları için umut veren değişik bir şekil MIT den L. G. Roberts tarafından geliştirilmiştir. Robertin Raytheon'da kısmi bir başarı ile kullanılan modülasyon tekniğinde resim işaretine, kuantalamadan önce bir pseudo-random gürültü eklenir. Sonuçta yeniden teşkil edilen hayal yoğunluğunun bir ortalama değeri elde edilir ki bu esas sisteme, istatistik bakımdan, kaba kuantalama ile elde edilenden daha yakındır. Sonuç olarak Robert modülasyon sistemi, esas delta sisteminde çözümlenebilir (counterling) yüksek kontrast ve gürültü problemi çözülmesine yardımcı olacaktır.

Raytheon'un mühendisleri ilk amaç olarak; örnek başına bir bit kullanarak kabul edilebilir kalitede resimler meydana getirecek bir sistem yaptılar. Bu mühendisler saf (refined) delta ve Robert şemaları ile örnek başına 2 bit'ten daha azının elde edilemeyeceğini düşünmektedir. Raytheon 1 bitlik seviyeye inmek için elastik kodlama ve özellikle «Synthetic highs» (Şekil 4) metodu, nu içine alan teknik üzerinde çalışmaktadırlar. Bu metodun temeli de eleman redüksiyonuna dayanır. Gönderilen her kod grubu, resimdeki gri renk çeşitleri dağılımının keskinliğine bağlı olarak bir kaç elemanı veya sadece bir elemanı temsil eder. Bir depo cihazı bit hızlarını aynı seviyeye getirir ve böylece kanal kapasitesi resim haberlerinin tepe değerine değil fakat bir ortalama değere ayarlanabilir, örnek olarak alınacak elemanların gerçek sayısı, kanera tüpünün taramasını başlatarak veya durdurarak dijital olarak kontrol edilebilir.

(*) 40 000 000 sayısı, ticari televizyonun 4 Mc.ül band genişliğine ve saniyede 2 örneklilik Nyquist hızına göre 40 000 000 bit/saniye olarak hesaplanmıştır. Buna göre 12 Kere 4x10* sayısı saniyede 48 000 000 bit/saniye vermektir.

ithetic-highs sisteminin deneyini iki kanala ayırmıştır. Bunu dağılımlı bölgeler (resmin ke•e yumugak dağılımlı bölgeler) i gri renk çeşitlerinin yavaş için kullanılmaktadır. Keskin T yüksek geçiren filtreden gelen örnek alınır ve kaba olarak başına üç bit kadar). Band kullanmak için her resimde de in kenarlar geçici olarak depo ir dizi halinde gönderilir. Bu işizlerini bir seviyeye getirir ve u gerekli maksimum band gerasını sağlar. Kenar bitleri kamdeki haber içeriği ile oran> mayan bir hızla tarama yapkendisi üzerinde depo edilir.

ımlı resimler alçak geçiren ilük hızla örnek alınır ve hassas u (örnek başına beş bit kadar). da azaltmak için alçak geçiren ı bert kodlayıcısından geçirilir. . elâstik kodlayıcının ortalama lıt azalttığını göstermiştir. Rayt- l arında kullanılmak üzere, bu (illasyonu ile birleştirecek ve verimli şekilde yapılmasını sağ- a II)

hyac

(GITAL SES

Sesi değiştirmekten maksat onun dijital şebekelerden veri ile birlikte gönderilmesini sağlamaktır. Sesten ikili sisteme doğrudan doğruya •and genişliğinin çok fazla olmekte ve bu bakımdan zorluk

sayıklık bir band genişliği Nyquist örnek alma sistemi luantalama seviyesi ile yapı- ı ile sesi digtal forma getir- 40 000 bite ihtiyaç vardır. faz stabilitesi bulunsa bile, in 20 Kc. İlk RF band geniş- ısı demektir. Bu tip gönderme fazla zaman alacaktır.

• kompresyon işlemine indir-. Ses kompresyonu ile ilgili ; kısmı, «Vocoder» veya ses ini İçine almaktadır. Bu sls- irak, vericide bir konuşma ay- (bir konuşma birleştiricisinin ı-ktedir. Ayırıştırıcıda konuş- un ile peşpeşe bantlara bölü-

nür. Her band içindeki işaret genişliğini tesbit etmek için her filtre tarafından gönderilen isaretler detekte edilir ve sonra yeniden teşkil etmek üzere birleştiriciye gönderilir. Bu tipte Ba- dece bir Vocoder'ın Birleşik Amerika'da yapılmasına başlanmıştır. (Sesi saniyede 2400 bitlik işarete çeviren, philco'nun 14 kanallı «(filtre) , S

Melpar, spektra üzerindeki örnek noktala dan çok, enerji tepelerinin izlendiği ve bu tepelerin konumlarının gönderildiği «Forma at Tracking» sistemi üzerinde çalışmaktadır. Her ses İçin bu tepe konumlarından üçü, onların yoğunlukları ve bir arkort (pitch) işareti gönderilir. Formant tracking sisteminde herbir sesi belirtmek için sadece yedi parametre kullanılır ki bu da klâsik Vocoder'deklinin yarısı kadardır. Firma gelecek yıla kadar saniyede 1000 - 1200 bitlik bir formant izleyicisine sahip olacağını ummaktadır.

Melphar Çaha ileri bir kompresyon kavrunu üzerinde çalışmaktadır. Teorik İncelemelere göre bu sistemle, normal konuşma saniyede 30 - 60 bit'e çevrilecektir. Raytheon saniyede 6000 bitlik sistemi yapmıştır ve saniyede 200 - 300 bitlik model üzerinde çalışmaktadır.

KODLAMA



JifLnnn.

Bütün iletişim sistemlerinde gönderilen haberin alıcıda mükemmel bir şekilde, yeniden teşkil edilebilmesi ihtimal dışıdır. Discrete

İşaretili digtal bir sistemin, kodlama ile mesaja redondans katılmadığı taktirde, hatalara öael bir eğilimi vardır.

Kodlama, haberi yüksek gönderme hızı (kanal kapasitesine yaklaşacak şekilde) ve kabul edilebilir hatta miktarı ile gönderecek şekilde yapılır. Kodun kendisi, ek. dijitalın gönderilmesini icap ettiriyorsa, band genişliğinin bir kısmı bunun için harcanmış olacaktır. Eğer bu İş verimli şekilde yapılırsa gene de bütün olarak bty kapasite kazancı olacaktır. B

Kodlar ya hata düzeltici veya hata detekte edici tipten olur. ilki normal olarak projeciye daha büyük güçlükler çıkarır. Ayrıca, birçok hallerde t tane hatmin herhangi bir konbinezonunu düzeltebilen bir kod 2t tane hatanın herhangi bir konbinezonunu detekte edebilir. Hata düzeltme kodları bir yollu kanallar için, hata detekte kodları iki yollu kanallar için gereklidir. İkinci halde, kod çözücüde bir hatanın deteksiyonu sonucunda, içinde hatanın meydana geldiği kısmın tekrar gönderilmesi gerekir.

• e kod çözme projeleri komünlikas-
liğinin başlıca problemi olarak ka-
dir. ileri komünikasyon alanında-
ia bir çoğu bir bakıma sadece ve-
idimini (Cihaz kompleksliği, trans-
sinin performansı ve hata ihtimali
u iyi şartları sağlayacak bir kod
iii) için almaktadır.

1 maksimum kapasite için verdiği
Tme ve deteksiyon işlemleri sıra-
1 gelen hata miktarının ihmal edi-
icabul etmektedir. Shannon'un gös-
i)ir hız uzun kodlarla elde edile-
Shannon'un ideal kodu sonsuz sav-
samaktadır. Açıkça görülüyor ki
olarak söz konusu olamaz, çünkü
m bütün diğitlerl yoklaması, için
i)çemesi gerekecektir. Bununla be-
1 her diğit için ayrılan zaman kü-
; 1000 ve hatta 1.000.000 bitlik
•t hallerde, kabul edilemeyecek ge-
ll> olmamasının, sağlanabileceğini
rl'ir.

1 i ar hiçbir zaman böyle uzun kod-
mnamıştır (Halen, bu kodları pra-
nük yapacak araçlara sahip olun-
maca, kod uzunluğunun donanıml-
ıda hatayı düzeltebilen bir kodun
ve flatı ile doğru; hızı ve güveni-
u rantın olduğu söylenebilir.

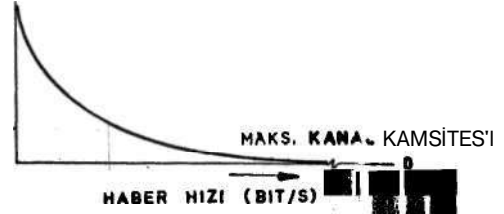
il i anılmakta olan kodlann birçoğu
u basittir (örneğin parite (parity)
malar göstermiştir ki, komünikas-
\ rimli olarak kullanılması isteni-
<> Bite ihtiyaç vardır. Bu gün ya-
ı.ıvıcı ve kod çözücüler bu sayıya
d ir. Fakat Komünikasyon mühen-
l ktroniğin daha uzun kod yapı-
ün kılacağı günleri beklemekte-

nim hata ihtimaline olan etkisi
ile gösterilmektedir.

.ta ihtimali; T kodlamanın ya-
iresi (Yani Bitlerin sayısı); E
olan ve Şekil 5'de gösterildiği
le ilgili olan, matematiksel bir
ma göre maksimum doğruluk
için T veya E mümkün olduğu
alıdır. Eğer hiç kodlama kul-
Du durumda T çok küçüktür
'e eşit), hata ihtimalinin küçük
iik olmalıdır.

lemi üç bölme ayrılabilir.

iyi olan bir kod bulunmalı-
at, hata ihtimalinin küçük ol-



Şekil : S — E'ye göre haber hızının
Kanal kapasitesi maksimum olduğu zaman
minimum olmaktadır.

m Pratik ve güvenilir bir cihulla S
bilen bir kod bulunmalıdır. (Kodlayıcılar Bİft
ten basit, kod çözücüler ise karışıktır)j

- Kanal modülâtörlerine ve demodöller
kolayca uydurulabilecek bir kod bulunmalıdır
- Bu problemlerin çözümüne gitmek için gen-
olarak iki yol görünmektedir. Bunlar! ceMrs
kodlar ve ardışık (Sequential) kodla) d*.

Cebirsel kodlar, çevrimsel (cyclic) kodlu
için alır ve uygulama bakımından bir miktar
sınırlanmıştır, fakat hataları blok - blok esasın*
göre detekte edebilmesi veya düzeltebilmesi i)U
sistemin avantajıdır. (Her kelime bloğu için iş-
leme yeniden başlanır). Ardışık kodlamada bir
hata olunca ondan sonra gelen bütün bitlerde,
hatalı duruma düşen ve kodun geriye gidenll;
ilk hatayı düzeltmesi gerekir. Sistem her hat^~
için çevrimi yeniden tetkarladığından, arâğıM
kodlamanın fazla hata yapılmaya sist3n>lanŞiG
hassas olacağı söylenebilir.

Hataları verimli bir şekilde kontrol edebi
si için, bir kodun kanaldaki hata kaynak çeşit
lerine uydurulmuş olması gerekir. Belli bir kod
yerden uzaya telemetre bağlantısında iyi çalışa-
bilir, fakat noktadan noktaya HP bağlantısında
bu sonucu atamayabilir. Bu bakımdan, en iy
kodu seçmek için kanalın hata istatistiği bilip
melidir.

Geri beslemenin hata kontrolunda KuHarill
ması için gittikçe artan bir dikkat harcanmak
tadır. Birçok komünikasyon projelerinin fikri-
ne göre, geri besleme ile birleştirilmiş hata Öe-
tekslyon kodları kodlamanın tek basma verdi
ğinden daha' umutlu bir sonuç verecektir. Geri-
beslemenln, sistemi daha uyabilir yaptığı, köü
çözme işlemini daha basitleştirdiği ve kanal ka-
pasitesine daha fazla yaklaşmağa imkân verdiği
gösterilmiştir. Taraftarlarının ifadesine göre ge-
ribesleme, şebekeyi değişen şartlara uydurmak
için de kullanılabilir. Uzun mesafe Wf
şebekeleri boyunca çok yollu (multi - patti) ta-

C*) *Ardışık kodlama alanındaki gelişmelerin bil-
yükbir kısmını MIT den J.M. Woencraftın
çalışmalarına dayanmaktadır. Bu çalışmalar
esas alınarak ortaya konan cihaz modelleri
Lincoln Laboratuvarlarında yapılmaktadır.*

İçin, Jr
rilineii

Ütüsünün bulunduğu haller-
çevresel şartları karşılamak
un ve/veya kodun değışti-
ir.

rahzuru iki yollu şebekeye
Sistem başlangıçta bir dö-
u nisbeten küçük bir mah-
nlü kanallar halinde, dönüş

II: Hatanın Düzeltilmesi ve Deteksiyon için tkili Kodlar

Cebirsel Kodlar

3 SİR*. 3

'ieHOv

-«lan
fteori:
/'tek)

Ikodle
edllel

lu

Burarı
tadır.

le***r

blokl;

.odlar : k tane ikili haber sembolünden meydana gelen blokları, n - k tanfi
tarak n tane ikili sembolden meydana gelen bloklara çevirmek üzere kodlaŞp
tik grup kodları.

i : Tek bir blok İçindeki hataları düzelten veya detekte eden bir çevrİmseli'
kodu b uzunluğunda veya daha kısa olan tek bir burst'ü düzeltebilir ve uzurı-
langıblır burst İçindeki hataları detekte edebilir. Bir kodun uzunluğu $2^m - 1$ ve S
üçük ortak katını geçmemelidir. Burada m; kodun uzunluğu (n) parite biti
ti - k, ki bu da $m + b \rightarrow d - l$ 'e eşittir ilgili keyfi bir parametredir.

vodları : Herhangibir m için, m tane parite biti ve $2^m - 1$ -m haber sembolü,
ir tek hatayı düzeltebilen $2^m - 1$ uzunluğunda bir kodun bulunduğunu belirteni
;ift hata deteksiyonu ve tek hata düzeltilmesine veya yakın çift hataların v
İtilmesine imkân vermek için bir parite biti eklenebilir.

ihuri Kodları : Herhangibir m ve t için t'nin bütün konbinezonları kadar va
z sayıda hatayı düzelten $n = 2^m - 1$ uzunluğunda bir kod bulunduğunu belir
i. Parite bitlerinin sayısı hiçbir zaman mt'yi geçemez.

16 Kodları : İçindeki bütün bloklarda aynı sayıda bir olan, hata deteksiyon
anlış birlerin sayısı ile yanlış sınıfların sayısının aynı olduğu halde detekte'
a meydana gelir ki, bunun olması İhtimal dışındadır.

iby-Check Kodları: Hata deteksiyonu İçin her haber bloğuna bir tek parite'
ı dikkdörtgen bir dizi haline sokup her satıra, her sütuna ve hatta her köşege-
nerek, ek bir hata deteksiyonu ve hatta hata düzeltilmesi sağlanabilir.

r Kodları : Herhangibir m ve r (burada m, r'de^ı büyük olacaktır) için,
'mezonları kadar veya bundan daha az sayıda hatayı düzeltebilen bir kodun
an teoriye dayanır. Bu kodlan

$$n = 2^m, \quad k = 2^r \quad (, J \quad \text{haber sembolüdür. } J$$

nog kelimelerin sayısıdır. Diglock telemetre sistemi bu cins bir kod kullanmak-
donanımı tam anlamıyla basittir.

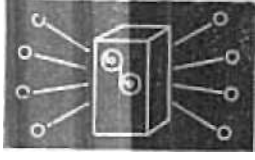
ty Parity - Check Kodlan : Her parite biti sadece, kodlanmış her blok
yıdaki sembolü kontrol edebilir.

Kodları : Kontrol bitlerinin, haber bitleri arasında - ki boşluklara sokulduğu
i irdir. Bu kod, özellikle burst hatalarının düzeltilmesine uygundur.

lyanan (Probabilistic) kod çözme işlemini bir miktar hesaba ihtiyaç göstere-
yapan bloklanmamış kodlar MİT den J.M. Vozencraft tarafından geliştirilmiştir. Lincoln
'atuarları tayı&ndan son zamanlarda geliştirilen çevrİmsel kodlayıcı, Seco, esas olarak iki
J yoŞÖ ve geribesli meli bir sistemdir. Göndermesirasında işareti kanala uydurmak için değışen j
niffeirda redondans kullanılır. Kanal kapasitesi değışitikçe redondans, mümkün olduğu kadar
Üfejte verinin gönderilmesini sağlayacak şekilde değışir. Alıcı kanal kapasitesindeki değışmeleri
'ive kanal knpnaltesinde uygun değışmelerin yapılmasına komuta etmek İçin geribeslemeyi

kNSX.\\N^%>A9«SK**ja«fe***5ac*j«*xx*s^

III A'L AYICI KONTROLÜ İLE YAPILAN KOMÜNİKASYON



Şüphesiz ki geleceğin büyük iletişim sistemlerinin en dikkate değer özelliği, bunların, kontrol elemanları olarak sayısal hesaplayıcıları olacaktır. Sayısal hesaplayıcılar elemanları muhakkak ki iletişim için şeyler değildir. Bugünün projeleri, veri işleniminin nerede bitip, komünere nerede başladığını söylemek güçtür. İlayıcının kontrol elemanı olarak kullanılır.

esaplayıcısının iletişim sistemine ve çıkışına, yayılma ortamına l iletişim problemi uyduraktadır. Başka bir deyişle hesapla- iletişim şebekesinin ve çevrelerine uyduracak ve geniş alanlı l arından hangisinin kullanılacağına ktir. Hesaplayıcı, kodları seçecek, ve kod çözecek; antenleri, diversite ;ma frekanslarını ,kanal ve modem seçecek, yol komutasyonu yapacak, ileri senkronlayacak, haber öncelecek; verileri depolayacak ve yol-

ı ile iletişim sistemlerinin doğal bir gelişimin sonucudur. irpto (şifre) emniyeti» ve muhaları ile karşı karşıya olan silâhli imatlık iletişimi sağlamak iandan beri çalışmaktadır. Trafik :a ve sistemler daha karışıklaştık- ilnikasyon mühendisleri otomasyo- a zorlamaktadır, örneğin, düzen- icomünlkasyon uyduları sisteminin ılım probleminin hesaplayıcı kont- rmesi kuvvetle muhtemeldir.

ir, (başlıcaları Collins Radio, IBM /ildir hesaplayıcı kontrolü ile ya- isyon üzerinde çalışmaktadır, fa- ı bir başlangıçtır. Bugün üç tane a mevcut olduğu bilinmektedir. icisi Birleşik Amerika Hava Kuv- L SAS sisteminin beynini teşkil isaplayıcısıdır. ilk cihazı 1959 da bu cihazın, ITT'n Paramus, N.J., lîme işletmesi yapılmaktadır, ilk teki, Birleşik Amerika elçiliğinde iğu ADX otomatik değiştirme î'ml «ITT Information Systems» lan ticarî amaçla geliştirilen 465 n bir yan üründür. Depolanmış

programı ve katı haller fiziğine fröre çalışan no • ber işlenim cihazı olan sistem, esas olarak birgo : girişi ve çıkışı olan çok karışık üniteler için. • jfre jelendirilmiştir. Bu sistemin iyi bir tarafı, işğl mesafe iletişim kanallarının çalışma İta maninin pahalı olması ile ortaya çıkmaJct^'nı Depolama ve yollama esasına göre çalışan A0X, kanalları kullanırken onları kapasiteleri CİMBRBL da çalıştırır.' Yani kendi depolama kapasitfejn| kanal zamanından kazanmak için kullanır. (Bil leklerin (memory) fiatı düştükçe depolanıflH. berin fiatı da düşmektedir).

Birleşik Amerika hava yollarında çakı;] ulusal bir teletayp sistemi olan Arino için lins üç tane C-8400 iletişim hesapla sı yapmaktadır. C-8400 ses, faksimiU, telot sistemleri ile, çeşitli senkron ve asenkron naklarla çalışmaya uygundur. Bu cihaz, tan (recognition), görevlendirme (assignment), tin çalışma, giriş çıkışı yönetme ve hata 3d rolü, kod kontrolü, modülasyon ve demodü ve demodülasyon ve hız dönüştürme işleme] yapar.

Belki de Birleşik Amerika ve Avrupadaki Savunma İletim Sistemi alanlarının kot- rol merkezlerini yapacak başlıca müteahhd firma durumunda olduğundan, IBM iletişim hesaplayıcılarına ait çalışmaları gizli tutmak- tadır. IBM'in Federal System bölümündeki gelişmeleri yöneten Dr. Richard Filipowsky ge- çenlerde bir FCC grubuna IBM'in iletişim hesaplayıcılarını iki cins olarak yapmayı plân- ladığını söylemiştir. Ayrıca, bunlardan birinci- sinin halen uygulama safhasında diğerinin ise henüz kavram halinde olduğunu açıklamıştır. Hesaplayıcı ile kontrol edilen iletişimin genel görünümü hakkındaki düşüncelerini «ge- leceğin devrelerinin fleksibilitesindeki artış, çok zor gerçekleştirilebilecektir» şeklinde bildirmiştir.

Komünikasyon hesaplayıcıları, bu konuda ıtı- lan İlk adımı uyabilir (adaptive) iletişime yönelmektedir. Bu yeni şekil ilk safhalarında muhtemelen, basit programlarla kontrol yapıl- ması esasına dayanacaktır. Daha sonrası için daha gelişmiş programlar ve son adımı olarak da, önceden tahmin edilemeyen durumlara cevap verebilen, işaretleri gürültüden kurtaran ve Ön- ceden bir bilgi almadan, çok çeşitli girişler ara- sından seçme yapan, tam uyabilir, kendi kendini programlayan bir sistem düşünülmektedir, R - D firması bu gibi kendi kendini organize, eden sistemler üzerinde halen çalışmaktadır, t a* kat henüz pratik iletişim sistemlerine tty«; sullanabilecek bir sistem geliştirilememiştir.

VERİ KOMÜNİKASYONU

Veri komünikasyonu yardımıyla, uzay telemetresi, noktadan noktaya komünikasyon bağlantıları, dijital televizyon ve dijital ses sistemlerinde yoğun bir gelişme olmaktadır. Sayısal hesaplayıcılar veriyi müthiş bir hızla akıtarak, veri komünikasyonunda büyük bir gelişme olmasını sağlamıştır. Mevcut şebekeler yeni yüklerle, şimdiye kadar olandan daha fazla yüklenmektedir. Bu arada yeni şebekelere, gittikçe artan kapasiteler bağlanmaktadır.

Hesaplayıcıların verimli kullanılmasından dolayı, veri transmisyonu uzay endüstrisinde özel önem taşır ve işlemlerin dağıtılmasını sağlar. Çok zaman, bir tesisten gelen verilerin, işlenim için başka bir tesise gönderilmesi gerekmektedir. Çeşitli fabrikaları ve çeşitli hesaplayıcıları olan firmalar, hesaplama ve işlenim tesisleri arasında, makinadan makineye elektronik bağlantı şebekeleri kullanmağa başladılar. Daha küçük firmalarda ise verileri, telli veya telsiz şebekelerle merkezi bir işlemin servisine göndermeye doğru bir eğilim vardır.

NAA California'daki beş fabrikasında bulunan hesaplayıcı tesislerini mikrodalga telsiz şebekesi ile birbirine bağlamıştır. Bu sistem saniyede 105.000 Bit'le çalışmakta ve saniyede 400.000 Bit'le çalışacak şekilde genişletilmektedir. Bell Telefon Laboratuvarları, yüksek hızlı veri gönderilmesi hakkında daha fazla bilgi edinmek için, 48 Km. Hk telefon hattı üzerinden bir IBM 7090 hesaplayıcısına uzaktan komuta etmektedir. Bit tan saniyede 42.000 Bit'tir.

AT-T Şirketi çevrelerinde 1970'e kadar veri trafiğinin ses trafiğini geçeceğine inanılmaktadır. Birleşik Amerika içinde gönderilen verilerin çoğu için standart telefon hatları kullanılmaktadır. Esas olarak sadece ses için yapılmış telefon devreleri, veri iletimini ideal olarak yapmaktan uzaktır. (Bunlar darbe gürültüleri, frekans kaymaları, zayıflamalar, hat yansımaları, gecikme distorsiyonlarından etkilenmekte ve oldukça fazla zayıflatma yapmaktadır. Bunların bir çoğu insan kulağına rahatsız edici özel bir etki yapmaz. İnsan kulağına rahatsız edici özel bir etki yapmaz. Bununla beraber telefon hatları şu anda elimizdedir ve en azından şu an için veri üretim sistemlerinin bunlara adapte edilmesi zorunluğuyduyulmaktadır.

Standart telefon kanallarının nominal band genişlikleri 4 kilosayıdır, gerçek band genişlikleri ise 2500 Kc kadardır. İşaret - gürültü oranı karakteristikleri ve hata kaynakları bakımından sistem, band genişliğinin bir periyodu başına 1 bit'lik habere işlem yapabilmektedir. AT-T ka-

nal kapasitesinin nasıl genişletilerek bulunduğunu fakat mabetken olduğu belirtilmektedir.

Bu günün konuşma hatlarından içine aldığı tesisler «Veri Phone) topluluğu olarak gösterilmiştir. Saniyede 75-2000 Bite (kullanılabilir) olarak işlem yapabilen \ya, hat modemleri (modülâteçler). Ayrı ses kanallarından m\lepak» gruplarını içine alan \vls hatları ve tesisleri kullanılmak üzere projelendirilmiştir. Bu grupları içlerine aldıkları nallarının sayısına bağlı olarak: 100.000 veya 500.000 Bitlik halde çalışabilmektedir.

Birleşik Amerikanın başlı PCM telefon şebekesi kurulması göz önüne alınarak y.1 hattının düzeltilmiş olan bu 1.500.000 Bite kadar veya saniyede 10.000.000 Bite kadar çalışmaktadır. Bu sistem ayrıca ncı de işlem yapmaktadır. (Ses, g\lenir ve alıcı uçta tekrar eskiden olduğu gibi son şekil, 3-6 mm. lik ta: 200.000.000 Bitten daha büyük sahip, 5 cm. çaplı dairesel ti modlu dalga klavuzundan me;

AT-T, kurulabilecek optik şebekenin ne ile iletim yapar; mağa çalışmaktadır. Bu iş için ga kılavuzu, komünikasyon u elemanların bir birleşimi düşü; ga kılavuzlarının ekonomikliğı i ceğı şüpheli görülmektedir.

Şimdiye kadar* yapılan veri demlerinin en.ünlüsü Collins I lex'idir. Dew hattında, Donannı teminde ve Birleşik Amerikanın 480 - L komünikasyon si lan Klnplex modemleri HF, VI hatla kullanılmak üzere projelendirilmiştir. Bu grupları içlerine aldıkları nallarının sayısına bağlı olarak: 100.000 veya 500.000 Bitlik halde çalışabilmektedir. Bu sistem ayrıca ncı de işlem yapmaktadır. (Ses, g\lenir ve alıcı uçta tekrar eskiden olduğu gibi son şekil, 3-6 mm. lik ta: 200.000.000 Bitten daha büyük sahip, 5 cm. çaplı dairesel ti modlu dalga klavuzundan me;

Komünikasyon teorisi yardımıyla, veri demlerinin en.ünlüsü Collins I lex'idir. Dew hattında, Donannı teminde ve Birleşik Amerikanın 480 - L komünikasyon si lan Klnplex modemleri HF, VI hatla kullanılmak üzere projelendirilmiştir. Bu grupları içlerine aldıkları nallarının sayısına bağlı olarak: 100.000 veya 500.000 Bitlik halde çalışabilmektedir. Bu sistem ayrıca ncı de işlem yapmaktadır. (Ses, g\lenir ve alıcı uçta tekrar eskiden olduğu gibi son şekil, 3-6 mm. lik ta: 200.000.000 Bitten daha büyük sahip, 5 cm. çaplı dairesel ti modlu dalga klavuzundan me;

eorlk
ayıcı

'vm-,

m

m

24*0*

kal-

4nde

Kufl.*

M

H

«'»

ili

*Pie;

fi

mdlı

•j<D>F-

•ftş-

tS-

büe-

me

. K1J

veri

Aiıva

küllü

' lçlıft

•lr_ * #

iand g|h

lır. 0|Ş-

; ba; jfı&

edi-

mli

Bu

anal

ıs'ın

call-

rata

iUtü

M

Çok tonun (veya bazı sistemlerde sefaz faz halı şeklinde gönderilir. Verilen anda, bir tonun iki ortak ortogonalıdır. Bunlar toplanır ve toplam, sıfır referanslık eden ve önden giden darbe ile karşılaştırılır. Tonal taşıyıcının ünlü hali» olduğundan :

taşıyıcı hali başına $N = \log_2 4 = 2$ düşer.

İki haber kanalı bakımından ifade edilirse, toplam darbe bir döner fazör kullanılabilir. Eğer toplam I numaralı düzlemde (ve sıfır derece referansı olan) darbe ile beraber) ise bu, birinci kanalda bir işaret (mark) gösterir. İkinci kanalda ise birinci kanalın boşluk gösterir. IV numaralı düzlemde ise her iki kanalda işaret ve boşluk gösterir.

Sekiz kanallı bir sistemde her taşıyıcı Bitlik haber taşıyacaktır.

$$N = \log_2 8 = 3$$

Rixon Electronics tarafından geliştirilen bit veri gönderme modemi, birçok Uydu sistemlerinde kullanılmaktadır. Kaniyede 3000 peryotluk nominal band genişlikleri ile geliştirilmiştir. Ve saniyede 4000 Bite olan digital gönderme hızları sağlamaktadır. Sinyal kalitesine ve İstenen veri hızına bağlı olarak senkron veya asenkron olarak çalıştırılabilir.

Seblit tek yan bantlı, genlik modülasyonu gönderme yapar. Alıcıda önce genlik deteksiyonu yapılır ve bunu Senkron olarak örnek alma, Saniye ve genlik bakımından alınan verilerin ayrıştırılması izler. Rixon'un östefine uygun olarak, 18 db.lik işaret - gürültü oranında ve saniyede 2400 Bitlik göndermede, milyonda birlik hata mertebeleri elde edilebilmektedir.

Yönetim Kurulumuz, çeşitli komisyonlarda çalışmak için üyeleri ilgilerini ve müracaatlarını beklemektedir.

Üyelerimiz bu müracaatlarında çalışmak istedikleri konuyu bildirirler.

YÖNETİM KURULU

*3*8KS*8*e><3*ix8>*s><S**^

MÜHENDİS ARANIYOR

İktisat Bankası Elektrik İşletmeleri Müessesesi'nin Adapazarı ve Ankara teşkilatında çalıştırılmak üzere askerliğini yapmış elektronik Yük. Müh. v| mühendisleri alınacaktır.

İsteklilerin EEİM Röle Elektronik ve Test Müdürlüğü'ne müracaat

Adres| Necatibey Cad. 31/3 Yenışehir - Ankara.