



rekli basamak aralığını (ki bu basamak aralığı ne kadar dar ise çıktığı o kadar gerçek sinyale yakındır) 2^N ibaresini kullanarak hesaplamak olası. Burada N kullanılan bit sayısını göstermektedir. Basamak ise; (basamak aralığı=üst voltaj değeri/ 2^N volt) formülasyonu ile belirlenmektedir. Buna göre örneğimizde-

ki sistem 8 bitlik olduğuna göre $2^8=256$, üst voltaj değeri=12 olduğuna göre; basamak aralığı= $12/256=0.046875$ volt'tur. Bu değer ise endüstriyel olarak kullanılan standartlar açısından yeterli bir basamak aralığı voltaj değeridir. Ancak piyasada 10, 12 hatta 14 ve üstüne kadar olan değerlerde çeviriler geliştirilebilecek gerekli elemanlar var. Bu konuda, eğer örneğimizdeki 12 volt üst voltaj değeri

ki, sistemler için kullanılan teknolojinin ilerlemesiyle elde edilen analog çıktılar daha da hassaslaşmakta ve gerçeğe her geçen gün daha da yaklaştırılmakta ya da en azından gerçeğe arasında önemsenmeyecek kadar fark kalması sağlanmaktadır.

Sistemin hassaslığı için gerekli bit sayısının ne kadar önemli olduğunu, basit bir formülasyona bağlı bir örnekle görebilmek olası: Diyelim ki elimizdeki D/A çevirici 8 bitlik giriş ve 0-12 volt arası voltaj değerleri için geçerli bir yapıya sahip olsun. Bu noktada analog sinyale ait çıkış voltajı için ge-



kullanarak elde edilir. Bu bakımdan kullanılması gereken elektronik elemanlar da entegre yapılardadır. Entegre yapılar kendi içinde çok büyük farklılıklar gösterebilir de temelde hepsi aynıdır. Ancak işin ilginç olan yanı, dijital devreleri elde etmek için kullanılan entegre yapıları analog elemanlardan, özellikle de transistörleri gerekli sayıda kullanılarak elde etmek olasıdır. Aslında entegre yapıların büyük bir çoğunluğunda da, özel olarak tasarlanmış transistör konfigürasyonları bulunmaktadır.

Dijital elektronik, uygulama ve anlama açısından en kolay olan yapılardan biridir. Çünkü belirli bir mantık yapısı üzerine kurulmuştur. Çoğunlukla toplama ve sayma işi ile sonuç elde edilir. Örneğin bilgisayarlar dijital teknolojinin bir ürünüdür ve çalışma prensibi toplama üzerine kurulmuştur. Yani hemen tüm hesaplamalar ve benzeri işlemler bilgisayar tarafından, toplama yapılarak oluşturulur. Bunun dışında dijital olan sistemler, genelde belirli bir sayıya (counter) bağlı olarak çalışır. Bu sayıca bir anlamda dijital devrenin kalbidir. Sayıca kavramına en belirgin örnek ise dijital saatlerdir. Çalışma prensibi olarak da mantık üzerine kurulmuş olan dijital elektronik "VE, VEYA, DEĞİL" kavramlarının biri, hepsi ya da karşınımlı

riyle birlikte bit sayısı 14 olsaydı; basamak aralığı= $12/2^{14}=0.000732422$ volt olacaktı... Görüldüğü gibi bit sayısı arttıkça hassasiyet artmakta, hassasiyet arttıkça gerçeğe daha çok yaklaşmaktadır. Elbette ki elde edilecek analog sinyal için tek kriter, kullanılan bit sayısı değildir; ancak en önemlisidir.

"Analog/Dijital" çeviriciler de ise en önemli teknik olgu, analog bir voltaj ya da akım değerinin "binary" yani ikilik bir olguya dönüştürülmesidir. Genelde bu tür çeviricilerde benzer özellikler ve elemanlar kullanılır. A/D çevirimi, analog bir sinyal bilgisayar benzeri ortamlara aktarılmasına, bilginin saklanmasına ya da gösterilmesine ihtiyaç duyulduğunda kullanılan bir çevirimdir. Birçok farklı yöntemler geliştirilmiş olmasına karşın, en basit olan ve sık kullanılan yöntem İngilizce'de "Simultaneous Method" adı verilen, eşzamanlı çevirim yöntemidir. Bu yöntemde, birden çok paralel bağlanmış "comparator" yani karşılaştırıcı kullanılarak sistem oluşturulur. Sistemi oluşturan karşılaştırıcılardan her biri belirli bir referans voltaj değerine göre çalışmaktadır. Eğer gelen sinyalin voltaj değeri herhangi bir karşılaştırıcı için belirlenmiş referans voltaj değerini aşarsa, karşılaştırıcının çıkışında yüksek çıkış, yani ikilik sistemdeki "1"e karşılık gelen voltaj değeri elde edilir.

Kullanılan paralel karşılaştırıcı sayısı ikilik sistemde elde edilecek bit sayısını etkilemektedir. Örneğin 7 adet karşılaştırıcının (comparator) kullandığı bir düzenden 3 bitlik bir dijital veri elde edilir. Genel olarak 2^N-1 adet karşılaştırıcı N-dijital yani bitlik ikilik bir sayı elde etmeye yaramaktadır. Sonuç olarak, makul miktarda bit yani dijital elde edilebilir için, çok miktarda karşılaştırıcı kullanmak gerekmektedir. Fakat, kullanılan bu sistemle birlikte, eşzamanlı olarak dijital veri el-

de edilebilmektedir. Ne var ki, bu A/D çevirme yöntemi, kullanılan metodlardan sadece biri ve en basiti- dir.

Aslında bu tür çeviricilerin büyük bir çoğunluğunun işini yapabilen ve genellikle deneysel amaçlı araştırmalar için geliştirilmiş özel bilgisayar kartları, dünya ve ülkemiz piyasalarında bulunmaktadır. Bu kartlar, gerek bilgisayar içine monte edilebilecek, gerekse dışardan bağlanabilecek şekillerde tasarlanmaktadır. Tasarım ve bit sayısına göre fiyatları değişen bu kartlara genel olarak "Lab Cards" yani laboratuvar kartları adı verilmektedir. Bu kartlar, kullanıcının istediği işi yapabilmesi için gerekli yazılımların bir kısmı ya da yol gösterici kılavuzlarla birlikte pazarlanmaktadır. Çalışma prensibi olarak; kullanılan yazılıma göre ya A/D ya da D/A çevirici olarak çalışmaktadır. Hatta gerekli durumlarda ikisini de yapabilmektedir. Örneğin deneysel bir araştırmada tetikleme işini, bu tür bir kartı kullanarak bilgisayar ortamında kontrol edip, yine deneysel verileri aynı kartı kullanarak eşzamanlı olarak toplayabilmek olasıdır.

Özellikle bu tür kartların kullanıldığı deneylerin içinde uzay araştırmaları, nükleer araştırmaları, çekme, basma, eğme vb... mühendislik deneyleri, ısı kontrol ve ölçüm deneyleri gibi daha birçok bilimsel ve teknolojik deneyleri yapabilmek olasıdır. Bilimsel araştırmaların dışında birçok fabrikada kullanılan makinelerin otomatik kontrolleri yine benzer sistemlerle yapılmaktadır. Bunun dışında savunma sanayii gibi askeri amaçlar için de en çok ihtiyaç duyulan sistemlerin başında gelen çeviriciler, bir anlamda gerçek dünya ile matematik ve/veya mantık arasında bir köprü görevi görmektedir diyebiliriz. Ayrıca kullanılan sistemlerin yapılarının ve kullanılan elemanların basit olması da sonuçları açısından en önemli kazançtır.

Kaynaklar
Dieffenderfer, A. J., "Principles of Electronic Instrumentation"
Floyd, T. L., "Digital Fundamentals"
Floyd, T. L., "Electronic Devices"
Schuler, C. A., McNamee, W. L., "Industrial Electronics And Robotics"

Düzenleme
228 sayıdaki "Elektronik Dünyası" kitlesinde bulunan bir ki önceki "Elektronik Dünya" düzenlenmiştir. Değişik Aralık 1991 sayısından itibaren "Yeni Yüzyıla Götürme Devresi" sütununda bulunan RF547 ve RF422 transistörleri PNP ve NPN olarak değiştirilmiştir.



zeyinde yer alıyor. Motor üretiminde ilk kez denenen bir teknikte, öteki sabit ve hareketli akşam "yek-vücut" halinde iç kısma yerleştirilmiş. Hareketli parçalarda 15 çift kutup var. Kutupların fazları yarı zamanlı. Sabit parça üzerinde küçük dişler var ve aynı frekanstaki iki bobin arasında 90°'lik faz farkı yaratılmış. Bobinin biri hareketli parçalardan birini çalıştırınca, bu hareket merkez aksa aktarılıyor. Denge fazı yakalanınca, bu kez iç bölümdaki "yek-vücut" akşam dışarı çıkıyor ve çalışmaya başlıyor. Aynı frekanstaki iki akım arasındaki 90°'lik faz farkı motoru harekete geçiriyor. Motorun sabit parçaları, 0,05 milimetre kalınlığında demir-nikel alaşımından yapılmış. Sabit ve hareketli parçalar arasındaki boşluk 0,02 milimetre. Motor, verilen elektrik enerjisine göre, dakikada beş ile 6 000 devire ulaşabiliyor. Mikro-motorun, biyolojiden tıp bilimine kadar birçok alanda önemli katkı sağlaması bekleniyor, özellikle de hekimlerin kateter (sonda) uygulamalarında.

Başka Dünyalar



İlk kez, Güneş dışında başka bir yıldızın yörüngesinde dönen bir gezegen sistemi keşfedildi. Pennsylvania Eyalet Üniversitesi astronomlarından Alexander Molszczan, 1500 ışık yılı uzaklıktaki bir pulsardan yayılan radyo dalgalarındaki yanıtıcı varyasyonları gözlemek için Puerto Rico'daki Arecibo gözlemevinin teleskopunu kullandı. Yıldızın çevresinde dönen en az üç yıldız olduğu şeklindeki sonuç, büyük ölçüde kabul gördü.

Hubble'dan İlginç Görüntüler

Dört yıldız yörüngesinde bulunan Hubble teleskopu, Ekim ayında iki galaksinin çarpışmasını görüntüledi. Bu görüntülerin, yıldızların oluşumu hakkında bilim adamlarına yeni bilgiler armağan etmesi bekleniyor. Hubble'nın 16 Ekim 1994 günü tespit ettiği görüntülerde, Dünya'ya 500 milyon ışık yılı uzaklıktaki Heykeltıraş takımıyıldızında bulunan Chariot galaksisinin, daha küçük bir galaksi ile çar-

pışması yer alıyor. Çarpışma sırasında, Chariot galaksisinin ortasında dev kozmik dalgalar meydana geldi. Bilim adamlarının ilk gözlemlerine göre, bu dalgaların saatte 320 000 kilometre hızla uzaya dağılması sırasında milyarlarca yeni yıldız oluştu.

Yeni Galaksiler...



Amerikalı bilim adamları uzayda, çapı 7 bin ile 10 bin ışık yılı olan yeni "cüce galaksilerin" varlığını belirlediler.

NASA, diğerlerine oranla daha donuk olmaları yüzünden bugüne kadar ortaya çıkarılmayan cüce galaksilerin, teorideki bazı eksik bilgileri tamamlayacağını açıkladı.

Hollandalı bilim adamları da, Samanyolu Galaksisi'nin hemen arkasına gizlenmiş bir başka "Cüce"yi ortaya çıkardılar. Yeni galaksinin çapının 20 bin Dünya'ya uzaklığının ise yaklaşık 10 milyar ışık yılı olduğu belirtiliyor.

Dünya'nın da içinde bulunduğu Samanyolu Galaksisi, 80 bin ışık yılı çapı ile orta büyüklükte bir galaksi olarak kabul ediliyor. Uzayın en büyük galaksisinin çapı ise yaklaşık 1 milyon ışık yılı...

"Patates Biçimli" Dünya!!



Bir uydur, yaklaşık bir yıldız, radarlı altimetre ile, yeryüzündeki sulardan (deniz-okyanus-göl) derinliklerini ölçüyor. Veriler, bilim adamlarının ilginç yorum ve nokteler yapmasına yol açıyor. ERS 1 uydusunun ölçümlerine göre, Hint Okyanusu'nun dip yüzeyinde ba-

zen 105 metreye varan çukurlar bulunuyor. Pasifik Okyanusu ile Atlantik Okyanusu'nun güney bölgelerinde ise, deniz dibinde yüksekliği 85 metreye bulan tepelikler görülüyor. Bu olgu, deniz diplerinin, tıpkı kara parçaları gibi engebeli olmasından kaynaklanıyor. Ancak harita bilimcilerin, biraz da nüktedan ve abartılı yorumlamaya çalıştıkları biçim (alttaki temsili resim), zihinlerimizdeki o "Güzel Yuvarlak'a" haksızlık ediyor gibi...

Yine Sera Etkisi...

Geçen sayıda size, "Sera Etkisi" teorisinin bilim adamları arasında farklı tepkilere yol açtığını anlatmıştık. Atmosferdeki kirlenme sonucu ozon tabakasının incelendiğini, sera etkisinin işlevinin değiştiğini ve bu yüzden iklimde genel bir ısınma meydana geldiğini savunulara karşı, bir grup bilim adamı bunun doğru olmadığını kanıtlamışlardır.

Fransa Bilimler Akademisi, bilim adamları arasındaki tartışmayı resmi bir açıklama ile noktaladı: "Sera etkisini savunanların, yaklaşık 25 yıldır iletir sürdüğü modeller gerçeği yansıtmıyor".



Uluslararası kamuoyunu çeyrek yüzyıldır meşgul eden bir teori, böylece çürütülmüş oluyor! Ancak insan, bir dizi soruyu da kendi kendine sormadan edemiyor. Bilim adamları, bu denli geniş ve ciddi bir konuda öngörülerde bulunmadan önce, karalar, okyanuslar ve atmosfer arasındaki karşılıklı etkileşimin parametrelerini özenle dikkate almak zorunda değiller mi? Zehirli gazların denizler ve göller tarafından ne ölçüde emildiğinin, okyanuslardaki büyük akıntılarının genel iklim üzerindeki etkilerinin açıklıkla ortaya konulması gerekmez mi? 25 yıldır hiç kimsenin aklına, "genel bir ısınmanın bir süre sonra yeniden soğumaya yol açacağını" söylemek gelmedi mi? Çünkü ısınma, deniz, göl ve nehirlerde daha fazla buharlaşmaya yol açacak, bu yüzden artan bulut kütleleri, yeryüzüne ulaşan güneş ışınlarını azaltacağı için genel iklim yeniden soğumaya başlayacak. Anlaşılan bu konu, bilim dünyasında, daha uzun süre tartışılacak.

Bir Ördek Öyküsü!

Bundan tam üç yıl önce, Hint Okyanusu'nda seyreden bir Japon şilebinden, Hong Kong açıklarında denize bir konteynır düşer. Bir Japon oyuncak firmasının kargo kutusu zamanla parçalanınca, plastikten yapılmış küçük kaplumbağalar, ayı, kurbağa ve ördekler, özgür-

l ü ğ ü n

tadını engin denizlere doğru yelken açmakta bulurlar. Arada bir köpekbalıkları saldırısı, büyük okyanus akıntılarını da kuvvetli sıcak rüzgârlar keyiflerini kaçırsa da ne gam! Özgürlük, Londra ya da Paris'teki bir oyuncakçı dükkanının tezgâhında müşteri beklemekten iyidir.

Tokyo'da ise oyuncak firmasının yetkilileri, "her ördeğe özgürlük verince, sonumuz ne olur?!" feryatlarıyla gemi acentasını dava ederler. Dava dilekçesinde, konteynırda, 7220'si ördek toplam 28880 plastik oyuncak bulunduğu belirtilir. Davanın nasıl sonuçlandığı bilinmiyor.

Biz, ördeklerin seyir defterine dönelim. Ördeklerin bir kısmı kuvvetli akıntı ve rüzgârların etkisiyle, Kuzey - Batı Amerika kıyılarına ziyaret ettikten sonra Alaska'ya, oradan da Bering Boğazı'na geçerler. Yolculuk yaklaşık iki yıl sürmüştür. Bering Boğazı'nda verilen mola ile iki yılın yorgunluğunu atan kafile, geçen yılın ortalarına doğru Kuzey Kutbu'na yönelir. Ördeklerin, tempoda bir değişiklik olmasa, 2000 yılına doğru Kuzey Kutbu'na ulaşmaları bekleniyor.

Bu "Ördek Öyküsü", okyanus bilimciler, inanılmaz ölçüde değerli bilgiler armağan etti. Okyanus bilimciler, uzun süredir üzerinde çalıştıkları "pasifik ötesi akıntılar ve sıcak rüzgârlar" ile ilgili yeni veriler elde ettiler. Kafilenin izlediği güzergâh, akıntı ve rüzgârların dinamiğini kolaylıkla yorumlamada etken oldu.

Değişik Bir Helikopter



Fransa'nın okyanus kıyısındaki Saint-Nazaire açıklarında, ekim ayında ilginç bir deneme gerçekleştirildi. Garip bir yelkenliye benzeyen Hidropter (su helikopteri), saatte 15 mil hızla esen rüzgârda, dalgalardan 2 metre kadar yükselerek 45 kilometre uçuşu başardı. Boyu 18,6, kanat genişliği 23,8 metre. Suyun üzerinde, gövdenin iki yanındaki kanatlar aracılığıyla oturuyor. Ekim ayındaki deneme sırasında dört kişilik mürettebatı vardı. Ekip şimdi, "Su Helikopteri" ile Atlantik Okyanusu'nu geçmeyi planlıyor.

Kaynaklar
Science et Vie Ocak 1995.
CFI, Canal France Int. 29.12.1994.
L'express 8-15 Aralık 1994.
Reuter 19 Aralık 1994.
Popular Science Aralık 1994.
AFP, Agence France Presse 9.1.1995 - 9.11.1995