

ATOM TELEFONU VE İLK DENEMELER

Büyük hızlandırıcılardan (akseleratör) çıkan atom parçacıkları demeti mesaj iletmekte kullanılabilirler. Bu, muonlar konusunda deney yapan bir Amerikalı uzmanın çalışmalarından ortaya çıkan sonuçların, telkin ettiği bir hükümdür.

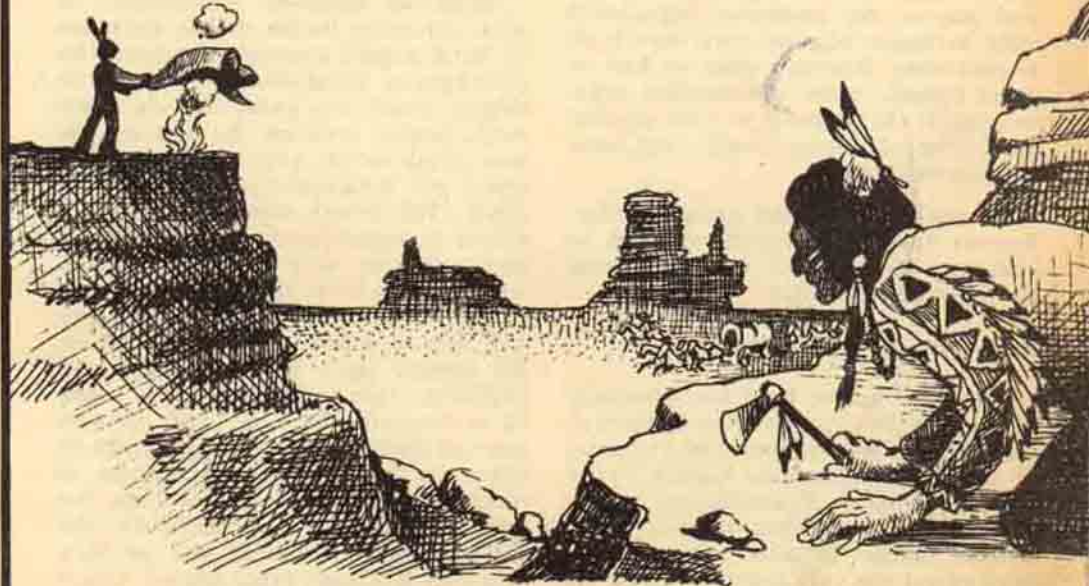
Büyük, modern hızlandırıcıların çıkışından elde edilen atom parçacıkları akımı sürekli devam etmektedir: Örneğin mezon, lepton ve baryon gibi parçacıkların saniyedeki sayısı milyarlara ulaşmaktadır. Bu parçacıklar, ömürlerinin çok kısa olmasına rağmen, hızlarını ışık hızına ulaştıracak enerjiye sahiptirler. Dolayısıyla ka-

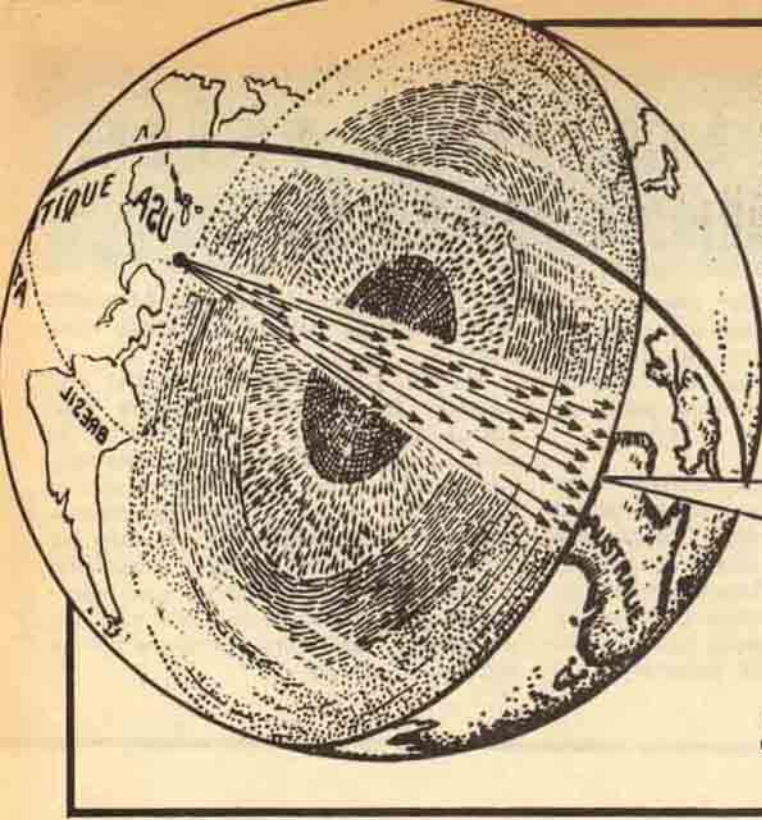
tetikleri mesafe bunların kontrol edilebilir uzaklıklarda kullanılmaları için yeterlidir.

Bu yeni parçacıklardan mezonlar veya muonlar iki konuşmacı arasında ilişki kurma aracı olarak kullanılabilirler. Bu parçacıklar hızlandırıcılardan milyarlarca bilgiyi karşı tarafa ulaştıracak sayıda çıkarlar. Yani radyo ve televizyon dalgalarının yayınladığı bilgilerden çok daha fazla sayıda bilgiyi karşı tarafa ulaştırabiliriz.

Söz konusu parçacıklardan nasıl yararlanılacağını anlayabilmemiz için bilgi teorisi konusundaki temel tanımlara dönmemiz gerekmektedir.

Kızılderililer ateş yakıp dumanını modüle ederek uzaktan anlaşabiliyorlardı. Bu durumda duman taşıyıcı örtü ise modülátördür. Ses dalgaları hertz dalgaları, hatta ışık dalgaları (lazer) bilgi iletmek için modüle edilebilirken parçacıklar niçin edilmesin ?





Nötrinolar dünyamızın içinden bir uçtan öbür uca geçebilirler ve elde edilmeleri müesses kadar kolaydır. Avustralyadaki bir detektör, ABD'de illinois'deki büyük hızlandırıcının, yayınladığı nötrinoların birkaçını her saat yakalayabilir. İster nötrino ister muon olsun bilginin çözülmesi. (dekodaj) parçacıkların yüklü bulundu-

Nötrinolar dünyamızın içinden geçebilir.

Kırda olduğunuzu ve sizden biraz uzakta olan bir kimseyle haberleşmek istediğinizi kabul edelim. Bu durumda vermek istediğiniz haberi ileten bir mesajı ışık çalarak iletebilirsiniz. Ama iletmek istediğiniz mesaj basit bir ilgi çekmenin ötesine geçerse ses tonlarınızı değiştirerek daha karmaşık bilgileri karşı tarafa aktarabilirsiniz. Örneğin: uzun ve kısa ışıklar çalarak, mors alfabesindeki nokta ve çizgileri (ki bu nokta ve çizgi grupları harfleri temsil ederler) taklit edip mesajınızı iletebilirsiniz.

Şu anahtar kelimeleri akılda tutalım: Taşıyıcı (portör), modülasyon, bilgi ve kodlama. Bu kelimeler bundan sonrası için önemli olacaktır.

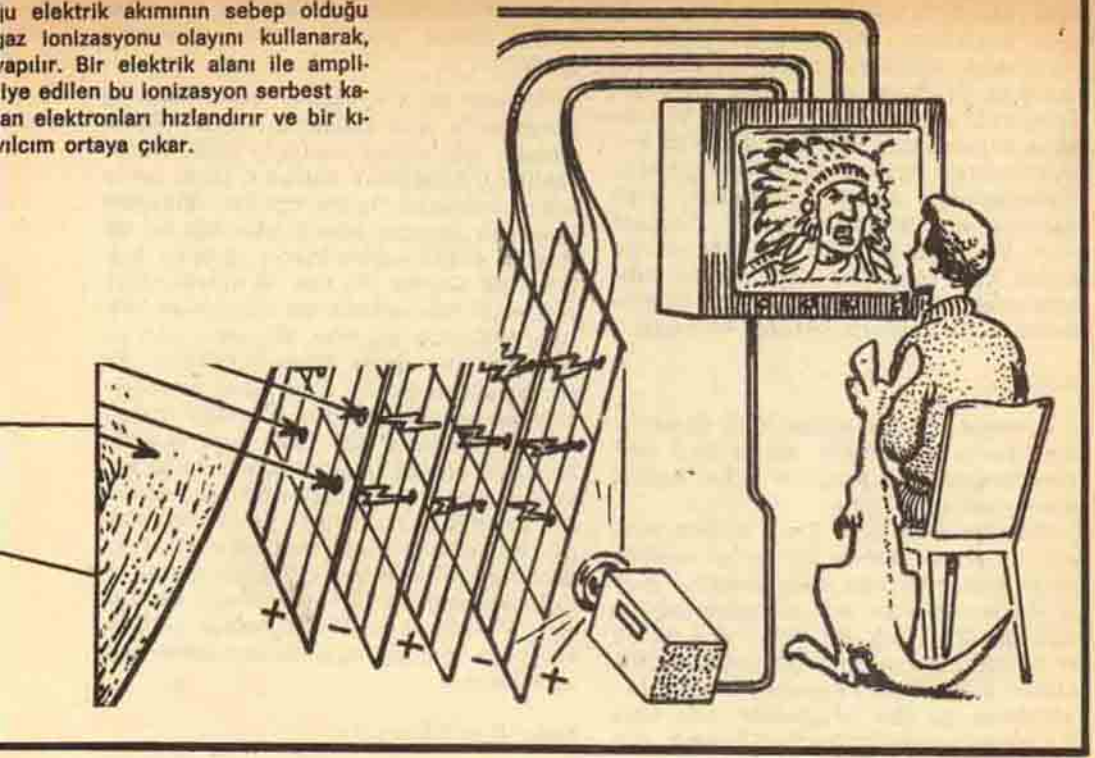
Milyarlarca Bilgi Birimleri:

Şimdi bir antene bağlı kondansatörün iki ucunda elektrik kıvılcımı çaktıracak radyo mesajı yayımlayalım. Elektromanyetik dalga anten etrafında küresel bir şekilde yayılacaktır. Bulduğunuz yerden bin kilometre uzaklıktaki bir alıcı, su yüzeyinde yayılan dalgalar şeklindeki bu radyo dalgalarını yakalayacaktır. Fakat burada, dalgaların maddesel olmadığına ve

ancak elektriksel (ve manyetik) bir alan içinde ortaya çıktıklarına dikkat ediniz. Radyo dalgalarının değerli sinüsoidal bir değişim izleyerek sıfırdan minimuma ve minimumdan da sıfıra ulaşırlar.

Şimdi bu sinüsoidin amplitüdünü taşıyıcı titreşimin üstüne değişik entansiteler hattâ değişik frekanslar oturtarak değiştirdiğimizi kabul edelim. İki halde de dalgayı, istediğimiz kadar bilgi ile yükleyerek, modüle edebiliriz. Bu bilgi ses (söz veya müzik olabilir yani radyo yayınıdır), çeşitli ışık entansitelerine bölünmüş görüntü (Televizyon) olabilir. Her iki durumda da taşıyıcı tarafından uzağa iletilen mesajı çözecek bir alıcı ve bir verici gereklidir. Artık bizim için, bir enformasyon birimini tanımlamayı başardığımızı bilmemiz, yeterli olacaktır. Bu birim bit'dir. Bit örneğin mors alfabesinin nokta ve çizgileridir (her sinyal bir bit'tir). Sessizlik ve Impuls da birer bit'tir. Örneğin mors alfabesinde s o s (imdat) sinyali verirken üç noktayı üç çizgi takibeder ve yeniden üç nokta eklenir. Yani imdat mesajını iletmek için 9 bit gereklidir. Her şeyin, birbirini takibeden sıfır ve bir'e, dayandığı ikili kodu kabul edersek impuls bire, sessizlik ise sıfıra tekabül edecektir.

bu elektrik akımının sebep olduğu gaz ionizasyonu olayını kullanarak, yapılır. Bir elektrik alanı ile amplifiye edilen bu ionizasyon serbest kalan elektronları hızlandırır ve bir kırılma ortaya çıkar.



Her ikisi de bilgi iletecek ve herbiri bir bit değerinde olacaktır. Bir taşıyıcıyı, amplitüd veya frekans modülasyonuna maruz bırakarak bitler yayınlatabiliriz: Örneğin: Bir televizyon kamerasındaki görüntüden alınan noktanın ışık şiddeti gibi. Çok yüksek frekanstaki taşıyıcıyı üzerinde bu modülasyon, saniyede megabitler (milyon) yayınlamayı mümkün kılar. Yakın gelecekte lazer ışını modüle edildiğinde, ışığın devasa frekansı milyonlarca megabit (milyar) yayınlamamıza olanak sağlayacaktır.

Parçacıklara Gelince :

Üç asırdanberi telekomünikasyon alanında teknik devamlı gelişmiştir. Chappe telgrafı ile her iki, üç saniyede 10 bitlik bir frekanstan otomatik telgrafla saniyede 10 bite geçilmiştir. Bu sayı telefonla yüzlerce radyo ve televizyonla da milyonlarca ulaşmıştır. Fakat insanoğlunun söyleyecek ve yayınlayacak şeyi okadar çoktur ki bunun çok daha fazlasını istemektedir.

Bilgi taşıyıcısı, her türlü ataleti bertaraf etmek için çok büyük ve adeta ölçülemez bir hızı kolaylıkla yaratabilmelidir.

Bu elektromanyetik dalgalanmanın üç niteliğidir (ışık özel bir durumdur).

Fakat bu özellikleri haiz başka şeyler yok mudur? Einstein 1905'de fotona hayat verdi. Yukarıda hep dalga cinsinden anlatılan hareketler, enerjinin boşlukta saniyede 299.792 km/san. hızla yer değiştiren parçacıklar tarafından taşındığını düşündüğümüzde zerrecik olarak kaydedilebilir. Bu birçok yeni imkânların kapısını açtı.

Acaba bu parçacıklar demeti bilgi aktaramaz mıydı? Tabii ki evet! Yeter ki parçacık bir yerden hareket ederek zaptedileceği yere ulaşsın. Yapılacak bir şey daha var, o da kodaj yapmak. Diğer bir deyişle muhatapların birbirlerine verdikleri sinyallerin ne anlama geldikleri hususunda anlaşmaya varmalarıdır. Örneğin: saniyede değişen sayılardan parçacık göndermek. Bir parçacık gönderirsem bu A olsun. Bir defada 5 E'yi, 26 ise Z'yi gösterir gibi. Parçacıkların fırlatılma frekansı ile de kodaj yapılabilir. Aynı şekilde enerji veya hızlarını module ederek kodlama mümkündür.

Çok yaramaz iki çocuğun (A ile B) babaları tarafından, şatolarının birbirine en uzak odalarına hapsedildiklerini farzedelim ve pencerelerinin önünden A'dan B'ye

doğru eğimli bir yağmur borusunun geçtiğini düşünelim. Bu durum A'ya B'nin penceresinin önünden geçen bilyalar yuvarlamak imkânını verir. Artık bilya yuvarlayarak haber ulaştırmak için bir anlaşma yapmak çok kolaydır. Anlaşma her yuvarlayıştaki bilya sayısı (entansite) veya göndermelerin sıklığı (frekansı) veya başlangıç hızı üzerinde olabilir. Yavaşça geçen bir bilye herşeyin yolunda olduğu tersine hızlı geçen bir bilye dikkat anlamına gelebilir. Bu durumda bit sayısı gönderilen bilye sayısına orantılı olacaktır.

Muonlar :

Fotonlar dışında acaba bilgi aktarabilecek başka parçacıklar var mıdır? evet atom fiziğinde iki parçacık daha vardır: Mezon- mü ve nötrino.

Muonlar daha önce 2'inci Kefren piramidinde el değmemiş bir mezar odasını ortaya çıkarmak için kullanılmıştır. Bunlar elektron yüküne eşit bir yükü yüklenmişlerdir. Tek fark 207 defa daha büyük bir kitledir. Bu parçacıklar çekirdek parçalamaya reaksiyonları sonucu elde edilirler. Parçalamaya ya dev akseleratörlerle veya 60 kilometre yükseklikte ilkel kozmik ışınların etkisi ile yapılır. Muonun ortaya çıkışı şöyle olur: Nükleonlardan (Proton ve nötron) ibaret bir çekirdek proton tarafından parçalanır. Ortaya çıkan enerji nükleonları birbirine bağlayan pimezonları serbest hale getirir. Fakat pimezonlar stabil (sabit) değildir ve saniyenin milyarda biri kadar bir sürede parçalanarak muon ve nötrinoya dönüşürler.

Muon da stabil (sabit) değildir ve saniyenin milyonda biri kadar bir sürede parçalanarak elektron ve nötrinoya dönüşür. Şunu söyleyelim ki akseleratörler çok büyük sayıda pimezon, muon ve nötrino yaratmaktadır.

Bu zerreçikler incelenir, zira bunlar birçok sirlara sahiptirler ve aynı zamanda haber ileticisi olarak da kullanılabilirler. Argon Millî Laboratuvarından, Richard C. ARNOLD 12 Gev (Milyar elektro volt) akseleratör ile olumlu bir deney ve çalışma yapmıştır. Mademki muonlar, bütün atmosferi kateden ve toprak altında iki kilometreden fazla derinliğe inen (Derin maden ocaklarında zaptedilebilirler) aşırı girgin (ultrapénétrances) parçacıklardır, böylece bilgi taşıyıcı olarak kullanılabilirler. 100 cm^2 kesitli bir dedektör ile cm^2 başına saniyede 10 muonluk bir akı (flux) elde edilir. Bu kozmik muonların gürültü derinliğinden 10 defa daha bü-

yüktür (Gerçekten her saniyede cm^2 başına bir ikincil kozmik muon içimizden geçer).

Demek ki, bu nükleer ajanı teloteyp sistemlerde veya konuşma ileticisi olarak (bunlar için sadece saniyede 10000 bit gereklidir), kullanmak kolaydır. Uzun mesafelere konuşma iletme imkânı, dünyanın manyetik alanının ortaya çıkardığı bir eğri olan yüklü parçacıkların eğrisine bağlıdır. 100 Gev'lik (50 Gev 50 milyar elektron volt) bir hızlandırıcı tarafından üretilen 50 Gev'lik muonlar, dünyanın yarı çapına eşit bir eğime sahip olabilirler. Bu parçacıkların gerçek alanı uçuş sırasındaki parçalanma yüzünden sınırlanır, parçalanma mesafeyi 500-1000 km. kısaltır. Fakat bu durum araştırmacıların şevkini kırmıştır. Araştırmacılar elektronların kendisinin ürettiği gama demeti ile yetineceklerdir. Bu mü'nün parçalanmasının nihai sonucudur. Böylece mesaj birinci iletici tarafından değil de ikinci bir iletici tarafından aktarılacaktır. İletici maddi değildir ve yolda ölen mesajın canlanmasını sağlayacaktır.

Daha İleri Gidersek :

12 Gev'lik ANL sinkrotron'u ile Nisan 1972'de bir deneme sırasında 6 Gev'lik negatif pi mezonların parçalanması sonucu ortaya çıkan muonlar 1,5 metre kalınlığındaki letondan geçmişler ve 150 metre ötede bulunan bir sintillasyon sayacı tarafından zaptedilmişlerdir. Acaba bu tip bir telekomünikasyon sistemi mevcut sistemlerle rekabet edebilecek midir? Yapılan iktisadi bir etüd bu sorunun cevabının evet olduğunu göstermiştir.

Şimdiki durumda «mikro dalga» telekomünikasyon sistemi her bir kilometrelik rölelerde 10 milyon dolara malolduğuna 10 milyon dolar 18 milyona yükselmektedir.

50 Gev'lik enerji veren muonları yaratmak için gerekli 100 Gev'lik proton sinkrotronu kullandığımızda da maliyetin 10 milyon dolar olacağı tahmin edilmiştir.

Bu durumda daha uzun vadeli hayaller kurabilir miyiz? Muonlar kurşun ve kilometrelerce toprağa nüfuz ettiklerine göre nötrinolar dünyamızı bir baştan öbür başa geçerler mi? Atom bilimcilerine bir nötrino dedektörü verelim bu işi başarsınlar. Önemli olan bütün bunları düşünebilmektir.

SCIENCE ET VIE'den
Çeviren : TANER YÜCEL