

Routing protokollerinin tarihsel gelişimi üzerine

Hikayemiz 1915, St. Louis, Missouri doğumlu J. C. R. Licklider ile başlamaktadır. Washington University'den Fizik, Matematik ve Psikoloji alanlarında üç lisans derecesi ile mezun olduktan sonra doktora çalışmasını 1942 de University of Rochester'da Psikoakustik üzerine tamamlamıştır. Oldukça ileri görüşlü bir kişiliğe sahip olan Licklider 1943-1950 yılları arasında Harvard Üniversitesinde istatistik ve fizyolojik psikoloji üzerine dersler vermiş, ardından akademik kariyerini 1990 da ölene değin MIT de sürdürmüştür.

Licklider MIT'de Semi-Automatic Ground Environment (SAGE) projesine katılır ve proje içerisinde "insan faktörü" ile ilgilenen ekibin başında yer alır. Bu yıllarda psikoakustik üzerine çalışmalarına devam ederken 1948 yılında kurulmuş olan Bolt Baranek and Newman (BBN) firması ile yakın çalışmalarda bulunur. 1950 lerin ortalarına gelindiğine insan bilincinin bilgisayar destekli modellenmesi üzerine çalışmalar yürüten Licklider 1957 yılında BBN firmasında başkan yardımcılığı görevini üstlenir.

1950 lerden önce bilgisayarlar hakkında çok az bilgiye sahip olan Licklider, 1960 yılında yayımlamış olduğu "Man-Computer Symbiosis" adlı malake ile konu hakkında en ciddi otoritelerden biri olarak kabul görmeye başlamıştır. 1962 yılında, Amerika Savunma Bakanlığı bünyesinde ileri araştırma faaliyetleri yürüten ARPA içerisinde iki ekibin başına geçer: Command and Control Research ve Behavioral Science. Lawrence Roberts, Paul Baran ve Bob Taylor gibi önemli buluşlara imza atacak kişileri çalışma ekibinde toplayan Licklider 1966 yılına gelindiğinde Packet Switching ve ARPANET'in ilk temellerini ortaya koyacaktır.

Bu yıllarda ARPA tarafından BBN'e sipariş verilip, BBN'nin geliştirdiği bir cihaz bütün çalışmalarda ciddi bir etki yapmıştır. Farklı uzak lokasyonlarda konuşlanmış bilgisayarların bir birleri ile haberleşebilmeleri için geliştirilen bu cihaza Interface Message Processors (IMP) adı verilmiştir. IMP bu gün Router dediğimiz cihazın ilk ve ilkel örneği olarak karşımıza çıkmaktadır. Farklı lokasyonlardaki bilgisayarlar ilk defa IMP cihazları üzerinden birbirleri ile konuşmaya başlamıştır. Bu yazının konusu olmasada daha sonraları bu çalışmaların içerisinde yer alan iki kişinin de adlarının anılması gerekiyor. Nispeten daha önce ARPA da göreve başlayan Bob Kahn ve ekibin genç akademisyenlerinden Vint Cerf. Bu ikilinin ilerleyen yıllarda TCP/IP referance modelini yine burada doğan ihtiyaçlar doğrultusunda geliştirdiğini de hatırlatmakta fayda var.

1968 yılında "The computer as a Communication Device" adlı makalesini yayımlayan Licklider ARPANET'in esas gayesinide belirtmiş olmaktadır.

1969 Yılına gelindiğinde tesis edilmiş olan ARPANET'e birçok farklı lokasyon dahil olmuş ve cihazların bir network dağıtım protokolüne ihtiyaçları doğmuştur. ARPA, BBN ile birlikte tarihteki ilk "routing protokolünü" 1970 yılında devreye almıştır. BBN bünyesinde IMP çalışma gurubunda görev yapan Will Crowther adlı mühendis, Richard Bellman ve Lester Randolph Ford adlı iki matematikçinin sırasıyla 1958 ve 1956 yıllarında yayımladıkları makaleleri kendisine referans alarak bugün adına Distance Vector Routing Algoritması dediğimiz protokolü geliştirmiştir. Bu ilk ve ilkel Routing Protokolü, Delay kavramını metric olarak kullanmış ve her bir IMP'nin 128 milisaniyede bir paket kuyruklaması mekanizması ile çalışmıştır.

İlerleyen yıllarda aynı matematiksel arka plana sahip olan routing protokolleri Distance Vector'ler diye anılacak ve tarihi süreç şu şekilde gelişecektir:

1970 ARPA – BBN
1977 Xerox Network Systems (XNS)
1982 EGP ARPA – BBN RFC 827
1982 DECs DNA Phase IV
1983 Novell’s IPX RIP
1988 RIPv1 RFC 1058
1989 BGP RFC 1105
1992 Cisco IGRP
1993 Cisco EIGRP
1997 RIPng RFC 2080
1998 RIPv2 RFC 2453
2016 EIGRP RFC 7868

Distance Vector çalışma mantığının eksikliklerini iyileştirmek ve daha kapsamlı bir routing protokolü hazırlanması için BBN bünyesindeki üç kişi, çalışmalarına devam etmiştir. John McQuillan, Ira Richer ve Eric Rosen, 1979 yılında çalışmalarını “The New Routing Algorithm for the ARPANET” adıyla yayımlarlar. Bu yeni protokol bu sefer başka bir matematiksel arkaplan üzerinde çalışmaktadır. E. W. Dijkstra’nın 1959 yılında yayımlanmış olduğu makaleyi baz alan bu “yeni” routing protokolü bütün ARPANET cihazları üzerinde kullanılmaya başlanmıştır. Çok geçmeden ilginç bir hata yaptıklarını fark eden Eric Rosen yaptıkları hatayı düzelterip 1980 yılında “The Updating Protocol of ARPANET’s New Routing Algorithm” adı ile çalışmalarını tamamlamışlardır. Bu ilginç “hata” ve hatayı nasıl bulduklarını anlamak için, çok güzel bir şekilde Eric Rosen tarafından kaleme alınmış RFC 789’a bakabilirsiniz. Özellikle bir hata tespiti anında izlenilecek metodoloji açısından da ders niteliğinde bir hikayedir. Tarihsel süreç içerisinde adına Link State algoritması denecek olan bu algoritma merkezinde geliştirilmiş routing protokolleri şu şekildedir:

1985 DECnet Phase V Routing, developed by Radia Perlman, Mike Shand, Dave Oran
1988 Adopted by ISO and renamed IS-IS. ISO-10589
1989 OSPFv1 RFC 1131
1990 OSI IS-IS Intradomain Routing Protocol RFC 1142
1990 Use of OSI IS-IS for Routing in TCP/IP and Dual Environments RFC 1195
1991 OSPF v2 RFC 1247
1993 Novell’s NetWare Link Service Protocol (NLSP) Radia Perlman
1999 OSPF v3 RFC 2740
2008 Routing IPv6 with IS-IS RFC 5308

Burada çok önemli bir kırılma anından bahsetmemiz gerekiyor. 1987 Yılında Internet Engineering Task Force (IETF) [RFC lerin yayınlanmasından sorumlu olan vakıf] büyük networkler için uygun olmayan RIP’in yerini alacak bir routing protokolünün dizaynı üzerinde çalışmayı hedeflemişti. Bu yeni routing protokolü link state algoritması kullanacak ve daha önemlisi “TCP/IP” referans modeli üzerinde çalışabilecekti. Bu amaç çerçevesinde 1987 yılında IETF bünyesinde, vendor-agnostik yani open standart olmasına vurguda bulunularak ismi OSPF olan çalışma gurubu kurulmuş oldu. Çünkü 1987 yılında henüz vendor’dan bağımsız open standart olarak ortaya konmuş bir link state routing protokolü yoktu. IETF ve ISO birbirleri ile fikir alışverişinde bulunurken iki farklı isim altında aynı algoritma üzerinde çalışan iki farklı açık kaynak kodlu routing protokolü geliştirdiler. ISO mühendisleri kendi referans modeli olan OSI içerisinde tanımlanmış şekliyle çalışmakta olan IS-IS’in RFC’sini yayımlarken, IETF mühendisleri de TCP/IP referans modeli çerçevesinde tanımlanmış OSPF’i yayımladılar. Çok geçmeden ISO ekibi TCP/IP desteği olan ve günümüzde Integrated IS-IS olarak adlanan protokolün RFC’sini yayınladığında ise iki protokolün neredeyse hiç bir farkı kalmamıştı. Belki IS-IS sadece OSI için OSPF’de TCP/IP için kalmış olsalardı günümüzde iki protokolü ayırtmak, sınıflandırmak görece çok daha kolay olacaktı. Lakin an itibarıyla OSPF ve IS-IS aynı işi aynı şekilde yapan iki farklı routing protokolü olarak karşımızda durmaktalar. Tabiki işleyiş, performans ve adaptasyon gibi kavramlar açısından aralarında farklar olsada.