

08225 AĞ TEMELLERİ

Elbistan Meslek Yüksek Okulu
2015– 2016 GÜZ Yarıyılı

08225 AĞ TEMELLERİ

7. Hafta

DoD Referans Modeli
İnternet Katmanı

İnternet Katmanı Protokolleri

- İnternet Katmanı Protokolleri 4 protokolden oluşur.
 - IP (İnternet Protokol) Protokolü
 - İnternet Kontrol Mesaj Protokolü (ICMP)
 - Adres Çözümleme Protokolü (ARP)
 - Ters Adres Çözümleme Protokolü (RARP)

08225 AĞ TEMELLERİ

DoD Referans Modeli
Internet Katmanı

7. Hafta

Internet Katmanı Protokolleri – IP Protokolü

- Datagram (frame) paketleri için iletim yolu belirleme işlevini yerine getirir. IP Şu fonksiyonları bize sağlar.
 - Global adresleme yapısı
 - Servis isteklerini tiplendirme
 - Paketleri iletim için uygun parçalara ayırma
 - Hedef alıcıda paketleri tekrar birleştirme

08225 AĞ TEMELLERİ

DoD Referans Modeli
Internet Katmanı

7. Hafta

Internet Katmanı Protokolleri – IP Protokolü

- IP hedef bilgisayarın network üzerindeki yerini bulur.
- Paketlerin adreslenmesi ve network üzerindeki bilgisayarlar arasında yönlendirilmesini sağlar.
- IP işletimi gönderimin garanti edilmediği bağlantısız türü iletişim kurar.
- IP iki bilgisayuar arasında paketlerin yönlendirilmesini sağlayan bağlantısız (connectionless) protokoldür.
- Veri datagramlar (TCP/IP temel veri birimi) dizisi halinde bir noktadan diğerine iletilir.

08225 AĞ TEMELLERİ

DoD Referans Modeli
Internet Katmanı

7. Hafta

Internet Katmanı Protokolleri – IP Protokolü

Datagram - Paket Tartışması

- Birçok yazar veri iletiminde paket (iletim ortamına göre büyüklüklerinin değiştiği) , bazıları ise datagram (üst katmanlardan gelen verinin, yine bir bütün olarak üst katmanlarda birleştiği) deyimini kullanırlar.

08225 AĞ TEMELLERİ

DoD Referans Modeli
İnternet Katmanı

7. Hafta

İnternet Katmanı Protokolleri – IP ‘nin Temel Özellikleri

- Paketler üzerinde çok sınırlı hata kontrolü vardır. IP 16 bitlik başlık (header) hata kontrolü (checksum) sağlar.
- Onay (acknowledge) mekanizması bulunmaz.
- Verinin ulaştığı yere bozuk ulaştığını değerlendirip yeniden gönderilmesini sağlayan fonksiyona sahip değildir. Bu görev bir üst katmanda TCP tarafından yapılır.
- Akış kontrol ve paket sıralama mekanizmalarına sahip değildir. Bu fonksiyonlar yine üst katmanlarda yapılır.
- IP bağlantısız paket dağıtımını yapar.

08225 AĞ TEMELLERİ

DoD Referans Modeli
İnternet Katmanı

7. Hafta

İnternet Katmanı Protokolleri – IP Paket Formatı

- IP paketi, paket özelliklerini tanımlayan bir paket bilgisi ve IP verisinden oluşur. IP başlığındaki alanların açıklaması ise;
 - Sürüm (Versiyon) : İnternet başlığının sürümünü verir.
 - IHL (İnternet Header Length) : İnternet başlığının uzunluğu
İnternet başlıklarının toplam uzunluğu sabit olmadığından, Bu alan maksimum 15 ise 60 byte uzunluğundadır.
 - Toplam uzunluk (Total Length) : IP paketinin toplam uzunluğunu verir.

IP Header + Veri = 65535 byte.

08225 AĞ TEMELLERİ

DoD Referans Modeli
İnternet Katmanı

7. Hafta

İnternet Katmanı Protokolleri – IP Paket Formatı

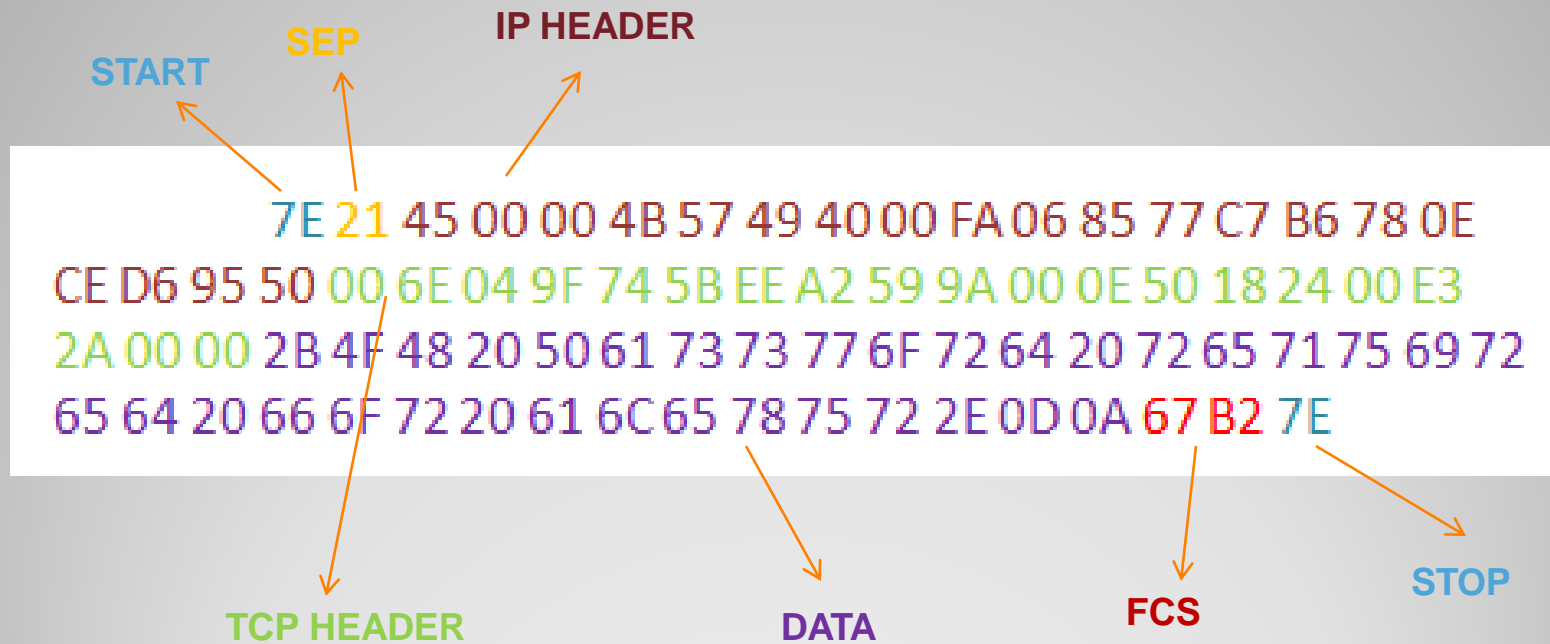
Versiyon	IHL	TOS	Toplam Uzunluk										
1	4	5	8	9	16	17	32						
Kimlik Bilgisi						Bayrak	Parçalanma Ötelemesi						
1						17	19	20	32				
TTL				Protokol		Başlık Kontrolü							
1				8		9		16		17	32		
Kaynak Adresi													
1												32	
Hedef Adresi													
1												32	
Seçimlik										Doldurma Biti			
1										24		25	32

08225 AĞ TEMELLERİ

DoD Referans Modeli
İnternet Katmanı

7. Hafta

İnternet Katmanı Protokolleri – TCP/IP Paket Örneği



08225 AĞ TEMELLERİ

DoD Referans Modeli
İnternet Katmanı

7. Hafta

İnternet Katmanı Protokolleri – Servis Türü (Type of Servis – TOS)

- Üst düzey protokollerin IP'ye datagramın nasıl ele alınması gerektiğini belirtir. Bu alanın ilk üç biti öncelik (Precedence) bitlerinden oluşur. Paketlerini önemini 0 – 7 değerler belirtir.

Type of Services - TOS Alanı

0	1	2	3	4	5	6	7
Öncelik bitleri			D	T	R	Kullanılmıyor	

08225 AĞ TEMELLERİ

DoD Referans Modeli
Internet Katmanı

7. Hafta

Internet Katmanı Protokolleri – Servis Türü (Type of Servis – TOS)

Type of Services - TOS Alanı							
0	1	2	3	4	5	6	7
Öncelik bitleri			D	T	R	Kullanılmıyor	

- D biti Set (1 yapılırsa) edilirse ; IP paketi düşük gecikmeler ister. Örneğin ses verisi taşıyabilir. Az gecikmeli hat üzerinde veri taşımada kullanılır.
- T biti Set (1 yapılırsa) edilirse ; Yüksek aktarım performansı isteniyor demektir. Yüksek aktarım performansında büyük boyutlu dosyalar aktarılabilir.
- R biti Set (1 yapılırsa) edilirse ; Yüksek güvenilirlik isteniyor anlamına gelir. Böyle bir paket hata toleranlı bir ağ üzerinden önemli bir veri taşıyabilir. Örn. Banka işlemleri.

08225 AĞ TEMELLERİ

DoD Referans Modeli
İnternet Katmanı

7. Hafta

İnternet Katmanı Protokolleri – IP Paket Formatı

- Kimlik (Identification)** : Kaynak host tarafından IP paketlerine verilen numaradır. Parçalanmış paketlerin tekrar birleştirilmesinde kullanılır.
- Bayrak (Flag)** : Üç bitten oluşur, parçalanma (fragmentation) kontrolünde kullanılır. Paketin parçalanıp parçalanmadığı, parçalanma izni olup olmadığı kodlarını taşır.

Bayrak Bit Numarası	0 Değerinin Anlamı	1 Değerinin Anlamı
Bit 0	Bu bit kullanılmaz daima 0'dır	
Bit 1 (DF biti)	Parçalanma izni var	Asla Parçalanmaz (Don't Fragment)
Bit 2 (MF biti)	Son Parça	Başka Parçada var (More Fragment)

08225 AĞ TEMELLERİ

DoD Referans Modeli
Internet Katmanı

7. Hafta

Internet Katmanı Protokolleri – Fragment Offset

- Eğer bir datagram parçalanmışsa, parçalanmış datagramın parçasının, parçalanmamış datagramın neresine karşılık geldiğini gösterir. (2 Of 24 gibi)
- Parçalanma ötelemesi için 13 bit ayrılmıştır. Datagram 8192 parçaya bölünebilir (8192 parça olabilir.)

08225 AĞ TEMELLERİ

DoD Referans Modeli
Internet Katmanı

7. Hafta

Internet Katmanı Protokolleri – TTL – Time to Live

- Yaşam süresi internette bir paketin yaşam süresini belirler.
- Yaşam süresi sonunda Paket en son bulunduğu host üzerinde yok edilir. (Max ömür 255 sn)
- TTL alanı 0 olduğunda paket yok edilir ve kaynak hosta ICMP aracılığıyla uyarı paketi gönderilir.
- Bu şekilde sorunlu paket internette sonsuza dek dolaşmamış olur.

08225 AĞ TEMELLERİ

DoD Referans Modeli
Internet Katmanı

7. Hafta

Internet Katmanı Protokolleri – Protokol

- Bir üst katman protokolüne ilişkin kodları içerir. Bu kodlar gelen paketin aktarım katmanı protokollerinden (TCP, UDP veya başka) hangisine ileticeğini bildirir. (BKZ. RFC 1700 doc.)

 www.ietf.org/rfc/rfc1700.txt

Assigned Internet Protocol Numbers

Decimal	Keyword	Protocol	References
-----	-----	-----	-----
0		Reserved	[JBP]
1	ICMP	Internet Control Message	[RFC792, JBP]
2	IGMP	Internet Group Management	[RFC1112, JBP]
3	GGP	Gateway-to-Gateway	[RFC823, MB]
4	IP	IP in IP (encapsulation)	[JBP]
5	ST	Stream	[RFC1190, IEN119, JWF]
6	TCP	Transmission Control	[RFC793, JBP]
7	UCL	UCL	[PK]
8	EGP	Exterior Gateway Protocol	[RFC888, DLM1]

08225 AĞ TEMELLERİ

DoD Referans Modeli
Internet Katmanı

7. Hafta

Internet Katmanı Protokolleri – Başlık Kontrolü (Header Checsum)

- Paketin başlığı için bozulmaya karşı koruma önlemi sağlar.
- TTL alanı sürekli değiştiğinden (her hostta -1) checsum değerinin yeniden hesaplanması gerekir.
- TTL=0 olduğunda paket yokedilir.

08225 AĞ TEMELLERİ

DoD Referans Modeli
İnternet Katmanı

7. Hafta

İnternet Katmanı Protokolleri –

- **Kaynak Adres (Source Address)** Kaynak adresidir : 32 bitlik ip adresi ile doldurulur.
- **Hedef Adres (Destination Address)** Hedef adresidir : 32 bitlik ip adresi ile doldurulur.
- **Seçimlik (Option)** : Bazı durumlarda kullanılır. Örn. Başlık bitlerinin bilgi olarak kullanılmasını engellemek için kullanılır. (Çok enderdir)
- **Doldurma Biti (Padding)** : Ip başlığının toplam uzunluğun korumak için başlık bitleri sonuna konulan 0 ları ifade eder.
- **Maksimum aktarma Parçası (MTU)** : Büyük IP paketlerini gereksinim duyulan küçük paketlere ayırma işlemidir.

08225 AĞ TEMELLERİ

DoD Referans Modeli
İnternet Katmanı

7. Hafta

İnternet Katmanı Protokolleri – ICMP İnternet Control Message Protokol

- TCP/IP protokollerinin işlemesine yardımcı olan bilgilendirme protokolüdür.TCP/ IP ile çalışan her hostta ICMP çalışır.
- ICMP'nin temel fonksiyonu paket gönderen kaynağa paketin seyahati sırasında paket üzerinde bir hata meydana gelmesi durumunda yol üzerindeki bir yönlendirici veya host tarafından paketin sahibinin geri bildirimle bilgilendirilmesidir.

08225 AĞ TEMELLERİ

DoD Referans Modeli
Internet Katmanı

7. Hafta

Internet Katmanı Protokolleri – ICMP Internet Control Message Protokol

- **ICMP mesajlarının kullanım amacı ;**
 - Bir yönlendirici TTL=0 olduğunda paketi yok eder. Paketin yok edildiği ICMP ile paketi gönderene geri bilgi olarak gider.
 - Yönlendirici kendisine gönderilen paket için yeterli tampon (bellek) alanına sahip değilse paketi yok eder. ICMP ile paketin yok edildiği kaynağa geri bilgi olarak gider.
 - Yönlendirici DF biti 1 olan paketi parçaladığında bu bilgi ICMP den paketi gönderen hostu bilgilendirir.

08225 AĞ TEMELLERİ

DoD Referans Modeli
Internet Katmanı

7. Hafta

Internet Katmanı Protokolleri – ICMP Internet Control Message Protokol

- **ICMP mesajlarının kullanım amacı ;**
 - Yönlendirici veya host Paketin IP başlığında bir dizilim hatası bulunduğunda hatayı bulam birim kaynağı ICMP aracılığıyla bilgilendirir ve paketi yok eder.
 - Yönlendirici kendisine gelen paket için ağın yol bilgisini bulamıyorsa kaynak yine ICMP ile bilgilendirilir.
 - Yönlendirici kaynak hosta daha kısa yol olan başka yönlendirici önerecekse bunu ICMP aracılığıyla yapar.

08225 AĞ TEMELLERİ

DoD Referans Modeli
Internet Katmanı

7. Hafta

Internet Katmanı Protokolleri – ICMP Internet Control Message Protokol

- **ICMP mesajlarının kullanım amacı ;**
 - ICMP paketleri ortamda paket problemlerine geri besleme yapar.
 - Bu yolla hata bildirim mekanizması oluşturulur.
 - ICMP verisi IP paket verisi içerisinde bulunduğundan, IP paketlerinin dağıtım güvenliği ile sınırlıdır.
 - Bu durumdan ICMP verisinin iletilemeyeceği yada iletimin garanti edilemeyeceği sonucunu çıkarmak mümkündür.

08225 AĞ TEMELLERİ

DoD Referans Modeli
Internet Katmanı

7. Hafta

Internet Katmanı Protokolleri – ICMP Internet Control Message Protokol

- **ICMP mesaj tipleri; Echo**

- Echo (Yankı) : Echo bir yönlendirici ve host tarafından diğer bir yönlendirici veya hosta gönderilen mesajdır.
- Echo kaynaktan hedefe yönlenen bir mesaj olup, tepki olarak hedeften kaynağa Reply echo mesajı döner.
- Echo mesajı ile hedef hostun çalışıp çalışmadığı (Canlı), geçerli yolun sağlanıp sağlanmadığı testi yapılır.
- TCP/IP üzerindeki hostlar için örn. PING komutu bu işlevi yerine getirir.

08225 AĞ TEMELLERİ

DoD Referans Modeli
Internet Katmanı

7. Hafta

Internet Katmanı Protokolleri – ICMP Internet Control Message Protokol

- **ICMP mesaj tipleri; Destination Unreachable (Hedefe erişilemiyor)**
 - Bir yönlendirici hedef hosta nasıl erişeceğini bilmiyorsa (ARP 'ta hedef host yer almıyorsa) IP paketlerini gönderen hosta bu mesaj döner.
 - Datagram paketinde hedef yol belirlenmemişse (Hedef IP), yol tanımı için ağın mevcut durumu uygun değilse bu mesaj kaynak hosta gönderilir.
 - Bir yönlendirici (Don't Fragment) datagram parçalanmış mısa kaynağa bu mesaj döner ve parçalanmış datagram atılır.
 - Hedef hostta gerekli protokol yüklü değilse veya port aktif değilse bu mesaj kaynak hosta bilgi verir.

08225 AĞ TEMELLERİ

DoD Referans Modeli
İnternet Katmanı

7. Hafta

İnternet Katmanı Protokolleri – ICMP İnternet Control Message Protokol

- **ICMP mesaj tipleri; Source Quench (Kaynak Tıkanması)**
 - Bir yönlendirici hedef hosta işleyebileceğinden daha fazla paket gönderirse, kaynak hosta SQ mesajı döner ve kaynak gönderdiği paket hızını düşürür. SQ Temel akış kontrol (flow) işlevini yerine getirir.
 - Devamında kaynak host paket gönderim hızını bir dahaki SQ mesajına kadar yavaş yavaş artırır.
 - Bir dosya upload ve download edilirken bunu gözünüzle de görebilirsiniz.
 - Paket iletim hızı artar, azalır, yine artar, yine azalır....

08225 AĞ TEMELLERİ

DoD Referans Modeli
Internet Katmanı

7. Hafta

Internet Katmanı Protokolleri – ICMP Internet Control Message Protokol

- ICMP mesaj tipleri; Redirect (Yeniden Yönelme)
 - Yönlendirici tarafından ağın üzerindeki diğer hostlara gönderilen ve en iyi yol hakkında önerimde bulunan mesaj türüdür.
 - Yönlendirici paketin yanlış yönlendirildiğini fark ettiğinde kaynak hosta bilgi olarak olası problemi bildirmiş olur.

08225 AĞ TEMELLERİ

DoD Referans Modeli
İnternet Katmanı

7. Hafta

İnternet Katmanı Protokolleri – ICMP İnternet Control Message Protokol

- **ICMP mesaj tipleri; Time Exceed (Yaşam süresi Aşımı)**
 - Her paketin internet üzerinde yaşam süresi (TTL) vardır.
 - Bu süre içerisinde hedefe ulaşmamış paketler (TTL=0) yaşam süresi 0 'a eriştiği yönlendirici tarafından yok edilir.
 - Paketi yok eden Yönlendirici paketin kaynağına time exceed mesajı döner.

08225 AĞ TEMELLERİ

DoD Referans Modeli
Internet Katmanı

7. Hafta

Internet Katmanı Protokolleri – ICMP Internet Control Message Protokol

- ICMP mesaj tipleri; Parameter Problem (Parametre Sorunu)
 - Bir yönlendirici veya host paketin başlığında (parametrelerde) bir problem görürse bu paketi atar. (Yok eder)
 - Kaynak hosta Parameter problem mesajı gönderilir.

08225 AĞ TEMELLERİ

DoD Referans Modeli
Internet Katmanı

7. Hafta

Internet Katmanı Protokolleri – ICMP Internet Control Message Protokol

- ICMP mesaj tipleri; Time Stamp (Zaman Damgası)
 - Time Stamp göndericisi zaman bilgisini bilgi (information) kısmına yerleştirdiği bir ICMP paketini hedefe gönderir.
 - Hedef host bu veriyi alır ve veri alımı için geçen süreyi hesaplar .
 - Zaman Damgası cevabı (Time Stamp Reply) paketi ile bunu kaynak hosta bildirir.
 - Echo mesajı benzer ancak zaman damgası ile birlikte gönderilir.
 - Ağın geçerlilik parametresini belirlemede kullanılır.

08225 AĞ TEMELLERİ

DoD Referans Modeli
Internet Katmanı

7. Hafta

Internet Katmanı Protokolleri – ICMP Internet Control Message Protokol

- ICMP mesaj tipleri; Information Request (Bilgi İsteği)
 - Bir host'un bağlı olduğu ağın adresi öğrenmek için ağa gönderdiği keşif paketidir.
 - Host kaynak ve hedef ip lerini 0 ile doldurarak gönderir.
 - Sonra hostun bağlı olduğu ağın adresi hosta döner.

08225 AĞ TEMELLERİ

DoD Referans Modeli
İnternet Katmanı

7. Hafta

İnternet Katmanı Protokolleri – ICMP İnternet Control Message Protokol

- ICMP mesaj tipleri; Address Mask Request (Adres Maskeleyme isteği isteği)
 - Bir host'un bağlı olduğu ağın mask adresini öğrenmek istediğinde bu mesajı gönderir.
 - Ađdaki bir yönlendirici tarafından bu mesaj alınır ve gerekli maske bilgileri işlenerek istemci hosta maske bilgileri gönderilir.
 - Geri dönen b mesaja Address mask reply adı verilir.

08225 AĞ TEMELLERİ

DoD Referans Modeli
Internet Katmanı

7. Hafta

Internet Katmanı Protokolleri – ICMP Internet Control Message Protokol

- ICMP mesaj mesajlarının yeri
 - ICMP mesajları IP paketinin içerisine gömülür.

IP Paket Başlığı (20 byte)

ICMP Mesajı

08225 AĞ TEMELLERİ

DoD Referans Modeli
İnternet Katmanı

7. Hafta

İnternet Katmanı Protokolleri – ICMP İnternet Control Message Protokol

- ICMP mesaj Formatı

Tip	Kod	Hata Denetimi
1	8 9	16 17
		Mesaja Bağlı
1		32

08225 AĞ TEMELLERİ

DoD Referans Modeli
İnternet Katmanı

7. Hafta

İnternet Katmanı Protokolleri – ICMP İnternet Control Message Protokol

- ICMP mesaj Formatı – Type 8 bit

Tip	Mesaj
1	Echo Cevabı
3	Hedef Hosta Ulaşılamıyor
4	SQ
5	Tekrar Yönelme
8	Echo isteği
11	Paremetre Problemi
13	Zaman Damgası isteği
14	Zaman Damgası Cevabı
15	Bilgi İsteği
16	Bilgi Cevabı
17	Adres maske isteği
18	Adres Maske cevabı

08225 AĞ TEMELLERİ

DoD Referans Modeli
İnternet Katmanı

7. Hafta

İnternet Katmanı Protokolleri – ICMP Internet Control Message Protokol

- **ICMP mesaj Formatı – Kod**
 - Mesaj tipinin alt gruplarını tanımlamak suretiyle daha detaylı tanımlama sağlar.

Kod	Anlamı
0	Ağa Erişilemiyor
1	Hosta erişilemiyor
2	Protokole erişilemiyor
3	Porta erişilemiyor
4	Parçalamaya ihtiyaç var
5	Kaynak yönlendirme bozulmuş
6	Hedef ağ bilinmiyor
7	Hedef host bilinmiyor

08225 AĞ TEMELLERİ

DoD Referans Modeli
Internet Katmanı

7. Hafta

Internet Katmanı Protokolleri – ICMP Internet Control Message Protokol

- **ICMP mesaj tipleri; Checsum (Hata Denetimi)**
 - ICMP mesajının hata denetimi yapabilmesi amacıyla kullanılır.
- **ICMP mesaj tipleri; Messega Dependent (Mesaja Bağlı)**
 - ICMP mesaj türünde kullanılmaz (reserved)
- **ICMP mesaj tipleri; Information (Bilgi)**
 - Değişken boyda olan bu alan pek çok ICMP mesaj türünde vardır.
 - Bu alanın sornunda 64 bitlik orijinal veri paketi yer alır.
 - Bu 64 bitlik alan aktarım protokollerine (TCP, UDP) bilgiler içerir.

08225 AĐ TEMELLERİ



DEVAMI HAFTAYA - ARP

Internet Katmanı Protokolleri