

# Numara 7 İşaretleşmesi (Signalling System Number 7, SS7)

Ortak Kanal İşaretleşme Sistemi No:7 (SS7 veya C7) Uluslararası Telekomünikasyon Birliği (ITU, *International Telecommunication Union*) Telekomünikasyon Standardizasyon Birimi (*Telecommunication Standardization Sector, ITU-T*) tarafından tanımlanmış, küresel bir telekomünikasyon standardıdır. Standart, Kamusal Anahtarlamalı Telefon Ağındaki (PSTN) ağ birimlerinin sayısal bir işaretleşme ağı üzerinden kablosuz (Hücreli) ve karasal çağrı kuruluşu, yönlendirilmesi ve denetimini sağlamak için yöntem ve protokolleri tanımlar. ITU'nun SS7 tanımlaması Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü (*American National Standards Institute, ANSI*) ve Bell Communications Research (*Telcordia Technologies*) gibi Kuzey Amerika'da ve Avrupa Telekomünikasyon Standartlar Enstitüsü (*European Telecommunications Standards Institute, ETSI*) gibi Avrupa'da kullanılan SS7 türevlerine olanak tanımaktadır.

SS7 ağı ve protokolleri,

- Temel çağrı kuruluşu, yönetimi ve bitirilmesi,
- GSM gibi kablosuz hücreli hizmetler, kablosuz dolaşım (Roaming) ve mobil kullanıcı doğrulaması.
- Yerel Numara Taşınabilirliği (*Local Number Portability, LNP*)
- Karasal ücretsiz (*Toll-free, 800/888*) ve ücretli (*Toll, 900*) hizmetler.
- Çağrı yönlendirme, arayan tarafın numara/adının görüntülenmesi, telekonferans
- Dünya çapında yüksek servis sürekliliği ile güvenli iletişim

gibi amaçlarla kullanılır.

## İşaretleşme Bağlantıları

SS7 mesajları ağ birimleri arasında 56 Kbps ya da 64 Kbps'lik işaretleşme bağlantıları (*Signalling Links*) iki yönlü hatlar üzerinden alış veriş gerçekleştirilir. İşaretleşme ses kanalları ile birlikte değil, harici bir kanal üzerinden taşınmaktadır. Bu yaklaşım daha hızlı çağrı kuruluşu, ses trunk'larına ihtiyaç duyulmadan ağ birimleri

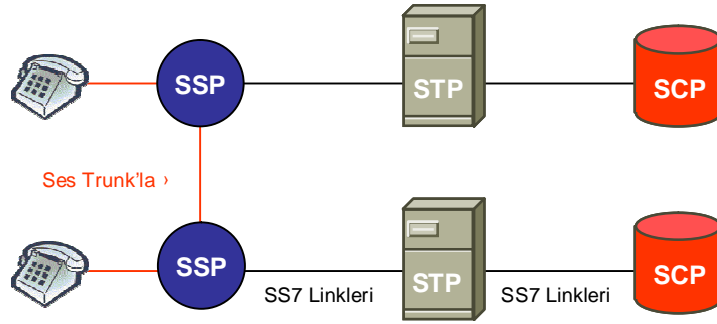
ile etkileşen Akıllı Ağ (*Intelligent Network, IN*) uygulamalarına destek ve ağ kaynakları üzerinde sahtekarlığın önlenmesinde etkin kontrolü sağlar.

### İşaretleşme Noktaları (Signaling Points, SP)

SS7 ağındaki her işaretleşme noktası nümerik bir nokta kodu ile benzersiz olarak belirtilir. Nokta kodları (*Point Codes*) işaretleşme noktaları arasında alış verişi gerçekleştirilen her mesajda kaynak ve alıcı noktaları belirlenebilmesi için taşınmaktadır. Her işaretleşme noktası, her mesaj için uygun bir işaretleşme yolu seçmek için bir yönlendirme tablosu kullanır.

SS7 ağında üç tür işaretleşme noktası bulunmaktadır (*Şekil-1.*):

1. Hizmet Anahtarlama Noktası, (*SSP, Service Switching Point*)
2. İşaret Aktarım Noktası, (*STP, Signal Transfer Point*)
3. Hizmet Denetim Noktası, (*SCP, Service Control Point*)



Şekil-1. SS7 İşaretleşme Noktaları

**SSP'ler** çağrıları başlatan, sonlandıran ya da bağlayan santrallerdir. Bir SSP bir çağrının tamamlanabilmesi amacıyla ses devrelerinin kurulması, yönetilmesi ve kaldırılması için diğer SSP'lere işaretleşme mesajlarını gönderir. Bir SSP ayrıca merkezi bir veritabanına (*Bir SCP*) bir çağrıyı (*Örneğin ücretsiz 800 çağrıları*) nasıl yönlendireceğine dair bir sorgulama gönderebilir. SCP'de çağrıyı başlatan SSP'ye aranan numara ile ilişkilendirilmiş yönlendirme numaralarını içeren bir cevap gönderir. Eğer birincil numara meşgul ya da çağrı belirlenen bir zaman içinde cevapsız kalırsa alternatif yönlendirme numaraları SSP tarafından kullanılabilir. Çağrı özellikleri şebekeye göre farklılıklar gösterebilir.

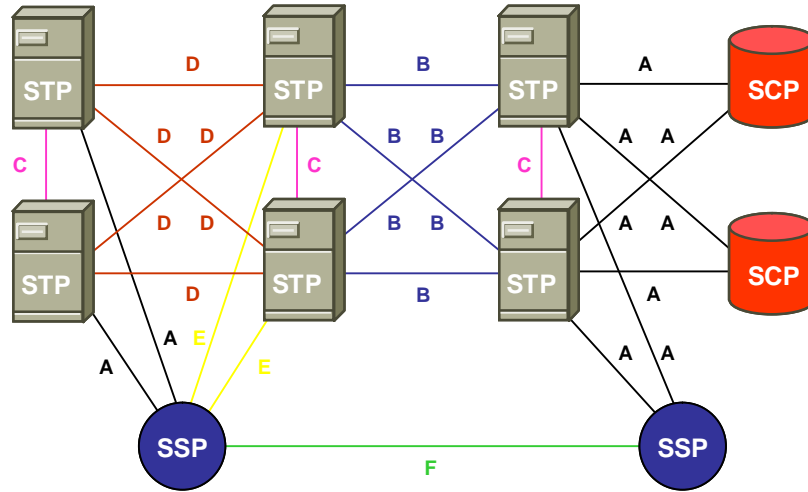
İşaretleşme noktaları arasında ağ trafiği **STP** adı verilen bir paket anahtar tarafından da yönlendirilebilir. Her STP gelen her mesajı SS7 mesajı içinde taşınan yönlendirme bilgisine göre dışarı yönlü bir işaretleşme bağlantısına yönlendirir. STP bir ağ birleşim noktası (*HUB*) görevi görür; işaretleşme noktaları arasında doğrudan bir bağlantı gereksinimini ortadan kaldırdığından SS7 ağının daha verimli olarak kullanılabilmesine olanak tanır. Bir STP, işaretleşme noktasının işaretleşme mesajında mevcut rakamlardan (*Aranan 800'lü numara, arama kartı [Calling Card] numarası*)

veya mobil abone kimlik numaras ) belirlendiği genel etiket çevrimi işlevini (*Global Title Translation*) de yerine getirebilir. Bir STP ayrıca diğer şebekelerle alış verişi gerçekleştirilen mesajlar izlemek için bir "Firewall" gibi de davranabilir.

SS7 ağı çağrı işleme işlemleri için hayati öneme sahip olduğundan SCP ve STP'ler, olası arızaların işletimi engellememesi için farklı fiziksel noktalarda eşli çiftler olarak konuşlandırılırlar. İşaretleşme noktaları arasında bağlantılar da ayrıca çiftler halinde kurulur. Ağ trafiği bağ kümesi içinde paylaştırılarak aktarılır (*Yük dengeleme*). Eğer bağlantılardan biri arızalanırsa tüm trafik diğer bağlantı üzerinden aktarılır (*Yedekleme*). SS7 protokolü, işaretleşme noktaları veya ara bağlantılarda arıza durumlarında servis sürekliliği için hata düzeltme ve yeniden iletim yeteneklerini sahiptir.

### SS7 İşaretleşme Bağ Türleri

İşaretleşme bağlantıları SS7 işaretleşme ağındaki kullanımlarına göre sınıflandırılmışlardır (*A'dan F'ye*).



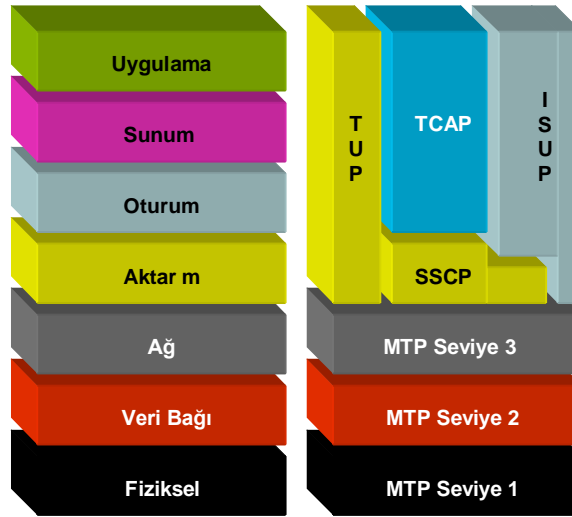
Şekil-2. SS7 İşaretleşme Bağlantı Türleri

<b>A Bağ:</b>	Bir "A" ( <i>Access, Erişim</i> ) bağı, bir işaretleşme son ucunu ( <i>Bir SCP ya da SSP</i> ) bir STP'ye bağlar. Yalnızca işaretleşme son ucundan çıkan ya da son uca yönlenen mesajlar "A" bağı üzerinden taşınır.
<b>B Bağ:</b>	Bir "B" ( <i>Bridge, Köprü</i> ) bağı bir STP'yi diğer başka bir STP'ye bağlar. Tipik olarak dörtlü bir "B" bağ grubu bir çift STP'yi ( <i>Örneğin iki farklı şebekeye ait STP'leri</i> ) birbirine bağlar.
<b>C Bağ:</b>	Bir "C" ( <i>Cross, Çapraz</i> ) bağı birbirinin aynı işlevleri yerine getiren STP'leri bir eş çift halinde birbirine bağlar. Bir "C" bağı bir STP bir hedef işaretleşme noktasına bir bağ arızası nedeniyle yol bulamadığında kullanılır. SCP'lerde ayrıca servis sürekliliğini artırmak amacıyla eş çiftler halinde kurulabilirler; ancak STP'lerin aksine eş SCP'ler işaretleşme bağları ile birbirlerine bağlanmazlar.

<b>D Bağ:</b>	Bir "D" ( <i>Diagonal</i> ) bağı ikincil bir STP çiftini ( <i>Yerel, bölgesel</i> ) birincil STP çiftine ( <i>Örneğin şebekeler arası bir geçit</i> ) dörtlü bağ yapılandırması ile bağlar. Aynı şebeke içindeki ikincil STP'ler birbirlerine dörtlü "D" bağları ile bağlanırlar. "B" ve "D" bağ türleri arasındaki ayırım genelde keyfidir; bu yüzden bu tür bağlar bazen "B/D" bağlar olarak ifade edilirler.
<b>E Bağ:</b>	Bir "E" ( <i>Extended, Genişletilmiş</i> ) bağı SSP'leri alternatif STP'lere bağlar. "E" bağları, eğer bir SSP'nin asıl STP'si bir "A" bağı ile erişilemez durumda ise alternatif bir işaretleme yolu sağlar. "E" bağları yapılacak ek yatırımla servis sürekliliği ile ilgili marjinal ihtiyaçlar karşılanmadığı sürece pek kullanılmazlar.
<b>F Bağ:</b>	Bir "F" ( <i>Fully associated, Tam birleştirilmiş</i> ) bağı iki işaretleme son ucunu birbirine bağlar. "F" bağları STP'lerin konuşlandırıldığı ağlarda genellikle kullanılmazlar. STP'lerin bulunmadığı şebekelerde "F" bağları işaretleme noktalarını doğrudan bağlamak için kullanılırlar.

## SS7 Protokol Yığını

SS7 protokolünün donanım ve yazılım işlevleri katmanlar halinde işlevsel bölümlere ayrılmıştır. Bu katmanlı yapı ISO (*International Standards Organization, Uluslar Aras Standartlar Kurumu*) tarafından tanımlanmış yedi katmanlı OSI (*Open Systems Interconnect, Açık Sistemler Arabağlantısı*) modeline oldukça yakındır.



Şekil-3. OSI Başvuru Modeli ve SS7 Protokol Yığını

### Mesaj Aktarım Bölümü (Message Transfer Part, MTP)

Mesaj Aktarım Bölümü (*MTP*) üç alt katmana ayrılmıştır. En alt katman olan MTP Seviye 1, OSI fiziksel katmanına karşılık gelmektedir.

MTP Seviye 2, bir işaretleme bağına uçtan uca hatasız iletimin sağlanmasını olanaklı kılar. Seviye 2'de akış denetimi, mesaj sırası doğrulaması ve hata denetimi

uygulanmaktadır. İşaretleşme bağında bir hata meydana geldiğinde mesaj (*Ya da etkilenen mesaj kümesi*) yeniden gönderilir. MTP Seviye 2 OSI Veri Bağı katmanına karşılık gelmektedir.

MTP Seviye 3, SS7 şebekesindeki işaretleşme noktaları arasında mesajların yönlendirilmesini sağlar. MTP Seviye 3 ayrıca trafiği arızalı bağ ve işaretleşme noktalarından etkin durumdaki bağlara ve işaretleşme noktalarına yönlendirirken tıkanma yaşadığında trafiği denetim altında tutar. MTP Seviye 3 OSI Ağ Katmanına karşılık gelmektedir.

### **ISDN Kullanıcı Bölümü (ISDN User Part, ISUP)**

ISDN Kullanıcı Bölümü (*ISUP*) uçlardaki santraller arasında (*Arayan ve aranan tarafların bağlı olduğu santraller*) ses ve veri trafiğini taşıyan devrelerin kurulması, yönetilmesi ve çözülmesi için kullanılan protokolü tanımlar. ISUP hem ISDN ve hem de ISDN olmayan çağrılar için kullanılır. Aynı santralde başlatılan ve sonlandırılan çağrılar için ISUP işaretleşmesi kullanılmaz.

### **Telephone Kullanıcı Bölümü (Telephone User Part, TUP)**

Dünyada bazı ülkelerde (*Çin ve Brezilya gibi*) Telefon Kullanıcı Bölümü (*TUP*) temel çağrı kurulumu ve çözümlemesi için kullanılır. TUP sadece analog devreleri idare eder. Birçok ülkede çağrı yönetimi için TUP yerine ISUP'a geçilmiştir.

### **İşaretleşme Bağlantısı Denetim Bölümü (Signaling Connection Control Part, SCCP)**

SCCP bağlantıya yönelik ve bağlantıya yönelik olmayan ağ hizmetleri ve MTP Seviye 3 üzerinde genel etiket çevrimi (*Global Title Translation, GTT*) yetenekleri sağlar. Bir genel etiket (*Aranan 800'lü numara, arama kart [Calling Card] numarası veya mobil abone kimlik numarası*) SCCP tarafından bir hedef nokta kodu ve alt sistem numarasına çevrilen bir adrestir. Bir alt sistem numarası hedef işaretleşme noktasındaki uygulamayı benzersiz olarak ifade eder. SCCP, TCAP tabanlı hizmetleri için taşıma katmanı olarak kullanılır.

### **Transaction Capabilities Applications Part (TCAP)**

TCAP, SS7 şebekesi çapında ses devrelerinin kurulumu dışındaki verinin alışverişini, SCCP bağlantıya yönelik olmayan hizmeti kullanarak desteklemektedir. SSP ve SCP'ler arasında sorgulama ve cevaplar TCAP mesajları içinde gönderilir. Örneğin bir SSP çevrilmiş bir 800'lü numara ile ilişkilendirilmiş yönlendirme numarasını belirlemek ve ön ödemeli kart ile arayan kullanıcının PIN numarasını öğrenmek için bir TCAP sorgulaması gönderir. TCAP, Mobil şebekelerde (*GSM gibi*) kullanıcı ve cihaz doğrulaması ile şebekeler arası dolaşımı (*Roaming*) desteklemek için cihaz

mobil santraller ve veritabanları arasında gönderilen Mobil Uygulama Bölümü (*Mobile Application Part, MAP*) mesajlarını da taşımaktadır.

### İşletim, Bakım ve Yönetim Bölümü (Operations, Maintenance and Administration Part, OMAP) ve ASE

OMAP ve ASE gelecekteki kullanım için ayrılmış alanlardır. Şu anda MAP hizmetleri ağ yönetim veritabanlarını kontrol etmek ve bağ arızlarında arıza teşhisi yapmak için kullanılabilmektedir.

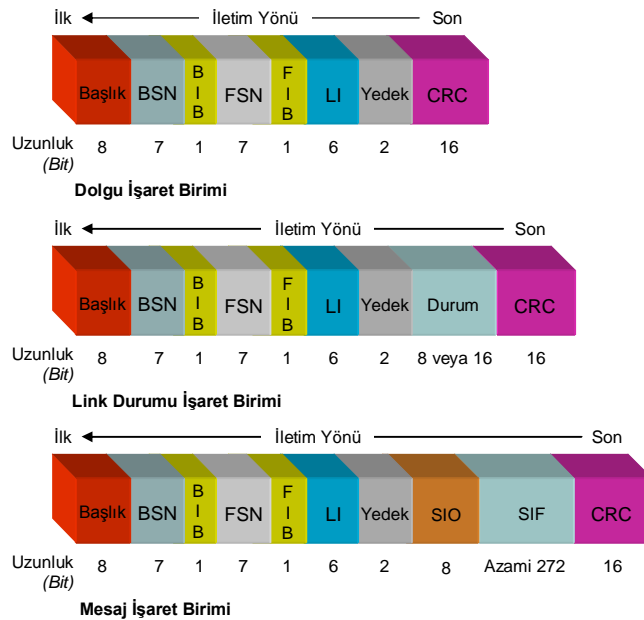
### Mesaj Aktarım Bölümü

Mesaj Aktarım Bölümü (*Message Transfer Part, MTP*) üç katmana bölünmüştür:

#### MTP Seviye 1

En alt katman olan MTP Seviye 1, OSI fiziksel katmanının eşdeğeri. MTP Seviye 1 sayısal işaretleme bağının fiziksel, elektriksel ve işlevsel karakteristiklerini tanımlar. Tanımlanmış fiziksel ara yüzler arasında E1 (2048 Kbps; 32x64 Kbps'lik kanal), DS-1 (1544 Kbps; 24x64 Kbps'lik kanal), V.35 (64 Kbps), DS-0 (64 Kbps) ve DS-0A (56 Kbps) bulunmaktadır.

#### MTP Seviye 2



Şekil-4. SS7 İşaret Birimleri

MTP Seviye 2 bir işaretleşme bağında uçtan uca hatasız iletimin sağlanmasını olanaklı kılar. Seviye 2'de akış denetimi, mesaj sırası doğrulaması ve hata denetimi uygulanmaktadır. İşaretleşme bağında bir hata meydana geldiğinde mesaj (*Ya da etkilenen mesaj kümesi*) yeniden gönderilir. MTP Seviye 2 OSI Veri Bağı katmanına karşılık gelmektedir.

Bir SS7 mesajı bir işaret birimi (*Signal Unit, SU*) olarak adlandırılır. Üç tür işaret birimi bulunmaktadır: Dolgu İşaret Birimi (*Fill-In Signal Units, FISU*), Bağ Durumu İşaret Birimi (*Link Status Signal Units, LSSU*) ve Mesaj İşaret Birimi (*Message Signal Units, MSU*) (Şekil-4.).

Dolgu İşaret Birimleri (*FISU*), farklı türde bir işaret birimi (*MSU veya LSSU*) mevcut olmadığı sürece sürekli olarak işaretleşme bağında iki yönlü olarak iletilir. FISU'lar yalnızca temel seviye 2 bilgisini taşırlar (*Örneğin, uzak bir işaretleşme noktasından işaret biriminin alındığına dair onaylar*). Her FISU için CRC hesap yapıldığından işaretleşme bağının her iki ucundaki işaretleşme noktaları tarafından hat kalitesi kontrol edilmektedir (*Not: ITU-T Japon türevinde işaretleşme hattı kalitesi FISU'lar yerine sürekli olarak iletilen başlık bitleri [Flag Octets] ile kontrol edilir; FISU'lar yalnızca daha önceden belirlenmiş periyotlarda gönderilirler [Örneğin 150 ms'de bir]*).

Bağ Durumu İşaret Birimleri (*LSSU*) bir ya da iki Byte'lık bağ durum bilgisini bir bağın iki ucundaki işaretleşme noktaları arasında taşır. Bağ durumu bilgisi hat ayarlaması ve bir işaretleşme noktasının durumunun (*Örneğin yerel işlemci arızası gibi...*) uzak uçtaki işaretleşme noktasına bildirilmesi için kullanılır.

Mesaj İşaret Birimi (*MSU*), tüm çağrı denetimi, veritabanı sorgulama ve cevabı, ağ yönetimi verisini İşaretleşme Bilgi Sahasında (*Signaling Information Field, SIF*) taşır. MSU'lar bilgiyi gönderen işaretleşme noktasının alıcı işaretleşme noktasına bilgiyi ulaştırabilmesine olanak tanıyan bir yönlendirme etiketine sahiptir.

Uzunluk Belirteci (*Length Indicator, LI*) sahası değeri işaret birimi işaret birimi türünü belirler:

LI Değeri	İşaret Birimi Türü
0	Dolgu İşaret Birimi ( <i>FISU</i> )
1..2	Bağ Durumu İşaret Birimi ( <i>LSSU</i> )
3..63	Mesaj İşaret Birimi ( <i>MSU</i> )

Şekil-5. Mesaj Türü Uzunluk Belirteci Değerleri

Altı bitlik LI sahası 0-63 arasındaki değerleri alabilir. LI'yi takip eden ve CRC'den önceki Byte sayısı 6'dan az ise LI bu sayıyı içerir. Aksi halde LI değeri 63'e ayarlanır. LI'nin değerinin 63 olması mesaj uzunluğunun 63 Byte'e eşit ya da daha büyük olduğunu belirtir (*Azami 273 Byte*). Bir işaret biriminin azami uzunluğu 279 Byte'dır: 273 Byte veri + 1 Byte başlık (*Flag*) + 1 Byte (*BSN + BIB*) + 1 Byte (*FSN + FIB*) + 1 Byte LI (+ 2 bit yedek) + 2 Byte CRC.

**Başlık (Flag)**

Başlık, yeni bir işaret biriminin başlangıcını ve, varsa, önceki işaret biriminin bitimini belirtir. Bu işaretin ikili düzende değeri "01111110" dır. Bir işaret birimi iletilmeden önce MTP Seviye 2 karşı uç tarafından başlık olarak algılanabilecek ardışık 1 değerli bitlerin ardına "0" ekleyerek sahte başlıkları ayıklar. İşaret biriminin alındığı uçta MTP Seviye 2 işaret sahasını ayıkladıktan sonra ardışık 1 değerli bitlerin ardına eklenen "0" bitlerini de kaldırarak mesajın asıl içeriğine ulaşılır. İşaretleşme birimleri arasındaki mükerrer başlıklar ayrıca kaldırılır.

**Geriye Doğru Sıra Numarası (Backward Sequence Number, BSN)**

BSN, uzak işaretleşme noktası tarafından işaretleşme biriminin alındığına dair onay için kullanılır. BSN alındı onayı verilen işaret biriminin sıra numarasını içerir (*Aşağıdaki FIB tanımına bakınız*).

**Geriye Doğru Belirteç Biti (Backward Indicator Bit, BIB)**

BIB, durumu değiştirildiğinde uzak işaretleşme ucu tarafından verilen negatif bir onay belirtir (*Aşağıdaki FIB tanımına bakınız*).

**İleri Doğru Sıra Numarası (Forward Sequence Number, FSN)**

FSN işaretleşme biriminin sıra numarasını içerir (*Aşağıdaki FIB tanımına bakınız*).

**İleri Doğru Belirteç Biti (Forward Indicator Bit, FIB)**

FIB, BIB gibi hataların giderilmesi için kullanılır. Bir işaret birimi iletim için hazır olduğunda işaretleşme noktası FSN'yi ( $FSN = 0..127$ ) bir artırır. CRC (*Cyclic Redundancy Check*) denetim değeri hesaplanarak iletilecek mesaja eklenir. Mesaj alınmasını takiben uzak işaretleşme noktası CRC'yi kontrol eder ve FSN'nin değerini karşı işaretleşme noktasına gönderilmek üzere hazırlanan mesajın BSN sahasına kopyalar. Eğer CRC doğru ise geriye doğru mesaj gönderilir. Eğer CRC doğru değilse uzak işaretleşme noktası geriye doğru mesajı göndermeden önce BIB'in durumunu değiştirerek negatif bir onay belirtir. İletimi başlatan işaretleşme noktası negatif bir onay aldığı anda bozuk mesajdan başlayarak FIB değerini değiştirip tüm mesajlar yeniden gönderir.

Yedi bitlik FSN 0-127 arası değerleri alabileceğinden, bir işaretleşme noktası uzak işaretleşme noktasından bir onay ihtiyacı olmadan 128 adede kadar işaretleşme birimi gönderebilir. BSN sahası uzak işaretleşme ucu tarafından sıra dahilinde doğru bir şekilde alınan işaretleşme birimini belirttiği gibi daha önce alınmış tüm işaretleşme birimleri için bir onayı ifade eder. Örneğin eğer bir işaretleşme noktası BSN değeri 5 olan bir işaretleşme birimi alırsa takiben BSN değeri 10 (*BIB değiştirilmişse...*), 6'dan 9'a kadar tüm işaret birimleri için başarılı iletimi ifade edecektir.

**Hizmet Bilgisi Byte > (Service Information Octet, SIO)**

Bir MSU'daki SIO sahası 4 bitlik alt hizmet ve 4 bitlik servis belirteci alt sahalardan içerir. FISU ve LSSU'lar SIO içermez.



Alt hizmet sahası şebeke belirteci (*Ulusal veya uluslar arası*) ve mesaj önceliği (*0-3, 3 en yüksek önceliklidir*) değerlerini taşır. Mesaj önceliği yalnızca tıkanma zamanlarında dikkate alınır, mesajların iletim sırasını denetlemek için kullanılmaz. Düşük öncelikli mesajlar tıkanma anında göz ardı edilebilirler. İşaretleşme bağı test mesajları çağrı kurulumu mesajlarından daha yüksek önceliğe sahiptirler.

Hizmet belirteci MTP kullanıcıları tarafından (*Aşağıdaki tabloya bakınız*), böylelikle SIF içinde taşınan bilginin ayıklanmasına olanak tanır.

Hizmet Belirteci	MTP Kullanıcı
0	İşaretleşme Şebekesi Yönetim Mesajı ( <i>Signaling Network Management Message, SNM</i> )
1	Olağan Bakım Mesajı ( <i>Maintenance Regular Message, MTN</i> )
2	Özel Bakım Mesajı ( <i>Maintenance Special Message, MTNS</i> )
3	İşaretleşme Bağlantısı Denetim Bölümü ( <i>Signaling Connection Control Part, SCCP</i> )
4	Telefon Kullanıcı Bölümü ( <i>Telephone User Part, TUP</i> )
5	ISDN Kullanıcı Bölümü ( <i>ISDN User Part, ISUP</i> )
6	Veri Kullanıcı Bölümü - Çağrı ve devre ile ilgili mesajlar ( <i>Data User Part, DUP</i> )
7	Veri Kullanıcı Bölümü - Tahsisat kayıtlı iptal mesajları

**Şekil-6.** Hizmet Belirteç Değerleri

### İşaretleşme Bilgi Sahası (Signaling Information Field, SIF)

Bir MSU'daki SIF, yönlendirme etiketi ve işaretleşme bilgisini (*Örneğin SCCP, TCAP ve ISUP mesaj verisi gibi...*) taşır. LSSU ve FISU'lar birbirine doğrudan bağlı iki işaretleşme noktası arasında alınıp verildiklerinden bir yönlendirme etiketi ya da SIO içermezler. Yönlendirme etiketlerine ilişkin daha detaylı bilgi MTP Seviye 3 bölümünde bulunmaktadır.

### CRC (Cyclic Redundancy Check)

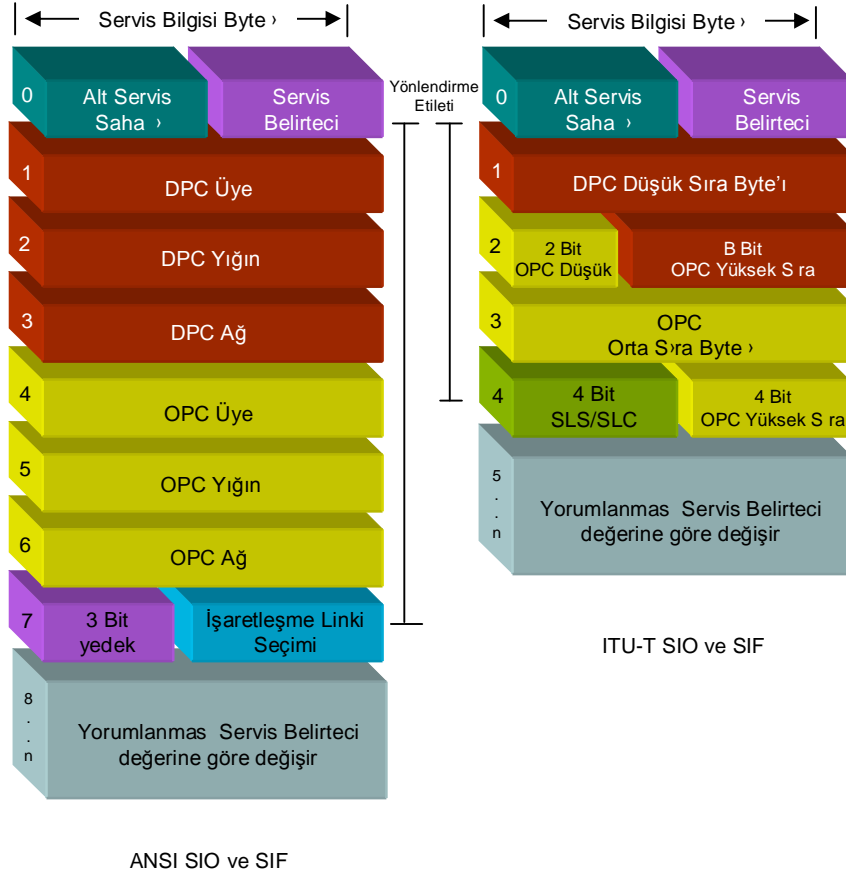
CRC değeri iletim hatalarının tespiti ve düzeltilmesi için kullanılır. Detaylı bilgi BIB bölümünde verilmiştir.

### MTP Seviye 3

MTP Seviye 3 SS7 şebekesindeki işaretleşme noktaları arasında mesaj yönlendirmesini sağlar. MTP Seviye 3 işlevsel olarak OSI Ağ Katmanına karşılık gelmektedir.

MTP Seviye 3 mesajları, mesaj işaret birimlerinin işaretleşme bilgi sahasındaki (SIF) etiketlere göre mesajlar yönlendirir. Yönlendirme etiketi alıcı nokta kodu (Destination Point Code, DPC), başlatan nokta kodu (Originating Point Code, OPC) ve işaretleşme bağı seçimi (Signalling Link Selection, SLS) sahalarından oluşur. Nokta kodları SS7 şebekesindeki her işaretleşme noktasını benzersiz olarak tanımlayan nümerik adreslerdir. Bir mesajdaki alıcı nokta kodu alıcı işaretleşme noktasını belirttiğinde, mesaj SIO'daki servis belirteci tarafından işaret edilen uygun kullanıcı bölümüne (Örneğin ISUP veya SCCP) dağıtılır. Diğer işaretleşme noktalarına yönelen mesajlar aktarım yeteneklerine sahip işaretleşme noktaları (STP gibi) tarafından iletilirler. Mesajın iletileceği dış bağ, DPC ve SLS içindeki bilgiye dayanarak yapılır.

Bir ITU yönlendirme etiketi 4 Byte (Octet) kullanırken, bir ANSI yönlendirme etiketi 7 Byte kullanır (Şekil-7.).



Şekil-7. ITU ve ANSI SIO ve SIF karşılaştırması

ANSI nokta kodlarında 24 bit (3 Byte) kullanılırken ITU-T nokta kodlarında tipik olarak 14 bit kullanılır. Bu yüzden ANSI ve ITU-T uyumlu şebekeler arasında işaretleşme bilgisi alınıp verilirken hem bir ANSI ve hem de bir ITU-T nokta koduna sahip bir geçit STP, protokol çeviricisi veya müstakil bir işaretleşme noktası üzerinden yönlendirme gerçekleştirilmelidir (*Not: Çin'de ANSI ve diğer ITU-T şebekeleri ile uyumlu olmayan 24 bitlik ITU-T nokta kodları kullanılır*). ANSI ve ITU-T şebekeleri arasında ayrıca daha üst katman protokol ve işlevleri açısından farklılıklar bulunduğundan, şebekeler arası etkileşim daha karmaşık bir yapıdadır.

Bir ANSI nokta kodu şebeke, küme (*Cluster*) ve üyelik Byte'larından oluşur (*Örneğin 224-19-0*). Her Byte 0-255 arasında bir değer alabilir. Büyük şebekeli telekom firmaları kendilerine atanan benzersiz bir şebeke belirtecine sahipken daha küçük işletmecilere 1'den 4'e kadar benzersiz bir küme numarası tahsis edilir (*Örneğin 2-134-8*). Şebeke numarası 0 kullanılmamakta ve 255'de gelecekteki kullanımlar için ayrılmış durumdadır.

ITU-T nokta kodları ikili düzende sayılar olup bölge, alan/şebeke ve işaretleşme noktası kimlik numaraları olarak ifade edilebilirler. Örneğin nokta kodu 5557, 2-182-5 olarak ifade edilebilir (*İkili düzende 010 10110110 101*).

### İşaretleşme Bağı Seçimi (Signaling Link Selection, SLS)

Mesajın iletileceği bağı seçimi DPC ve İşaretleşme Bağı Seçim sahasındaki bilgiye göre yapılır. SLS'in kullanım amaçları :

- Mesaj sıralamasının doğru yapılması. Aynı SLS'e sahip iki mesaj her zaman alıcısına aslen gönderildiği sıra ile ulaşır.
- Tüm etkin bağlar üzerinde trafiğin yük dengeli olarak paylaşılması. Teorik olarak eğer bir kullanıcı bölümü belirli aralıklarla mesajlar gönderir ve SLS değerlerini çevrimsel sıralı (*Round-robin*) tahsis ederse alıcıya doğru tüm hatlar arasında (*Birleştirilmiş hat kümesi içinde*) trafik seviyesi eşit olmalıdır.

ANSI şebekelerinde SLS sahasının asıl boyutu 5 bitten (32 değer) oluşmaktaydı. Her bağ kümesinin iki bağdan oluştuğu birleştirilmiş bağ kümelerinde (*Toplam 4 bağ*) her bağa eşit trafik dağılımı için 8 SLS değeri atanırdı.

Ancak büyüyen şebekelerde 4 bağı üzerinde yapılandırılan bağ kümelerinde sorun yaşanmaya başlamıştır. Beş bitlik SLS ile her bağ kümesinde beş bağı bulunduğu birleştirilmiş bağ kümelerinde (*Toplam 10 bağ*) 3 SLS değerinin 8 bağ için ve kalan 2 bağ için de 4 SLS değerinin dengesiz olarak atanması söz konusu oluyordu. Bu sorunun çözülmesi ve işaretleşme bağlarında daha iyi yük dengelemesi için ANSI ve Bellcore 8 bitlik SLS'i (256 değer) uyarladılar.

ITU-T uyarlanmalarında SLS, MTP mesajlarında işaretleşme bağı kodu olarak yorumlanır. ITU-T TUP mesajlarında devre tanıtım kodunun bir bölümü SLS sahasında depolanır.

MTP Seviye 3 trafiği arızalı bağ ve işaretleme noktalarından uzaklaştırır ve tıkanma yaşandığında trafiği denetim altına alır.

MTP Seviye 2 ve 1 işlevleri yerine ATM (*Asynchronous Transfer Mode*) kullanılabilir. MTP seviye 3 için ATM İşaretleme Uyum Katmanı (*Signalling Adaptation Layer, SAAL*) kullanılabilir. Bu konuda çalışmalar devam etmektedir.

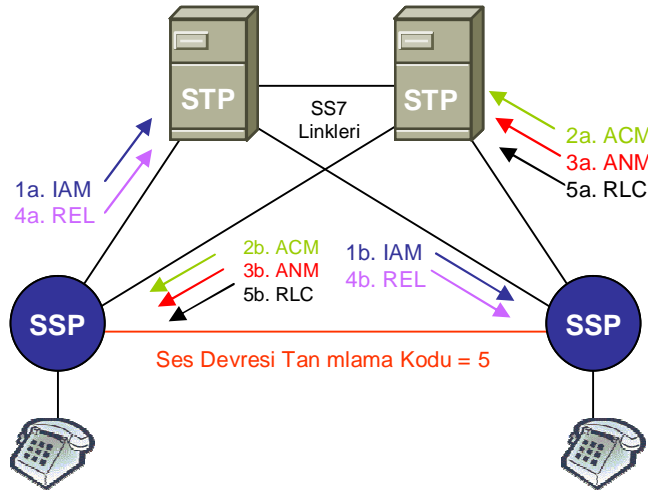
## ISDN Kullanıcı Bölümü

ISDN Kullanıcı Bölümü (*ISUP*) uçlardaki santraller arasında (*Arayan ve aranan tarafların bağlı olduğu santraller*) ses ve veri trafiğini taşıyan devrelerin kurulması, yönetilmesi ve çözülmesi için kullanılan protokolü tanımlar. ISUP hem ISDN ve hem de ISDN olmayan çağrılar için kullanılır. Aynı santralde başlatılan ve sonlandırılan çağrılar için ISUP işaretlemesi kullanılmaz.

### Temel ISUP Çağrı Denetimi

Şekil 8’de temel bir çağrı ile ilişkili ISUP işaretlemesini göstermektedir.

Santral dışı bir numara arandığında çağrıyı başlatan SSP kendisinden hedef santrale (*1a*) kadar boş bir trunk devresi ayırmak için bir ISUP başlangıç adres mesajı (*Initial Address Message, IAM*) gönderir. IAM başlatan nokta kodu, hedef nokta kodu, devre tanımlama kodu (*Şekilde devre "5"*), çevrilen numara ve seçime bağlı olarak arayan tarafın numarası ve adını içerir. Aşağıdaki örnekte IAM başlatan santralin bağlı olduğu STP tarafından hedef santrale yönlendirilir (*1b*). Bir santralin, bir bağ hatası alternatif bir işaretleme bağı kullanmaya zorunlu kılınmadıkça aynı işaretleme linklerinin çağrı boyunca kullanıldığına dikkat ediniz.



Şekil-8. Temel ISUP işaretlemesi

Hedef santral aranan numarayı analiz ederek aranan uca hizmet sunduğunu belirler ve söz konusu hattın ring işareti için hazır olup olmadığını kontrol eder. Eğer hat müsait ise santral aranan tarafı çaldırır ve başlatan santrale geri doğru, diğer uca trunk devresinin ayrıldığını belirtmek için bir ISUP adres tamamlandı mesajı (*Address Complete Message, ACM*) gönderir [2a] (*Bağlı olduğu STP aracılığı ile*). STP aranan taraf n telefonunu çaldıran santrale (*2b*) ACM'yi yönlendirir ve arayan taraf ve aranan taraf arasında ses devresini tamamlar.

Yukarıda gösterilen örnekte başlatan ve sonlandıran santraller trunk hatları ile doğrudan bağlıdır. Eğer doğrudan bir bağlantı yoksa başlatan santral bir ara santrale trunk devresi tahsisi için bir IAM gönderir. Ara santral devre tahsisi talebini onaylamak için geri doğru bir ACM gönderir ve yol üzerindeki diğer santrale trunk tahsisi için başka bir IAM gönderir. Bu işlem hedef santrale ulaşıncaya kadar ses devresinin tamamlanabilmesi için gerekli tüm trunk'ların tahsisi bitene kadar devam eder.

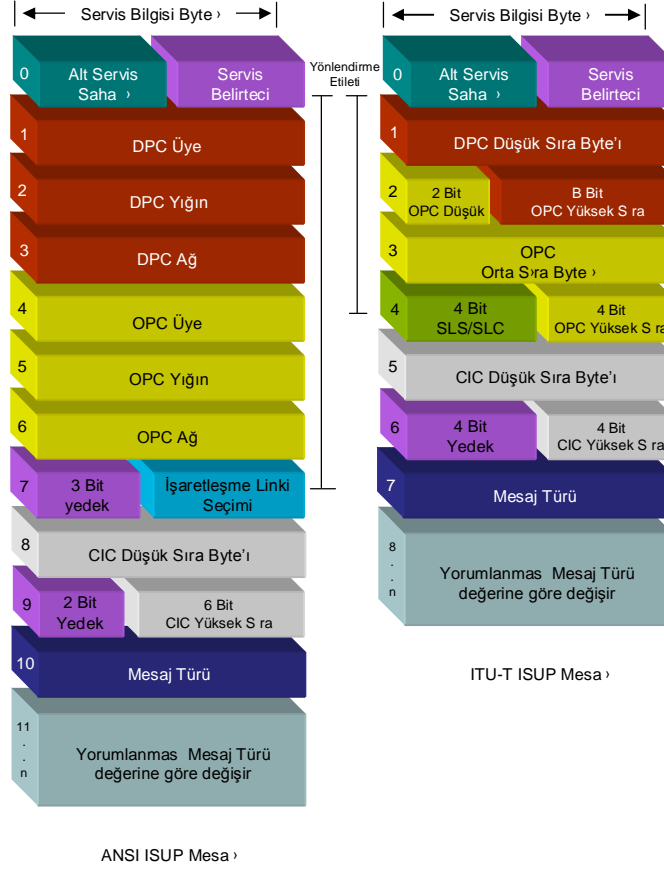
Aranan taraf çağrıya cevap verdiğinde çağrıyı sonlandıran santral ring işaretini göndermeyi keser ve bağlı olduğu STP aracılığı ile başlatan santrale bir ISUP cevap mesajı (*Answer Message, ANM*) gönderir (*3a*). STP başlatan santrale aranan tarafın hattının tahsis edilen trunk'a bağlandığını belirten ANM'yi yönlendirir (*3b*) ve faturalama işlemi başlatılır.

Eğer arayan taraf önce kapatırsa, çağrıyı başlatan santral, santraller arasındaki trunk devresinin çözülmesi için bir ISUP çözme mesajı (*Release Message, REL*) gönderir (*4a*). Bağlı olduğu STP REL'i sonlandıran santrale yönlendirir (*4b*). Eğer aranan taraf önce kapatırsa veya hat meşgul ise, sonlandıran santral başlatan santrale çözme sebebini belirterek (*Örneğin normal çözme veya meşgul*) REL gönderir.

REL'in alınması üzerine sonlandırılan santral aranan ucun hattından trunk devresini keser, trunk durumunu durağana çevirir ve başlatan santrale trunk devresinin uzak ucunun çözüldüğünü onaylamak için başlatan santrale bir ISUP çözme tamamlandı (*Release Complete, RLC*) mesajı gönderir (*5a*). Başlatan santralde RLC'yi (*5b*) aldığı anda (*veya ürettiğinde*) faturalama çevrimini sonlandırır ve bir sonraki çağrıya hazır olarak için trunk durumunu durağana çevirir. ISUP mesajları ayrıca çağrının bağlantı aşamasında da iletilirler (*Örneğin ISUP Cevap [ANM] ve Çözme [REL] mesajları arasında*).

### ISUP Mesaj Şekli

ISUP bilgisi bir MSU'nun İşaretleşme Bilgi Sahasında (*Signalling Information Field, SIF*) taşınır. SIF yönlendirme etiketini takiben 14 bit ANSI ya da 12 bit ITU devre tanımlama kodunu (*Circuit Identification Code, CIC*) içerir. CIC başlatan santral tarafından çağrıyı taşımak üzere ayrılan trunk devresini belirtir. CIC'u takiben mesajın kalanını içeriğini tanımlayan mesaj türü (*Örneğin IAM, ACM, ANM, REL, RLC*) sahası bulunur (*Aşağıdaki şekle bakınız*).



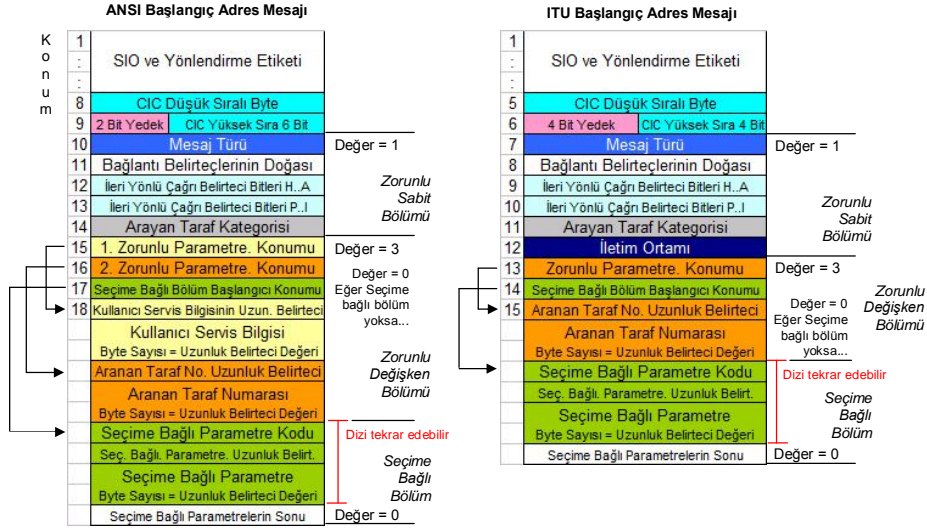
Şekil-9. ISUP Mesaj Şekli

Her ISUP mesaj zorunlu sabit uzunluklu parametreleri içeren sabit bir bölüme sahiptir. Bazen zorunlu sabit bölüm yalnızca mesaj türü sahasını içerir. Zorunlu sabit bölümden sonra zorunlu değişken bölümü ve/veya seçime bağlı bölüm bulunabilir. Zorunlu değişken bölümü zorunlu değişken uzunluklu parametre bölümünü içerir. Seçime bağlı bölüm bir Byte'lık parametre kodunu takiben uzunluk belirteci (*Takip eden Byte'lar*) ile tanımlanan seçime bağlı parametreleri içerir. Seçime bağlı parametreler herhangi bir sırada olabilirler. Eğer seçime bağlı parametreler eklenmişse, seçime bağlı parametrelerin sonu tüm bitleri sıfır olan bir Byte ile belirtilir.

### Başlangıç Adres Mesajı (Initial Address Message, IAM)

Bir Başlangıç Adres Mesajı (*Initial Address Message, IAM*) her santral tarafından arayan ve aranan taraf arasında hedef santrale devre bağlanana kadar devrenin tamamlanması için "ileri" yönde iletilir. Bir IAM aranan numarayı zorunlu değişken

bölümünde içerirken ve aranan tarafın adı ve numarasını seçime bağlı bölümde içerebilir.

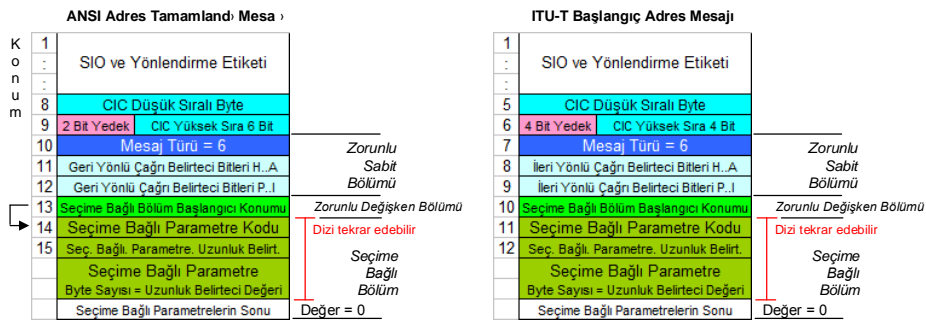


Şekil-10. ANSI ve ITU-T Başlangıç Adres Mesajı (Initial Address Message, IAM) Şekli

### Adres Tamamlandı Mesaj (Address Complete Message)

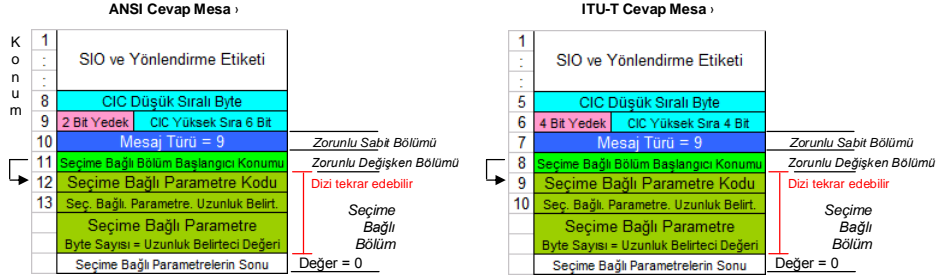
Bir Adres Tamamlandı Mesaj (Address Complete Message, ACM) “geri” yönde uzak uca trunk devresinin ayrılmış olduğunun belirtilmesi için gönderilir.

Başlatan santral bir ACM mesajına arayan tarafın hattın, arayan taraftan aranan tarafa doğru ses devresini tamamlamak için trunk’a bağlar. Başlatan santral ayrıca arayan tarafın hattın çalma sesini (Ring tone) gönderir.



Şekil-11. ANSI ve ITU-T Adres Tamamlandı Mesajı şekli. Eğer Seçime Bağlı Bölümün Başlangıcı Konumu “0” ise seçime bağlı bölüm bulunmuyor demektir.

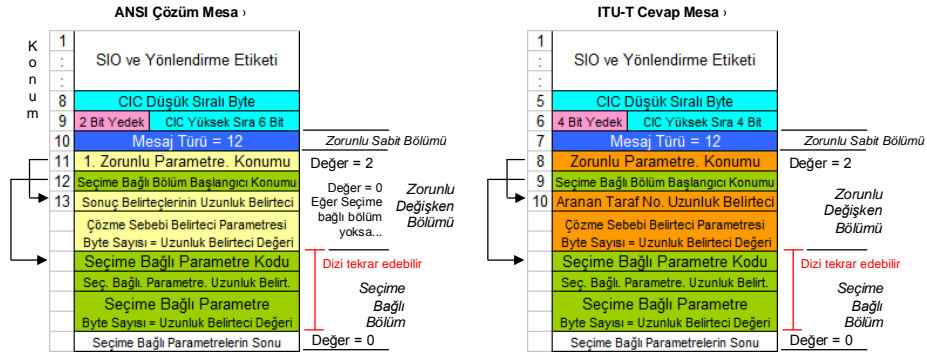
Aranan taraf cevap verdiğinde sonlandıran santral çalma sesini keser ve başlatan santrale bir Cevap Mesaj (*Answer Message, ANM*) gönderir. Başlatan santral arayan tarafın hattın ayrılmış trunk'a bağlandığını doğruladıktan sonra faturalama çevrimini başlatır.



Şekil-12. ANSI ve ITU-T Cevap Mesajı şekli. Eğer Seçime Bağlı Bölümün Başlangıç Konumu "0" ise seçime bağlı bölüm bulunmuyor demektir.

### Çözme Mesaj (Release Message)

Bir Çözme Mesaj (*Release Message, REL*) herhangi bir yönde belirtilen sebepten ötürü devrenin çözüldüğünü belirtmek için gönderilir. Bir REL, arayan veya aranan taraf çağrüyı sona erdirdiğinde gönderilir (*Neden Kodu 16*). Bir REL ayrıca eğer aranan tarafın hattı meşgul ise geri istikamette gönderilir (*Neden Kodu 17*).

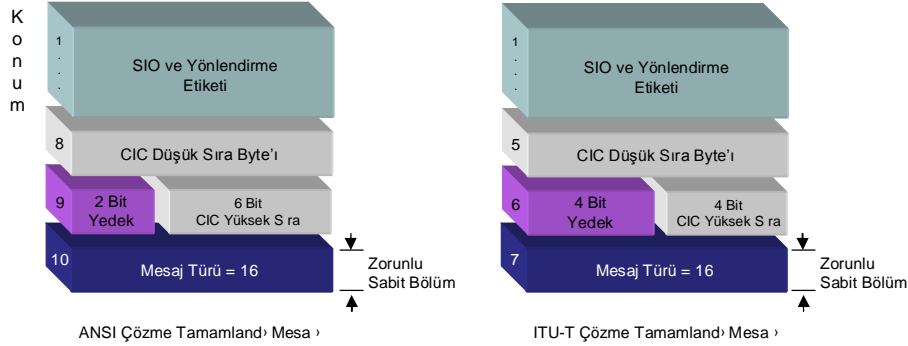


Şekil-13. ANSI ve ITU-T Çözme Mesajı Şekli.

### Çözme Tamamlandı Mesaj (Release Complete Message)

Bir Çözme Tamamlandı Mesaj (*Release Complete Message, RLC*) REL'in ters yönünde uzak uca trunk devresinin çözülme işlemini onaylamak ve faturalama çevrimine son vermek için gönderilir.





Şekil-14. ANSI ve ITU-T Çözme Tamamlandı Mesajı şekli

### Telefon Kullanıcısı Bölümü (Telephone User Part, TUP)

Dünyada bazı ülkelerde (*Örneğin Çin*) Telefon Kullanıcısı Bölümü temel çağrı işlemlerini desteklemektedir. TUP yalnızca analog devreleri idare eder; sayısal devreler ve veri iletim yetenekleri Veri Kullanıcısı Bölümü tarafından sağlanır.

### İşaretleşme Bağlantısı Denetim Bölümü (Signaling Connection Control Part)

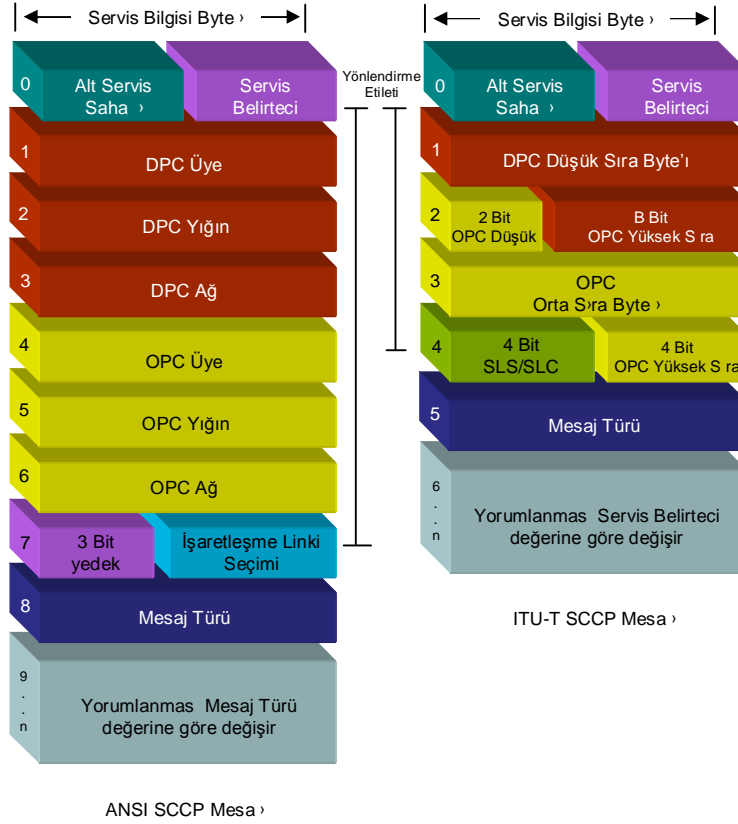
SCCP MTP Seviye 3 üzerinde bağlantıya yönelik (*Connection-Oriented*) ve bağlantıya yönelik olmayan (*Connectionless*) şebeke hizmetlerini sağlar. MTP Seviye 3, mesajların belirli işaretleşme noktalarına adreslenmelerine olanak tanıyan nokta kodlarını sağlarken, SCCP mesajların (*Alt sistemler olarak adlandırılan*) belirli uygulamalara adreslenmesini olanak tanıyan alt sistem numaralarını sağlar. SCCP, ücretsiz telefon (*800'li hatlar*), arama kartları, yerel numara taşınabilirliği (*Local Number Portability, LNP*) ve kablosuz dolaşım (*GSM*) gibi TCAP bazlı hizmetler için taşıma katmanı olarak kullanılır.

### Genel Adres Çevrimi (Global Title Translation)

SCCP ayrıca bir STP'nin, işaretleşme mesajı içinde bulunan çevrilmiş rakamlardan (*Genel adres*) hedef işaretleşme noktası ve alt sistem numarasını belirleme işlemi olan genel adres çevrimini gerçekleştirebilmesini sağlar.

Genel adresi oluşturan rakamlar talep edilen hizmetle ilgili herhangi bir dizi rakam (*Çevrilen 800'li numara, arama kartı numarası [PIN numarası] veya mobil abone kimlik numarası [Mobile Subscriber Identification Number, MSIN]*) olabilir. STP'ler genel adres çevrimini sağladığından başlatan işaretleşme noktaları ilgili hizmet için alıcı nokta kodu veya alt sistem numarasını bilmek zorunda değildirler. Yalnızca STP'lerde ilgili hizmetler ile ilişkilendirilmiş hedef nokta kodları ve alt sistem numaralarının bir veri tabanına tutulması ihtiyaç duyulur.

### SCCP Mesaj Şekli



**Şekil-15.** SCCP Mesaj Şekli

Hizmet Bilgisi Byte'nin (*Service Information Octet, SIO*) Hizmet Belirteci (*Service Indicator*) SCCP için 3 (İkili düzende 0011) olarak kodlanmıştır. SCCP mesajları bir MSU'nun İşaretleme Bilgisi Sahası'nda (*Signalling Information Field, SIF*) bulunur. SIF yönlendirme etiketini takiben SCCP mesaj içeriğini taşır. SCCP mesajı, mesajın kalanının içeriğini tanımlayan bir Byte'lık mesaj türü sahasından oluşur (Şekil-15.).

Her SCCP mesaj zorunlu bir sabit bölüm (*Zorunlu sabit uzunluklu parametreler*), zorunlu değişken bölüm (*Zorunlu değişken uzunluklu parametreler*) ve sabit ve değişken uzunluklu sahasları içerebilen bir seçime bağlı bölümden oluşur. Her seçime bağlı parametre bir Byte'lık parametre kodunu takiben bir uzunluk belirteci (*Takip eden Byte'lar*) ile tanımlanır. Seçime bağlı parametreler herhangi bir sırada olabilirler. Eğer seçime bağlı parametreler eklenmişse seçime bağlı parametrelerin sonu tüm bitleri sıfırdan oluşan bir Byte ile belirtilir.

## İşlem Yetenekleri Uygulama Bölümü (Transaction Capabilities Application Part)

TCAP, SCCP bağlantıya yönelik olmayan hizmeti kullanılıp işaretleşme noktaları arasında ses dışı bilginin alış verişini destekleyerek akıllı şebeke (*Intelligent Network, IN*) hizmetlerinin geliştirilmesini olanaklı kılar. Bir SSP çevrilmiş bir 800 ya da 900'lü numara ile ilişkilendirilmiş yönlendirme numaralarını belirlemek için TCAP'i kullanarak bir SCP'yi sorgular. SCP'de SSP'ye yönlendirme numaralar›n içeren cevap›n (*Bir hata ya da red cevab da olabilir*) geri döndürmek için TCAP'i kullanır. Arama kartlar› da ayrı ca TCAP sorgulama ve cevapları ile doğrulanırlar. Bir mobil telefon abonesi dolaşım sırasında yeni bir mobil anahtarlama merkezi (*Mobile Switching Center, MSC*) alanına girdiğinde dahili misafir konum kaydı abonenin merkez konum kayd ndan (*Home Location Register, HLR*) TCAP mesajlar içinde taşınan mobil uygulama bölümü (*Mobile Application Part, MAP*) bilgisini kullanarak abonenin hizmet bilgisi profilini talep eder. TCAP mesajlar bir MSU'nun SCCP bölümü içinde taşınır. Bir TCAP mesajı bir işlem bölümü ve bir bileşen bölümünden oluşur.

### İşlem Bölümü

İşlem bölümü paket tür belirtecini içerir. Yedi adet paket türü bulunmaktadır:

- Tek yönlü (*Unidirectional*): Bileşen(ler)i yalnızca bir yönde iletir (*Cevap beklenmez*).
- İzin ile sorgulama: TCAP işlemini başlatır (*Örneğin bir 800 sorgulaması*). Alıcı uç işlemi sona erdirebilir.
- İzin olmaksızın sorgulama: TCAP işlemini başlatır. Alıcı uç işlemi sona erdiremeyebilir.
- Cevap: TCAP işlemini sona erdirir. İzin ile bir 800 sorgulamasına cevap 800'lü numara ile ilişkilendirilmiş yönlendirme numaralar›n içerebilir.
- İzin ile Görüşme: Bir TCAP işlemine devam edilir. Hedef uç işlemi sonlandırabilir.
- İzin olmaksızın Görüşme: Bir TCAP işlemine devam edilir. Hedef uç işlemi sonland ramayabilir.
- İptal: Anormal bir durumdan ötürü işlemi sona erdirir.

İşlem bölümü ayrıca başlatan işaretleşme noktası ile ilişkilendirilmiş Başlatan İşlem Kimliği (*ID*) ve hedef işaretleşme noktası ile ilişkilendirilmiş Cevap Veren İşlem Kimliğini içerir.

### Bileşen Bölümü

Bileşen bölümü bileşenleri içermektedir. Altı tür bileşen bulunmaktadır:

- Çağrı (*Invoke*) [Son]: Bir operasyonu çağırır. Örneğin İzin ile bir sorgulama işlemi, çevrilen 800'lü numaranın SCP çevrimini talep etmek için Çağrı [Son] i-çerebilir.
- Çağrı [Son Değil]: Çağrı [Son] bileşenine benzerdir ancak takiben bir ya da daha bileşen bulunur.
- Cevab Döndür (*Return Result*) [Son]: Çağrılan bir operasyonun sonucunu döndürür. Bileşen cevaptaki "son" bileşendir.
- Cevabı döndür [Son Değil]: Cevabı Döndür [Son] bileşenine benzerdir ancak takiben bir ya da daha bileşen bulunur.
- Hatayı Döndür: Çağrılan bir operasyonun başarısız bitimini rapor eder.
- Ret: Yanlış bir paket türü veya bileşenin alındığını belirtir.

Bileşenler TCAP tarafından incelenmeyen uygulamaya has veriyi de taşıyan parametreleri de içerirler.

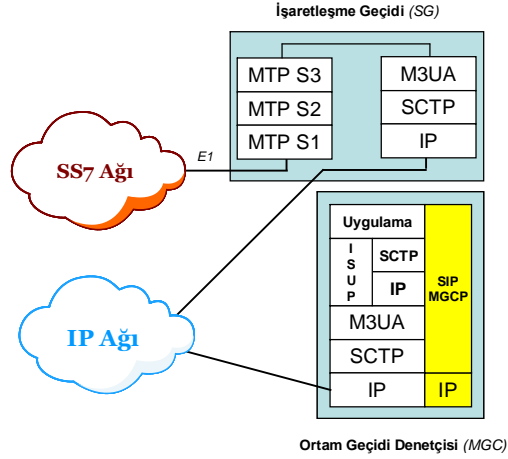
### IP üzerinde SS7 (SS7 over IP)

Telefon şirketleri, ses trafiğinin IP ağları üzerinden taşınması gelişen teknoloji sayesinde daha ucuz hale geldiğinden kamusal telefon ağlarındaki (*PSTN*) ses trafiğini IP ağları üzerine kaydırma eğilimindedirler.

Bir VoIP ağı ses trafiğini daha ucuza taşıyabilmektedir zira IP telefon teknolojisi eldeki bant genişliğinin daha verimli olarak kullanılabilmesine olanak tanımaktadır. Bir PSTN şebekesinde uçtan uca bir ses çağrısı için 64 Kbps'lik bir kanala ihtiyaç duyulmaktadır. VoIP ağında ise sayısallaştırılmış ses verisi sıkıştırılarak bir IP ağı üzerinden taşınır; böylelikle aynı kapasitedeki bir kanal üstünden daha fazla sayıda çağrı en az PSTN kalitesinde gerçekleştirilebilir.

IP tabanlı taşıma telekomünikasyon endüstrisinde hızla yaygınlaşmaktadır. Uzak mesafe telefon trafiğinin bir IP ağı üzerinden yönlendirilmesi konvansiyonel yöntemlerle karşılaştırıldığında önemli maliyet avantajı sağlamaktadır. Ayrıca büyük esnekli sağlayan IP erişim standartları da geliştirilmektedir. IETF (*Internet Engineering Task Force*) İşaretleşme Taşıma Grubu (*Signalling Transport Group*) IP dünyasında SS7 işaretleşme yeteneklerinin kullanılabilmesi ve SS7 protokolünün softswitch mimarilerinde kullanılması için SIGTRAN (*SIGNalling TRANsport*) protokolünü tanımlamıştır.

SIGTRAN olarak bilinen standartlar SS7 işaretleşme bilgisinin, SS7'nin tüm özellikleri korunarak IP ağları üzerinden taşınmasını sağlar. SIGTRAN SS7'yı ayırarak, SS7 katmanlarının IP taşıma katmanı üzerinden haberleşmesine olanak tanır. Bu mimari aşağıdaki şekilde gösterilmektedir. SIGTRAN taşıma protokolü olarak MTP yerine, kullanıcı bölümlerini ayırıp, bunları karşılık gelen IP altyapısı üzerine geçirir. Ayrıca SS7 sistemlerindeki gereksinimleri karşılamak için bilginin güvenilir bir şekilde taşınmasını sağlamak amacıyla yeni bir IP taşıma protokolü olan SCTP (*Stream Control Transmission Protocol, RFC 2960 ve RFC 3309*) tanımlanmıştır.



Şekil-16. SIGTRAN Mimarisi

SIGTRAN şu anda daha çok PSTN ve IP ağları arasında bir ara yüz olarak kullanılmaktadır; İşaretleşme Geçidi (*Signalling Gateway*) ve Ortam Geçidi Denetçisi (*Media Gateway Controller*) arasında bilgi alışverişini sağlamaktadır. Ancak ileride daha çok faydalı olacaktır (Örneğin farklı Softswitch'ler arasında haberleşmenin sağlanması gibi). Şu anki mimaride İşaretleşme Geçidi (SG) konvansiyonel SS7 işaretleşme linklerini sonlandırmakta ve MTP işlevlerini gerçekleştirmekte fakat MTP Seviye 3 ve diğer katmanlar için işaretleşme bilgisi, konvansiyonel bir santral gibi yönlendirmeleri ve bağlantıları idare eden Ortam Geçidi Denetçisine (MGC) bir IP bağlantısı üzerinden gönderilmektedir.

Bu mimari üzerindeki değişiklikler MTP Seviye 2, SCCP, ISUP ve diğer protokol katmanları için kullanılabilecek uyum katmanları tanımlanmasıyla denetçi cihazdan uzak bir konumda uygulanabilmelerini sağlar.

IP ağları üzerinden taşınan SS7 mesajları, ITU SS7/C7 standartları ile belirtilmiş performans kriterleri ve kullanıcı beklentilerini karşılamalıdır. Örneğin ITU standardı ISUP IAM mesajı gönderildikten sonra uçtan uca çağrı kuruluşu için sürenin 20 ila 30 saniyeyi geçemeceğini tanımlasa da kullanıcılar daha hızlı cevap süresi beklerler. Bu yüzden IP ağları ITU standartları ve kullanıcı beklentilerini karşılamak için iyileştirilmeli veya yeniden tasarlanmalıdır.

Aşağıdaki tabloda önemli SS7 standartlarını içeren dökümanlar yer almaktadır:

Seviye	ITU Standard	ANSI Standard	JTC (Japon) Standard
MTP Seviye 2	ITU Q.701 - Q.703, 1992	ANSI T1.111.2-3, 1992	JT-Q.701 - JT-Q.703, 1992
MTP Seviye 3	ITU Q.704 - Q.707, 1992	ANSI T1.111.4-7, 1992	JT-Q.704 - JT-Q.707, 1992
SCCP	ITU Q.711 - Q.714, 1992	ANSI T1.112, 1992	JT-Q.711 - JT-Q.714, 1992
TUP	CCITT Q.721 - Q.724, 1988	-	-
ISUP	ITU Q.761 - Q.764, 1992	ANSI T1.113, 1992	JT-Q.761 - JT-Q.764, 1992
TCAP	ITU Q.771 - Q.775, 1992	ANSI T1.114, 1992	JT-Q.771 - JT-Q.775, 1992

**Özet**

*SS7 şu anda telefon altyapıları için vazgeçilmez bir alt yapı bileşenidir. IP ağlarındaki devrimsel gelişmelere rağmen, konvansiyonel telefon sistemlerine yapılan yatırımlar devam etmektedir. SS7 protokolüne duyulan gereksinim ve protokolün önemi de her geçen gün artmaktadır. SS7 servis sağlayıcıları ara bağlantı seçenekleri konusunda seçenekleri artırdığı gibi servislerin geniş kullanıcı tabanına ulaştırılabilmesini sağlamaktadır. SS7 üzerine geliştirilen ve üçüncü nesil (3G) şebekelerde önemli role sahip olacak WIN ve CAMEL gibi yeni standartlar da ortaya çıkmaktadır. Çok uzun bir süre daha özellikle IP bazlı SS7 ağlarının yaygınlaşması ile ağ altyapılarında SS7'nin önemli rolü devam edecektir.*