

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ * FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İSDN UÇBİRİMİ VERİ KAPISI

ARABİRİMİ YAZILIMI

T. C.

Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Müh. Değer ÇINAR

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 4 Haziran 1990

Tezin Savunulduğu Tarih : 26 Haziran 1990

Tez Danışmanı

: Prof.Dr. Emre HARMANCI

Diğer Jüri Üyeleri

: Prof.Dr.Erdal PANAYIRCI

Doç.Dr.Bülent ÖRENCİK

HAZİRAN 1990

ÖNSÖZ

Tümleşik Hizmetler Sayısal Şebekesi (ISDN : Integrated Services Digital Network) iletişim dünyasında hızla yerini sağlamlaştırmakta ve ISDN uçbirimi konusunda bir çok firma tarafından çeşitli tasarımlar yapılmaktadır.

Tez konusu olan ISDN Uçbirimi Veri Kapısı Arabirimi Yazılımı, TELETAS Araştırma-Geliştirme Bölümünün bir parçası olan ISDN Araştırma Proje Müdürlüğünce gerçekleştirilen ISDN uçbiriminin bir işlevi olarak tasarlanmıştır.

Veri Kapısı Arabirimi Yazılımı konusunda beni teşvik eden ve çalışmalarım sırasında bana destek olan danışmanım sayın Prof.Dr. A.Emre HARMANCI'ya ve bu konuda bana destek olan ve çalışmam için gerekli imkanı sunan ISDN Proje Müdürü sayın Dr. Demir Öner'e teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	v
SUMMARY	vi
BÖLÜM 1 - GİRİŞ	1
BÖLÜM 2 - ISDN (TÜMLEŞİK HİZMETLER SAYISAL ŞEBEKESİ) ..	3
2.1. ISDN'e Geçiş Aşaması	4
2.2. ISDN Kullanıcı Şebeke Arabağı	5
2.2.1. Açık Sistemler Ara Bağlaşımı	6
(OSI) Dayanak Modeli	6
2.3. ISDN Kullanıcı Şebeke Arabağları Dayanak Düzenlemeler	8
2.4. Kanal Türleri	11
2.4.1. B Kanalı	12
2.4.2. D Kanalı	13
2.4.3. E Kanalı	13
2.4.4. H Kanalları	13
2.5. Arabağ Yapıları	14
BÖLÜM 3- ISDN UÇBİRİMİNİN TANITIMI	16
3.1. ISDN Uçbiriminin Donanım Yapısı	18
3.1.1. Mikrodenetleyici (80186)	19
3.1.2. S Veri Yolu Denetçisi (29C53)	21
3.1.3. Seri İletişim Denetçisi (8530)	21
3.2. ISDN Uçbiriminin Yazılım Yapısı	22
3.2.1. 1.Katman	24
3.2.2. 2.Katman	25
3.2.3. 3.Katman	25
3.2.4. Kullanıcı Arabirimi	25
3.2.5. Yönetim Birimi	26
3.2.5.1. Giriş/Çıkış Hizmetleri ve İşkesmeler	26
3.2.5.2. İç Hizmetler	28
3.3. ISDN Uçbirimi Yazılımının İşleyişi	30
BÖLÜM 4- B KANALI ÜZERİNDEN VERİ ÇAĞRISI KURULMASI... VE ÇÖZÜLMESİ	31
BÖLÜM 5- DTE/DCE ARABAĞI	40
5.1. V.24 Arabağı	41
BÖLÜM 6- VERİ KAPISI ARABİRİMİ TASARIMI	43

6.1. Yönetim Bölümü	50
6.1.1. Veri Uçbirimi İşaretleşme Yordamı	50
6.1.2. Akış Denetimi	56
6.1.3. Zamanlayıcı Hizmet Birimi	58
6.2. Verici Bölüm	60
6.2.1. Verici Çerçeve Hazırlama Birimi	61
6.2.2. Verici Çerçeve Kuyruğu Kotarıcısı	66
6.2.3. Dolgu Çerçeve Kuyruğu Kotarıcısı	71
6.2.4. Break Çerçeve Kuyruğu Kotarıcısı	73
6.2.5. B Kanalı Verisi Gönderme Yordamı	75
6.3. Alıcı Bölüm	78
6.3.1. B Kanalı Verisi Alma Yordamı	79
6.3.2. Alıcı Çerçeve Kuyruğu Kotarıcısı	81
6.3.3. Alıcı Çerçeve Çözümleme Birimi	83
6.3.4. Alıcı Sözcük Kuyruğu Kotarıcısı	90
6.3.5. Asenkron Veri Gönderme Yordamı	94
SONUÇLAR VE ÖNERİLER	97
KAYNAKLAR	99
EKLER	100
ÖZGEÇMİŞ	121

ÖZET

Tümleşik Hizmetler Sayısal Şebekesi (ISDN : Integrated Services Digital Network) ses, veri, grafik, görüntü gibi çeşitli iletişim hizmetlerini standart arabağlar üzerinden kullanıcıya sunan ve uçtan uca sayısal bağlantı olanağı sağlayan bir şebekedir.

ISDN'e geçiş aşamasında, şu an kullanılmakta olan geleneksel veri uçbirimlerin de ISDN'e bağlanması sağlanabilmelidir. Bunun için veri uçbiriminin çıkışını CCITT I.430, I.441 ve I.451 önerilerinde tanımlanan ISDN uçbiriminin S arabağı çıkışına dönüştürmek gerekmektedir.

Tez konusu olan Veri Kapısı Arabiriminin bir parçası olduğu abone donatımı (ISDN uçbirimi), kullanıcının CCITT I.430, I.441 ve I.451 önerilerinde tanımlanan S-arabağına çıkmasını ve şebeke sonlandırıcı üzerinden şebekeye erişmesini sağlamaktadır.

Tez konusu olan Veri Kapısı Ara birimi Yazılımı CCITT I serilerinde tanımlanan çağrı denetim yordamları sonucu elde edilmiş olan B kanalında, ECMA 102 standardını dayanak olarak önce etkinleştirme yordamını başlatır. Bu yordam başarılı olduğunda B kanalı ve veri uçbirimi arasında iki yönlü veri iletişimi kotarır. İletişim sırasında asenkron hızdaki veriyi 64 kbit/sn kanal hızına dönüştürmek için Hız Uyarlama Yordamını yürütür. Veri aktarımı sonucu B kanalında etkinliği durdurmak üzere durgunlaşma yordamını başlatır.

ISDN TERMINAL EQUIPMENT
DATA PORT INTERFACE MODULE SOFTWARE
SUMMARY

Integrated Services Digital Network (ISDN) supports a wide range of communications services such as image, voice, data, text and presents standard interfaces and digital end to end communications facility to the user.

On the way to ISDN several steps will be followed. First, ISDN terminal equipment will communicate over conventional networks through Local ISDN network, then the last step will be communication over ISDN through Local ISDN network.

Meanwhile, it must be supported that conventional terminal equipments be connected to ISDN. This is performed by using TAs which convert conventional interface (V.24, X.21, X.25, etc.) to S.

In ISDN Project Department of TELETAS, an ISDN terminal equipment (ITE-1) has been designed which provides voice service and contains functions which support data terminals with asynchronous V.24 interface.

The subject of this study, ISDN Terminal Equipment Data Port Interface Module Software, is designed on this ITE-1 prototype.

Section 2 views ISDN concept generally. It defines the interface between user and the network, describes reference configurations and channels on the interface. In ITE-1 design, basic interface structure which compounds 2 64 Kbit/s B channels for transporting user data and a 16 kbit/s D channel for signalling is taken into consideration.

Section 3 is about ISDN Terminal Equipment designed at TELETAS.

Basic hardware of ISDN terminal equipment prototype (ITE-1) consists of a microcontroller (80186), a serial communication controller (82530) and a Digital Loop Controller (29C53).

80186 is an advanced microprocessor whose architecture is made up of an enhanced 8086 Cpu, a chip select logic, two independent DMA channels, three programmable timers, a programmable interrupt controller and a clock generator.

Serial Communication Controller (SCC) is a dual-channel, multi-protocol data communications peripheral.

The device also contains on chip baud-rate generators, has facilities for modem controls on both channels and provides a Block Transfer mode to accommodate CPU block transfer Functions and DMA controllers.

Digital Loop Controller (DLC) is an advanced, multi-channel, multi-protocol IATC Telecom transceiver. DLC provides an activation/deactivation protocol based upon CCITT Rec. 1430, 144 Kbit/sn effective data transfer rate, IATC Telecom product family compatible SLD interface, CCITT Rec. I.430 compatible S interface HDLC packetizing/depacketizing for D-channel data.

ITE-1 software is based upon layered structure of OSI Reference model and is combined of Physical Layer (PHL), Data Link Layer (DLL), Network Layer (NWL), User Interface Module (UIM) and Management Entity (ME). PHL performs activation/deactivation of S bus and D-channel data packetizing/depacketizing. DLL applies LAPD (Link Access Protocol on D channel) which handles HDLC frames and performs error detection and correction. NWL executes call control procedures on D channel to handle network connections, UIM presents at interface between the user and the terminal equipment, getting use of a keyboard and an LCD display. ME consists of functions which service to interrupts, handle I/O of ITE-1 and perform interaction between modules.

Section 4 describes how a data call on ISDN terminal equipment starts and ends. In an out going call, user enters his data call request and asynchronous communications parameters from keyboard. In an incoming call, user is informed by a message on the display, about the request of the peer entity. Data call is setup on D channel and a B channel is obtained as a result of call control procedures defined in CCITT Rec. I.430, I.441 and I.451. Then data transfer setup procedure begins on B channel. When this procedure is succeeded, user is informed about the data transfer being started. At the end of data call, 4 types of disconnection may be initiated.

User may enter call disconnect request from console or he may close his terminal. Incoming disconnection requests may also come via D channel signalling or B channel frames. User must also be informed about the disconnection of the data call.

Section 5 defines data terminal and ISDN terminal equipment interface. This interface may be a V.24, X.21, V.24 interface for asynhronus terminals is supported.

Section 6 defines Data Port Interface Module (DPIM) and the modules that create DPIM.

DPIM can be handled in 3 parts :

- Handler for data transmission from data terminal (DTE) to B channel (Transmitter).
- Handler for data transmission from B channel to DTE (Receiver).
- Handler for status control and timer services (controller).

Controller is composed of the following modules :

- Status Control Procedure (SCP),
- Timer Service Module (TSM) .

SCP is a finite state machine which has 3 phases as activation, data transfer and deactivation. It works in coordination with serial Communications Controller and handles the interrupts that SCC creates. Interrupts because of status changes is handled in SCP and transfered to other modules via flags. Interrupts because of transmitter and receiver are used for calling related modules.

TSM is responsible of starting and stopping 4 timers on request from other modules. It also calls the module that request timer service, on the expiry of the timer.

Transmitter of DPIM is composed of the following modules :

- Tx Frame Preparing Module (TFPM),
- Tx Frame Queue (TFQ) and TFQ Handler,

- Ones Frame Queue (OFQ) and OFQ Handler,
- Break Frames Queue (BFQ) and BFQ Handler,
- Tx B-channel Data Handler (Tx BDH).

TFPM is invoked at every received character from data terminal (DTE) and it converts the received character and status of asynchronous port to the 80(40) byte frames, defined in ECMA-102, whose address it obtains from TFQ. TFQ Handler is responsible of adding the frame it gets from TFPM to the stream of valid frames, and returning the address of the frame at the beginning of this stream, when its called from Tx BDH. Tx BDH is invoked upon interrupts from transmit DMA channel. It is a finite state machine with activation, data transfer, loss of frame synchronization and deactivation phases. According to the flags written by SCP, FRAM and RWQ and to return value it gets from TFQ, Tx BDH transfer the frames whose addresses it gets from TFQ, OFQ or BFQ or the activation or the deactivation frames.

Receiver of DPIM is composed of the following modules :

- Rx B-channel Data Handler (Rx BDH),
- Rx Frame Queue (RFQ) and RFQ Handler,
- Rx Frame Analyzing Module (RFAM),
- Rx Word Queue (RWQ) and RWQ Handler,
- Rx Data Port Handler (Rx DPH).

Rx BDH is invoked upon interrupts from receive DMA channel. It transfers the received frame from B channel to RFQ and activates the CTS input of SCC. RFQ is responsible of adding the frame it gets from Rx BDH to the stream of valid frames, and returning the address of frame at the beginning of this stream, when it is called from RFAM is a finite state machine with 4 phases which are activation, data transfer, loss of frame synchronization and deactivation. It analyzes the frame it gets from RFQ and writes the status changes to the related flags and the characters and status it obtains from the received

frame to RWQ is responsible of writing the characters and status it gets from RFAM to RWQ and returning the word at the beginning of RWQ when it is called from Tx DPH. Tx DPH is invoked when every character is transmitted to DTE. It transfers the character it gets from RWQ to SCP.

ISDN terminal equipment, this study is designed on, is a laboratory prototype and open for enhancements in the future.

In this study, data call is setup from console and a B channel, gained via D channel signalling, is presented to the data terminal. In the further studies, data call may be started from the data terminal. In that case, signalling performed by data terminal is converted to ISDN D channel signalling. Data terminal gains a B channel and starts data transfer.

V.24 asynchronous interface is supported in this study. It is expected in the future applications that X.20, X.20 bis, X.21, X.21 bis and V.24 synchronous interfaces are also supported.

ECMA 102, this study is based on, performs data call in the following way. Users communicate with each other via voice service. After they agree on parameters, they end the voice session and use the same channel for data transfer. When data transfer comes to an end, the same channel may also be used for voice communication.

This implementain is not supported in CCITT Red Book, but it is informed that Blue Book contains this alternate voice/data call. In the future, the design will be modified according to the Blue Book.

BÖLÜM 1 - GİRİŞ

Tümleşik Hizmetler Sayısal Şebekesi (ISDN : Integrated Services Digital Network) ses, görüntü, metin gibi birçok hizmeti standart arabacılar üzerinden kullanıcıya sunmaktadır.

Varolan şebekenin ISDN'e dönüşmesi çeşitli aşamalardan geçerek olacaktır. ISDN'e geçiş, ISDN özellikli uçbirimlerin ISDN özellikli yerel santral üzerinden varolan şebekeye erişmesiyle başlayıp, ISDN uçbirimlerin, ISDN yerel santrali üzerinden ISDN'e erişmesiyle son bulacaktır.

Geçiş aşaması sırasında ISDN özellikli uçbirimler üretilirken, aynı zamanda şu anda kullanılan geleneksel uçbirimlerin de uyarlayıcılar vasıtasıyla ISDN'e bağlanması sağlanacaktır.

Bu çalışmada, V.24 modem arabacı üzerinden asenkron veri iletişimine dayanak veren veri uçbirimlerinin çıkışlarının, ISDN uçbiriminin çıkışı olan, 28+D kanalından oluşan (B=64 kbit/sn, D=16 kbit/sn hızda), S arabacısına dönüştürülmesi işlevini yerine getiren ISDN uçbirimi Veri Kapısı Yazılımı ele alınmıştır.

2.Bölümde ISDN hakkında genel bilgi verilmiş, kullanıcı-Şebeke arabacısındaki işlevsel gruplar tanımlanmış, arabacı ve kanal türleri açıklanmıştır. Tez konusunun tasarlandığı uçbirimde veri aktarımı için 2 adet B ve işaretleşme için ld kanalın kullanıldığı temel arabacı yapısı

dayanak alınmıştır.

3. Bölümde ISDN Araştırma Proje Müdürlüğünce tasarlanan ISDN uçbirimi donanım ve yazılım bakımından incelenmiş, donanımda kullanılan yongalar ve katmanlı yazılım yapısını oluşturan modüller tanıtılmıştır.

Donanımın ana yapısı zamanlayıcı ve DMA hizmetleri veren 80186 mikrodenetleyicisi, S veri yolunu etkinleştirme ve durgunlaştırma ve B ve D kanallarının denetimini gerçekleştiren 29C53 S Veriyolu Denetçisi ve uçbirime bağlı asenkron kapıdaki durum değişimlerini ve veri iletişimini kotaran 82530 seri iletişim denetçisidir. ISDN uçbirim yazılımı ise OSI'de tanımlanan ilk üç katman ve bunlara ek olarak kullanıcı ile ilişkileri düzenleyen kullanıcı Arabirimi ve ISDN uçbirimin giriş/çıkış işlemlerini ve modüller arasındaki ilişkiyi kotaran yönetim biriminden meydana gelmektedir.

4.Bölüm, ISDN uçbirimde bir veri çağrısının nasıl başlatıldığı ve aktarım sonlandıktan sonra veri çağrısının nasıl çözüldüğünü anlatmaktadır.

5.Bölüm, veri uçbirimi ile ISDN uçbirimi arabağ ve bu arabağda tanımlanmış olan işlevsel işaretler hakkında bilgi vermektedir.

6.Bölüm Veri Kapısı arabirimini tanımlamakta, bu birimde yer alan işlevsel bloklar ve veri yapılarını açıklamaktadır. Veri Kapısı Arabirimi, uçbirimden B kanalına doğru veri akışını, B kanalından uçbirime doğru veri akışını ve uçbirimin durum denetimini ve zamanlama hizmetlerini kotaran 3 işlevsel blok halinde ele alınmıştır.

BÖLÜM 2 - ISDN (TÜMLEŞİK HİZMETLER SAYISAL ŞEBEKESİ)

Tümleşik Hizmetler Sayısal Şebekesi (ISDN: Integrated Services Digital Network) kavramını açıklayabilmek için, bu kavramı ifade eden terimler hakkında kısaca bilgi vermek yararlı olacaktır.

TÜMLEŞİK (Integrated) : Bu terim, ses ve veri iletişimi çeşitli hizmetlerin, devre ve paket anahtarlama gibi çeşitli yöntemler kullanılarak, tek bir şebeke içinde tümleştirilmesini vurgulamak için kullanılmaktadır.

HİZMETLER (Services) : Hizmetler terimi PTT gibi iletişim yönetimlerinin kullanıcıya sunduğu olanakları tanımlar. Bu hizmetler 2 grupta incelenebilir :

I) Taşıyıcı Hizmetler : Bu hizmetler bilginin taşınması ile ilgilidir. 3.1kHz audio, video, devre anahtarlama, B kanalı paket anahtarlama, D kanalı paket anahtarlama, 64kb/s sayısal kanal, gibi ;

II) Telehizmetler : Hem taşımayı hem de uçbirimi kapsayan tüm hizmetleri ifade eder. Ses, telefax, teleişlem, videometin, elektronik rehber, TV yayın, videokonferans gibi.

SAYISAL ŞEBEKE (Digital Network) : İki ya da daha çok nokta arasındaki iletişimi oluşturabilmek amacıyla, bu noktalar arasında sayısal bağlantı sağlamak için sayısal

iletim ve sayısal anahtarlamanın birlikte kullanıldığı sayısal bağlar ve sayısal düğümler kümesi sayısal şebeke olarak tanımlanır.

Tümleşik Hizmetler Sayısal Şebekesi, kullanıcının belirli sayıda standart arabağlar yardımıyla erişebileceği söz, veri, grafik, metin gibi çeşitli iletişim hizmetlerini sunabilmek amacıyla uçtan uca sayısal bağlantı olanağı sağlayan bir şebekedir.

ISDN konusunda standartlar geliştirmek için CCITT (International Telegraph and Telephone Consultative Committee), ISO (International Organization for Standardization), CEPT (European Conference of Postal and Telecommunication Administration) ve ECMA (European Computer Manufacturers Association) çalışmalar yürütmektedir. Ayrıca INTUG, IEEE, INTELSAT, ANSI, IEC, EIA gibi çeşitli kuruluşlar da çalışmalarlarıyla CCITT'ye katkıda bulunmaktadır. [1]

2.1. ISDN'e Geçiş Aşaması

ISDN'ler telefon haberleşmesi için geliştirilen Tümleşik Sayısal Şebekelerden (IDN: Integrated Digital Network) başlayarak, giderek varolan hizmetleri ve yenilerini de kapsamına alarak gelişeceklerdir.

ISDN'ler tam anlamıyla kurulana kadar geçecek sürede (on yıl belki de daha fazla), mevcut olan telefon ve Telex gibi şebekeler varlıklarını sürdürecektir ve ISON santralından bu şebekelere erişmek mümkün olacaktır. Bu yüzden geçiş döneminde, gerek sayısal ya da analog uçbirimler gerekse ISON özellikli uçbirimler ISDN özellikli santrala

erişebilecektir.

ISDN'in geçiş aşamaları kısaca aşağıda belirtilmiştir :

I) Ses/veri uç birimlerinin Telefon şebekesi, veri uçbirimlerinin Veri Şebekeleri veya kiralık devreler üzerinden iletişimi ;

II) ISDN hizmetleri veren uçbirimlerin sırayla Şebeke Sonlandırma Elemanı (NT:Network Termination) ve ISDN Özellikli Yerel Santral üzerinden Telefon veya Veri Şebekeleri veya Kiralık Devreler vasıtasıyla iletişimi ;

III) ISDN hizmetleri veren uçbirimlerin sırayla NT ve ISON Özellikli Yerel Santral üzerinden ISDN vasıtasıyla iletişimi.

2.2. ISDN Kullanıcı Şebeke Arabağı

ISDN'de hizmetlerin tümleştirilmesi, kullanıcının şebekeye ve şebekenin kullanıcıya erişimini sağlayan arabağın çok amaçlı ve standart olması temeline dayanır.

Kullanıcı - şebeke arabağlarına aşağıdaki örnekler verilebilir :

- Bir ISON uçbiriminden erişim,
- Birden çok ISDN uçbiriminden erişim,
- Çok hizmetli PBX'lerden, LAN'lardan veya genel olarak özel şebekelerden erişim,

- Özel depolama ve bilgi işleme merkezlerinden erişim,
- Özel hizmet şebekelerinden erişim,
- ISDN dahil diğer çok hizmetli şebekelerden erişim,

Çoklu hizmet verebilen bir ISDN kullanıcı-şebeke arabağı, bunun yanısıra :

- Çoklu uçbirim düzenleşimlerine (multidrop gibi) ;
- Bit hızı, anahtarlama türü gibi özellikleri, kullanıcının her çağrıda ya da abonelik süresi boyunca seçebilmesine ;
- Çağırılan ve çağrılan uçbirimlerin haberleşebilmek için uygun olup olmadıklarının kontrol edilmesine olanak tanımalıdır.

ISDN'e erişim katmanlı bir protokol ile düzenlenmektedir. Bu katmanlı yapı ISO'nun Açık Sistemler Arabağlaşımı (OSI) modelinde tanımlanmıştır ve Bölüm 2.2.1'de açıklanmaktadır.

ISDN Protokol Dayanak modeli, OSI'nin bu modeline uymakta ve CCIII I,320 önerisinde tanımlanmaktadır. Şu anda ISDN katmanları olarak sadece 1,2 ve 3. katmanlar belirlenmiş, daha üst katmanlar daha sonraki çalışmalara bırakılmıştır.

2.2.1. Açık Sistemler Arabağlaşımı (OSI : Open Systems Interconnection) Dayanak Modeli

ISO (International Organization for Standardization), farklı yapıdaki şebekelere bağılı uçbirimlerin birbirleriyle

haberleşebilmeleri için OSI dayanak modelini önermiştir.

Açık sistemlerde, uçbirimler, üreticilerden bağımsız olarak, tüm dünyaca kabul edilmiş standartlara göre sisteme bağlanırlar.

OSI sadece açık sistemler arasındaki arabağlaşım ile ilgilidir, açık sistemlerin kendi içlerindeki çalışmalarıyla ilgili değildir.

ISO'nun dayanak modeli katmanlı bir yapıya sahip olup, 7 katmandan meydana gelmektedir. Bu katmanlar :

-1. Katman (Fiziksel Katman) : Fiziksel iletim ortamı üzerinden sayısal iletişim yapabilmek için gerekli olan fiziksel bağlantıların kurulmasına, sürdürülmesine ve çözülmesine ilişkin elektriksel, mekanik, işlevsel ve yordamsal kurallar topluluğudur.

-2. Katman (Veri Bağı Katmanı) : Fiziksel bir bağlantı üzerinden hatalardan korunmuş bir iletişim kurulmasını sağlar. Çerçeveleme, eşzamanlama, hata kontrolü, sıralama kontrolü, akış kontrolü, adresleme gibi işlemleri içerir.

-3. Katman (Şebeke Katmanı) : Sistemler arasındaki şebeke bağlantılarının kurulması, sürdürülmesi ve çözülmesini ve şebeke bağlantıları üzerinden veri aktarılmasını sağlar.

-4. Katman (Taşıma Katmanı) : Şebeke hizmetlerini uygun şekilde kullanarak, oturum katmanının performansının minimum maliyetle gerçekleştirilmesini sağlar.

-5. Katman (Oturum Katmanı) : Sunuş katmanları arasındaki veri alışverişini yönetir, karşılıklı görüş-bilmeleri için sunuş katmanları arasındaki oturumu düzenler ve eşzamanlamayı sağlar.

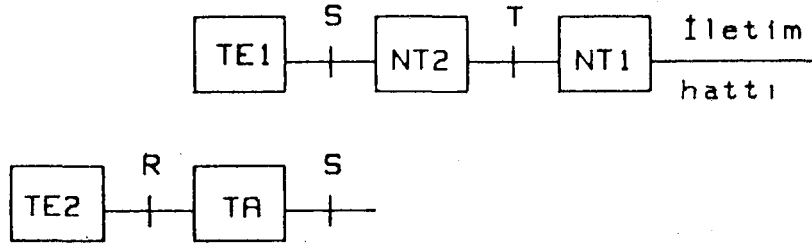
-6. Katman (Sunuş Katmanı) : Bilgiyi, uygulama katmanının anlayabileceği biçimde düzenler.

-7. Katman (Uygulama Katmanı) : OSI'yi kullanarak bilgi alışverişi yapan kullanıcılar arasında pencere görevi yapar. İletişime ilişkin olup, ait katmanlarda yapılmamış olan tüm işlemleri içerir.

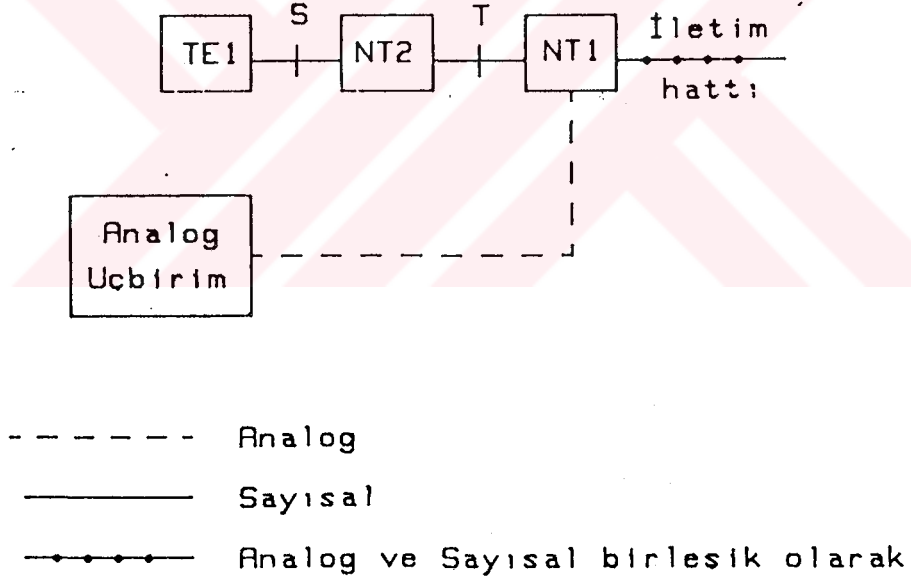
Bu yapıda, bir sistemdeki bir katman, diğer sistemdeki aynı seviyedeki katmanla eşdeğer (peer to peer) bir protokol yürütür, iki sistemin haberleşmesi en üst katmanın kendi yürüttüğü protokole göre hazırladığı mesajı alt katmana geçirmesiyle başlar. Sırayla, her katman, kendine yukarıdan gelen mesaja denetim bilgisi ekleyerek alt katmana geçirir. Mesaj 1. katmana geldiğinde fiziksel ortam üzerinden diğer sisteme iletilir. Alıcı sistemdeki her katman, sırasıyla, aldığı mesajdaki kendine ait denetim bilgisini ayıklayarak, mesajı bir üst katmana geçirir. Mesaj iletimi, 7.katmana gelindiğinde sona erer.

2.3. ISDN Kullanıcı-Şebeke Arabağları Dayanak Düzenleşimler

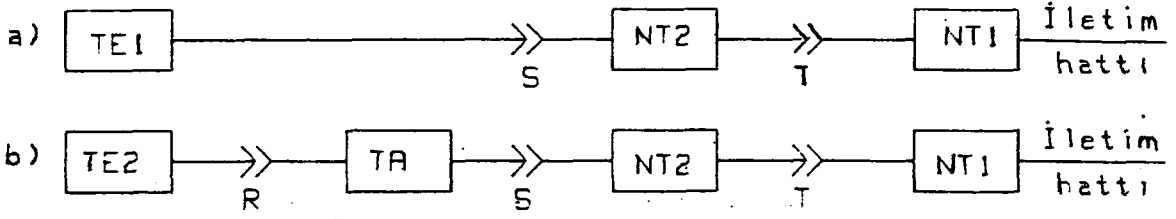
ISDN kullanıcı-şebeke arabağlarına ilişkin dayanak düzenleşimler, dayanak noktalarını ve dayanak noktaları arasındaki işlev türlerini tanımlar. Şekil 2.1'de dayanak düzenleşimler, Şekil 2.2'de ise düzenleşim örnekleri verilmiştir.



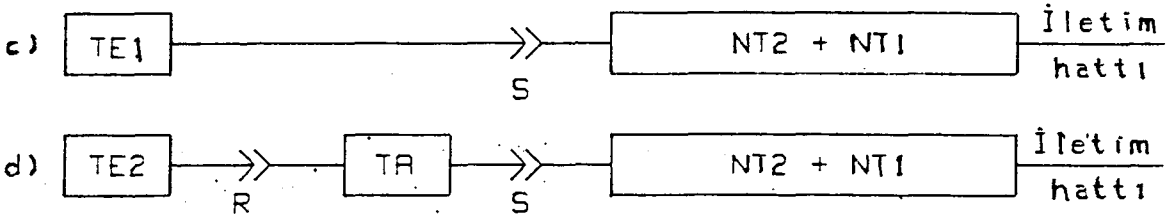
Şekil 2.1-a) ISDN Kullanıcı-Şebeke Arabağları Dayanak Düzenleşimi



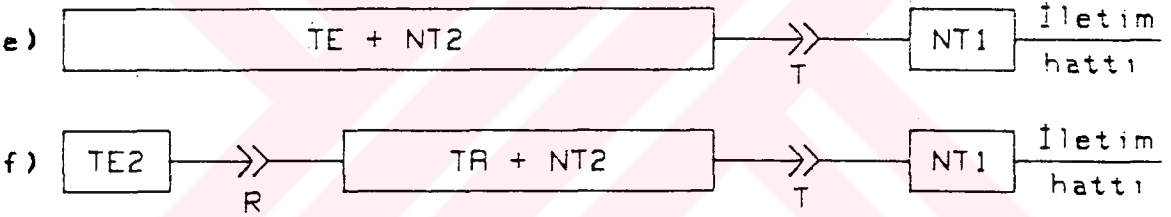
Şekil 2.1-b) ISDN Kullanıcı-Şebeke Arabağlarına Karma Erişim için Dayanak Düzenleşimi



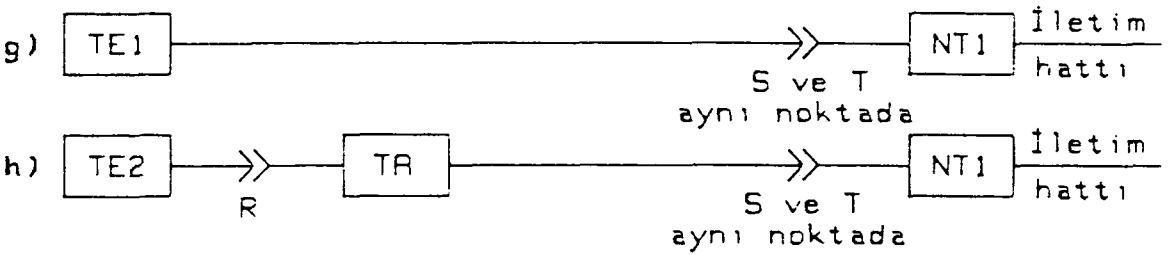
THSS (ISDN) fiziksel arabaları S ve T dayanak noktalarında



THSS (ISDN) fiziksel arabaları sadece S dayanak noktasında



THSS (ISDN) fiziksel arabaları sadece T dayanak noktasında



THSS (ISDN) fiziksel arabası S ve T noktalarının cakıstıkları yerde

→ Belirlenen dayanak noktasındaki fiziksel arabası
 İşlevsel gruplara ilişkin donanım

Şekil 2.2 ISDN Kullanıcı-Şebeke Arabası Düzenleşim Örnekleri

Dayanak düzenleşimlerinde, kullanıcının ISDN'e erişiminde gereksinim duyduğu işlevsel gruplar yer almaktadır. Bu işlevsel grupların tanımı aşağıda verilmektedir.

NT1(şebeke Sonlandırıcı 1 : Network Termination 1): OSI dayanak modelindeki 1. katmanın işlevlerini yürütür. Bu işlevler, şebekenin fiziksel ve elektromanyetik yönden uygun olarak sonlandırılmasını da içerir.

NT2(şebeke Sonlandırma 2 : Network Termination 2): OSI dayanak modelindeki 1. ve daha üst katmanların işlevlerini yürütür. 1. katman görevleri arasında arabağ sonlandırma da bulunmaktadır.

TE (Uçbirim : Terminal Equipment) : OSI dayanak modelindeki 1. ve daha üst katmanların işlevlerini içerir.

TE 1 (Uçbirim 1 : Terminal Equipment type 1) : CCIII'nin I.400 önerilerinde tanımlanan kullanıcı-şebeke arabağı standardına uyan tipte TE'lerdir.

TE 2 (Uçbirim 2 : Terminal Equipment type 2) : CCIII'nin I.400 önerilerinde tanımlanan kullanıcı-şebeke arabağı standardına uymayan tipte TE'lerdir.

TA (Uçbirim Uyarlayıcısı : Terminal Adaptor) : OSI dayanak modelindeki 1. ve daha üst katmanların işlevlerini içerir ve TE2 uçbiriminin ISDN kullanıcı-şebeke arabağına erişimini sağlar.

2.4. Kanal Türleri

2.4.1. B Kanalı

64 Kbit/s'lik kapasiteye sahip olan ve genelde kullanıcı bilgisi taşımakta kullanılan kanal türüdür. B kanalı;

- Yalnız bir kullanıcıya ayrılmış olarak,
- Kullanıcılar arasında dönüşümlü olarak, ya da
- Aynı anda birden fazla kullanıcı tarafından çoklu olarak kullanılabilir.

B kanalından iletilecek kullanıcı bilgisi 64 kbit/s'den farklı bir hızda ise CCITT I.460'da Önerilen hız uyarlaması (Rate Adaptation) işlemlerinin yapılması gerekir.

B kanalından taşınan kullanıcı bilgisi :

- CCIII G.711 önerisine göre 64kbit/s hızda kodlanmış ses,
- CCIII X.1 önerisine göre 64 kbit/s ya da daha düşük hızdaki, fakat 64 kbit/s hızına göre uyarlanmış devre ya da paket anahtarlama veri bilgisi (data information),
- 64 kbit/s hızında kodlanmış genişbantlı ses,
- 64 kbit/s'den daha düşük hızda kodlanmış ses, tek başına ya da bir başka sayısal bilgi ile birleşik olarak veya
- CCIII önerilerinde tanımlanmamış bilgiler olabilir.

B kanalı ISDN'deki çeşitli iletişim türlerine erişmek için kullanılabilir. Bu iletişimler :

- Devre anahtarlama,
- Paket türü uçbirimleri içeren paket anahtarlama, veya
- Yarı kalıcı bağlantı, (semi-permanent connection) tipinde olabilir.

2.4.2. D Kanalı

D kanalı 16 kbit/s veya 64 kbit/s kapasitede olabilen ve temel görevi devre anahtarlama iletişiminde işaretleme bilgilerini taşımak olan kanal türüdür. Ayrıca, paket anahtarlama verinin, uzaktan kontrol, alarm ya da telemetre bilgilerinin iletilmesi için de kullanılabilir.

2.4.3. E Kanalı

E kanalı, 64 Kbit/s kapasitede olup, birincil hızda çoğullanmış kanal yapılarında (primary rate multiplexed channel structures), devre anahtarlama iletişimdeki işaretleme bilgilerini iletmekte kullanılır.

2.4.4. H Kanalları

H kanalları sadece kullanıcı bilgisi taşımakta kullanılırlar ve aşağıdaki sınıflara ayrılırlar :

- H0 Kanalı : 384 kbit/s hızında,
- H1 Kanalı : 1536 (H11) ve 1920 (H12) kbit/s hızındadır.

Daha yüksek hızdaki H kanalları CCITT' de ilerideki çalışmalara bırakılmıştır.

Bir H kanalı :

- Yalnız bir kullanıcıya ayrılmış olarak,
- Kullanıcılar arasında dönüşümlü olarak, ya da
- Aynı anda birden fazla kullanıcı tarafından çoklu olarak kullanılabilir.

H kanalından taşınan kullanıcı bilgisine örnek olarak hızlı tıpkı basım (high speed), video, yüksek hızda veri, yüksek kalitede ses verilebilir.

2.5. Arabağ Yapıları

S ve T dayanak noktalarındaki arabağ yapıları ikiye ayrılır :

I) Temel Arabağ Yapısı (Basic Interface Structure):
2 adet B ve 1 adet D kanalından oluşur (2B+D). B kanallarından herbiri 64 kbit/s, D kanalı ise 16 kbit/s hızındadır.

II) Birincil Hız Arabağ Yapısı (Primary Rate Interface Structure) : B,D, HØ ve H1 (H11,H12) kanallarından oluşabilir. Aynı kullanıcıya ait birden fazla birincil hız arabağ yapısı olduğunda, ikinci arabağ yapısındaki işaretleşme için kullanılmayan D kanalı, istenirse B kanalı olarak da kullanılabilir.

CCITT dışındaki yayınlarda temel arabağ üzerinden yapılan iletişime dar bantlı ISDN (Narrowband ISDN), birincil hız arabağ üzerinden yapılan iletişime geniş bantlı ISDN (wideband ISDN) ve birincil hızlardan yüksek hızlardaki arabağlar üzerinden yapılan iletişime enginbantlı ISDN (Broadband ISDN) denilmektedir.

BÖLÜM 3 - ISDN UÇBİRİMİ

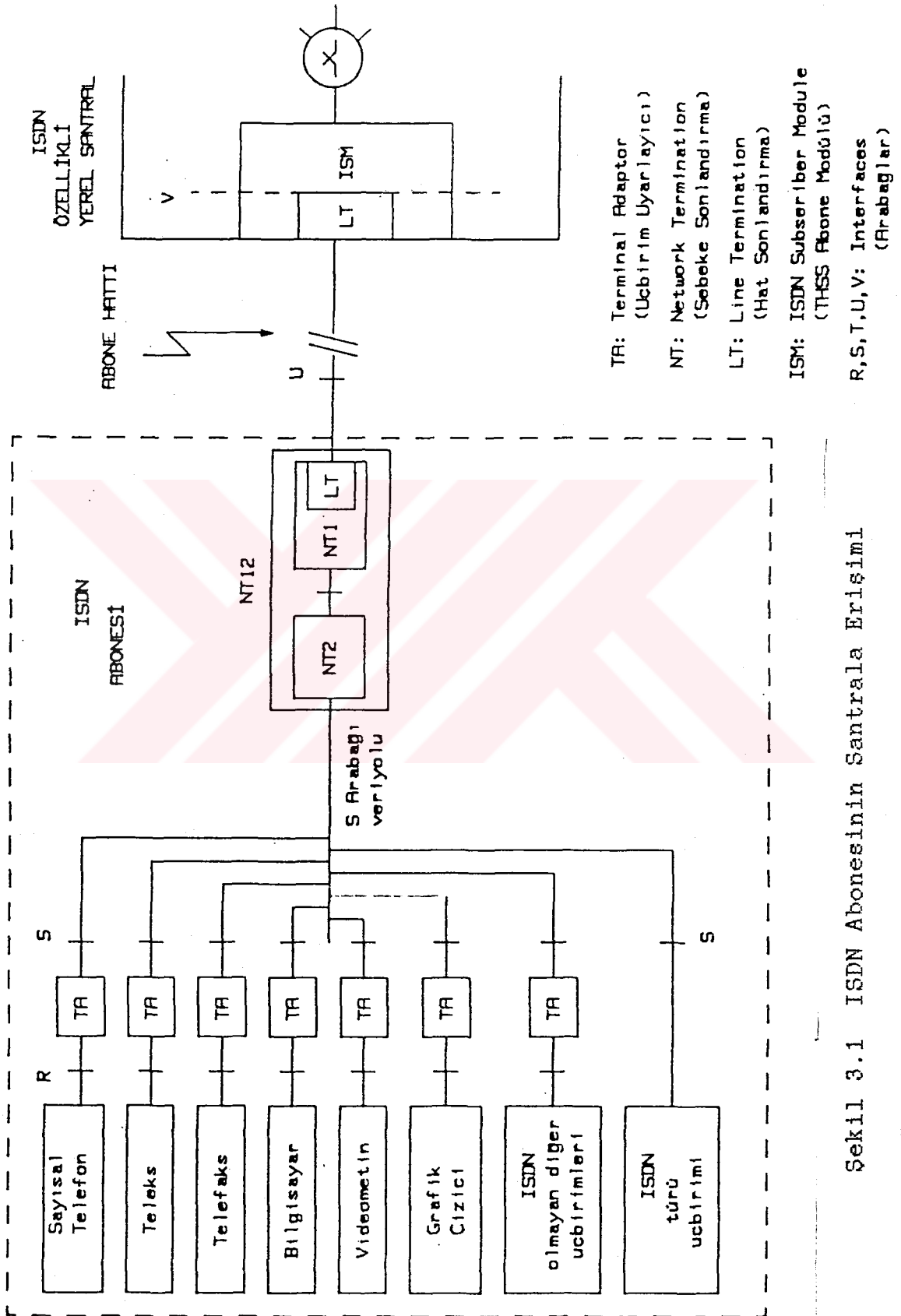
TELETAŞ Araştırma-Geliştirme bölümünde yer alan ISDN Proje Geliştirme Müdürlüğü bünyesinde, NT (Network Termination) üzerinden ISDN şebekesine bağlanacak olan bir ISDN uçbirimi (ITE-1) tanımlanmıştır.

Bu uçbirim :

- Temel arabağ yapısındaki S bağı üzerinden şebekeye bağlanmakta,
- Veri terminalinin (DTE) ISDN'e bağlanması için RS-232C çıkışını sağlamakta ve
- LCD gösterge ve tuş takımı vasıtasıyla kullanıcıyla bir arabağ kurmaktadır.

ISDN uçbirimini gerçekleştirmek için kurulan yazılım modüller yapıda olup OSI dayanak modeline uymaktadır.

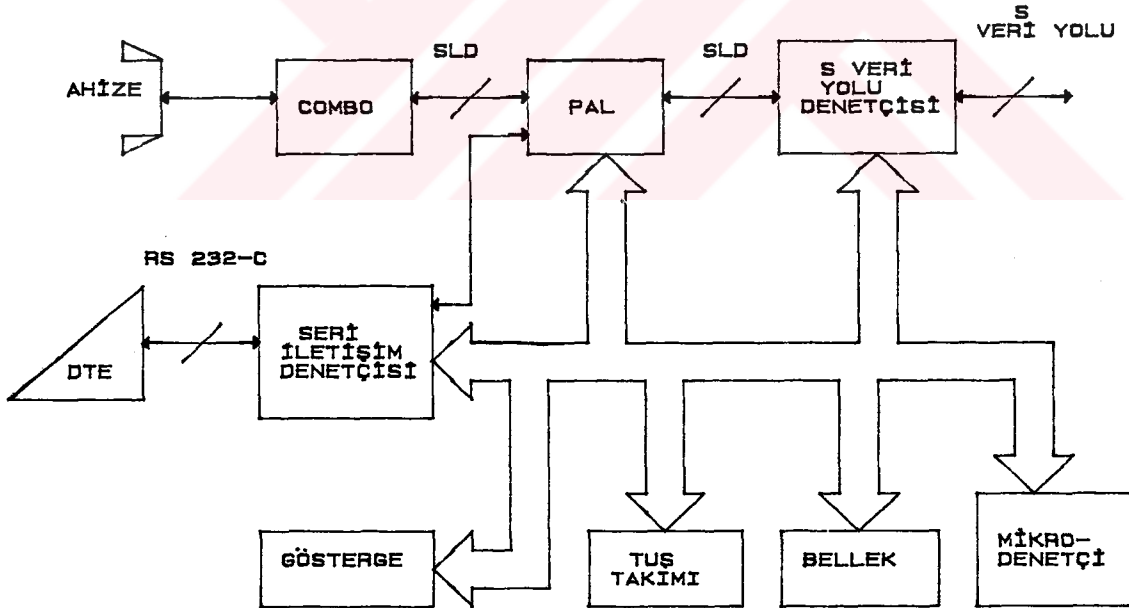
Şekil 3.1'de bir ISDN uçbirimin ISDN şebekesine bağlantısı gösterilmektedir.



Şekilde belirtilen U arabağı PTT'nin mevcut abone hatlarını kullanmakta, S arabağı (S veriyolu) da ikisi alma, ikisi gönderme yönünde 4 iletkenli ve dengeli bir ortam oluşturmaktadır. Bir S arabağında 8 ayrı uçbirime hizmet verilebilmektedir.

3.1. ISDN Uçbirimi Donanım Yapısı

Tasarlanan ISDN uçbirimi Şekil 3.2'de verilmiştir ve aşağıdaki birimlerden oluşmaktadır :



Şekil 3.2 ISDN Uçbirimi

- Mikrodenetleyici : 16 bitlik bir mikroişlemci, adres kod çözücüsü, 2 DMA (Doğrudan Belleğe Erişim) kanalı ve 3 zamanlayıcı içerir ;

- Bellekler : Yaz-okuy ve salt-okuy (RAM ve ROM) bellek yongaları ;

- S Veri Yolu Denetleyicisi (VYD) : S veri yolundaki B ve D kanallarının denetimini yapar ;

- COMBO : Telefon ahizesi bağlantısı için analog/sayısal çevirme, süzgeçleme işlevlerini yerine getirir ;

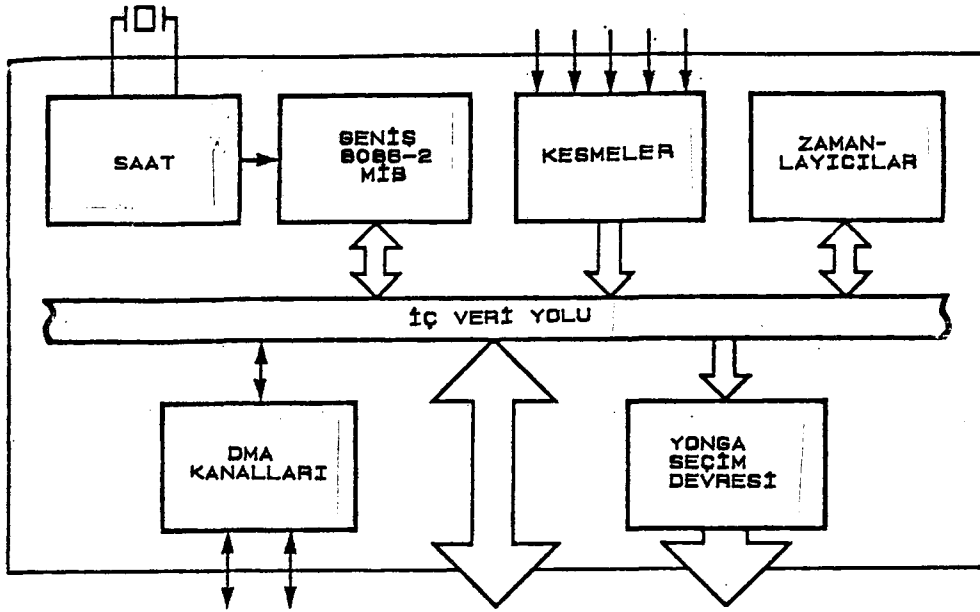
- Seri İletişim Denetleyicisi (SİD) : DTE bağlantısı için kullanılan 2 kanallı devre ;

- Gösterge : Kullanıcıya mesaj iletiminde kullanılan sıvı kristal tipi bir gösterge (LCD) ;

- Tuş Takımı : Alfasayısal ve işlevsel tuşları olan bir tuş takımı.

3.1.1. 80186 Mikrodenetleyicisi

IAPX 186 (80186) iç mimarisi ve yol arabacı 16 bit olan bir mikrodenetleyicidir. 80186'nın blok şeması Şekil 3.3'de verilmektedir.



Şekil 3.3 1APX 80186'nın Blok Şeması

Bu yapıdaki saat (clock), iç ve dış saat üretimi-
ni sağlar.

Yonga Seçim Devresi (Chip Select Logic) alt, üst ve orta olarak nitelendirilen 3 bellek alanını ve 7 çevre birimini adresleyebilmektedir. DMA denetçisi sekizli veya sözcük boyutunda, çift veya tek adresler veya bellek ve I/O arasında veri aktarımı yapabilmektedir. Zamanlayıcılar 3 adet olup 16 bit boyutundadırlar. Kesme Denetçisi iç ve dış kesmelere öncelik bazında servis vermektedir. Kesme Denetçisi ITE-1 donanımında non-İRM x 86 ve tüm kafeslenmiş (Fully Nested) modlarında çalıştırılmaktadır.

Non-İRMX modunda 80186 içindeki denetleyici sistemdeki usta (master) kesme denetçisi olarak görev yapmakta, tüm kafeslenmiş yapıda ise INT0-INT3 girişleri doğrudan kesme istekleri olarak çalıştırılmaktadır.

3.1.2. Veri Yolu Denetçisi

29C53 S Veri Yolu Denetçisi (VYD), çoklu protokol-
lü bir geçittir (transciever). 29C53,

- 4 telli, tam çift yönlü (full duplex) veri ile-
tişimine olanak sağlar,

- 144 bit/s'lik veri iletim hızı sunar,

- Intel mikrodenetleyici ailesine doğrudan bağla-
nabilir,

- İATC iletişim ürünlerine uyumlu SLD arabağı su-
nar,

- CCIII I.430 önerisinde tanımlanan ve etkinleşme
protokolü verilen S başına uyum gösterir,

- D kanalı mesajlarını kotarmak için HOLC türü
çerçeveleme servislerini sunar.

3.1.3. Seri İletişim Denetçisi

82530 Seri İletişim Denetçisi (SİD), iki kanallı,
çoklu protokollü bir veri iletişim çevre birimidir. SİD ;

- IBM Bisync, HDLC, IBM SDLC protokolleri uyarın-
ca veya asenkron modda çalışabilir.

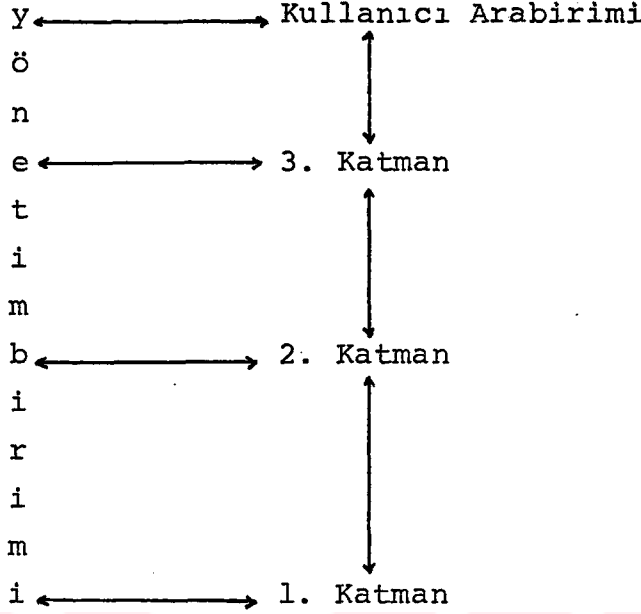
- Her iki kanal için modern denetimi gerçekleştirebilir.
- Intel mikrodenetleyici ailesine doğrudan bağlanabilir ;
- Giriş ve çıkış işlemcilerine ve DMA denetçilerine bağlanabilir.

Tez konusunun gerçekleştiği ITE-1'de, SİD'in bir kanalı uçbirime bağlanmış olup asenkron modda çalışmakta, diğer kanalı ise DMA üzerinden veri iletişimi yapacak şekilde çalışmaktadır.

3.2. ISDN Uçbirimi Yazılım Yapısı

ISDN uçbirimi, 1.,2. ve 3. katman modülleri, kullanıcı arabirim modülü ve yönetim biriminden oluşmaktadır. Bu modüller birbirlerinden yalıtılmış olup, "ilkel" adı verilen özel mesajlar aracılığıyla veya işlev bazında birbirleriyle haberleşmektedirler.

Yazılım modülleri aşağıdaki sıraya göre sadece 1 alt ve üst modülle ve yönetim birimiyle ilkel alışverişinde bulunabilmektedir :



Üst katmanın bir alt katmana gönderdiği ilkel İSTEK (REQUEST), alt katmanın bir üst katmana gönderdiği ilkel ise UYARI (INDICATION) ya da YANIT (RESPONSE) tipindedir.

Sistemde aktarımı yapılan ilkeller kuyruklar vasıtasıyla iletilmektedir. Kullanıcı arabirimi ve 3. katman arasında, iletilen ilkellerin, 2. ve 1. Katmanlar arasında 1. katmana gönderilen veri ilkellerinin, sistemin çalışmasını engelleyecek hata durumlarını bildiren hata ilkellerinin ve bunlar dışında, birimler arasında iletişimi sağlayan diğer ilkellerin yer aldığı 4 adet ilkel kuyruğu vardır.

1., 2. ve 3. Katman yazılımları, CCITT I.441 ve I.451 önerilerinde tanımlanan işaretleşme protokollerini yürütmektedirler ve bu protokollere göre uçbirim içindeki bir katman karşı uçtaki birimin ancak aynı seviyedeki katmanı ile ilişki kurabilmektedir.

Yukarıda belirtilen birimlere ait yazılım gerçekleştirilirken donanımla doğrudan ilişkisi bulunan 1. Katman ve yönetim birimini oluşturan bazı modüller için 80186 birleştirici (assembler) dili, bunun dışındaki katman ve modül yazılımları için ise C dili kullanılmıştır.

3.2.1. 1. Katman

1. Katmanın yapısını belirleyen öğeler, S veriyolunun etkinleştirilmesi/durgunlaştırılması ile ilgili CCITT Önerileri ve kullanılan S veri yolu denetleyicisi (VYD) tümleşik devresinin çalışma ilkeleridir.

1. Katman yazılımı S veriyolu denetçisi vasıtasıyla hem S veriyolunun etkinleşme/durgunlaşma durumunu kontrol eder, hem de D kanalı çerçevelerinin S veriyolu üzerinden aktarımını gerçekleştirir

1. Katman yazılımı diğer yazılım modüllerinden gelen ilkelerle çağırılabilceği gibi donanımdan gelen işkesmelerle de uyarılabilir.

3.2.2. 2.Katman

2. Katmanın başlıca görevi D kanalı üzerinden iki yönlü mantıksal bağlantılar kurmak, bu bağlantılar aracılığıyla çerçeve iletimini yürütmektir. İlişkin protoköle LAPD (Link Access Protocol on D-Channel) adı verilir.

2. Katmanda her mantıksal bağlantı için LAPD protokolünü ayrı olarak yürüten bir yazılım modülü gerekmektedir.

Bu olguya 2. Katmanın çoğullanması adı verilir. Bu durumda, bir 1.Katman yazılımı için bağlantı sayısı kadar görünürde LAPD yazılımı oluşmaktadır.

2.Katman yazılımı diğer yazılım modüllerinden gelen ilkellerle çağırılmaktadır.

3.2.3. 3.Katman

3. Katman, D kanalı üzerinden çağrı denetim yordamlarını (senaryolarını) yürüterek şebeke bağlantılarının kurulması, sürdürülmesi ve sonlandırılması görevlerini yerine getirir.

Aynı anda birden fazla şebeke bağlantısının kurulabilmesi, 3. Katmanda aynı türden çağrı denetim senaryolarını paralel olarak yürüten bir çok yazılım modülünün varlığını gerektirir. Aynı 2.Katman bağlantısını kullanan birçok 3.Katman şebeke bağlantısının bulunmasına, 3.Katman çoğullanması denir.

3.Katman yazılımı diğer yazılım modüllerinden gelen ilkellerle çağırılmaktadır.

3.2.4. Kullanıcı Arabirimi

Bu arabirim, kullanıcı ile, bir gösterge ve bir tuş takımı (fiziksel konsol) üzerinden çağrı kurma, sürdürme ve sonlandırma işlemlerini yürütür.

Tasarlanan ISDN uçbiriminde, kullanıcı, aynı anda değişik çağrılar kurabilir. Kullanıcı arabirimde, başlıyan her çağrı için bir görüntü konsol yazılım modülü yaratılır ve kullanıcının bir hat seçmesi ile, ilgili görüntü konsol yazılımının fiziksel konsol olanaklarını ele geçirmesi sağlanır.

Kullanıcı arabirimi yazılımı, arka planda devamlı çalıştırılmaktadır. En az öncelikli olduğu için diğer modüller onun çalışmasını kesebilmekte, görevlerini yerine getirdikten sonra tekrar kullanıcı arabirimine geri dönmektedir. Kullanıcı arabirimi kullanıcının tuş takımından bir girişte bulunması üzerine de uyarılmaktadır.

3.2.5. Yönetim Birimi

Yönetim birimi giriş/çıkış hizmetleri ve iç hizmetler olarak iki tür hizmet vermektedir. Giriş/çıkış hizmetleri işkesmelere bağlı olup çevre ile ilişkiyi denetler. İç hizmetler ise katmanların ve kullanıcı arabiriminin isteklerine cevap verir ve biribirleri ile olan ilişkilerini düzenler..

3.2.5.1. Giriş/Çıkış Hizmetleri ve İşkesmeler

Mikrodenetleyiciye yönelik işkesme istekleri ve bu isteklere karşı verilen hizmetler, işkesmelerin öncelik sırasına göre, aşağıda belirlenmiştir.

NMI : Bu kesme güç yitimi halinde oluşur ve maskeleme olanağı yoktur. Kesme geldiğinde yapılan iş ilgili hizmet programını çağırmaktır.

INTØ : SLD yolu üzerinde veri alış yönü değiştiğinde oluşur. B kanalında yapay ton (şebekeden gelmeyip TE içinde yaratılan çevir sesi, meşgul, v.b. tonlar) üretimi gerçekleştiren hizmet programının periyodik olarak etkinleşmesini sağlar.

DMA1 ve DMAØ : İlgili DMA kanalından veri bloğunun aktarımı sona erdiğinde oluşur. DMA1 gönderme, DMAØ ise alma yönünde çalışmaktadır. Seri iletişim denetleyicisinin asenkron kapısına bağlı olan veri uçbiriminin, programlanabilir bir mantık devresi (PAL) üzerinden SLD yolundaki B kanallarından birine erişimini ve B kanalı üzerindeki çift yönlü veri aktarımını düzenleyen veri kapısı Arabiriminin ilgili hizmet modülünü periyodik olarak çağırır.

INT1 : S veriyolu denetçisi tarafından üretilen bu işkesme 1.Katman programını etkinleştirir.

INT2 : Seri İletişim Denetleyicisinin, veri uçbirimine bağlı asenkron kapısındaki durum değişiklikleri ve giriş/çıkış tamponlarındaki doluluk ve boşluk durumuna göre oluşur. Kesme geldiğinde yapılan iş Veri Kapısı Arabirimindeki ilgili hizmet modülünü çağırmaktır.

INT3 : Tuş takımından herhangi bir tuşa basıldığında oluşur. Kesme geldiğinde yapılan iş, basılan tuşun kodunu tuş takımı giriş kuyruğuna yazan ve kullanıcı arabiriminin bir modülü olan hizmet programının çağırılmasıdır.

Timer 0 : Birim süre geçtiğinde, periyodik olarak, zamanlama hizmeti veren modülü çağırır.

Timer 1 : Ön bölücü olarak çalışır. Yazılımı uyarmaz.

Timer 2 : Ortak ilkel kuyruğuna bir ilkel konulduğunu belirtir ve ilkelin yerine ulaştırılması için Katmanlar arası iletişim Kotarıcısını çağırır.

3.2.5.2. İç Hizmetler

Bu başlık altında verilen hizmetler ya işlev bazında çağırılırlar ya da kendilerine gelen ilkele göre çalışmaya başlarlar.

Bu hizmetleri veren modüller aşağıda tanımlanmıştır :

Önkoşullama ve Güç Gözetim Modülü : ISDN uçbirimine başlangıç değerinin verilmesi ve besleme geriliminin denetimi bu modül tarafından sağlanır.

Hata Kotarma Modülü : Hatalı durumlarda diğer modüllerden gelen başvurulara değerlendirir.

Bellek Yönetim Modülü : Yazılım modüllerinin geçici bellek gereksinimlerini karşılar. Bellek bölgesi, bir defada istenebilecek en fazla bellek boyu birim olarak alınan, sabit uzunluktaki bellek birimlerinden meydana gelen LIFO şeklinde bir yığındır.

TEI Atama Modülü : ISDN uçbiriminin şebeke ile iletişimde bulunabilmek için gereksinim duyduğu kimliği (Terminal Endpoint Identifier) atamak için tanımlanmış protokolü yürütür.

B kanalları Yöneticisi : B kanallarının durumlarının ve Özniteliklerinin saklanması, B kanallarının sorgulanması, bir çağrı için ayrılması veya geri verilmesi, S veriyoluna bağlanması veya ayrılması, Veri Kapısı Arabirimi ile kullanıcı arabirimi arasındaki iletişimin sağlanması konuları ile ilgilidir.

Veri Kapısı Arabirimi : Veri uçbiriminin B kanalı üzerinden, ISDN'e bağlı diğer bir uçbirim ile uçtan uca iletişim kurmasını/çözmesini ve B kanalı üzerinde 2 yönlü veri aktarımını düzenler.

Zamanlama Hizmetleri Modülü : Bir çok yazılım modülünün kullandığı zamanlayıcıların başlatılması, durdurulması ve zaman aşımında ilgili modüle haber verilmesi işlevlerini gerçekleştirir.

Katmanlar arası İletişim Kotarıcısı : Bu modülün görevi uçbirimdeki değişik modüller arasındaki ilkel aktarımını düzenlemektir. Sistemde ilkelerin yerleştirildiği, biri işaretleşme diğeri paket veri için, iki adet FIFO tipinde kuyruk vardır. İşaretleşme kuyruğu diğerine göre daha önceliklidir.

Çoğullayıcılar : Kullanıcı arabirimi ile 3.Katman, 3.Katman ile 2.Katman ve 2.Katman ile 1.Katman arasında olmak üzere 3 adettir. Çoğullayıcılar bir alt katman ve bu katmanı kullanan birden çok üst katman arasındaki ilkel alışverişini düzenler.

3.3. ISDN Uçbirim Yazılımının İşleyişi

Kullanıcı Arabirimi tuştakımından girilen tuşların kodlarının yer aldığı Tuş Takımı Kuyruğunun ve 3.Katman veya B kanalları Yöneticisinin görüntü konsola yolladığı mesajların yer aldığı kuyruğun boşaltılmasını arka planda yürütür.

Kullanıcı arabirimi yazılımı en alt düzeyde olduğu için, diğer kesmeler kullanıcı Arabiriminin çalışmasını bölebilirler.

1. Katman ve yönetim biriminin bazı modülleri kesmelerle etkinleşip, iç işlemlerini yürüttükten sonra ilkel ler yaratabilirler.

Katmanlararası İletişim Kotarıcısı Timer 2 seviyesinde devreye girer ve periyodik olarak ilkel kuyruklarını ilgili modülü çağırarak boşaltır. Çağırılan modüller de ayrıca ilkel yaratabilirler.

BÖLÜM 4 : B KANAL ÜZERİNDEN VERİ İLETİŞİMİ KURULMASI VE ÇÖZÜLMESİ

Kullanıcıya 2B+D kanalı sunan ISDN uçbiriminde, B kanallarından ses yanında, aynı anda tek veri çağrısı mevcut olmak koşulu ile, veri iletişimi de sağlanmaktadır. Bir veri uçbirimi (DTE), ISDN uçbiriminin RS-232C standartlı asenkron kapısı üzerinden veri şebekesine ulaşabilmektedir.

Bir ISDN uçbirimi DTE'ye 3 farklı şekilde hizmet sunabilir :

I) DTE'nin sayısal çıkışına bağlı olan MODEM aygıtının analog çıkışını COMBO üzerinden alıp, daha önceden D kanalı işaretlenmesi aracılığıyla sahiplenmiş olduğu B kanalından aktararak ;

II) DTE'nin sayısal çıkışını, D kanalın işaretlenmesi aracılığıyla daha önce sahiplenmiş olduğu B kanalından aktararak ;

III) DTE'de yer alan çağrı kurma senaryolarını, D kanalı işaretlenmesi senaryolarına dönüştürerek bir B kanalı sahiplenip, DTE'nin sayısal çıkışını B kanalından aktararak.

TELETAŞ bünyesinde tasarlanmış olan ISDN uçbiriminde (ITE) "II" şikkındaki ilke dayanak olarak alınmış ve

diğer seçenekler ilerideki çalışmalara bırakılmıştır.

B kanalında veri iletişimi kurma yordamı iki farklı şekilde başlayabilir :

I) Kaynak Çağrı : Kullanıcı, uçbirimini açıp, uygun şekilde düzenledikten sonra, eğer o sırada uçbirim üzerinden başka bir veri iletişimi yürütülmüyorsa, veri iletişim isteğini ve bu iletişim sırasında kullanacağı hız, veri bitti sayısı, v.b. asenkron iletişim parametrelerini konsoldan girer ;

II) Varış Çağrı : Kullanıcı, NT'den, D kanalı üzerinden gelen, B kanalında veri iletişimi kurma isteği ve asenkron iletişim parametrelerini kabul eder.

Başarılı bir veri iletişimi kurma aşamaları Şekil 4.1'de gösterilmiştir.

B kanalından veri iletişimi çözme yordamı ise 4 farklı şekilde başlatılabilir :

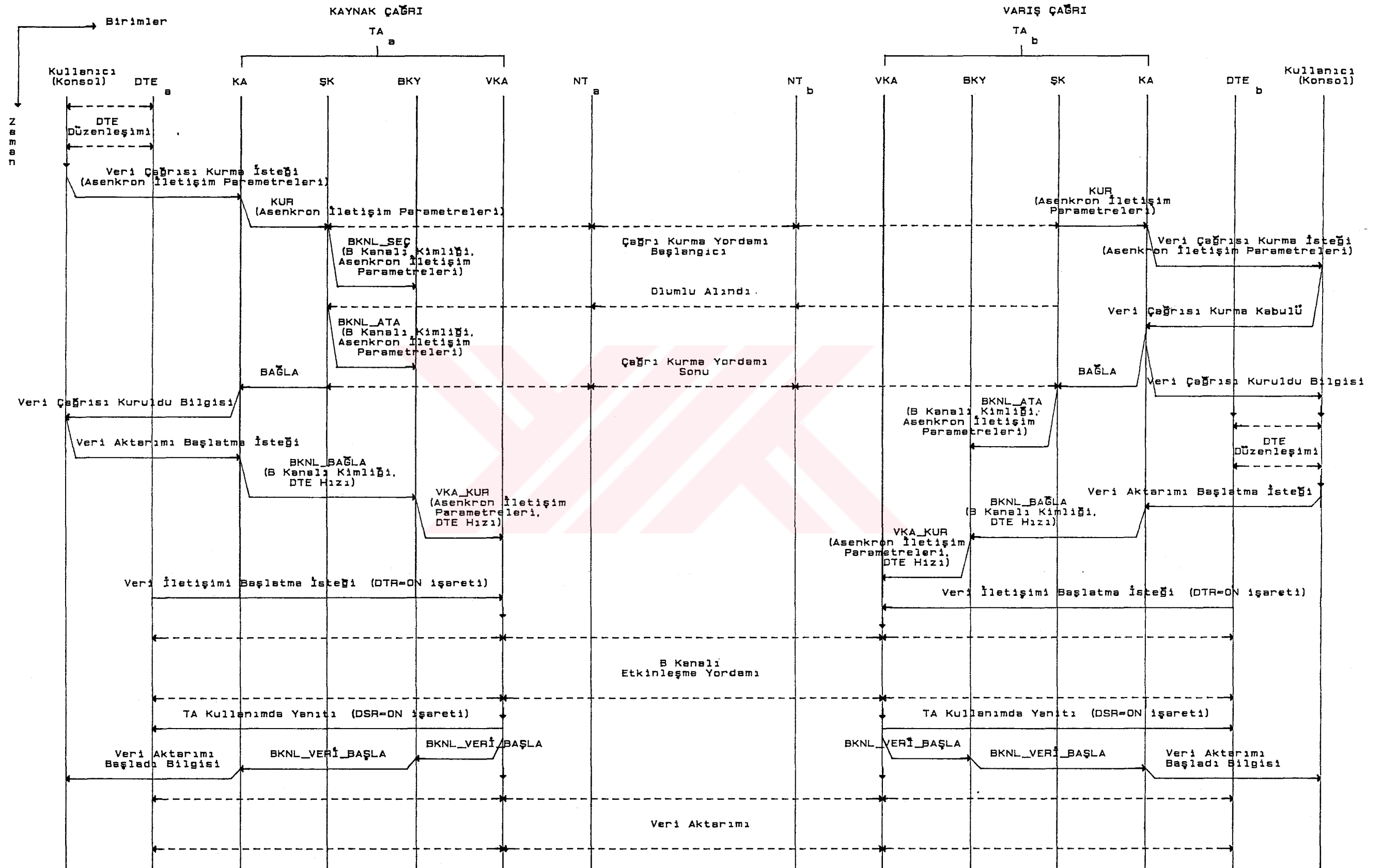
I) Kullanıcı konsoldan çözme isteği girer ;

II) Şebekeden, D kanalı üzerinden, veri çözme isteği gelir ;

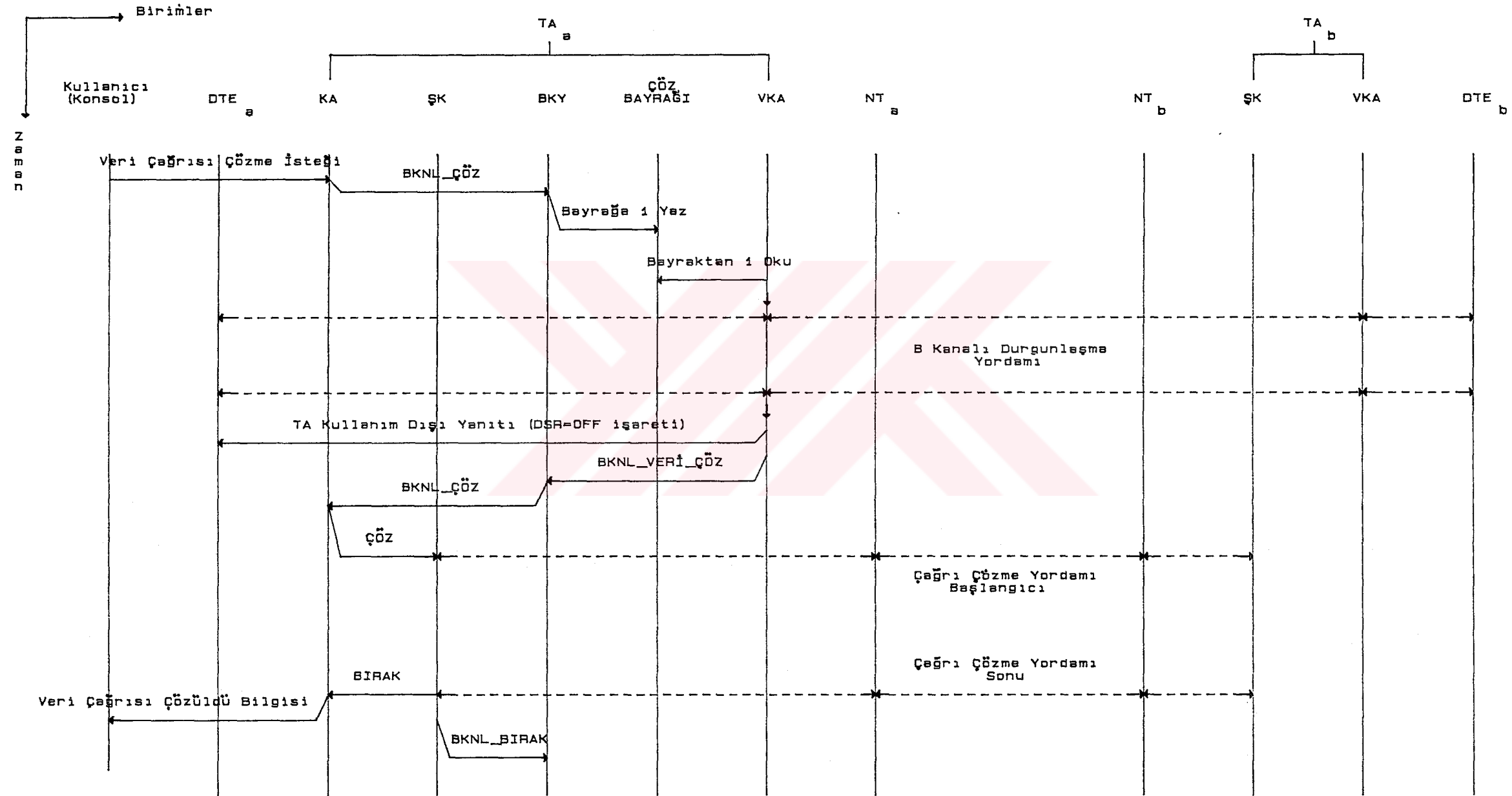
III) Yerel terminal kapatılır ;

IV) B kanalından, uzak terminalin kapatıldığı bilgisi gelir.

Veri iletişimi çözme aşamaları yukarıdaki seçeneklere göre Şekil 4.2, Şekil 4.3, Şekil 4.4 ve Şekil 4.5' de gösterilmiştir.



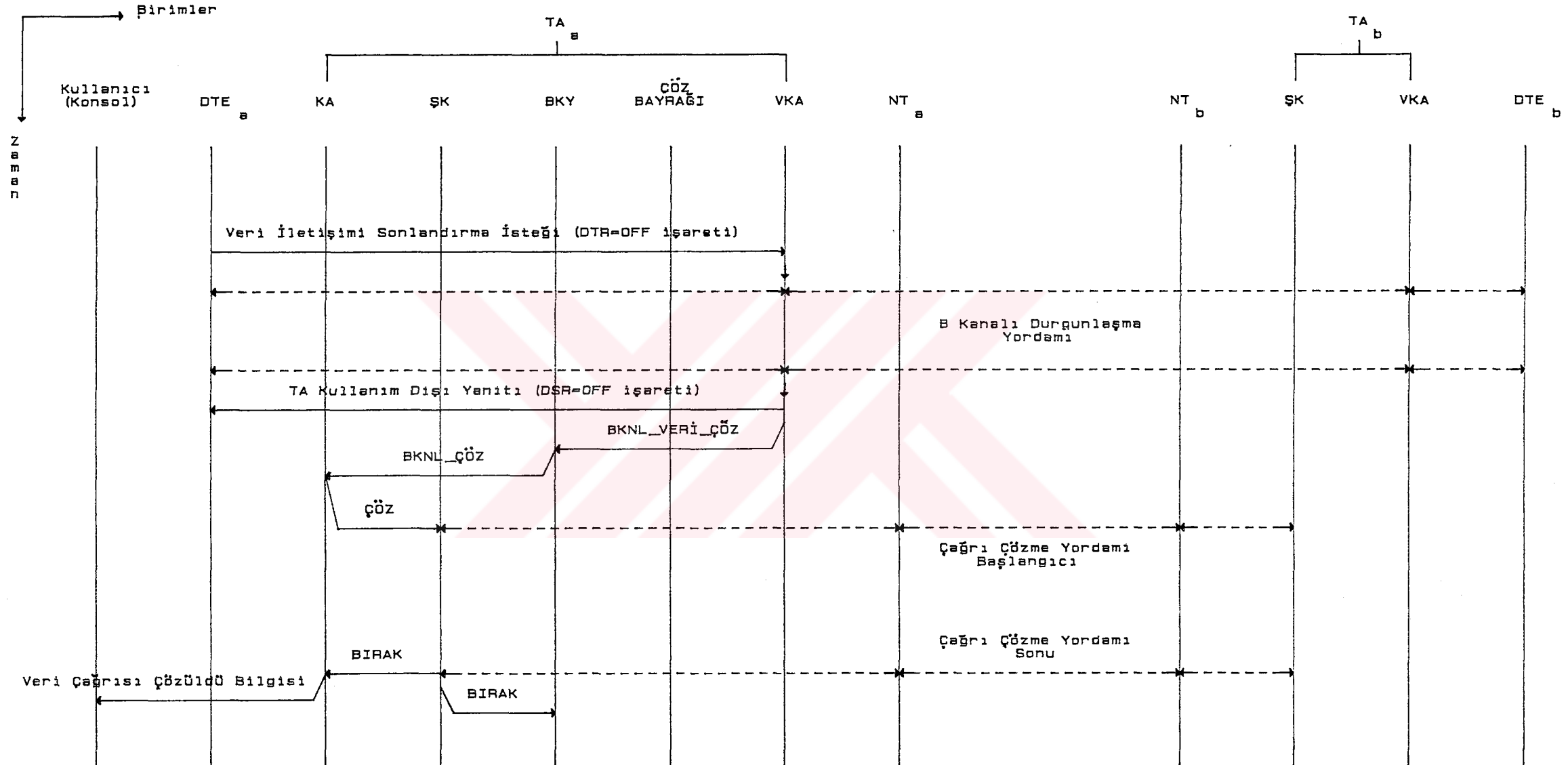
Şekil 4.1 Veri Çağrısı Kurma Sürecindeki Olay Akışı



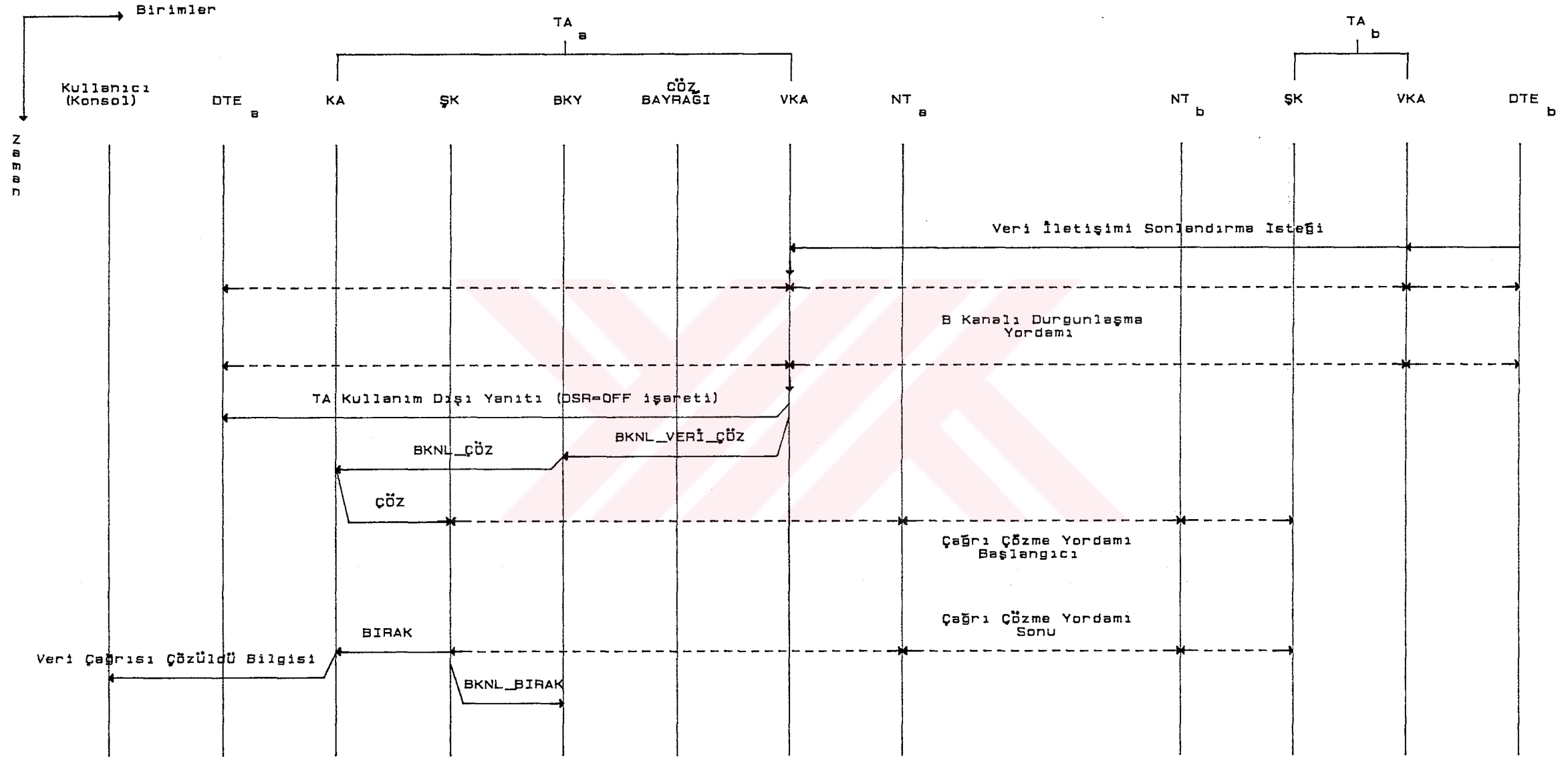
Şekil 4.2 Konsoldan Başlatılan Veri Çağrısı Çözme Sürecindeki Olay Akışı



Şekil 4.3 Şebekeden Başlatılan Veri Çağrısı Çözme Sürecindeki Olay Akışı



Şekil 4.4 Uçbirimden Başlatılan Veri Çağrısı Çözme Sürecindeki Dlay Akışı



Şekil 4.5 Eşdeğer Uçbirimden Başlatılan Veri Çağrısı Çözme Sürecinde Olay Akışı

Bu şekillerde adı geçen birimler aşağıda tanımlanmıştır.

DTE : Veri Uçbirimi
KA : Kullanıcı Arabirimi
ŞK : Şebeke Katmanı
BKY : B Kanalları Yöneticisi
VKA : Veri Kapısı Arabirimi
NT : Şebeke Sonlandırıcı

B kanalından veri iletişimi kurma ve çözme esnasında, birimler arasındaki ilişki aşağıda belirtilmiştir.

- Fiziksel konsol ve kullanıcı Arabirimi (KA)

KA, konsoldan gelen girişleri tuş takımı kuyruğundan okuyup, kullanıcıya ileteceği mesajları LCD göstergenin bellek alanına yazar.

- KA ve Şebeke Katmanı (ŞK) : KA ve ŞK arasında alışverişi yapılan KUR, BAĞLA, ÇÖZ ve BIRAK ilkelleri KA'dan ŞK'ya doğru iken sistem ilkel kuyruğu, ŞK'dan KA'ya doğru iken kullanıcı ilkel kuyruğu üzerinden iletilir.

- ŞK ve Şebeke Sonlandırıcı (NT : Network Termination)
ŞK ve NT arasında yürütülen D Kanalı işaretleşmesi, ŞK'nın NT'deki eşdeğer katmandan gelen mesajları alt katmandan sistem ilkel kuyruğu vasıtasıyla alması ve mesajlarını aynı yol üzerinden NT'ye iletmesi ile gerçekleşir.

- ŞK ve B kanalları Yöneticisi (BKY) : ŞK ve BKY arasındaki arabağ ŞK'dan BKY'ye yönünde ve işlev bazındadır. Bu arabağda yer alan BKNL-SEÇ işlevi B kanalları sorgulamak, BKNL-ATA işlevi ise veri iletişiminde kullanılacak B kanalı kimliği ve asenkron iletişim parametrelerini BKY'ye bildirmek görevini yerine getirir.

- KA ve BKY : KA ve BKY arasındaki ilişki iki yönlü ve ilkel bazındadır. İki modül arasındaki arabağda yer alan ilkellerden BKNL-BAĞLA KA'dan BKY'ye yönünde olup, kullanıcıdan gelen, veri iletişimini başlatma isteğini yansıtır. Bu istek üzerine BKY'nin yapması gereken S veriyolu denetleyicisi ve PAL'ı koşullayarak B kanalını fiziksel olarak bağlamaktır. KA'dan BKY'ye gelen BKNL-ÇÖZ ilkeli ise bu iki modül arasında iki yönlü olup, B kanalı çözme isteğini yansıtır. BKY'nin KA'ya ilettiği BKNL-VERİ-BAŞLA ilkeli ise B kanalında veri aktarımının başladığını bildirir.

- BKY ve Veri Kapısı Arabirimi (VKA) : BKY ve VKA arasındaki arabağ BKY'dan VKY'ya doğru iken işlev ve ortak bayrak bazında, VKA'dan BKY'ye doğru iken ise ilkel bazında çalışır. Bu arabağda yer alan VKA-KUR, BKY'nin VKA'dan B kanalını etkinleştirmesi için istekte bulunmak amacıyla çağırdığı bir işlevdir. BKY, B kanalını çözme isteğini ise VKA'nın kesmeli çalışma yapısını bozmamak için, VKA tarafından periyodik olarak kontrol edilen ÇÖZ bayrağı vasıtasıyla VKA'ya bildirir. VKA'dan BKY'ye gelen ilkeller B kanalında veri aktarımının başladığını bildiren BKNL-VERİ-BAŞLA, B kanalında etkinleşmenin başarısız olduğunu veya başarılı bir şekilde gerçekleştirilip, veri aktarımının sona erdiğini belirten BKNL-VERİ-ÇÖZ ilkelidir.

BÖLÜM 5 - DTE/DCE ARABAĞI

Uçbirimleri ve bilgisayar sistemlerini (DTE), Veri Devresi Sonlandırma Elemanı (DCE: Data Circuit Termination Equipment) üzerinden geleneksel şebekelerine bağlamak için kullanılan standartlardan bazıları aşağıdaki gibidir.

I) Telefon Şebekeleri için :

- Pratikte biribirleriyle eşdeğer olan CCITT V.24 Arabağı ve EIA RS232 arabağı ;
- Otomatik çağrı için faydalanılan V.25 arabağı.

II) Veri Şebekeleri için :

- Senkron uçbirimleri devre anahtarlama şebekelere veya kiralık devrelere bağlamak için oluşturulmuş X.21 arabağı ;
- V.24 arabağı için hazırlanmış senkron uçbirimleri veri şebekelerine bağlamak için oluşturulmuş X.21 bis arabağı ;
- Start/stop modundaki uçbirimleri devre anahtarlama şebekelere veya kiralık devrelere bağlamak için oluşturulmuş X.20 arabağı ;

- V.24 arabağı için hazırlanmış start/stop modu uçbirimleri veri şebekelerine bağlamak için oluşturulmuş X.20 bis arabağı ;

- Uçbirimleri paket anahtarlamalı şebekelere bağlamak için oluşturulmuş X.25 arabağı.

Tez konusunun tasarlandığı ITEl'de V.24 arabağına dayanak veren start/stop modu veri uçbirimlerini ISDN şebekesine bağlamak görevini üstlenmiştir. [2]

5.1. V.24 Arabağı

V.24 arabağının elektriksel özellikleri CCITT V.28 önerisinde tanımlanmıştır. V.28, veri işaretlerini '0' ve '1', denetim işaretlerini ise 'ON' ve 'OFF' olarak tanımlamaktadır.

V.24 arabağında kullanılan 2 veri ve 5 denetim işareti mevcuttur. Bu işaretler ve devre numaraları aşağıdaki gibidir. [3]

- TMD (transmitted Data) - CT103
DTE'den DCE'ye doğru veri taşır.

- RCD (Received Data) - CT104
DCE'den DTE'ye doğru veri taşır.

- DSR (Data Set Ready) - CT107
DCE'nin hatta bağlandığı ve kullanılmaya hazır olduğu bilgisini taşır.

- DTR (Data Terminal Ready) - CT108

DTE'nin diğer uçbirimlerle iletişime hazır olduğu bilgisini taşır.

- RTS (Request to Send) - CT105

DTE'nin veri iletme isteğini veya veri almaya hazır olduğu bilgisini taşır.

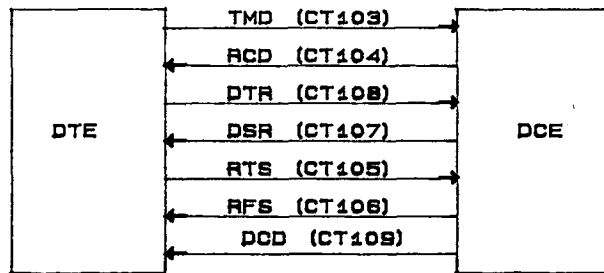
- RFS (Ready For Sending) - CT106

DCE'nin şebekeye veri aktarmaya hazır olduğu bilgisini taşır.

- DCD (Data Carrier Detector) - CT109

DCE'den DTE'ye, şebekede taşıyıcının mevcut olduğu bilgisini taşır.

RTS ve DCD işaretleri genellikle yarı çift yönlü (half duplex) bağlantılarda veri iletim yönünü anahtarlamak amacıyla kullanılmaktadır. Tez konusunun gerçekleştiği ITE-1'de ise tam çift yönlü (Full duplex) iletme olanak sağlandığı için DCD işareti bir işleve sahip değildir. RTS işareti ise RFS işareti ile birlikte akış kontrolü yapmak amacıyla kullanılmaktadır. Şekil 5.1'de DTE ve DCE bağlantısı gösterilmektedir.



Şekil 5.1 DTE-DCE Bağlantısı

BÖLÜM 6 - VERİ KAPISI ARABİRİMİ TASARIMI

Veri Kapısı Arabirimi (VKA) V.24 arabağına dayanak veren asenkron veri uçbirimlerini devre anahtarlamaalı ISDN'e bağlamak için gerekli işlevleri içerir. VKA, CCITT I.463 önerisi temeline kurulmuş olan ECMA-102 standardını dayanak almıştır. ECMA-102 ve diğer ilgili standartlar aşağıda tanımlanmıştır. [4]

- ECMA-102 : Asenkron veya senkron V-serisi arabağına dayanak veren ve devre anahtarlamaalı veya kiralık devreli servislere uygun çalışan Uçbirim Uyarlayıcıları (TA : Terminal Adaptors) tarafından kullanılan Hız Uyarlama (Rate Adaptation) metodunu tanımlar.

- CCITT I.463 Önerisi : Senkron V-serisi arabağına dayanak veren veri uçbirimlerinin, devre anahtarlamaalı veya kiralık devreli servis içeren ISDN'e bağlantısını tanımlar.

- CCITT I.462 Önerisi : X.25 Önerisine uyan uçbirimlerin, paket anahtarlamaalı servis veren ISDN'e bağlantısını tanımlar.

- CCITT I.461 Önerisi : X.21 veya X.21 bis Önerisine uyan uçbirimlerin devre anahtarlamaalı veya kiralık devreli servis veren ISDN'e bağlantısını tanımlar.

- CCITT I.460 Önerisi : 64 kbit/s'den daha düşük hızdaki bir veri dizisinin veya birkaç dizinin, 64 kbit/sn'lik kanala uyarlanmasını tanımlar.

Veri Kapısı Arabiriminin (VKA) Görevleri Şunlardır :

- Asenkron kullanıcı verisinin hızını uyarlamak ;
- Veri aktarım evresine giriş ve çıkışı uçtan uca eşzamanlamak,
- Hızları birbirinden farklı olan iki asenkron uçbirimin bağlantısını sağlayabilmek için akış denetimi uygulamak.

VKA'da, tanımlanan bu görevleri gerçekleştirmek üzere oluşturulmuş işlevsel gruplar ve veri yapıları kısaca aşağıda tanımlanmıştır :

Veri Uçbirimi İşaretleşme Yordamı (VUIY) : Seri İletişim Denetçisinin veri uçbirimine bağlı asenkron kapısında meydana gelen durum değişimi kesmelerini kendi içinde kotarır veya bu durum değişimlerini, asenkron veri alma ve gönderme kesmelerini ilgili birimlere dağıtır.

Asenkron Veri Gönderme Yordamı (AVGY) : Alıcı Karakter kuyruğundaki karakter ve durumları uçbirime asenkron kapı üzerinden iletir veya iletilmesine katkıda bulunur.

Verici Çerçeve Hazırlama Birimi (VÇHB) : Asenkron veri Kapısından gelen karakteri, asenkron senkrona çevirme, bit tekrarlama ve çerçeveleme tekniklerini kullanarak 80(40) sekizlik hız uyarlama çerçeveleri haline dönüştürür.

Alıcı Çerçeve Çözümleme Birimi (AÇÇB) : B kanalından DMA üzerinden gelmiş olan 80(40) sekizlilik çerçeveleri ECMA-102'de tanımlanan protokole göre yorumlar ve çerçeve içindeki karakterleri ayıklar.

Zamanlayıcı Hizmet Birimi (ZHB) : Veri Kapısı Arabiriminin çalışması sırasında gerekli zamanlama hizmetlerini, iki alıcı DMA kesmesi arası birim süre olacak şekilde, sunar.

B Kanalı Verisi Gönderme Yordamı (BVGY) : Verici DMA kesmeleri ile uyarılır ve daha önce hazırlanmış olan 80(40) sekizlilik hız uyarlama çerçevelerini DMA üzerinden B kanalına iletir.

B Kanalı Verisi Alma Yordamı (BVAY) : Alıcı DMA kesmeleri ile uyarılır ve DMA üzerinden B kanalından aldığı çerçevelerin incelenmesi için Alıcı Çerçeve Çözümleme Biriminin uyarılmasını sağlar.

Verici Çerçeve kuyruğu ve kotarıcısı (VÇK ve VÇKK) : B kanalına iletilmek üzere hazırlanmış çerçevelerin yer aldığı kuyruk ve bu kuyruğun yönetimini gerçekleştiren birim.

Alıcı Çerçeve Kuyruğu ve Kotarıcısı (AÇK ve AÇKK) : B kanalından alınmış çerçevelerin yer aldığı kuyruk ve bu kuyruğun yönetimini gerçekleştiren birim.

Alıcı Sözcük Kuyruğu ve Kotarıcısı (ASK ve ASKK) :
Uçbirime iletilecek karakterlerin ve durumların yer aldığı
kuyruk ve bu kuyruğun yönetimini gerçekleştiren birim.

Dolgu Çerçeve Kuyruğu ve Kotarıcısı (DÇK ve DÇKK) :
B kanalına iletilmek üzere hazırlanmış ve veri alanı birler-
den oluşan çerçevelerin yer aldığı kuyruk ve bu kuyruğun
yönetimini gerçekleştiren birim.

Break Çerçeve Kuyruğu ve Kotarıcısı (BÇK ve BÇKK) :
B kanalına iletilmek üzere hazırlanmış ve veri alanı sıfır-
lardan oluşan çerçevelerin yer aldığı kuyruk ve bu kuyruğun
yönetimini gerçekleştiren birim.

Bayraklar : Birimler arasındaki bilgi alışverişini
sağlar.

Yukarıda adı geçen birimler Bölüm 6.1, Bölüm 6.2
ve Bölüm 6.3'de ayrıntılı olarak anlatılmıştır. Birimler
arasındaki veriyolları şekil 6.1'de, işlevsel bağlantılar
ise Şekil 6.2'de blok şema olarak gösterilmiştir. EK A'da
ise ECMA-102 protokolüne uygun şekilde veri aktarımına ge-
çiş, veri aktarımı ve veri aktarımı sonlandırma evrelerinde
modüller arasında gerçekleşen olay akışı şematik olarak ve-
rilmiştir.

Veri Kapısı Arabirimi (VKA) yazılımının çalışması,
protokol ve veri akışı açısından iki ayrı grupta açıklana-
bilir.

Konuya protokol açısından bakıldığında yazılımı 4
evrede düşünebiliriz :

Şekil 6.1 Veri Kapısı Arabirimindeki Birimler Arası Veri Yolları

Şekil 6.2 Veri Kapısı Arabirimindeki İşlevsel Bloklar

- Boşta,
- Veri aktarımı kurma,
- Veri aktarımı,
- Veri aktarımını çözme.

Bu evreler ECMA-102'de tanımlanmıştır ve birimlerin ortak çalışmalarıyla yürütülmektedir. [5]

VKA yazılımı veri akışı yönünden incelendiğinde ise 3 kısma ayrılabilir :

- Uçbirimden B kanalına doğru veri akışı (Verici Bölüm).
- B kanalından uçbirime doğru veri akışı (Alıcı Bölüm),
- Uçbirim durumları kontrolü ve yönetim ile ilgili işlevler (Yönetim Bölümü).

Bölüm 6.1, 6.2 ve 6.3'de alıcı, verici ve yönetici şeklindeki ayrılmaya göre, birimlerin birbiriyle ilişkileri ve ECMA-102 protokolünü gerçekleştirme yöntemleri anlatılacaktır.

Bu bölümlerde birimlerin dayanak verdiği işlevler açıklanırken aşağıda verilen sentaksa uyulmuştur.

(İşlevin-döndürdüğü-değer) İşlev-adı (İşleve-geçirilen-parametre)

İşlevin-döndürdüğü-değer ve işleve-geçirilen-parametre aşağıdaki biçimde olabilir.

Void : Boş
Char : Sekizli
Char * : Sekizlilerden oluşan bir alana işaretçi
int : Sözcük

Veri Kapısı Arabirimini oluşturan yazılım modülleri 80186 Birleştirici dilinde yazılmıştır. Yazılıma ait akış diagramları oluşturulurken SDL (Specification and Description Language) gösterilimi dayanak alınmıştır. EK B'de akış diagramlarına, EK C'de ise 80186 dilinde kodlanmış yazılıma örnek verilmiştir.

6.1. Yönetim Bölümü

Yönetim Bölümü Veri Uçbirimi İşaretleşme Yordamı (VUIY) ve Zamanlayıcı Hizmet Biriminden (ZHB) meydana gelmektedir.

Veri Uçbirimi İşaretleşme Yordamının (VUIY) görevi, V.24 arabağındaki durum işaretlerini ECMA-102'de tanımlanan protokole göre işlemek ve bayraklar ve işlevler aracılığıyla diğer modülleri haberdar etmektir. 8530 denetçisinden gelen kesmelerin uygun birimlere dağıtılması da bu yordamın görevleri arasındadır.

Zamanlayıcı Hizmet Birimi (ZHB) ise Veri Kapısı Arabiriminde gereksinim duyulan 6 zamanlayıcıyı çalıştırmak, zaman aşımı olduğu takdirde de ilgili birimi uyarmakla yükümlüdür.

6.1.1. Veri Uçbirimi İşaretleşme Yordamı

Veri Uçbirimi İşaretleşme Yordamı (VUIY), boşa, etkinleşme, veri aktarımı ve durgunlaşma şeklinde 4 evresi olan sonlu durumlu bir makine şeklinde tasarlanmıştır. Bu birim, uç birimden gelen durum bilgisini işlemek ve VKA'nın

çalışması sırasında uçbirime aktarılması gereken durumları iletip kotarmakla yükümlüdür.

VUIY, uçbirimdeki durum değişimlerini ve Break karakteri alınmasını DTR, RTS ve CTS girişlerinde her değişim sonucu oluşan kesmeler ve Break Kesmesi aracılığıyla farke-der. Alıcı ve verici veri kapıları ile ilgili kesmeleri Asenkron Veri Gönderme Yordamı (AVGY) ve Verici Çerçeve Hazırlama Birimine (VÇHB) aktarmak, VUIY'in bir diğer görevidir. CTS girişindeki durum değişimi kesmesini ise Zamanlayıcı Hizmet Birimini (ZHB) ve Alıcı Çerçeve Çözümleme Birimini (AÇÇB) uyarmak için kullanır. DTR ve RTS ile ilgili durum değişimlerini hem kendi içinde kotarmak hem de diğer modüllere bildirmek için DTR ve RTS bayraklarına aktarmakla yükümlüdür.

VKA'nın çalışması, boştaki evresinde iken B kanalları Yöneticisinden (BKY) gelen VKA-KUR çağrısı ile başlar. Bu işlevin sentaksı aşağıdaki gibidir :

(void) VKA-KUR (int veri-hızı, char veri-bit-sayısı, char stop-bit-sayısı, char eşlik, int kullanıcı-hızı)

VUIY'in bir parçası olan bu işlevin görevi VKA'yı koşullamak ve etkinleşme yordamını başlatmaktır. BKY'nin parametre olarak geçirdiği kullanıcı hızı, veri biti sayısı, stop biti sayısı, eşlik tipi şeklindeki parametreler seri iletişim denetçisini koşullamak için kullanılır. Veri iletişim hızı ise alıcı ve verici çerçevelerin boyunu belirler. Bu bilgi ışığında, Verici, Dolgu ve Break çerçevelerine uygun başlangıç değerleri yazılır.

VUIY'in ZMN-BAŞLAT çağrısı ile başvurduğu bir zamanlayıcı hizmeti vardır. Bu zamanlayıcının (Zamanlayıcı 1) görevi, belirlenen zaman süresinde B kanalında veri aktarımı gerçekleştirilmediğinde etkinleşme yordamının sona erip, BKY'nin durumdan haberdar edilmesini sağlamaktır.

Zaman aşımı olduğunda, VUIY ZMN1-AŞIMI işlevi ile çağrılır. Bu işlevin sentaksı aşağıdaki gibidir :

(void) ZMN1-AŞIMI (void)

VUIY, VKA-KUR işlevi içinde kuyrukları ve diğer birimleri koşullar. Uçbirimin açık olduğunu gözlemlediğinde bu durumu DTR bayrağına aktarır.

Bu işlemler sonucu Alıcı Çerçeve Çözümleme Birimi ve B Kanalı Veri Gönderme Yordamında da etkinleşme yordamları başlamış olur. VUIY'de yürütülen etkinleşme yordamının başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesi aşamaları aşağıda anlatılmıştır.

- Asenkron Veri Gönderme Yordamı VUIY'in DSR-GÜNCELLE işlevini etkinleştirir. DSR-GÜNCELLE işlevinin sentaksı aşağıdaki gibidir :

(void) DSR-GÜNCELLE (char DSR)

- DSR-GÜNCELLE işlevi ON değerindeki DSR parametresini okur ve uçbirime DSR=ON işaretini gönderir.

- Uçbirimden gelen RTS girişi ON konumunda ise, uçbirime DCD=ON işaretini yollar.

- Uçbirime RFS = ON işaretini yollayabilmesi için 24 veri bitlik bir süre geçmelidir. Bu sürenin sağlanması için Zamanlayıcı Hizmet Biriminden Zamanlayıcı 2 için ZMN-BAŞLAT işlevi ile istekte bulunur.

- Bu andan itibaren B kanalından gelen veriler uçbirime aktarılmaya başlanabilir.

- Zaman aşımı sonunda etkinleşen VUIY, uçbirime RFS = ON işaretini yollar.

Zaman aşımı olduğunda, VUIY ZMN2-AŞIMI işlevi ile çağrılır. Bu işlevin sentaksı aşağıdaki gibidir :

(void) ZMN2-AŞIMI (void)

- BKY'ye veri iletişiminin başladığını bildiren BKNL-VERİ-BAŞLA ilkelini gönderir.

- Daha önce başlattığı Zamanlayıcı 1'i durdurur.

- Bu andan itibaren uçbirimden gelen veriler B kanalına aktarılmaya başlanabilir ve veri aktarım evresine girilir.

VUIY'in yürüttüğü etkinleşme yordamının başarısızlıkla sonuçlanması ise 4 farklı neden yüzünden oluşabilir :

- Zamanlayıcı 1'in aşım süresi içinde uçbirimin açılması (DTR girişinin 'ON' olmaması) veya RTS girişinde uygun değer okunamaması ya da bu süre içinde eşdeğer birimden uygun yanıtlar alınamaması.

- Uçbirimin kapanması (DTR girişinin OFF olması).

- Asenkron Veri Gönderme Yordamı tarafından etkinleştirilen DSR-GÜNCELLE işlevinin DSR parametresinde OFF değerini okuması.

Yukarıda belirtilen şekilde etkinleşme yordamı başarsızlıkla sona erdiğinde durgunlaşma yordamı başlar. Bu yordam sırasında, daha önce uçbirime 'ON' olarak gönderilmiş işaretlerin tekrar OFF konumuna geçirilmesi ve zaman aşımı veya uçbirimin kapanması durumunda diğer modüllerin haberdar edilmesi için DTR bayrağına değer atanması gerekmektedir. DTR bayrağı uçbirimin açık veya kapalı olduğunu bildirir. BVGY ve AÇÇB bu bayrağı okuyarak uçbirimin durumundan haberdar olur.

VUIY, durgunlaşma yordamı uçbirimin açılmaması veya Asenkron Veri Gönderme Yordamından gelen çağrı sonucunda başladığında ise, BKNL-VERİ-ÇÖZ ilkeli ile BKY'ye Veri Çağrısının çözüldüğünü bildirir.

VUIY veri aktarım evresinde iken alıcı kapısı ile ilgili kesme ve break kesmesi aldığında Verici Çerçeve Hazırlama Birimini, verici kapısı ile ilgili kesme aldığında Asenkron Veri Gönderme Yordamını, CTS kesmesini aldığında ise Zamanlayıcı Hizmet Birimini ve Alıcı Çerçeve Çözümleme birimini çağırır.

RTS girişindeki durum değişimi sonucu gelen kesme ve çeşitli birimlerden gelen RFS-GÜNCELLE çağrısı akış denetimini yürütmek için kullanılır. Bölüm 6.1.2'de akış denetimi konusu ele alınmıştır.

VUIY, RTS'deki durum değişiminin RTS bayrağına yansıtılması için Asenkron Veri Gönderme Yordamını RTS-GÜNCELLE işlevi ile çağırır. RTS bayrağı :

- B Kanalı Verisi Gönderme Yordamı tarafından, B kanalına göndereceğı dolgu ve break çerçevelerine yerleştirmek için,

- Verici Çerçeve Hazırlama Birimi tarafından, B kanalına aktarılacak veri çerçevelerine yerleştirmek için,

- Asenkron Veri Gönderme Yordamı tarafından veri uçbirimine veri yollayıp yollamama kararını verebilmek için okunmaktadır.

VUIY içinde yer alan RFS-GÜNCELLE işlevi ise, çeşitli bayrakları kontrol ederek, RFS çıkışına aktarması gereken değeri saptar.

Bu işlevin sentaksı aşağıdaki gibidir :

(void) RFS-GÜNCELLE (void)

RFS-GÜNCELLE işlevinin kontrol ettiğı bayraklar :

- Verici Çerçeve Kuyruğunun (VÇK) dolu olup olmadığını gösteren ve Verici Çerçeve Kuyruğu Kotarıcısı (VÇKK) tarafından değer atanan VÇK-DOLU bayrağı,

- B kanalındaki eşzamanlama durumunu gösteren ve Alıcı Çerçeve Çözümleme Birimi tarafından değer atanan EŞZAMAN bayrağı,

- Kullanıcıdan gelen veri çağırısı çözme isteğini bildiren veya DTE'nin açık veya kapalı olduğunu gösteren DTR bayrağı, (Bu bayrağa, kullanıcıdan gelen istek söz konusu

ise B Kanalları Yöneticisi, uçbirimde durum değişimi söz konusu ise VUIY tarafından değer atanır),

RFS-GÜNCELLE işlevi bu 4 bayrak sıfır olduğunda RFS'ye 0 yollar, herhangi biri birlendiğinde de RFS'ye 1 iletir.

VUIY, veri aktarım evresinde iken DCD-GÜNCELLE çağrısını da alabilir. DCD-GÜNCELLE işlevi parametre olarak gelen DCD değerini uçbirime aktarmakla yükümlüdür.

DCD-GÜNCELLE işlevinin sentaksı aşağıdaki gibidir :
(void) DCD-GÜNCELLE (char DCD)

VUIY, veri aktarım evresinde iken DTR girişinde durum değişimi olduğunda veya DSR-GÜNCELLE işlevi DSR parametresi 'OFF' olarak çağrıldığında durgunlaşma evresine girer. Durgunlaşma evresine DSR'de OFF bulunması yüzünden girildiğinde, yapılacak iş, uçbirime giden durumları OFF konumuna getirmek, 8530 denetçisini alıcı ve verici yönde kapatmak ve BKNL-VERİ-ÇÖZ ilkeli ile BKY'yi haberdar etmektir. Durgunlaşma evresine uçbirimin kapatılması nedeniyle girildiğinde yapılacak iş, DSR bayrağı OFF konumunda ise uçbirimin kapatılışını DTR bayrağına yansıtmak, 8530 denetçisini alıcı ve verici yönde kapatmak ve diğer birimlerde de durgunlaşma yordamları yürütüldükten sonra aldığı, parametresi "OFF" olan DSR-GÜNCELLE çağrısı sonucu uçbirimi giden durumları OFF konumuna getirip, BKNL-VERİ-ÇÖZ ilkeli ile BKY'ye haber vermektir. Uçbirim kapandığında DSR bayrağı OFF olarak okunduğunda yapılması gereken ise, parametresi "OFF" olan DSR-GÜNCELLE çağrısı aldığındaki biçimde davranmaktır.

6.1.2. Akış Denetimi

B kanalındaki verinin iletişim hızı,

I) B kanalından gelen çerçeveler içindeki ara hız ve bit tekrarlama bilgisinden, ya da

II) D kanalındaki işaretleşme sonucu, B kanalı elde edilmeden önce öğrenilebilir.

Tez konusu gerçekleşirken "II" şıkkı dayanak olarak alınmıştır. İletişim sırasında iki asenkron uçbirimin hızı birbirinden farklı ise, çağrıyı başlatan tarafın hızı etkin olur. Çağrılan TA hızını bu hıza uydurmak durumundadır. Bu yüzden hızlı uçbirime bağlı olan TA akış denetimi uygulamak zorundadır.

TA'nın gerçekleştirdiği 2 tür akış denetimi vardır :

- Yerel akış denetimi,
- Uçtan uca akış denetimi.

Tez konusu gerçekleşirken yerel akış kontrolü için aşağıdaki yöntem kullanılmaktadır :

- Uçbirim, ancak kendisine TA'dan gelen RFS (Ready For Sending) işareti ON olduğunda TA'ya veri yollamakta,
- TA ise uçbirimden gelen RTS (Request to Send) işareti ON olduğunda uçbirime veri iletmektedir.

Uçtan uca akış denetimi yerel akış denetimi yeterli olmadığında kullanılır. Bu metodda iletilen çerçeve içindeki X biti, karşı TA'dan gelen veri akışını başlatıp durdurmakta kullanılır.

6.1.3. Zamanlayıcı Hizmet Birimi

Zamanlayıcı Hizmet Birimi (ZHB), sistem zamanlayıcılarını kullanmadan zamanlama hizmeti sağlamak için VKA içinde tasarlanmıştır. Sistem zamanlayıcısının VKA'dan daha düşük kesme seviyesinde çalışmasının getireceği sakıncaları önlemek için böyle bir uygulama gerçekleştirilmiştir.

B Kanalı Verisi Alma Yordamı her alıcı DMA kesmesi geldiğinde, asenkron kapağa CTS kesmesi yaratmaktadır. Bu kesme veri hızına göre 10 veya 5 m sn'de bir gelmektedir. VUIY her CTS kesmesinde ZHB'yi uyarmakta, böylece ZHB 10 veya 5 m sn'lik birim sürelerle çalışmaktadır.

ZHB'nin çalıştırdığı 6 zamanlayıcı vardır :

- Zamanlayıcı 1 : BKY'den gelen VKA-KUR çağrısından itibaren, veri fazına girilene kadar geçmesi gereken en fazla süreyi belirler. Bu süre saniyeler mertebesinde olup uygulama sırasında uygun değer alacaktır. VUIY tarafından hizmet istenmektedir.

- Zamanlayıcı 2 : B kanalında etkinleşme sağlandığında DCD çıkışına 'ON' iletildikten sonra, RFS'ye de 'ON' gönderilmesi için geçmesi gereken 24 veri bitlik süreyi belirler. VUIY tarafından hizmet istenmektedir.

- Zamanlayıcı 3 : Uçbirimden gelen karakter verici çerçevenin içine yazıldıktan sonra, uçbirimden diğer karakterlerin gelip çerçevenin devamına yazılmasına kadar geçecek sürenin en fazla değerini belirler. Bu süre saniyeler mertebesinde olup uygulama sırasında uygun değer alacaktır. Verici Çerçeve Hazırlama Birimi Tarafından hizmet istenmektedir.

Zamanlayıcı 4 : Uçbirime BREAK karakteri yollandıktan sonra, bir sonraki karakterin iletilmesine kadar geçecek en az süreyi belirler. M, start ve stop bitlerini de içermek üzere, bir karakterdeki bit sayısı olduğunda, bu süre $2M+3$ bitlik süre değerindedir. Asenkron Veri Gönderme Yordamı tarafından hizmet istenmektedir.

Zamanlayıcı 5 : B kanalına veri iletildiği sırada çerçeve eşzamanlaması kaybolduğunda yeniden kazanılmasına kadar geçecek en fazla süreyi belirler. Bu sürenin değeri 3 saniyedir. Alıcı Çerçeve Çözümleme Birimi tarafından hizmet istenmektedir.

Zamanlayıcı 6 : Uçbirime iletilen break karakteri sonlandıktan sonra uçbirime yollanacak 1'ler için geçecek en az süreyi belirler. M, start ve stop bitlerini de içermek üzere bir karakterdeki bit sayısı olduğunda, bu süre $2M$ bitlik süre kadardır. Asenkron Veri Gönderme Yordamı tarafından hizmet istenmektedir.

Bu 6 zamanlayıcının yapısı aşağıdaki biçimdedir :

Ç	AŞIM_DEĞ	ZMN_SAY	İŞLEV_ADR
---	----------	---------	-----------

Ç : Zamanlayıcının çalışıyor olup olmadığını gösterir.

AŞIM-DEĞ : Zamanlayıcının aşım süresini gösterir.

ZMN-SAY : Zaman aşımı için kalan süreyi içerir.

İŞLEV-ADR : Zaman aşımı olduğunda çağırılacak işlevin adresini içerir. Bu işlevler $ZMNİ-AŞIMI$ ($i=1,...,6$) şeklindedir.

ZHB'nin koşullanması Veri Uçbirimi İşaretleşme Yordamı tarafından çağırılan ZHB-KUR işlevi ile yapılır. Bu

işlevin sentaksı aşağıdaki gibidir.

(void) ZHB-KUR (int veri-hızı, char veri-bit-sayısı,
char stop-bit-sayısı, char eşlik, int kullanıcı-hızı)

Bu işlevin görevi AŞIM-DEĞ ve İŞLEV-ADR alanlarına uygun değeri yazmaktır.

ZHB bu 6 zamanlayıcı için ikişer işlev sunmaktadır :

(void) ZMN - BAŞLAT (char indeks)

(void) ZMN - DURDUR (char indeks)

İndeks değeri zamanlayıcının numarasını belirtmektedir.

Bu işlevlerden ZMN-BAŞLAT, zamanlayıcının çalışmasını başlatmakta, ZMN-DURDUR ise sonlandırmaktadır.

Zaman aşımı olduğunda ise, ZHB, başlatma isteğinde bulunan birimin işlevi olan ZMNİ-AŞIMI'nı çağırılmaktadır.
(i=1,...,6)

6.2. Verici Bölüm

VKA'nın verici kısmı, uçbirimden gelen kullanıcı bilgisini B kanalına aktarmak amacıyla birbirleriyle etkileşim içinde çalışan 5 birimden meydana gelmiştir. Bu 5 birim, sırasıyla Verici Çerçeve Hazırlama Birimi (VÇHB), Verici Çerçeve Kuyruğu ve Kotarıcısı (VÇK ve VÇKK), Dolgu çerçeve kuyruğu ve kotarıcısı (DÇK ve DÇKK), Break Çerçeve Kuyruğu ve Kotarıcısı (BÇK ve BÇKK), B Kanalı Verisi

Gönderme Yordamı (BVGY)dır. Verici Çerçeve Hazırlama Birimi (VÇHB) giren asenkron kullanıcı verisi ve durumu, bu birim tarafından 80(40) sekizli boyutunda çerçeveler boyutunda çerçeveler içine yerleştirilir, VÇHB'nin çıkışındaki çerçeve Verici Çerçeve Kuyruğuna aktarılır. Her Verici DMA kesmesi geldiğinde B Kanalı Verisi Gönderme Yordamı,

= Etkinleşme veya Durgunlaşma evresinde iken Etkinleşme veya Durgunlaşma çerçevesini,

= Veri Aktarımı evresinde iken,

- Veri uçbirimi veri göndermekte ise, Verici Çerçeve Kuyruğundan aldığı çerçeveyi,

- Veri uçbirimi veri göndermiyorsa,

B kanalının diğer ucundaki veri uçbirimi veri kabul edemeyeceğini bildirmişse,

B Kanalında eşzamanlama bozulmuşsa Dolgu Çerçeve kuyruğundan aldığı çerçeveyi

- Veri uçbirimi break karakterleri gönderiyorsa Break çerçeve kuyruğundan aldığı çerçeveyi B kanalına aktarır.

6.2.1. Verici Çerçeve Hazırlama Birimi

Verici Çerçeve Hazırlama Birimi (VÇHB), ECMA 102'de tanımlanan, asenkron veriyi $2^n \times 600 \text{ bit/sn}$ ($n=0, \dots, 4$) senkron hıza, $2^n \times 600 \text{ bit/sn}$ senkron hızı $2^k \times 8 \text{ kbit/sn}$ ($k=0,1$)

ara hıza ve ara hızı da 64 kbit/sn B kanalı hızına çevirme görevini yerine getirir. Tezin tasarlandığı ITE-1'de 600,1200,2400 ve 4800 bit/sn'lik asenkron hızlara dayanak verilmiştir.

Verici Çerçeve Hazırlama Birimi (VÇHB), uçbirimden gelen karakterleri ve durum bilgisini ECMA 102'de tanımlanan çerçeveleme ve bit tekraralama yöntemlerini kullanarak 80 bit'lik hız uyarlaması çerçeveleri haline dönüştürür. Örnek olarak, 1200 bit/sn senkron Veri ile oluşturulmuş bir hız uyarlaması çerçevesi Tablo 6.1.'de verilmiştir. Tablo 6.2'de ise çerçevelerdeki s bitlerine, V.24 arabağında karşı düşen işaretler verilmiştir.

VÇHB, CCITT I.460 önerisinde tanımlandığı şekilde ; 8 kbit/sn arahızı 64 kbit/sn kanal hızına çevirmek için B kanalına aktarılan her 8 bitin ilkinde, 16 kbit/sn arahızı 64 kbit/sn kanal hızına çevirmek için B kanalına aktarılan her 8 bitin ilk ikisine hız uyarlama çerçevelerinin bitlerini yerleştirmelidir.

Bu nedenle VÇHB, 80 bitlik çerçeve yollamak için, 8 kbit/sn ara hızda her biti, 16 kbit/sn arahızda her iki biti bir sekizli içine yerleştirmelidir. Bu durumda 8 kbit/sn hız için 80, 16 kbit/sn hız için 40 sekizlik çerçeveler hazırlanmalıdır.

VÇHB, Veri Uçbirimi İşaretleşme Yordamı veri aktarım evresine geçtiğinde işlemeye başlar. VÇHB 3 işlevden meydana gelen işlevsel bir gruptur. Bu işlevlerin sentaksları aşağıda verilmiştir :

Tablo 6.1 1200bit/s için Hız Uyarlaması Çerçevesi

Sekizli no.	Bit no.							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	D1	D1	D1	D1	D2	D2	S1
2	1	D2	D2	D3	D3	D3	D3	X
3	1	D4	D4	D4	D4	D5	D5	S3
4	1	D5	D5	D6	D6	D6	D6	S4
5	1	0	1	0	E4	E5	E6	E7
6	1	D7	D7	D7	D7	D8	D8	S6
7	1	D8	D8	D9	D9	D9	D9	X
8	1	D10	D10	D10	D10	D11	D11	S8
9	1	D11	D11	D12	D12	D12	D12	S9

Tablo 6.2 S bitleri ve Modem Pinlerinin Eşleştirilmesi

B kanalına iletme esnasında		B kanalından alma esnasında
108 (DTR) -----	S1,S3,S6,S8	107 (DSR) -----
105 (RTS) -----	S4,S9	109 (DCD) -----
Eşzaman		
ve 106 (RFS) ----	X	106 (RFS) -----

(void) KAR-AL (void)

(void) BREAK-KOTAR (void)

(void) ZMN3-AŞIMI (void)

KAR-AL işlevi, Seri İletişim Denetçisinin giriş tamponundan okuduğu karakteri ve RTS bayrağının değerini bir çerçeve Doldurma Algoritması uygulayarak, Verici Çerçeve Kuyruğu Kotarıcısından OKU-VERBKNL-ÇER-ADR işlevi ile adresini aldığı çerçeve içine yazar.

Veri Uçbirimi İşaretleşme Yordamının giriş tamponun doluluğunu bildiren kesmeyi alması ile, KAR-AL işlevi tarafından giriş tamponun okumasına kadar geçen süre en fazla, seri iletişim denetçisinin 3 karakterlik alıcı FIFO kuyruğu dolana kadar geçen süre olmalıdır.

Yazım sırasında eşlik biti veri biti olarak kabul edilir ve uçbirimden alınan karaktere start, stop ve eşlik bitleri eklenerek çerçeve içine yerleştirilir.

Uçbirim nominal hızından %1 daha hızlı çalışabilir. Bu durumun B kanalında sorun yaratmaması için, VÇHB, %1 daha hızlı çalışmada, çerçeveye yazdığı her 8 karakterde bir, bir stop biti siler. VÇHB stop biti silme işlemine, Verici Çerçeve Kuyruğu (VÇK) kotarıcısı tarafından Verici Çerçevenin doluluğuna göre değer atanan STOP-BİT-SİL bayrağını kontrol ederek karar verir. Eşdeğer TA'daki alıcı taraf silinen bu stop bitlerini farkedip, bu bitleri uçbirime iletim sırasında tekrar araya sokmalıdır.

VÇHB, uçbirimden gelen karakteri çerçeve içine yazarken, tamamı dolan çerçevenin Verici Çerçeve Kuyruğundaki

(VÇK) geçerli çerçeve dizisinin sonuna eklenmesi amacıyla Verici Çerçeve Kuyruğu Kotarıcısının bir işlevi olan YAZ-VER BKNL-ÇER'i VERİ parametresi ile çağırır. Eğer çerçeve sonlandığında karakter henüz tümüyle yazılmamışsa OKU-VERBKNL-ÇER-ADR işlevi ile yeni bir çerçeve adresi okur.

Çerçeve sonlanmadan karakter sonlandığında ise Zamanlayıcı Hizmet Biriminden, Zamanlayıcı 3'ün çalıştırılması için istekte bulunur. Bu zamanlayıcıya gereksinim duyulmasının nedeni, VÇHB'nin tamamı kullanıcı verisi ile doldurulmuş çerçeveleri Verici Çerçeve Kuyruğuna aktarmasıdır. Bu yüzden tamamı dolu olmayan bir çerçeve içinde yer alan bir karakterin, bir sonraki karakter gelene kadar geçebilecek uzun süre içinde veya bu karakterden sonra uçbirimin veri aktarımını durdurması halinde, eşdeğer uçbirime iletilmeme durumunu önlemek için bir zamanlayıcı kullanılır.

VÇHB, uçbirimden gelen karakteri verici çerçeve içine yazdıktan sonra çerçeve tümüyle dolmamışsa ZMN-BASLAT işlevi ile Zamanlayıcı 3'ün çalıştırılması için istekte bulunur. Zamanlayıcının durdurulması, daha önce kısmen doldurulmuş bir çerçeveye yazılmaya başlandığında ZMN-DURDUR işlevi ile yapılmaktadır.

Zaman aşımı olduğunda ise VÇHB'nin ZMN3-AŞIMI işlevi Zamanlayıcı Hizmet Birimi tarafından etkinleştirilir. ZMN3-AŞIMI işlevi çerçevenin geri kalan bölümüne 1'ler ve RTS bayrağını yerleştirerek Verici Çerçeve Kuyruğuna aktarır.

VÇHB'nin BREAK-KOTAR işlevi, uçbirimden Break karakteri (stop biti içermeyen en az bir karakter uzunluğunda sıfır dizisi) geldiğinde veya sonlandığında Veri Uçbirimi İşaretleşme Yordamı tarafından etkinleştirilir. Break başladığında kısmen dolu bir çerçeve mevcutsa bu çerçevenin

geri kalanına 0'lar ve RTS bayrağının değerini yazar ve VERİ & BREAK parametresi ile çağırdığı YAZ-VERBKNL-ÇER işlevi aracılığıyla Verici Çerçeve Kuyruğuna aktarır. Break alındığında işlenmekte olan bir çerçeve yoksa OKU-VERBKNL-ÇER-ADR işlevi ile yeni bir çerçeve adresi okur ve YAZ-VERBKNL-ÇER işlevini BREAK parametresi ile çağırır. Break dizisi sonlandığında ise, BREAK-KOTAR işlevi, VÇK'ya uçbirimin normal duruma döndüğünü bildiren kodun yazılması için VÇK Kotarıcısından OKU-VERBKNL-ÇER-ADR işlevi ile yeni bir çerçeve adresi ister ve YAZ-VERBKNL-ÇER işlevini BREAK-SON parametresi ile çağırır.

6.2.2. Verici Çerçeve Kuyruğu Kotarıcısı

Verici Çerçeve Kuyruğu (VÇK), VKA'nın koşullanması sırasında tahsis edilen 80(40) sekizli boyutunda n adet çerçeveden meydana gelen çevrimli bir kuyruktur. N parametresi uygulama sonucu uygun bir değer alacaktır. VKA-KUR işlevinin etkinleştirdiği VÇK-KUR işlevi, kendisine geçirilen hız bilgisine göre, çerçevelerin boyunu saptar, çerçeveler içine eşzamanlama ve hız bilgilerini ve DTR alanlarına 'ON' değerini yazar.

VÇK-KUR işlevinin sentaksı aşağıdaki gibidir :

(void) VÇK-KUR (int veri-hızı)

B kanalından veri aktarımı başladığında, VÇHB bu çerçeveler içindeki veri ve RTS alanlarına uçbirimden gelen veriyi ve asenkron kapının durum bilgisini uygun şekilde

yerleştirir. Çerçeveler içindeki X alanına ise B Kanalı Verisi Gönderme Yordamı tarafından değer atanacaktır.

VÇK içindeki her eleman 2 bölümden oluşmuştur :

- ÇERÇEVE : Kullanıcı verisinin bulunduğu 80(40) sekizlilik bellek alanıdır.

- ÇER-KOD : Kuyruktaki elemanın veri veya özel bilgi içerdiğini gösterir. Bu alan aşağıdaki değerleri alabilir :

VERİ : Çerçevenin kullanıcı verisi içerdiğini gösterir.

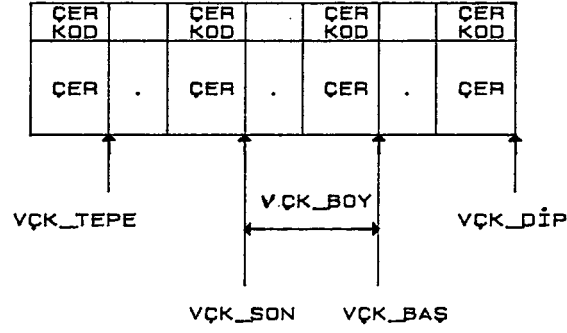
BREAK : Çerçevenin, B kanalından Break çerçeveleri gönderilmesini belirtmek üzere kuyrukta bulunduğunu ve veri içermediğini bildirir.

VERİ& BREAK : Çerçevenin, B kanalından Break çerçeveleri gönderilmesini belirtmek üzere kuyrukta bulunduğunu ve veri içerdiğini bildirir.

BREAK-SON : Çerçevenin, B kanalından Break çerçeveleri gönderilmesini sonlandırmak amacıyla kuyrukta bulunduğunu ve veri içermediğini bildirir.

VERİ-BAŞ : Çerçevenin Verici Çerçeve Hazırlama Birimi tarafından doldurulmaya başlandığını bildirir.

VÇK'nın yönetimi, VÇK Kotarıcısı tarafından gerçekleştirilmektedir. VÇK'nın yapısı ve yönetimde kullanılan işaretçiler Şekil 6.3'de verilmektedir.



Şekil 6.3 Verici Çerçeve Kuyruğu

VÇK ile ilgili parametreler ve görevleri aşağıdaki gibidir :

VÇK-DİP : VÇK için ayrılmış alanın başını belirten adrestir.

VÇK-TEPE : VÇK için ayrılmış alanın sonunu belirten adrestir.

VÇK-BAŞ : B kanalına gönderilecek ilk çerçeveyi işaret eder.

VÇK-SON : İçi doldurulacak veya doldurulmakta olan ilk çerçeveyi işaret eder.

VÇK-BOY : B kanalına gönderilecek ve hazırlanmakta olan çerçeve sayısını belirtir

VÇK kotarıcısının sunduğu 3 işlev vardır :

- (char *) OKU-VERBKNL-ÇER-ADR (void)

Verici Çerçeve Hazırlama birimi tarafından çağırılan bu işlevin görevi doldurulacak yeni çerçevenin adresini döndürmektir.

- (char *) YAZ-VERBKNL-ÇER (char tip)

Verici Çerçeve Hazırlama Birimi tarafından çağırılan bu işlevin görevi, birimin hazırlamış olduğu çerçeveyi ve çerçeve kodunu VÇK'daki geçerli çerçeve dizisinin sonuna eklemektir. Çerçeve kodu, daha önce tanımlanmış olan VERİ, VERİ & BREAK, BREAK ve BREAK-SON değerlerini alabilir.

- (char *, char) OKU-VERBKNL-ÇER (void)

B Kanalı Verisi Gönderme Yordamı tarafından çağırılan bu işlevin görevi B kanalına iletilecek çerçeve adresini ve kodunu döndürmektir. İşlevin döndürdüğü 2 parametre vardır :

- TİP : Bu alan aşağıdaki değerleri alabilir :

VÇK-BOŞ : Kuyrukta veri içeren çerçeve kalmadığını bildirir.

VERİ-HZR : Kuyrukta sadece hazırlanmakta olan çerçeve bulunduğunu bildirir.

BREAK-KOD : Kuyrukta "BREAK ALINDI" kodu olduğunu bildirir.

BREAK & DATA-KOD : Kuyrukta "BREAK & DATA" kodu olduğunu bildirir.

BREAK-SON-KOD : Kuyrukta "BREAK SONLANDI" kodunun olduğunu bildirir.

VERİ-KOD : Kullanıcı verisi içeren çerçeve adresi döndürüldüğünü bildirir.

- ADRES : TİP alanı VERİ veya VERİ & BREAK kodunu taşıdığı anda anlamlıdır ve kullanıcı verisi içeren çerçevenin adresini taşır.

VÇK Kotarıcısı yukarıdaki işlevleri yerine getirirken, aynı zamanda VÇK'nın doluluk oranını da kontrol eder. Kuyruktaki çerçeve miktarının L4'e çıkmasını veya L2'ye inmesini VÇK-DOLU bayrağına, L3'e çıkmasını veya L1'e inmesini STOP-BIT-SİL bayrağına yansıtır. VÇK-DOLU bayrağındaki durum değişimlerinin güncel olarak işlenmesi ve bu durumun uçbirime giden RFS çıkışına yansıtılması için Durum Denetim Yordamının bir işlevi olan RFS-GÜNCELLE'yi çağırır. STOP-BIT-SİL bayrağı ise, Verici Çerçeve Hazırlama Birimi tarafından, verici çerçeveleri oluşturma aşamasında kontrol edilir.

VÇK'daki doluluk oranları L1<L2<L3<L4 şeklindedir ve bu parametreler uygulama sonucu ortaya çıkan değerler olacaktır.

6.2.3. Dolgu Çerçeve Kuyruğu Kotarıcısı

Dolgu Çerçeve Kuyruğu (DÇK), VKA'nın koşullanması sırasında tahsis edilen 80(40) sekizli boyutunda 2 adet çerçeveden meydana gelen çevrimli bir kuyruktur. VKA-KUR işlevi tarafından etkinleştirilen DÇK-KUR işlevi, çerçevelerin boyunu saptar, çerçeveler içine eşzamanlama hız ve durum bilgilerini (RTS ve X alanlarının değerleri hariç) ve veri olarak 1 değerini yazar. Çerçeveler içindeki X ve RTS alanlarına ise B kanalı Verisi Gönderme Yordamı tarafından değer atanacaktır.

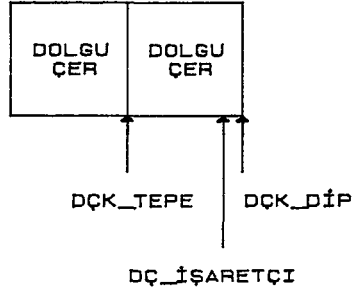
DÇK-KUR işlevinin sentaksı aşağıdaki gibidir :

(void) DÇK-KUR (int veri-hızı)

Dolgu Çerçeveleri :

- Eşdeğer uçbirim veri almaya hazır olmadığına,
- B kanalında eşzamanlama kaybedildiğinde,
- Yerel uçbirimin ileteceği veri olmadığına B Kanalı Verisi Gönderme Yordamı tarafından B kanalına aktarılır.

Dolgu Çerçeveleri Kuyruğunun (DÇK) yönetimi, DÇK Kotarıcısı tarafından gerçekleştirilmektedir. DÇK'nın yapısı ve yönetimde kullanılan işaretçiler Şekil 6.4'de gösterilmiştir.



Şekil 6.4 Dolgu Çerçeve Kuyruğu

DÇK ile ilgili işaretçiler ve görevleri aşağıdaki gibidir :

DÇK-DİP : DÇK için ayrılmış alanın başını belirten adrestir.

DÇK-TEPE : DÇK için ayrılmış alanın sonunu belirten adrestir.

DÇ-İŞRTÇİ : B kanalına gönderilecek ilk dolgu çerçeveyi işaret eder.

DÇK Kotarıcısının sunduğu işlev aşağıda tanımlanmıştır :

- (char *) OKU-DOLGU-ÇER (void)

B Kanalı Verisi Gönderme Yordamı tarafından çağırılan bu işlevin görevi B kanalına gönderilecek dolgu çerçevesinin adresini döndürmektir.

6.2.4. Break Çerçeve Kuyruğu Kotarıcısı

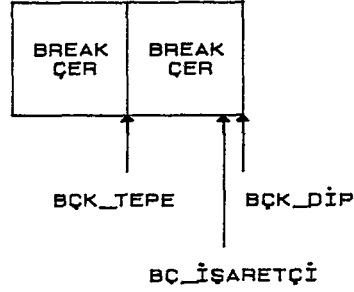
Break Çerçeve Kuyruğu (BÇK), VKA'nun koşullanması sırasında tahsis edilen 80(40) sekizli boyutunda 2 adet çerçeveden meydana gelen çevrimli bir kuyruktur. VKA-KUR işlevi tarafından etkinleştirilen BÇK-KUR işlevi çerçevelerin boyunu saptar, çerçeveler içine eşzamanlama, hız ve durum bilgilerini (RTS ve X alanlarının değerleri hariç), veri olarak da 0 değerleri yazar. Çerçeveler içindeki X ve RTS alanlarına B Kanalı Verisi Gönderme Yordamı tarafından değer atanacaktır.

BÇK-KUR işlevinin sentaksı aşağıdaki gibidir :

(void) BÇK-KUR (int veri-hızı)

Break çerçeveleri, uçbirimden break karakterleri (stop biti içermeyen bir karakter veya daha fazla uzunlukta sıfır dizisi) geldiğinde, B Kanalı Verisi Gönderme Yordamı tarafından B kanalına aktarılır.

BÇK'nın yönetimi, BÇK Kotarıcısı tarafından gerçekleştirilmektedir. BÇK'nın yapısı ve yönetimde kullanılan işaretçiler Şekil 6.5'de gösterilmiştir.



Şekil 6.5 Break Çerçeve Kuyruğu

BÇK ile ilgili işaretçiler ve görevleri aşağıdaki gibidir :

BÇK-DİP : BÇK için ayrılan alanın başını belirten adrestir.

BÇK-TEPE : BÇK için ayrılan alanın sonunu belirten adrestir.

BÇ-İŞARETÇİ : B kanalına gönderilecek ilk break çerçevesini işaret eder.

BÇK Kotarıcısının sunduğu işlev aşağıda tanımlanmıştır :

- (char *) OKU-BREAK-ÇER (void)

B Kanalı Verisi Gönderme Yordamı tarafından çağırılan bu işlevin görevi B kanalına iletilecek ilk break

çerçevesinin adresini döndürmektir.

6.2.5. B Kanalı Verisi Gönderme Yordamı

B Kanalı Verisi Gönderme Yordamı (BVGY), Verici DMA kesmelerine hizmet vermekle yükümlüdür. BVGY, boşta etkinleşme, veri aktarımı, çerçeve eşzamanlaması kaybı ve durgunlaşma şeklinde 5 evreden meydana gelen sonlu durumlu bir makine şeklinde tasarlanmıştır.

BVGY'nin çalışması, boşta evresinde iken Veri Uçbiri işaretleşme yordamından gelen BVGY-KUR çağrısı ile başlar. BVGY-KUR işlevinin sentaksı aşağıdaki gibidir :

(void) BVGY-KUR (int veri-hızı)

BVGY-KUR işlevinin görevi, BVGY durum makinesini koşturmak ve Verici DMA kanalının çalışmasını başlatmaktır.

Bu andan itibaren, BVGY sadece verici DMA kanalından gelen kesmeleri giriş olarak alır. Verici DMA kesmesi, 80(40) sekizlilik bir verici çerçevenin içereği tümüyle B kanalına gönderildiğinde meydana gelir. BVGY, VER-ÇER-İŞRTÇİ alanındaki çerçeve adresini DMA denetçisine aktararak bu kesmeye cevap verir. Kesmenin oluşmasıyla denetçiye adres iletilmesi arasında geçen süre, en fazla bir sekizlinin B kanalından iletilmesi için gerekli süre kadar, yani 0.125 msn olmalıdır. DMA kesmesinin oluşma periyodu ise 80 sekizlilik çerçeve için 10 msn, 40 sekizlilik çerçeve için 5 msn'dir.

Verici DMA kesmesi, Alıcı DMA kesmesinden daha yüksek öncelikli olduğu için, alıcı DMA kesmesine hizmet verilmesini engellemektedir. Bu yüzden, BVGY DMA denetçisi ile ilgili kritik işlerini yürüttükten sonra alıcı ve verici DMA kesmelerinin önceliklerini değiştirerek, alıcı DMA kesmelerine izin vermiş olur. BVGY, verici DMA hizmet programı sonunda öncelikleri tekrar eski konumuna getirecektir.

BVGY'nin kritik işlemlerden sonra yapacakları, bulunduğu evreye göre farklılık gösterir.

BVGY, etkinleşme evresinde iken, B kanalında çerçeve eşzamanlaması kazanılana kadar (bu durumu Alıcı Çerçeve Çözümleme birimi tarafından değer atanan EŞZAMAN bayrağından öğrenir), S ve X alanları "OFF", veri alanları 1 olan etkinleşme çerçevesinin adresini, bir sonraki verici DMA kesmesinde B kanalına aktarılabilmesi için VER-ÇER-İŞRTÇİ alanına yazar. Eşzamanlama kazanıldıktan sonra veri aktarımına geçilene kadar (bu durumu Alıcı Çerçeve Çözümleme birimi tarafından değer atanan GÖNDER bayrağından öğrenir) Dolgu Çerçeve Kuyruğu Kotarıcısının sunduğu OKU-DOLGU-ÇER işlevinden adresini aldığı ve X ve RTS alanlarına "ON" değerini yazdığı dolgu çerçevesinin adresini VER-ÇER-İŞRTÇİ alanına aktarır.

BVGY veri aktarım evresinde iken, bir sonraki kesmede B kanalına aktarılacak çerçevenin tipi çeşitli parametrelere bağlıdır.

BVGY, eğer eşdeğer uçbirim veri kabul edemeyecek durumda ise (bu durumu EŞDEĞER-MEŞGUL bayrağından öğrenir), Dolgu Çerçeve Kuyruğu Kotarıcısından aldığı Dolgu çerçeve adresini VER-ÇER-İŞRTÇİ alanına aktarır.

Bu durum söz konusu değil ise Verici Çerçeve Kuyruğu Kotarıcısının bir modülü olan OKU-VERBKNL-ÇER işlevinin döndürdüğü parametre yeni adresi belirler. BVGY'nin aldığı koda göre VER-ÇER-İŞRTÇİ alanına aktaracağı adresler aşağıda belirtilmiştir :

- "Veri Çerçevesi Yok" veya "Veri Çerçevesi Hazırlanmakta" ya da "Break Karakterleri Sonlandı" kodu döndüğünde, OKU-DOLGU-ÇER işlevinden gelen dolgu çerçeve adresi ("Break karakterleri sonlandı" kodu söz konusu ise, bu çerçevelerin adedi, M start ve stop bitlerini de içeren karakter uzunluğu olduğunda , en az 2M sayıda bit içeren çerçeve sayısı kadar olacaktır).

- "Break karakterleri alındı" kodu döndüğünde, Break Çerçeve Kuyruğu Kotarıcısının bir modülü olan OKU-BREAK-ÇER işlevinden aldığı break çerçevesi adresi (Bu çerçevelerin adedi en az 2M-3 sayıda bit içeren çerçeve sayısı kadar olacaktır).

- "Veri Çerçevesi" kodu döndüğünde, OKU-VERBKNL-ÇER işlevinin döndürdüğü 2. parametre olan veri çerçevesi adresi.

Aktarılacak çerçeve veri çerçevesi ise X alanına, dolgu veya break çerçevesi ise X ve RTS alanlarına değer yükler. X alanına Alıcı Sözcük Kuyruğu Kotarıcısı tarafından değer atanan ASK-DOLU bayrağını, RTS alanına ise Veri Uçbirimi İşaretleşme Yordamı tarafından değer atanan RTS bayrağını aktarır.

BVGY, veri aktarım evresinin sonlandığını EŞZAMAN, DSR ve DTR bayrakları kontrolüyle farkederek.

Alıcı Çerçeve Çözümleme birimi tarafından değer atanan EŞZAMAN bayrağının "OFF" konumunda olması, BVGY'nin Çerçeve Eşzamanlaması kaybı evresine girmesine neden olur. BVGY bu evrede, tekrar çerçeve eşzamanlaması kazanılana kadar Dolgu Çerçeve Kotarıcısından adresini aldığı, X alanlarına "OFF", RTS alanlarına da RTS bayrağını yazdığı dolgu çerçevesinin adresini VER-ÇER-İŞRTÇİ alanına aktarır. 3 sn içinde eşzamanlama kazanılamadığı EŞZAMAN-YOK bayrağından öğrenirse S alanları "OFF", X alanları "ON" ve veri alanları $\emptyset$ olan 3 adet durgunlaşma çerçevesini B kanalına gönderir ve boşa evresine geçer.

Alıcı Çerçeve Çözümleme biriminin değer atadığı DSR bayrağının "OFF" konumunda olması eşdeğer uçbirim tarafından veri aktarımının sonlandırıldığını bildirir. Bu durum BVGY'nin verici DMA kesmelerini kapatıp, boşa evresine geçmesine neden olur.

Veri Uçbirimi İşaretleşme Yordamı tarafından uçbirim kapandığında, veya Alıcı Çerçeve Çözümleme Birimi tarafından B Kanalları Yöneticisi ÇÖZ bayrağını "OFF" konumuna getirdiğinde değer atanan DTR bayrağı, sırasıyla, uçbirimden ve konsoldan gelen çözme isteklerini belirtir. BVGY bu bayrağı, Verici Çerçeve Kuyruğu Kotarıcısının OKU-VERBKNL ÇER işlevi "Verici Çerçeve Kuyruğu Boş" kodunu döndürdüğünde kontrol eder. Bu bayrak "OFF" konumunda ise B Kanalı Verisi Alma Yordamını haberdar etmek için ÇÖZ-İSTEĞİ bayrağını birler ve durgunlaşma evresine girer. Bu evrede S alanları "OFF", X alanları "ON" ve veri alanları $\emptyset$ olan durgunlaşma çerçeveleri yollar. DSR veya EŞZAMAN bayrağında OFF değerini okuduğunda Verici DMA'ı kapatıp, boşa evresine geçer.

6.3. Alıcı Bölüm

VKA'nın alıcı kısmı, B kanalından gelen kullanıcı bilgisini uçbirime aktarmak amacıyla birbirleriyle etkileşim

içinde çalışan 5 birimden meydana gelmiştir. Bu 5 birim, sırasıyla, B Kanalı Verisi Alma Yordamı (BVGY), Alıcı Çerçeve Kuyruğu ve Kotarıcısı (AÇK ve AÇKK), Alıcı Çerçeve Çözümleme Birimi (AÇÇB), Alıcı Sözcük Kuyruğu ve Kotarıcısı (ASK ve ASKK) ve Asenkron Veri Gönderme Yordamı (AVGY) dir. B Kanalı Verisi Alma Yordamı B kanalından her alıcı DMA kesmesi sonucu aldığı 80(40) sekizli boyutundaki çerçeveleri Alıcı Çerçeve Kuyruğuna aktarır ve bu çerçevelerin incelenmesini sağlamak amacıyla Veri Uçbirimi İşaretleşme Yordamına CTS kesmesini yaratır. Veri Uçbirimi İşaretleşme Yordamı tarafından etkinleştirilen Alıcı Çerçeve Çözümleme birimi, incelediği çerçeve içindeki veriyi ve durumları çeşitli bayraklara ve Alıcı Sözcük Kuyruğuna aktarır. Asenkron Veri Gönderme Yordamı bu kuyruktan aldığı bilgiyi uçbirime iletir.

6.3.1. B Kanalı Verisi Alma Yordamı

B Kanalı Verisi Alma Yordamı (BVAY), alıcı DMA kesmelerine hizmet vermekle yükümlüdür. BVAY'nin çalışması, Veri Uçbirimi İşaretleşme Yordamından gelen BVAY-KUR çağrısı ile başlar. BVAY-KUR işlevinin sentaksı aşağıdaki gibidir :

(void) BVAY-KUR (void)

Bu işlevin görevi, Alıcı Çerçeve Kuyruğu Kotarıcısının OKU-İLK-ADR işlevinden aldığı adreslerden ilkini alıcı DMA kanalına aktarıp, DMA kanalının çalışmasını başlatmak, aldığı adreslerden ikincisini de, bir sonraki kesmede DMA kanalına aktarabilmek için, AL-ÇER-İŞRTÇİ alanına yazmaktır.

Bu andan itibaren , BVAY sadece alıcı DMA kanalından gelen kesmeleri giriş olarak alır. Alıcı DMA kesmesi, her 80(40) sekizlilik alıcı çerçeve, B kanalından gelen sekizlilerle dolduğunda meydana gelir.

Alıcı çerçeveleri 2 grupta incelemek gerekir :
Fiziksel Çerçeve ve Mantıksal Çerçeve

Alıcı DMA kanalının çalışmaya başlamasından itibaren B kanalından alınan 80(40) sekizlilik bloklar fiziksel çerçeve olarak adlandırılır. ECMA-102'de tanımlanan, eşzamanlama bilgisine sahip 80(40) sekizlilik hız uyarlaması çerçeveleri (mantıksal çerçeve) ise alıcı DMA kanalı çalışmaya başladıktan sonraki "t" anında gelmeye başlar. Bu yüzden bir mantıksal çerçeve, bir fiziksel çerçeve içinde belirli bir kayıklıktan itibaren başlar ve mantıksal çerçevenin geri kalan kısmı bir sonraki alıcı DMA kesmesi sonucu alınan fiziksel çerçevede devam eder.

BVAY, AL-ÇER-İŞRTÇİ değişkeninin içerdiği boş çerçeve adresini alıcı DMA denetçisine aktararak DMA kesmesine cevap verir. Kesmenin oluşması ile denetçiye adres iletilmesi arasında geçen süre, en fazla bir sekizlinin B kanalından alınması için gereken süre kadar, yani 0.125 msn olmalıdır. Alıcı DMA kesmesinin oluşma peryodu ise 80 sekizlilik çerçeveler için 10 msn, 40 sekizlilik çerçeveler için 5 msn'dir.

BVAY, kesme hizmet yordamı içinde DMA denetçisi ile ilgili kritik işlemlerini yürüttükten sonra verici DMA kesmelerine izin verir. Bu işlemten sonra, B kanalından alınan çerçeveyi Alıcı Çerçeve Kuyruğuna aktarmak ve AL-ÇER-İŞRTÇİ alanına atayacağı yeni adresi elde etmek için Alıcı

Çerçeve Kuyruğu Kotarıcısının YAZ-ALBKNL-ÇER işlevinden hizmet isteğinde bulunur.

BVAY'nin yerine getireceği son görev kuyruğa aktardığı çerçevenin yorumlanabilmesi ve Zamanlayıcı Hizmet Birimine birim sürenin geçtiğinin bildirilebilmesi amacıyla Seri İletişim Denetçisi yongasının CTS girişini "1" konumuna getirmektir. Bunun amacı, çerçeve yorumlama gibi uzun sürecek bir işin alıcı DMA kesmesi seviyesinde yapılması sonucu diğer kesmelerin bloke edilmesini önlemektir. Bu uygulamada, CTS'deki durum değişiminin neden olduğu kesme üzerine, Veri Uçbirimi İşaretleşme Yordamı alınan çerçevelerin incelenmesi için Alıcı Çerçeve Çözümleme Birimini çağıracaktır.

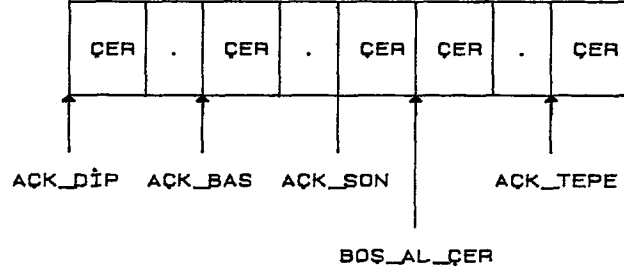
6.3.2. Alıcı Çerçeve Kuyruğu Kotarıcısı

Alıcı Çerçeve Kuyruğu (AÇK), VKA'nın koşullanması sırasında tahsis edilen 80(40) sekizli boyutunda m adet bellek alanından meydana gelen çevrimli bir kuyruktur. M parametresi uygulama sonucu uygun bir değer alacaktır. VKA-KUR işlevinin etkinleştirdiği AÇK-KUR işlevi kendisine geçirilen hız bilgisine göre çerçevelerin boyunu saptar.

AÇK-KUR işlevinin sentaksı aşağıdaki gibidir :

(void) AÇK-KUR (int veri-hızı)

AÇK'nın yönetimi, AÇK Kotarıcısı tarafından gerçekleştirilmektedir. AÇK'nın yapısı ve yönetimde kullanılan işaretçiler Şekil 6.6'da verilmektedir.



Şekil 6.6 Alıcı Çerçeve Kuyruğu

AÇK ile ilgili işaretçiler ve görevleri aşağıdaki gibidir :

AÇK-DİP : AÇK için ayrılmış alanın başını belirten adrestir.

AÇK-TEPE : AÇK için ayrılmış alanın sonunu belirten adrestir.

AÇK-BAS : İçindeki bilgi yorumlanacak olan ilk çerçeveyi işaret eder.

AÇK-SON : B kanalından alınmakta olan çerçeveyi işaret eder.

BOŞ-AL-ÇER : B kanalından alınacak bir sonraki çerçeve için gereken boş alanı işaret eder.

AÇK Kotarıcısının sunduğu 3 işlev vardır :

- (char *) YAZ-ALBKNL-ÇER (void)

B Kanalı Verisi Alma Yordamı tarafından çağırılan bu işlevin görevi B kanalından alınmış olan çerçeveyi Alıcı Çerçeve Kuyruğundaki geçerli çerçeve dizisinin sonuna eklemek ve B kanalından alınacak bir sonraki çerçeve için boş alan adresi döndürmektir.

- (char *) OKU-ALBKNL-ÇER (void)

Alıcı Çerçeve Çözümleme Birimi tarafından çağırılan bu işlevin görevi yorumlanacak olan çerçevenin adresini, çerçeve olmadığına AÇK-BOŞ kodunu döndürmektir. (AÇK-BOŞ un değeri hiç bir işaretçi değeri olamayan FFFFh'dir)

- (char *, char *) OKU-İLK-ADR (void)

B Kanalı Verisi Alma Yordamı tarafından çağırılan bu işlevin görevi, bu kotarıcının koşullanması sırasında Alıcı DMA denetleyicisine aktarılacak ve bir sonraki DMA kesmesinde aktarılmak üzere saklanacak çerçeve adreslerini döndürmektir.

6.3.3. Alıcı Çerçeve Çözümleme Birimi

Alıcı Çerçeve Çözümleme Birimi (AÇÇB), B kanalından alınan çerçeveleri inceleme görevini yerine getirir.

AÇÇB boşta, etkinleşme, veri aktarımı, çerçeveleme hatası, çerçeveleme kaybı ve durgunlaşma şeklinde 6 evreden

meydana gelen sonlu durumlu bir makine şeklinde tasarlanmıştır.

AÇÇB'nin çalışması, boşta evresinde iken Veri Uçbirimi İşaretleşme Yordamından gelen AÇÇB-KUR çağrısı ile başlar. AÇÇB-KUR işlevinin sentaksı aşağıdaki gibidir.

(void) AÇÇB-KUR (int veri-hızı, char veri-bit-sayısı, char stop-bit-sayısı, char eşlik)

AÇÇB-KUR işlevinin görevi, AÇÇB durum makinesini koşturmak ve alıcı DMA denetçisinin çalışmasını başlatmaktır.

AÇÇB, B Kanalı Verisi Alma Yordamının her alıcı DMA kesmesini aldığı anda oluşturduğu CTS kesmesi sonucu uyarılan Veri Uçbirimi İşaretleşme Yordamı tarafından etkinleştirilir. AÇÇB, Alıcı Çerçeve Kuyruğu Kotarıcısının bir işlevi olan OKU-ALBKNL-ÇER aracılığıyla adresini öğrendiği B kanalından gelen çerçevedeki durum bilgisine ve diğer birimler tarafından değer atanan bayraklara göre geçeceği evreyi belirler.

AÇÇB'nin boşta evresinden etkinleşme evresine geçişi Veri Uçbirimi İşaretleşme Yordamı tarafından değer atanan ve uçbirimin açık veya kapalı olduğunu gösteren DTR bayrağının ON konumuna geçmesi ile meydana gelir.

AÇÇB, etkinleşme evresinde, Alıcı Çerçeve Kuyruğu Kotarıcısından adresini aldığı fiziksel çerçevelerde, çerçeve eşzamanlama bilgisi içeren mantıksal çerçeveler aramaya başlar. Eş zamanlama kazanıldığını B Kanalı Verisi Gönderme Yordamına bildirmek için EŞZAMAN bayrağını günceller

ve S ve X alanları ON olan çerçeveler beklemeye başlar. Söz konusu çerçeveyi aldığı anda, GÖNDER bayrağı aracılığıyla B Kanalı Verisi Gönderme Yordamını, DSR bayrağı ve AKTAR işlevi ile de Asenkron Veri Gönderme Yordamını haberdar ederek veri aktarım evresine geçer.

AÇÇB veri aktarım evresinde iken, Alıcı Çerçeve Kuyruğu Kotarıcısından adresini elde ettiği fiziksel çerçeve içinde yer alan mantıksal çerçeveyi inceler. Bir Çerçeve Çözümleme Algoritması kullanarak, çerçeveleme ve bit tekrarlama yöntemleri ile oluşturulmuş mantıksal çerçevelerdeki veri ve durum bilgisini ayrıştırır. Söz konusu çerçeveler hakkında kısa bilgi "6.2.1. Verici Çerçeve Hazırlama Birimi" bölümünde verilmektedir. Alınan çerçevelerdeki veri alanlarında karşı uçbirimden gelen kullanıcı verisi, break karakterleri veya hız uyarlaması için araya eklenmiş stop bitleri yer alabilir.

AÇÇB veri aktarım evresinde, mantıksal çerçevelerden ayrıştırdığı DCD ve X durum bilgilerini ve Break alınıp alınmadığını sırasıyla DCD, EŞDEĞER-MEŞGUL ve BREAK bayraklarına, DCD ve Break bilgisini ve ayrıştırdığı karakterleri de YAZ-ALBKNL-SÖZ işlevi aracılığıyla Alıcı Sözcük Kuyruğuna yazar. Alıcı Sözcük Kuyruğu Kotarıcısının bir modülü olan bu işlevi BKNL-SÖZ parametresi ile çağırır.

Bu parametrenin yapısı aşağıdaki gibidir :

bit no: 15

0

0	V	BRK	DCD	KARAKTER
---	---	-----	-----	----------

Bu parametredeki alanların görevleri "6.3.4. Alıcı Sözcük Kuyruğu" bölümünde anlatılan kuyruk elemanlarında olduğu gibidir.

AÇÇB alıcı çerçevede kullanıcı verisi çözümlediğinde, BKNL-SÖZ parametresinin D bitini birleyerek, KAR alanına bu veriyi, DCD alanına da bu veriye ait DCD bilgisini yazar ve bu parametreyi Alıcı Sözcük Kuyruğuna aktarır.

AÇÇB alıcı çerçevede dolgu bitleri çözümlediğinde, alıcı çerçevedeki DCD durum bilgisi ile DCD bayrağının değeri aynı ise, çözümlediği bilgiyi Alıcı Sözcük Kuyruğuna aktarmaya gerek duymaz. Bu iki değer farklı ise BKNL-SÖZ parametresinin D bitini sıfırlayarak DCD alanına yeni değeri yazar ve bu parametreyi Alıcı Sözcük Kuyruğuna yollar.

AÇÇB alıcı çerçevede ilk Break karakterini çözümlediğinde (Break karakteri = M, start, stop ve eşlik bitlerini de içermek üzere bir karakter uzunluğunu simgelediğinde, ardarda gelen $2M+3$ start biti), BKNL-SÖZ parametresinin D bitini sıfırlayıp, BRK bitini birleyerek, DCD alanına alıcı çerçeveden okuduğu değeri yazar ve bu parametreyi Alıcı Sözcük Kuyruğuna aktarır. Bundan sonra gelen Break karakterleri sırasında, DCD durumunda değişiklik olursa BKNL-SÖZ parametresini yukarıdaki biçimde Alıcı Sözcük Kuyruğuna yollar. ECMA 102 protokolüne göre, Break karakterleri $2M$ adet stop biti ile sonlandırılacaktır. AÇÇB bu stop bitlerini aldığı anda BKNL-SÖZ parametresinin D ve BRK bitlerini sıfırlayarak aldığı çerçevedeki DCD durumunu DCD alanına yazar ve bu parametreyi Alıcı Sözcük Kuyruğuna aktarır.

AÇÇB, Alıcı Sözcük Kuyruğuna herhangi bir bilgi yazdığında SUSKUN bayrağını kontrol eder. Bu bayrak DTE'ye

bağlı asenkron verici veri kapısının suskun olduğunu gösteriyorsa, sözcük kuyruğuna yazılan bilginin DTE'ye aktarılmasını sağlamak için AKTAR işlevi ile Asenkron Veri Gönderme Yordamından hizmet ister.

AÇQB Veri aktarım evresinde aldığı çerçevede, ECMA 102'de tanımlanan eşzamanlama bit dizisinde en az bir hataya rastlarsa çerçeveleme hatası evresine girer.

AÇQB bu evrede, Alıcı Çerçeve Kuyruğundan aldığı çerçevelerdeki DCD, DSR ve X durum bilgilerini ve Break alınıp alınmadığını sırasıyla GEÇİCİ-DCD, GEÇİCİ-DSR, GEÇİCİ-X ve GEÇİCİ-BREAK bayraklarına yazar. Ayrıca DCD ve Veri bitle-rini veri evresinde olduğu gibi yorumlayarak, Alıcı Sözcük kuyruğuna YAZ-ALHTLI-SÖZ işlevine BKNL-SÖZ parametresi ile aktarır. Bu parametrenin yapısı YAZ-ALBKNL-SÖZ işlevinde olduğu gibidir.

AÇQB çerçeveleme hatası evresinde iken, hatasız çerçeve aldığı anda veri evresine döner. Daha önce YAZ-ALHTLI-SÖZ işlevi ile Alıcı Sözcük Kuyruğuna yazılmış verilerin geçerli kılınması için EKLE-ALHTLI-SÖZ işlevini çağırır. GEÇİCİ-DSR, GEÇİCİ-X, GEÇİCİ-DCD ve GEÇİCİ-BREAK bayrakla-rını sırasıyla DSR, EŞDEĞER-MEŞGUL, DCD ve BREAK bayrakla-rına aktarır ve GEÇİCİ-DSR bayrağı aracılığıyla, çerçeveleme hatası evresinde gerçekleşmiş olan durum değişimlerini inceler. Yeni aldığı çerçevenin içeriğini de veri fazında-ki gibi ele alır ve YAZ-ALBKNL-SÖZ işlevi ile uygun bilgi-leri Alıcı Sözcük Kuyruğuna aktarır.

AÇQB çerçeveleme hatası evresinde iken, arka arkaya gelen 3 çerçevede de hata saptarsa çerçeve Eşzamanlaması Kaybı evresine girer ve Çerçeveleme Hatası evresinde Alıcı

Sözcük Kuyruğuna yazılmış sözcüklerin geçersiz kılınması için Alıcı Sözcük Kuyruğu Kotarıcısının bir işlevi olan SİL-ALHTLI-SÖZ'den hizmet ister ve çerçeveleme hatası evresinde değer atadığı bayraklara tekrar veri evresindeki değerleri yazar.

AÇÇB'nin Çerçeve Eşzamanlaması Kaybı evresine girerken yaptığı diğer işlemler DTE'den gelen veri akışını durdurmak için Veri Uçbirimi İşaretleşme Yordamının bir modülü olan RFS-GÜNCELLE işlevini ve eşzamanlama arama için geçebilecek en fazla süre olan 3 sn için zamanlayıcı 5'i başlatmak üzere Zamanlayıcı Hizmet Biriminin ZMN-BAŞLAT işlevini çağırmak ve EŞZAMAN bayrağını sıfırlamaktır. EŞZAMAN bayrağı B Kanalı Verisi Gönderme Yordamı tarafından Veri aktarımının kesintiye uğrayıp uğramadığını saptamakta kullanılmaktadır.

AÇÇB bu evrede iken alıcı çerçeve kuyruğundan aldığı çerçevelerde eşzamanlama bilgisi içeren mantıksal bir çerçevenin başı varsa DCD, DSR, X ve Break bilgilerini sırasıyla GEÇİCİ-DCD, GEÇİCİ-DSR, GEÇİCİ-X ve GEÇİCİ-BREAK bayraklarına yansıtır. Ayrıca DCD, Break ve veri bitlerini veri evresinde olduğu şekilde yorumlayarak YAZ-ALHTLI-SÖZ işlevi ile Alıcı Sözcük Kuyruğuna aktarır.

Çerçevenin geri kalan kısmında da hata yoksa, EKLE-ALHTLI-SÖZ işlevi ile, daha önce Alıcı Sözcük Kuyruğuna yazılmış olan sözcükleri geçerli kılar, durum bayraklarına güncellenmiş değerleri yazar. Yeni çerçevenin içeriğini de veri aktarım evresindeki gibi ele alarak YAZ-ALBKNL-SÖZ işlevi ile Alıcı Sözcük Kuyruğuna yollar. Daha önce çalıştırdığı zamanlayıcıyı ZMN-DURDUR işlevi ile sonlandırır.

AÇÇB'nin bir diğer görevi, B Kanalları Yöneticisi tarafından, kullanıcından gelen kesme isteği üzerine değer atanan ÇÖZ bayrağını kontrol etmektir. Bu bayrak aracılığıyla çözme isteğini okursa, uçbirimden gelen veri akışını durdurmak için RFS çıkışını OFF konumuna getirmek amacıyla Veri Uçbirimi İşaretleşme Yordamının RFS-GÜNCELLE işlevini çağırır. DTR bayrağına yerel çözme isteğini belirtmek amacıyla OFF değerini atar, 8530 denetçisiinalıcı ve verici yönde kapar. Bu isteği kendi durum makinesinde işlemesi DTR bayrağındaki OFF değerinin B Kanalı Verisi Gönderme Yordamı tarafından okunmasından sonra gerçekleşecektir.

AÇÇB'yi Durgunlaşma evresine geçiren nedenler aşağıdaki gibidir :

- Veri aktarım evresinde aldığı çerçevede veri alanlarını $\emptyset$, S alanları OFF ve X alanlarını ON konumunda bulması,

- Çerçeve eşzamanlaması evresinde Zamanlayıcı 5 sonlanana kadar eşzamanlamaya yeniden kavuşamaması

- Veri aktarım evresinde, DTE'nin kapanması yüzünden Veri Uçbirimi İşaretleşme Yordamının veya B Kanalları Yöneticisinin ÇÖZ bayrağını birlemesi yüzünden AÇÇB'nin DTR bayrağını OFF konumuna getirmesi üzerine B Kanalı Verisi Gönderme Yordamının Verici Çerçeve Kuyruğundaki bütün çerçevelerin B kanalına aktarılmasından sonra, ÇÖZ-İSTEĞİ bayrağını birlemesi.

AÇÇB, ÇÖZ-İSTEĞİ bayrağını inceleyeceği her çerçeveden önce kontrol eder. B Kanalı VERİ = $\emptyset$, S = OFF ve X = ON olarak çağrı çözüldü bilgisi gelişini ise Çerçeve Çözümleme Algoritması içinde test eder. Bu kontrol çerçeve eşzamanlaması mevcutsa gerçekleştirilir. Zamanlayıcı 5'in sonlanması ise ZMNS-AŞIMI işlevi ile AÇÇB'ye bildirilir.

Bu işlevin sentaksı aşağıdaki gibidir :

(void) ZMN5-AŞIMI (void)

AÇQB yerel uçbirimden çözme isteği geldiğinde B kanalından çerçeve eşzamanlaması mevcut olmayan veya çağrı çözüldü bilgisi içeren bir çerçeve beklemeye başlar ve bu arada alınan veri çerçevelerindeki verileri dikkate almaz. Beklediği çerçeveleri aldığı anda alıcı DMA'i kapatır, DSR bayrağını OFF konumuna getirir. Veri Uçbirimi İşaretleşme Yordamını bayrağın yeni durumundan haberdar etmek için OFF parametresi ile DSR-GÜNCELLE işlevini çağırır ve boşa evresine geçer.

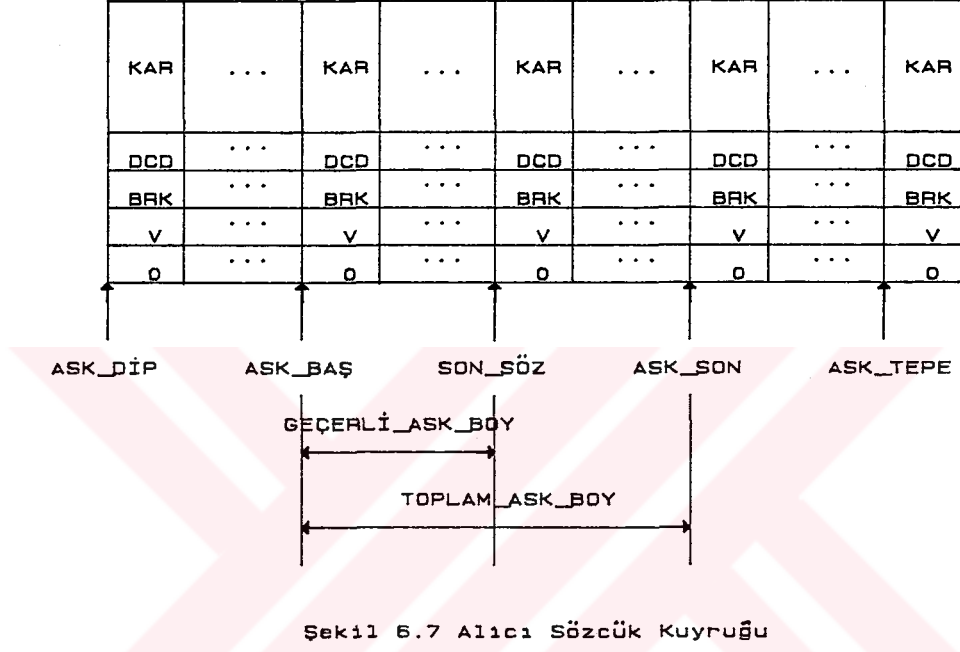
AÇQB, veri aktarım evresinde, B kanalından alınan çerçevede çağrı çözüldü bilgisini aldığı anda DSR bayrağını OFF konumuna getirir. Asenkron Veri Gönderme Yordamını haberdar etmek için SUSKUN bayrağının 0 olduğu durumda bu birime ait AKTAR işlevinden hizmet ister ve alıcı DMA'i kapatarak boşa evresine döner.

Çerçeve eşzamanlaması kaybı evresinde belirlenen sürede eşzamanlama sağlanamadığında ise EŞZAMAN-YOK bayrağını birler ve B Kanalı Verisi Gönderme Yordamının 3 adet durgunlaşma çerçevesi yollamasını bekler. Bu durum gerçekleştiğinde, B kanalından alınan çerçevelerde çağrı çözüldü bilgisi aldığındaki davranışını yineler.

6.3.4. Alıcı Sözcük Kuyruğu Kotarıcısı

Alıcı Sözcük Kuyruğu (ASK), VKA'nın koşullanması sırasında tahsis edilen p adet sözcükten oluşan çevrimli bir kuyruktur. P parametresi uygulama sonucu uygun bir değer olacaktır.

ASK'nin yönetimi ASK Kotarıcısı tarafından gerçekleştirilmektedir. ASK'nin yapısı ve yönetimde kullanılan parametreler 6.7'de verilmektedir.



ASK ile ilgili işaretçiler ve görevleri aşağıdaki gibidir :

ASK-DİP : ASK için ayrılmış alanın başını belirten adrestir.

ASK-TEPE : ASK için ayrılmış alanın sonunu belirten adrestir.

ASK-BAŞ : Uçbirime iletilecek sözcüğü işaret eder.

SON-SÖZ : Uçbirime iletilecek son sözcükten bir sonrasını işaret eder.

ASK-SON : ASK'ya yazılacak ilk sözcüğün adresini taşır.

GEÇERLİ-ASK-BOY : Kuyruktaki, eşzamanlama bilgisi belirsiz olmayan sözcük sayısını gösterir.

TOPLAM-ASK-BOY : Kuyruğa yazılmış olan toplam sözcük sayısını gösterir.

Veri Uçbirimine ASK-BAŞ ve SON-SÖZ arasında kalan sözcükler iletilir. Uçbirime iletilecek sözcük olup olmadığı GEÇERLİ-ASK-BOY, kuyruğun doluluk oranı ise TOPLAM-ASK-BOY parametresi ile kontrol edilir. ASK kotarıcısı kuyruğun 51 doluluğuna çıkmasına veya 52 doluluğuna inmesine ASK-DOLU bayrağına yansıtır. 51,52 parametreleri uygulama sonucu ortaya çıkan değerler olacaktır.

ASK'daki her elamanın yapısı aşağıdaki gibidir :

bit no:	15				0
	O	V	BRK	DCD	KARAKTER

D : KAR alanının veri içerip içermediğini gösterir.

BRK : Break karakteri alındığını belirtir.

DCD : Uçbirime iletilecek DCD değerini içerir.

KAR : D alanı 1 olduğunda, uçbirime iletilecek karakteri içerir.

KAR alanı start ve stop bitlerini içermez.

15. bit bu sözcüğün bilgi taşıdığını belirtmek için 0 ile kodlanır.

ASK kotarıcısının sunduğu 5 işlev vardır :

- (void) YAZ-AL BKNL-SÖZ (int BKNL-SÖZ)

BKNL-SÖZ parametresinin formatı, ASK'daki elemanların yapısındadır.

Alıcı Çerçeve Çözümleme Birimi tarafından çağırılan bu işlevin görevi BKNL-SÖZ parametresini SON-SÖZ ile gösterilen alana yazmaktır.

- (int) OKU-AL-BKNL-SÖZ (void)

Bu işlevin döndürdüğü değer bir sözcük boyutunda olup, ASK'daki elemanların yapısındadır.

Asenkron Veri Gönderme Yordamı tarafından çağırılan bu işlevin görevi uçbirime iletilecek olan bilgiyi içeren sözcüğü, kuyrukta geçerli sözcük olmadığında FFh değerini döndürmektir.

- (void) YAZ-ALHTLI-SÖZ (int BKNL-SÖZ)

BKNL-SÖZ parametresinin formatı, ASK'daki elemanların yapısındadır.

Alıcı Çerçeve Çözümleme Birimi tarafından çağırılan bu işlevin görevi, BKNL-SÖZ parametresini ASK-SON ile gösterilen alana yazmaktır.

- (void) SIL-ALHTL-SÖZ (void)

Alıcı Çerçeve Çözümleme Birimi tarafından çağırılan bu işlevin görevi, SON-SÖZ ile ASK-SON arasındaki sözcüklerin uçbirime iletilmemeleri için geçersiz kılmaktır.

- (void) EKLE-AL-HTLI-SÖZ (void)

Alıcı Çerçeve Çözümleme Birimi tarafından çağırılan bu işlevin görevi, SON-SÖZ ile ASK-SON arasındaki sözcüklerin uçbirime iletilmelerini sağlamak için geçerli kılmaktır.

6.3.5. Asenkron Veri Gönderme Yordamı

Asenkron Veri Gönderme Yordamının (AVGY) görevi Alıcı Sözcük Kuyruğundan okuduğu veri, break ve DCD bilgilerini ve DSR bayrağının değerinin uçbirime aktarılmasını sağlamaktır.

AVGY aşağıdaki işlevlerden meydana gelmektedir.

(void) KAR-YOLLA (void)

(void) AKTAR (void)

(void) ZMN4-AŞIMI (void)

(void) ZMN6-AŞIMI (void)

(void) RTS-GÜNCELLE (void)

KAR YOLLA işlevi, Veri Uçbirimi İşaretleşme Yordamı tarafından, 8530'dan gelen "Verici Tampon Boş" kesmesi sonucu etkinleştirilir. Bu işlev OKU-ALBKNL-SÖZ işlevi

aracılığıyla Alıcı Sözcük Kuyruğundan aldığı sözcüğü ince-
ler.

Bu sözcük ;

- Veri içerdiğinde, RTS bayrağı DTE'nin veri almaya hazır olduğunu gösteriyorsa bu veriyi veri kapısına yazar, DCD durumunun DTE'ye yansıtılmasını sağlamak için de Veri Uçbirimi İşaretleşme Yordamının DCD-GÜNCELLE işlevini kuyruktan okuduğu DCD parametresi ile çağırır. RTS bayrağı OFF konumunda ise, RTS-GÜNCELLE işlevi çağırılana kadar uçbirime doğru olan veri akışını durdurur.

- Break karakterleri içerdiğinde, veri kapısına break kodunu yazıp, DCD bilgisini Veri Uçbirimi İşaretleşme Yordamına geçirir. Uçbirime, M start ve stop bitlerini de içermek üzere bir karakterdeki bit sayısı olduğunda, $2M+3$ bitlik break değeri iletilmelidir. Bunu sağlamak için ZMN-BAŞLAT işlevi ile çalıştırdığı Zamanlayıcı 4'ün aşımını bekler. Aşım sonucu etkinleştirilen işlev ZMN4-AŞIMI'dır. DTE'ye break yollanmasını kuyruktan break kodu içermeyen ilk sözcüğü okuduğunda sonlandıracaktır. Bu sözcük veri içermemektedir. Break kodu sonlandığında uçbirime $2M$ bitlik 1 değeri iletilmelidir. Bu süreyi sağlamak amacıyla Zamanlayıcı 6 için ZMN-BAŞLAT işlevini tekrar çağırır. Aşım sonucu etkinleştirilen ZMN6-AŞIMI işlevi RTS'nin tekrar ON konumuna döndüğünü saptarsa daha önce DTE'ye yollamak üzere kuyruktan okumuş olduğu veriyi ve durumları ko-tarmak durumundadır.

- Yalnızca DCD bilgisini içerdiğinde bu bilgiyi Veri Uçbirimi İşaretleşme Yordamına aktaracak ve Alıcı Sözcük Kuyruğunu okumaya devam edecektir.

- Hiç bir bilgi içermediğinde, yani Alıcı Sözcük Kuyruğu boşaldığında, DSR bayrağından okuduğu değeri DSR GÜNCELLE işlevi aracılığıyla Veri Uçbirimi İşaretleşme Yordamına aktaracaktır. Ayrıca Suskun bayrağına ON değerini atayarak Alıcı Çerçeve Çözümleme birimine artık kesmelerle uyandırılmıyacağı bilgisini verecektir.

AVGY'nin sunduğu diğer işlevi olan RTS-GÜNCELLE, Veri Uçbirimi İşaretleşme Yordamı tarafından DTE'den gelen RTS girişindeki her durum değişiminde çağırılır. AVGY, DTE'ye doğru veri akışını durdurduktan sonra etkinleştirecek RTS-GÜNCELLE işlevi sonucu RTS bayrağından ON değerini okur ve daha önce DTE'ye yollamak üzere kuyruktan okumuş olduğu veriyi veri kapısına, DCD değerini Veri Uçbirimi İşaretleşme Yordamına aktarır.

AVGY'nin diğer işlevi AKTAR, Alıcı Çerçeve Çözümleme Birimi tarafından, Alıcı Sözcük Kuyruğuna bir bilgi, veri veya durum yazıldığında, SUSKUN bayrağı ON durumunda ise çağırılır. AKTAR işlevi, KAR-YOLLA işlevinin yürüttüğü işlemleri yerine getirir.

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Tümleşik Hizmetler Sayısal Şebekesi (ISDN : Integrated Services Digital Network) ses, görüntü, metin gibi verdiği tümleşik hizmetler ve standart arabağlar ve uçtan uca sayısal iletişim sağlaması nedeniyle diğer şebekelere göre çeşitli üstünlüklere sahiptir. Bu yüzden son yıllarda ISDN'e doğru hızlı bir geçiş başlamış, bu arada bir çok üretici ISDN uçbirimleri tasarımıında bulunmuştur.

Tez konusunun gerçekleştirildiği ISDN uçbirimi de bu tasarımlardan biridir. Bu uçbirim ses hizmeti yanında, asenkron V.24 arabağına destek veren veri uçbirimlerinin veri iletişimini de sağlamaktadır.

Şu anki tasarımda konsoldan veya şebekeden gelen istekle veri çağrısı kurma senaryoları başlamakta, CCITT'de tanımlanan, D kanalı üzerinden çağrı denetim yordamları ile bir B kanalı edinilmekte ve veri uçbiriminin verisi bu B kanalı üzerinden iletilmektedir. İlerideki çalışmalarda, veri uçbirimindeki iletişim programı tarafından işaretleşmenin başlatılması ve bu işaretleşmenin D kanalı işaretleşmesine dönüştürülerek B kanalı elde edildikten sonra veri iletimine geçilmesi söz konusu olabilir.

Tasarlanan tez konusu sadece V.24 asenkron arabağına hizmet vermektedir. V.24 senkron, X.20, X.20 bis, X.21 ve X.21 bis arabağlarına da destek verilmesi öngörülen bir çalışmadır.

Tez konusu olan Veri Kapısı Arabirimi Yazılımı şu anda B kanalına gönderdiği veya B kanalından aldığı çerçevelerde senkron hız olarak 600,1200,2400 ve 4800 bit/sn'ye dayanak vermektedir. Bu çerçeveleri hazırlamak ve yorumlamak amacıyla oluşturulmuş algoritmalarda yapılacak bazı değişikliklerle 3600,7200,9600,14400 ve daha üst hızlarda da hizmet verilebilecektir.

Tez konusu ECMA-102'yi dayanak almıştır. ECMA 102'de veri çağrısının kurulma aşaması şöyledir :

Ses bağlantısı ile karşı birimle ilişki kurulur. Parametre pazarlığından sonra, aynı bağlantı veri için kullanılarak veri iletişimi başlatılır. Çağrı sonlandığında ise, o an ahize açıksa tekrar aynı kanal ses iletimi için kullanılmaya başlanır.

Şu anki uçbirim bir kanalın sırasıyla ses ve veri için kullanılmasına olanak tanımamaktadır. Fakat CCITT'nin mavi kitabında bu konunun ele alındığı bildirilmektedir. İleride gerekli değişiklik yapılarak ECMA-102'ye tam uyumluluk sağlanabilir.

KAYNAKLAR

- [1] CCITT Recommendation of I Series (Red Book), I.430-I.463, 1984.
- [2] CCITT Recommendation of V Series (Red Book), V.22, V.24, 1984.
- [3] HEIJER, P.C.den, TOLSMA, R., DATA Communications, Glentop Publishers Ltd, 1986.
- [4] ISDN Uçbirimi Yazılımı, E.M.O. Kongresi, 1989.
- [5] Standard ECMA-102 : Rate Adaptation for the Support of Synchronous and Asynchronous Equipment Using the V. Series Type Interfaces on a PCSN, 1985.

EK A

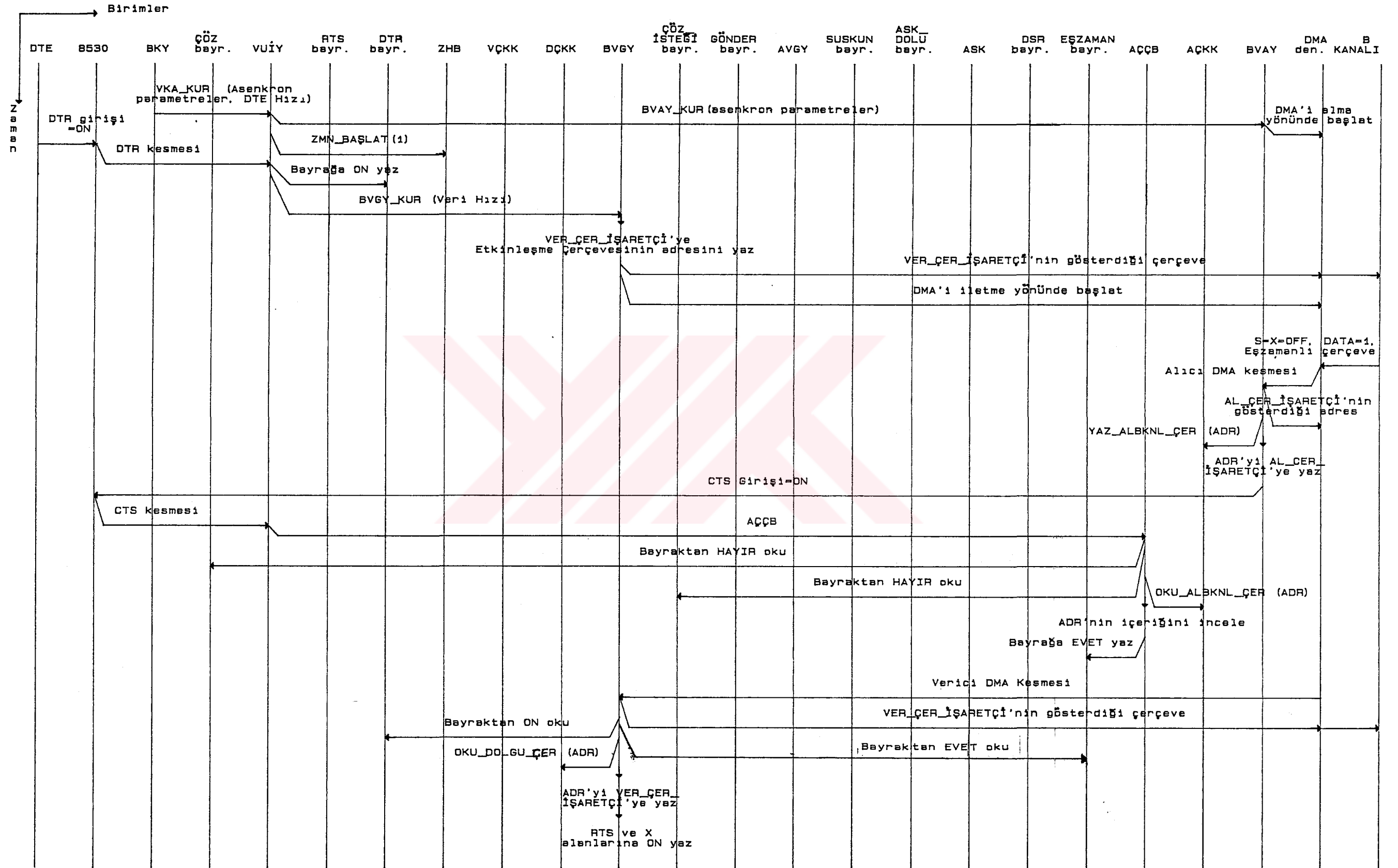
Aşağıdaki şekiller sırasıyla;

- B kanalında veri aktarımını etkinleştirme süreci,
- Veri aktarımı evresinde B kanalından alınan çerçeve içindeki verinin ve durumların uçbirime iletilmesi süreci,
- Veri aktarımı evresinde uçbirimden gelen verinin ve durumların B kanalına iletilmesi süreci,
- Veri aktarımı evresinde uçbirimden gelen break dizisinin ve durumların B kanalına iletilmesi süreci,
- Veri aktarımı evresinde B kanalından alınan çerçeve içindeki break dizisinin ve durumların uçbirime iletilmesi süreci,
- Veri aktarımı evresinde uçbirimin hızının B kanalındaki veri hızından daha fazla olduğunda yürütülen akış kontrolü,
- Veri aktarımı evresinde B kanalındaki veri hızının uçbirimin hızından daha fazla olduğunda yürütülen akış kontrolü,
- Uçbirimin kapatılması sonucu başlayan veri aktarımını çözme süreci,
- B Kanalları Yöneticisinden gelen istek sonucu başlayan veri aktarımını çözme süreci, ve
- Karşı uçbirimden B kanalı üzerinden gelen istek sonucu başlayan veri aktarımını çözme süreci sırasında Veri Kapısı Arabirimi içinde yer alan modüller arasında gerçekleşen olay akışını göstermektedir.

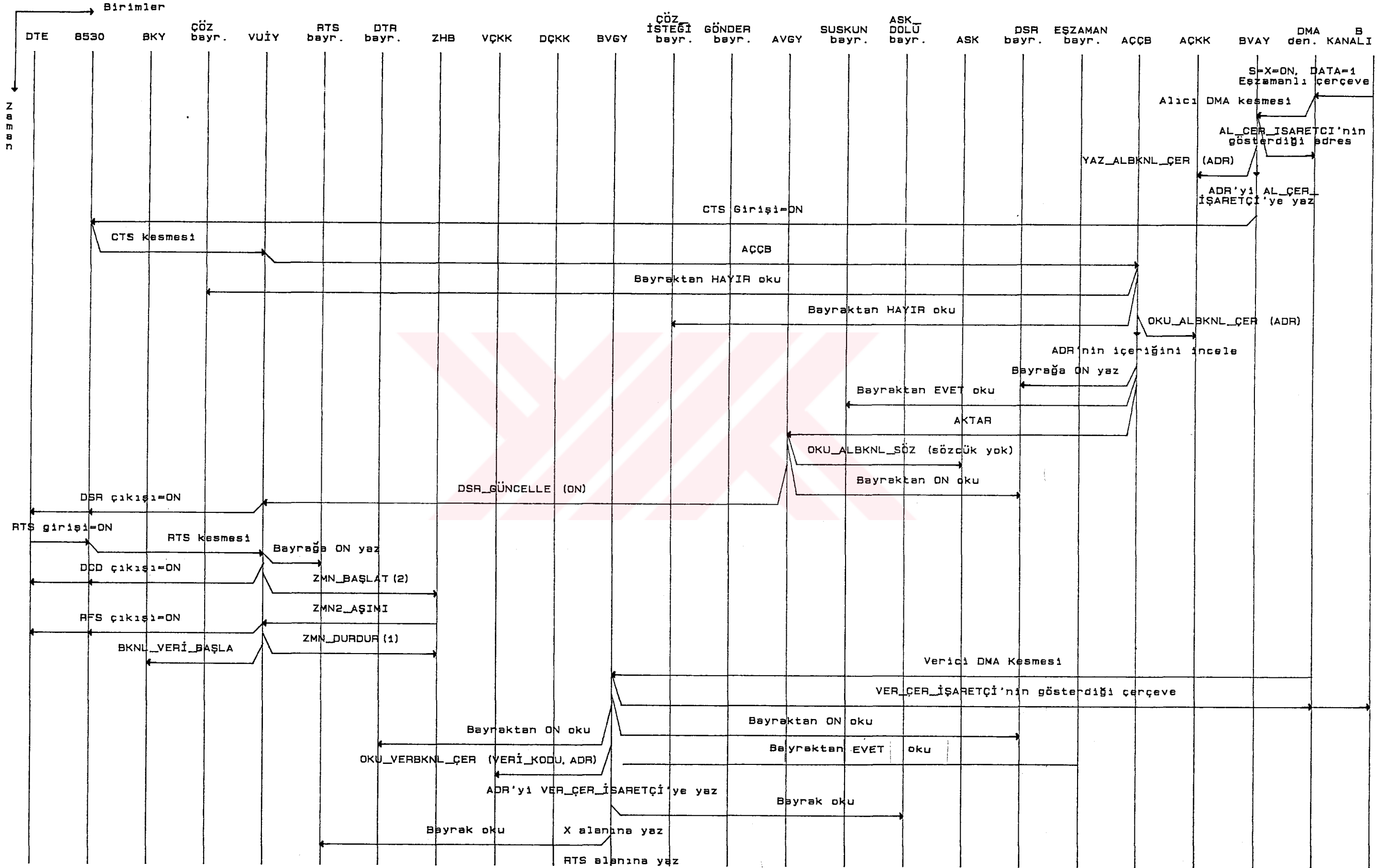
Tablo A.1'de şekillerde adı geçen birimler sıralanmıştır.

Tablo A.1 Şekillerde Adı Geçen Modüller

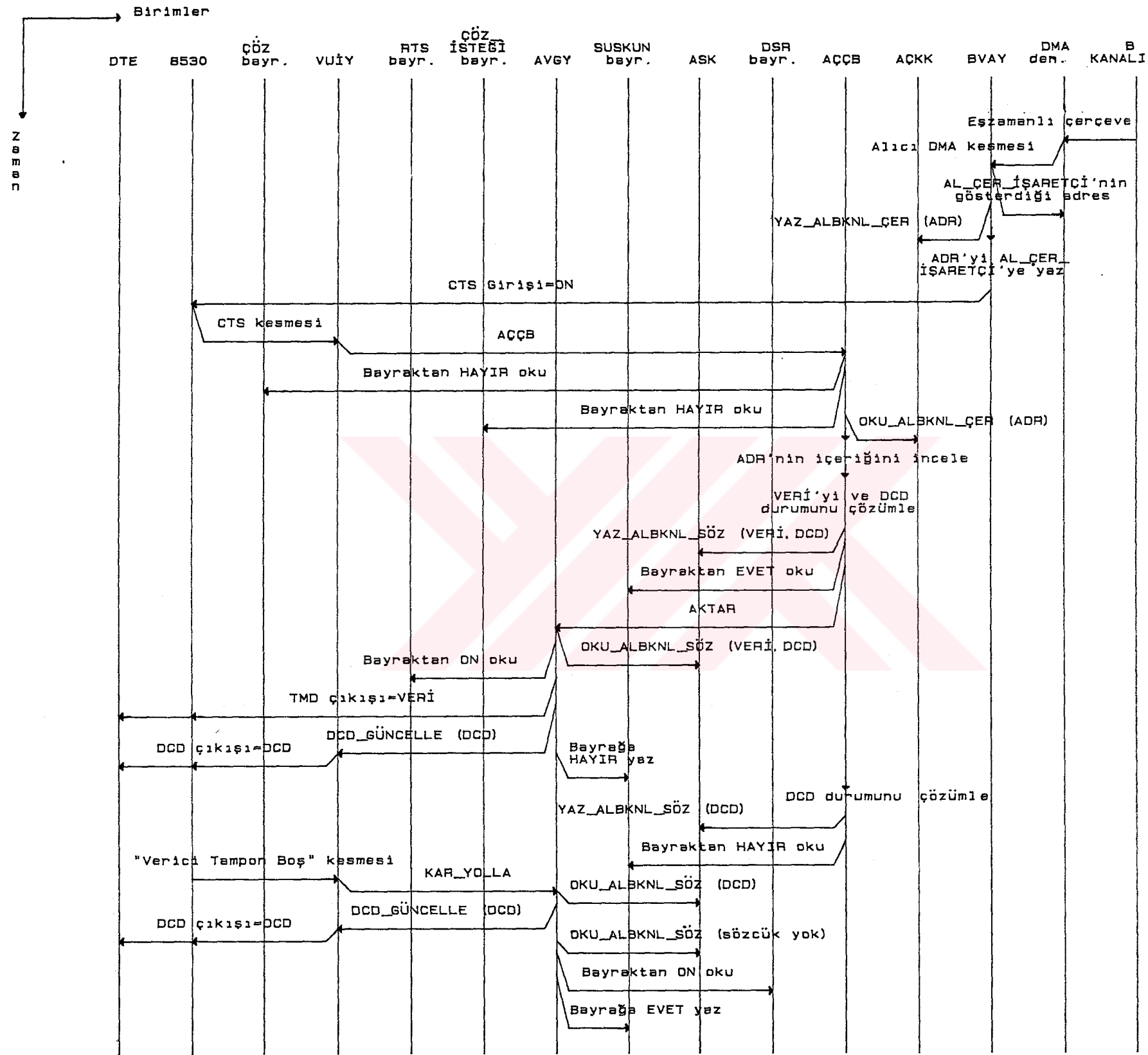
DTE: Veri uçbirimi
8530: Seri iletişim Denetçisi Yongası
BKY: B Kanalları Yöneticisi
VUIY: Veri Uçbirimi İşaretleşme Yordamı
ZHB: Zamanlayıcı Hizmet Birimi
VCHB: Verici Çerçeve Hazırlama Birimi
VCKK: Verici Çerçeve Kuyruğu
DCKK: Dolgu Çerçeve Kuyruğu
BCKK: Break Çerçeve Kuyruğu
BVGY: B-kanalı Verisi Gönderme Yordamı
AVGY: Asenkron Veri Gönderme Yordamı
ASK: Alıcı Sözcük Kuyruğu
AÇCB: Alıcı Çerçeve Çözümleme Birimi
AÇKK: Alıcı Çerçeve Kuyruğu Kotarıcısı
BVAY: B-kanalı Verisi Alma Yordamı



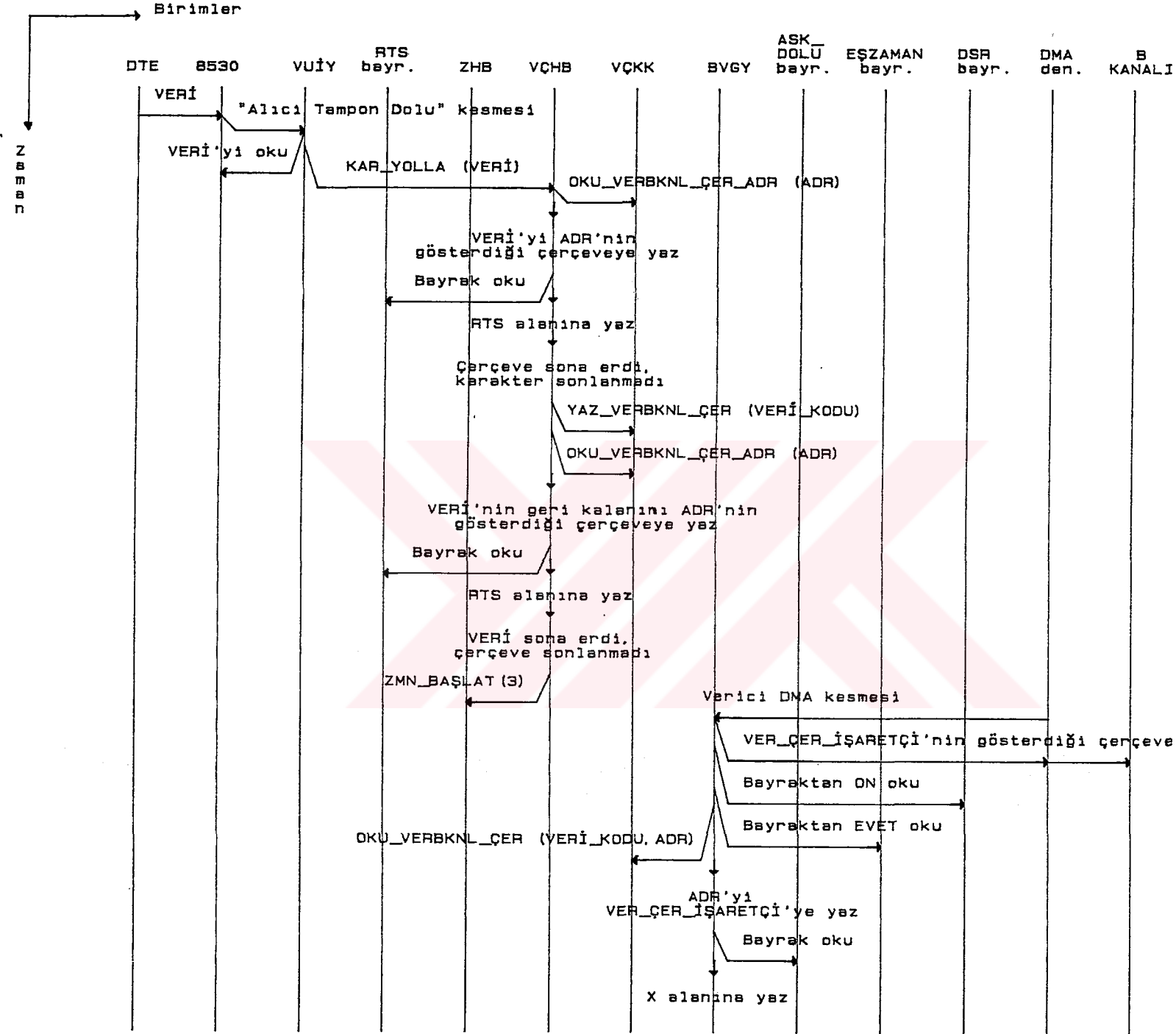
Şekil A.1 B Kanalında Veri Aktarımı Etkinleştirme Sürecindeki Olay Akışı



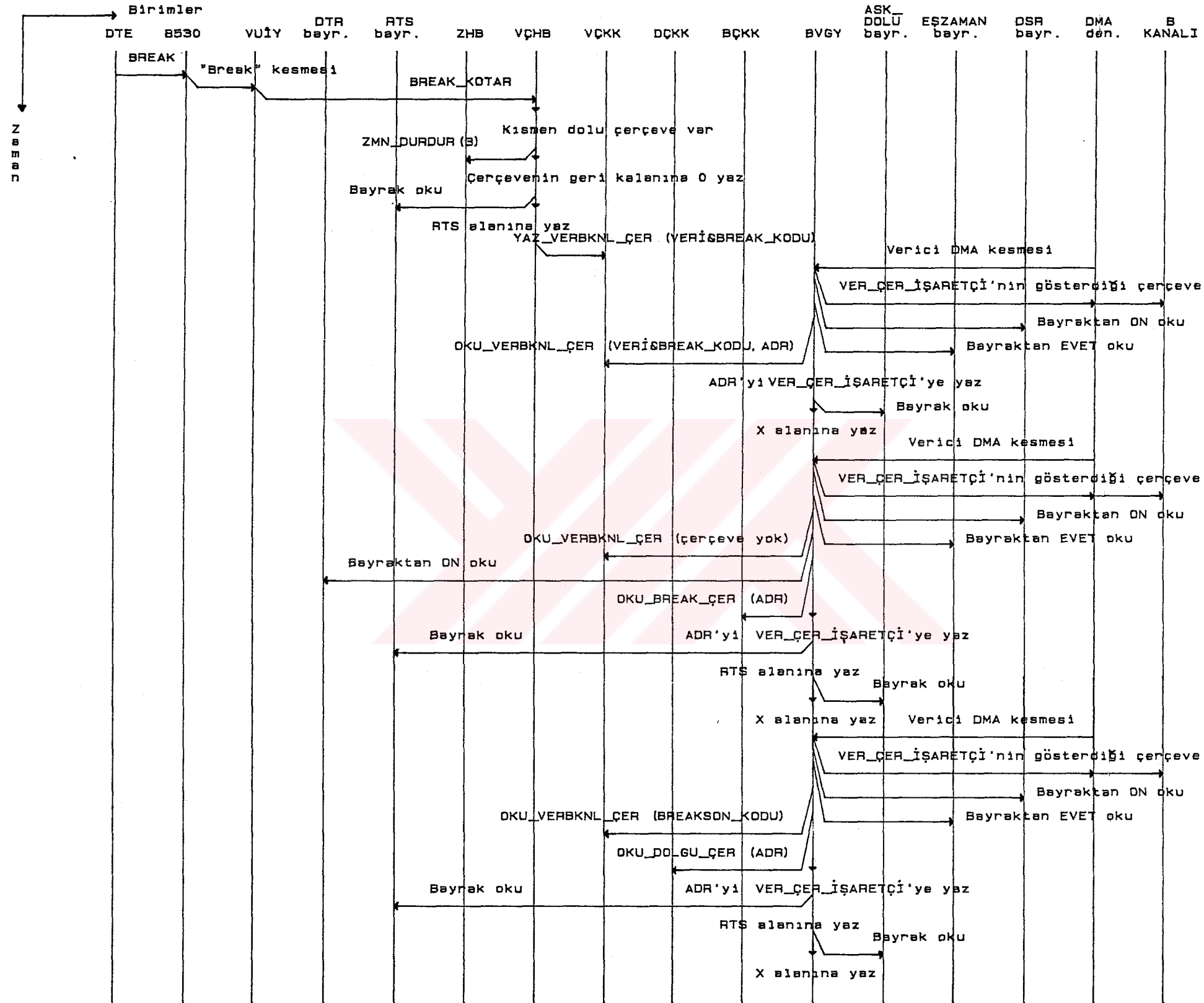
Şekil A.1 B Kanalında Veri Aktarımı Etkinleştirme Sürecindeki Olay Akışı (DEVAM)



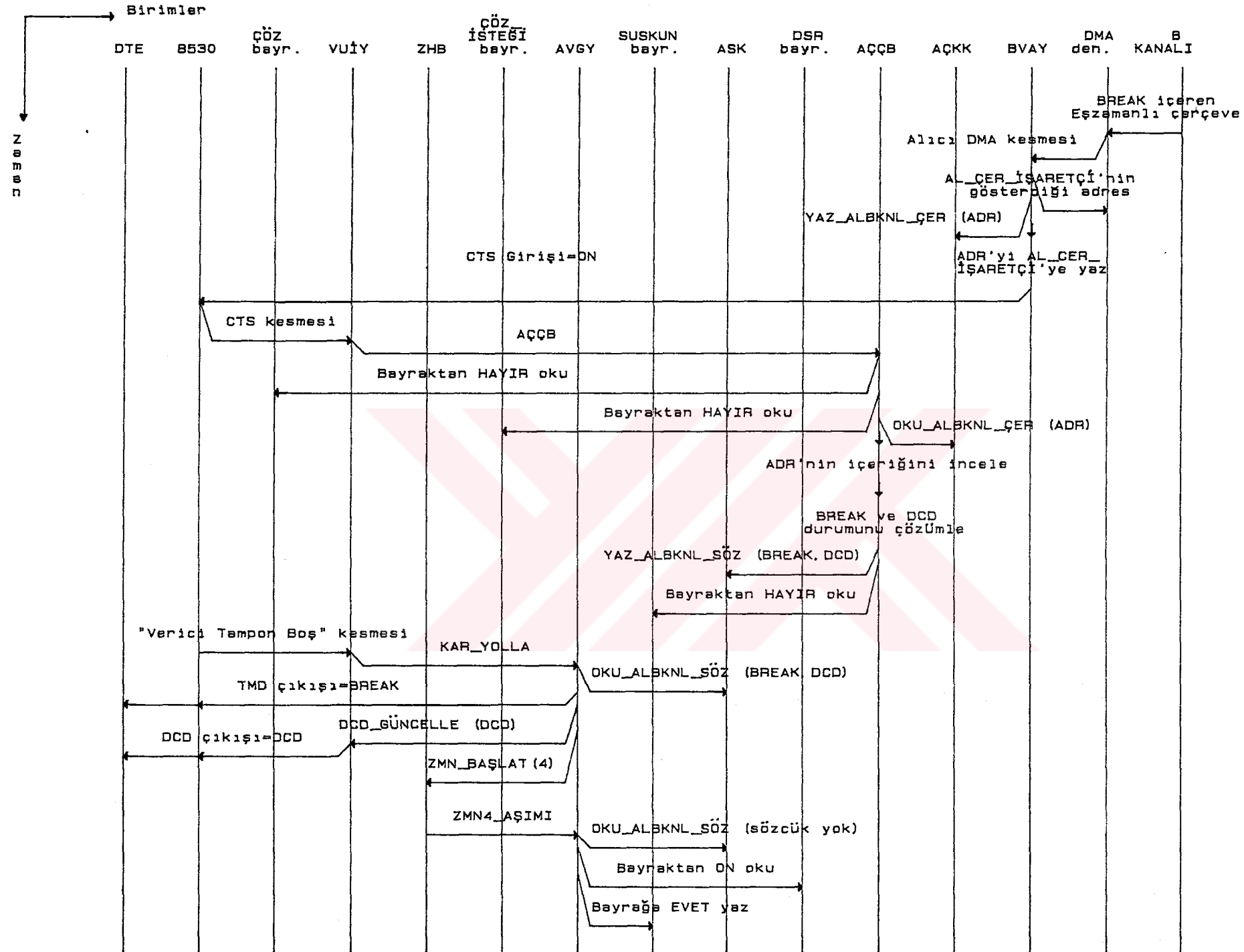
Şekil A.2 Veri Aktarım Evresinde B Kanalımdan Alınan Çerçevenin İçindeki Verinin ve Durumların Uçbirime İletilmesi Sürecindeki Olay Akışı



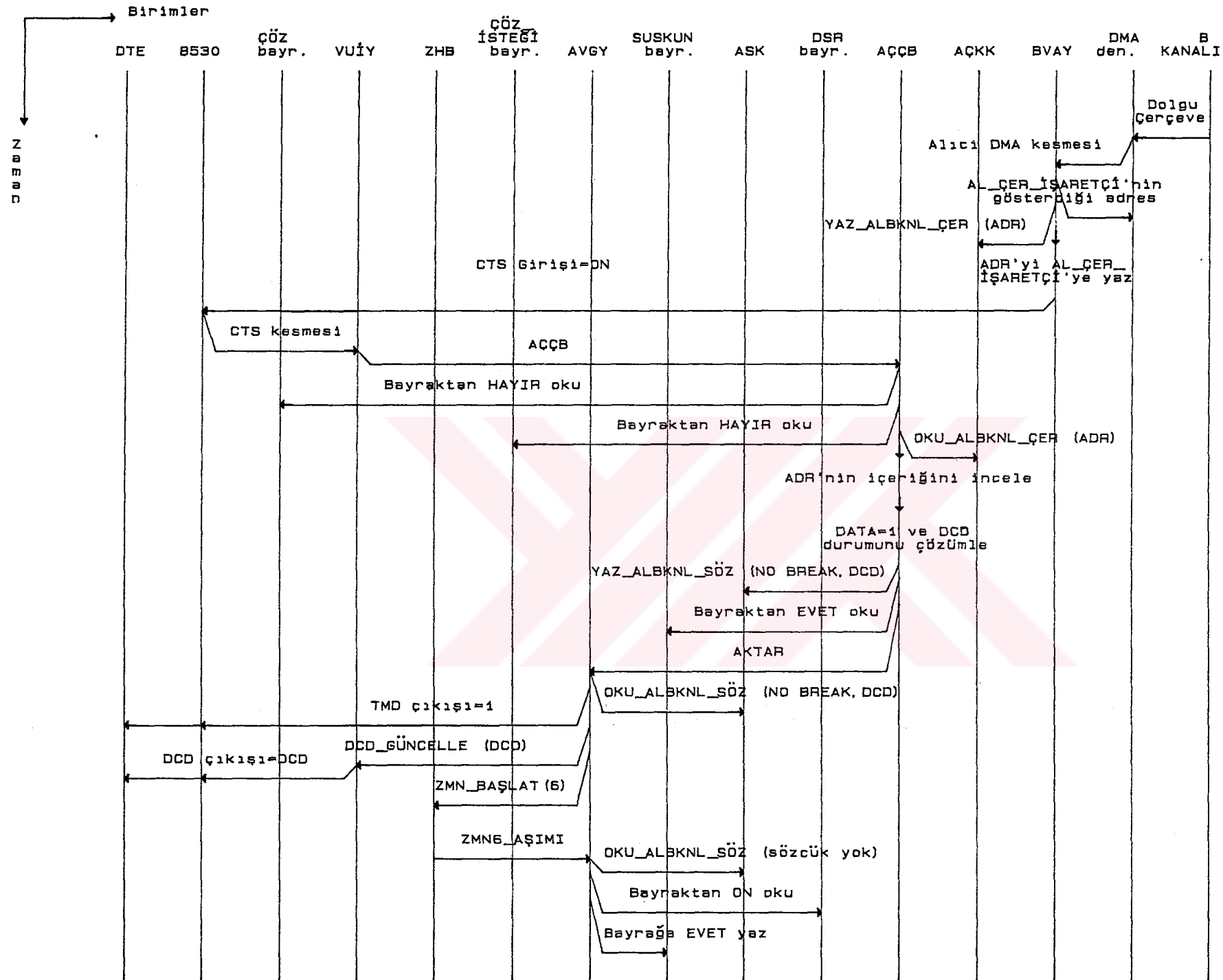
Şekil A.3 Veri Aktarım Evresinde Uçbirimden Gelen Verinin ve Durumların B Kanalına Aktarımı Sürecindeki Olay Akışı



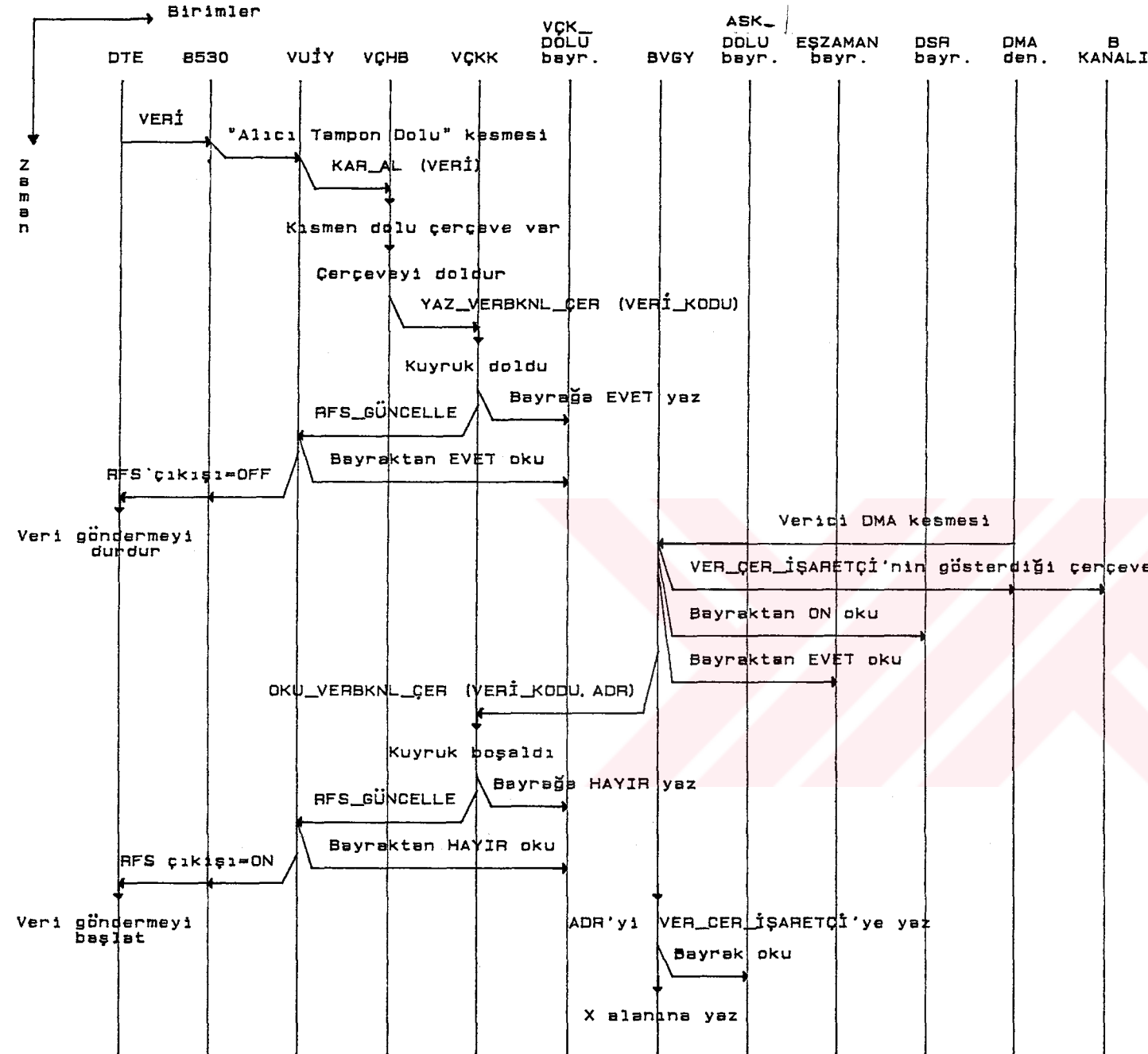
Şekil A.4 Veri Aktarım Evresinde Uçbirimden Gelen Break Dizisinin B Kanalına Aktarılması Sürecindeki Olay Akışı



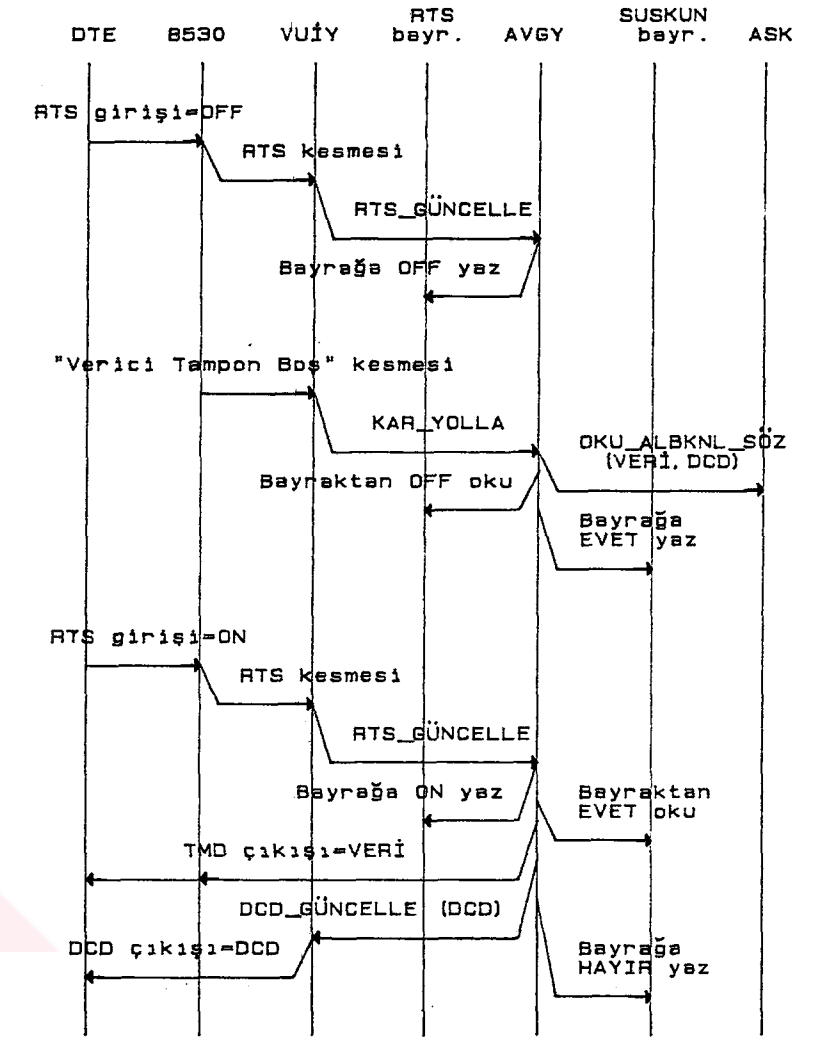
Şekil A.5 Veri Aktarım Evresinde B Kanalıdan Alınan Çerçeve'deki Break Dizisinin ve Durumların Uçbirime Aktarılması Sürecindeki Dlay Akışı



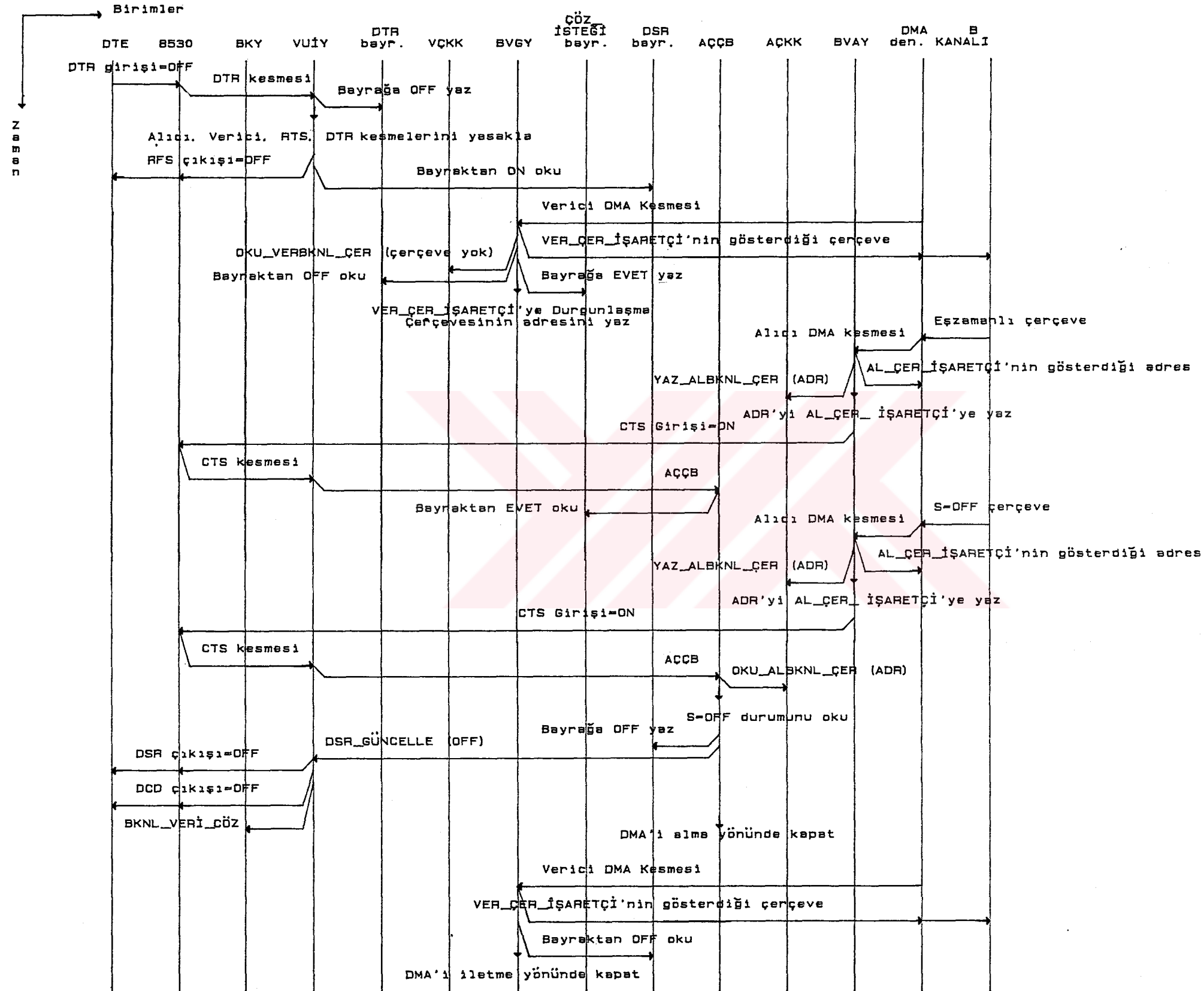
Şekil A.5 Veri Aktarım Evresinde B Kanalımdan Alınan Çerçeve'deki Break Dizisinin ve Durumların Uçbirime Aktarılması
Sürecindeki Olay Akışı [DEVAM]



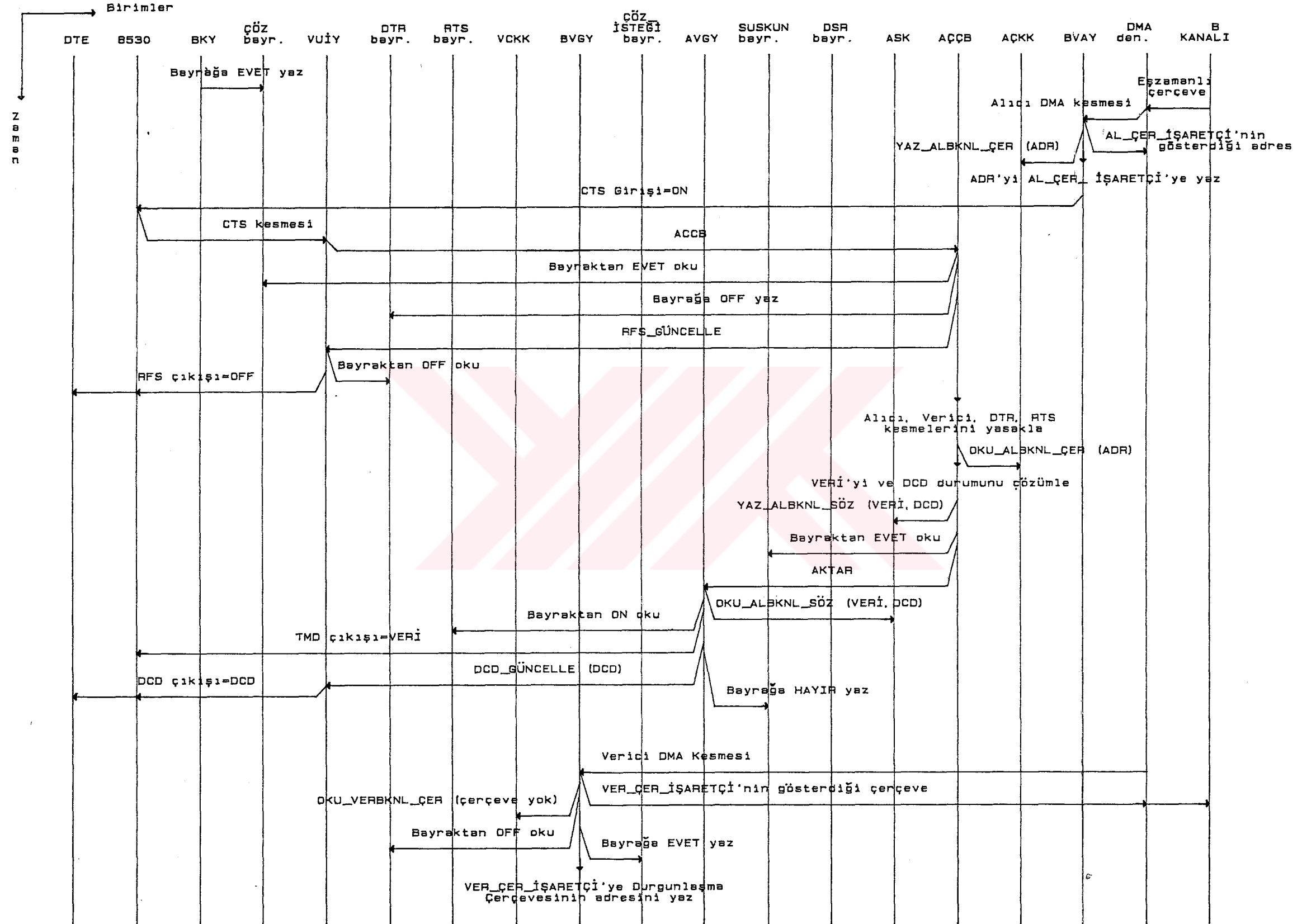
Şekil A.6 Veri Aktarım Evresinde DTE'nin Hızının B Kanalındaki Veri Hızından Daha Fazla Olduğu Durumdaki Akış Kontrolü



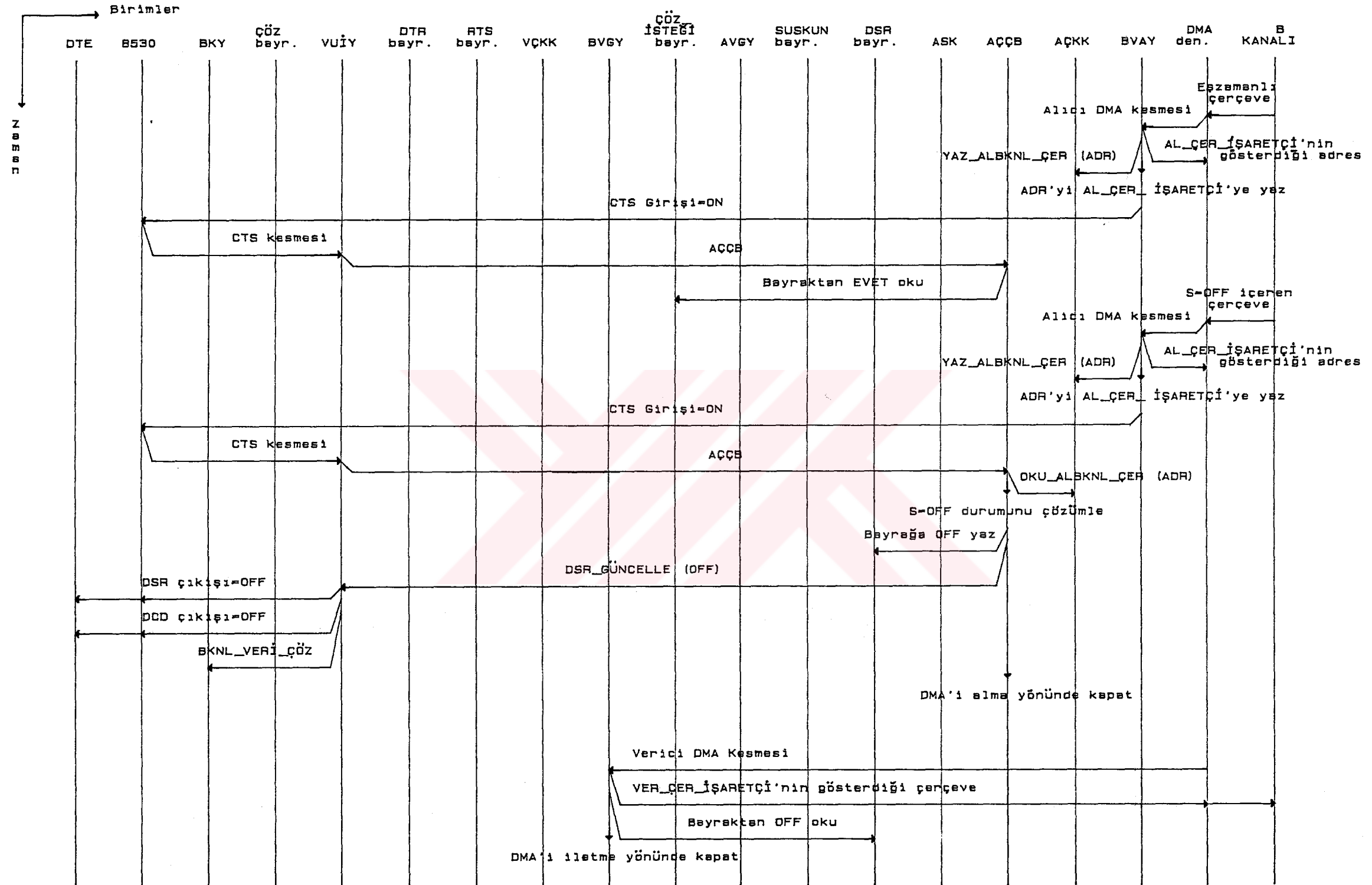
Şekil A.7 Veri Aktarımı Evresinde, B Kanalındaki Veri Hızının DTE'ninkinden Daha Fazla Olduğu Durumdaki Akış Kontrolü



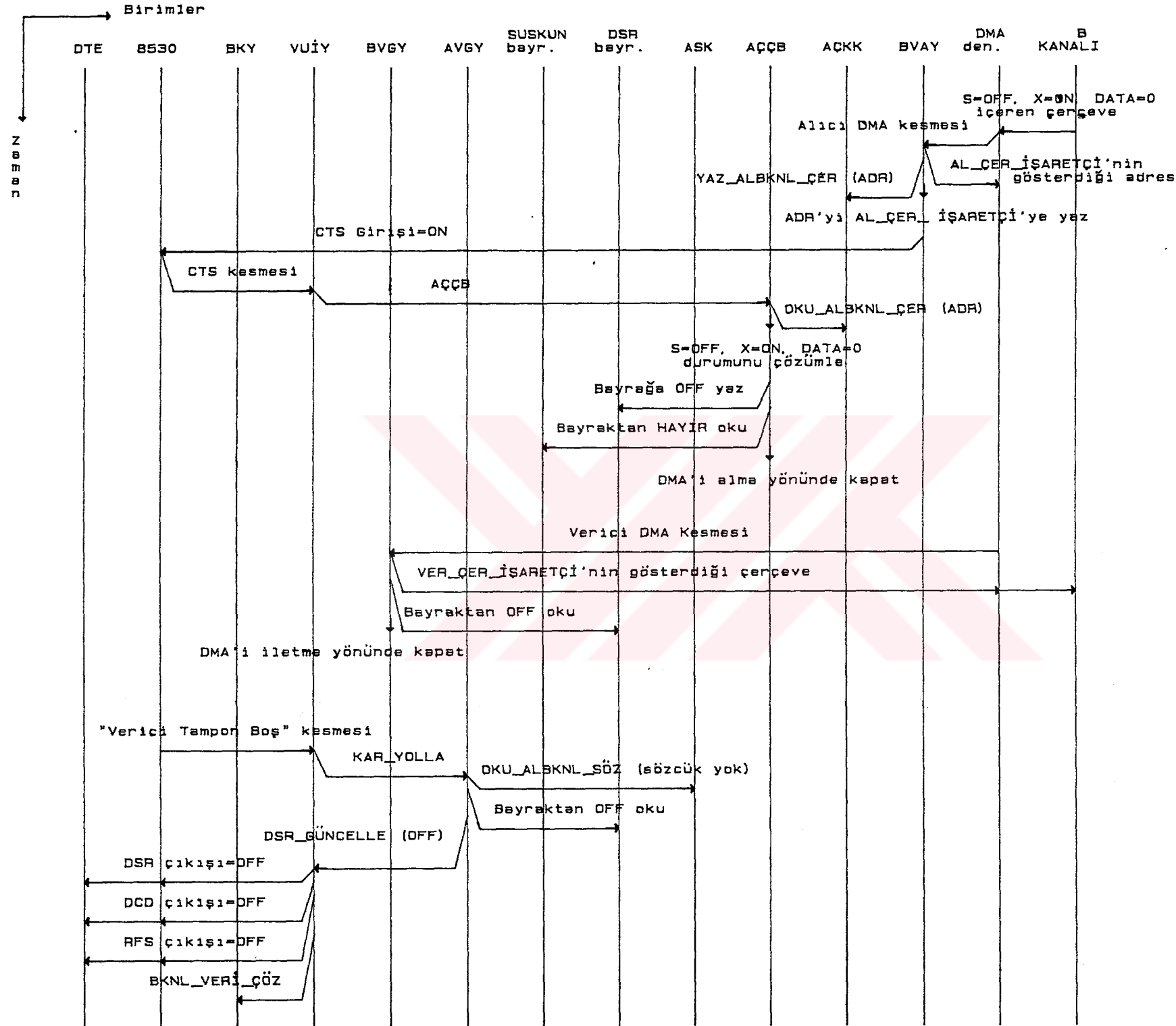
Şekil A.8 Uçbirimin Kapanması Sonucu Başlayan Veri Aktarımının Çözülmesi Sürecindeki Olay Akışı



Şekil A.9 B Kanalları Yöneticisinden Gelen İstek Sonucu Başlayan Veri Çağrısı Çözülmesi Sürecindeki Olay Akışı



Şekil A.9 B Kanalları Yöneticisinden Gelen İstek Sonucu Başlayan Veri Çatışması Çözülmesi Sürecindeki Dlay Akışı (DEVAM)



Şekil A.10 Karşı Uçbirimden B Kanalı Üzerinden Gelen İstek Sonucu Başlayan Veri Çağrısının Çözülmesi Sürecindeki Olay Akışı

EK B

Şekil B.1'de SDL (Specification and Description Language) dayanak alınarak oluşturulmuş, Veri Kapısı Arabirimi yazılım modüllerinden bir tanesine ait akış diagramı örnek olarak verilmiştir. Veri Kapısı Arabirimi yazılıma ait akış diagramlarında modül, işlev ve bayrak isimleri İngilizce olarak ifade edilmiştir. Tez içinde geçen Türkçe terimlerin İngilizce karşılıkları sırasıyla Tablo B.1, B.2 ve B3'de verilmiştir.



Tablo B.1 Modüllerin Türkçe isimlerinin ingilizce Karşılıkları

Türkçe isim	ingilizce Karşılığı
- Veri Kapısı Arabirimi (VKA)	- Data Port Interface Module (DPIM)
- B Kanalları Yöneticisi (BKY)	- B Channel Manager (BCM)
- Veri Uçbirimi İşaretleşme Yordamı (VUiY)	- Data Terminal Equipment Signalling Procedure (DTE SP)
- Zamanlayıcı Hizmet Birimi (ZHB)	- Timer Service Module (TSM)
- Verici Çerçeve Hazırlama Birimi (VCHB)	- Transmit Frame Preparing Module (TFPM)
- Verici Çerçeve Kuyruğu Kotarıcısı (VÇKK)	- Transmit Frame Queue Handler (TFQH)
- Dolgu Çerçeve Kuyruğu Kotarıcısı (DÇKK)	- Ones Frame Queue Handler (OFQH)
- Break Çerçeve Kuyruğu Kotarıcısı (BÇKK)	- Break Frame Queue Handler (BFQH)
- B Kanalı Verisi Gönderme Yordamı (BVGY)	- B channel Data Transmitting Procedure (BDTP)
- B Kanalı Verisi Alma Yordamı (BVAY)	- B channel Data Receiving Procedure (BDRP)
- Alıcı Çerçeve Kuyruğu Kotarıcısı (AÇKK)	- Receive Frame Queue Handler (RFQH)
- Alıcı Çerçeve Çözümleme Birimi (AÇCB)	- Receive Frame Analyzing Module (RFAM)
- Alıcı Sözcük Kuyruğu Kotarıcısı (ASKK)	- Receive Word Queue Handler (RWQH)
- Asenkron Veri Gönderme Yordamı (AVGY)	- Asynchronous Data Transmitting Procedure (ADTP)

Tablo B.2 işlevlerin Türkçe isimlerinin İngilizce Karşılıkları

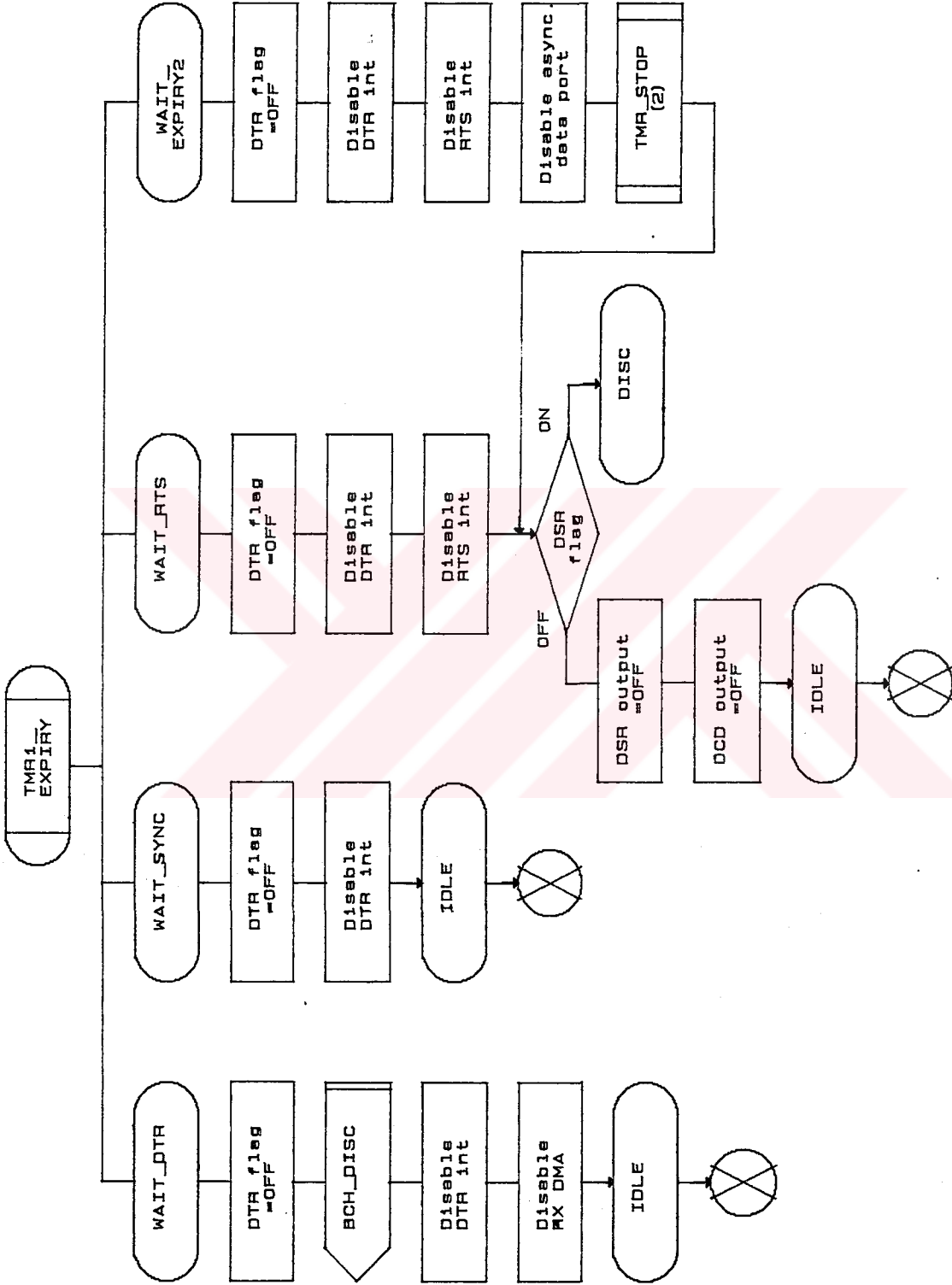
Türkçe isim	İngilizce Karşılığı
Veri Üçbirimi İşaretleşme Yordamını sunduğu işlevler	
- VKA_KUR	- DPI_INSTALL
- RFS_GÜNCELLE	- UPDATE_RFS
- ZMN1_AŞIMI	- TMR1_EXPIRY
- ZMN2_AŞIMI	- TMR2_EXPIRY
- DSR_GÜNCELLE	- UPDATE_DSR
- VUIY kesme hizmet programı	- INT_DTESP
Zamanlayıcı Hizmet Biriminin sunduğu işlevler	
- ZHB_KUR	- DPI_TSM_INSTALL
- ZMN_BAŞLAT	- TMR_START
- ZMN_DURDUR	- TMR_STOP
- Zamanlayıcı kontrol programı	- TMR_CONTROL
Verici Çerçeve Hazırlama Biriminin sunduğu işlevler	
- VCHB_KUR	- TFPM_INSTALL
- KAR_AL	- READ_CHAR
- BREAK_KOTAR	- HANDLE_BREAK
- ZMN3_AŞIMI	- TMR3_EXPIRY
Verici Çerçeve Kuyruğu Kotarıcısının sunduğu işlevler	
- VCK_KUR	- INIT_TFQ
- OKU_VERBKNL_CER	- READ_TX_FR
- OKU_VERBKNL_CER_ADR	- READ_TX_FR_ADR
Dolgu Çerçeve Kuyruğu Kotarıcısının sunduğu işlevler	
- OCK_KUR	- INIT_OFQ
- OKU_DOLGU_CER	- READ_OFR
Break Çerçeve Kuyruğu Kotarıcısının sunduğu işlevler	
- BCK_KUR	- INIT_BFQ
- OKU_BREAK_CER	- READ_BFR
B kanalı Verisi Gönderme Yordamının sunduğu işlevler	
- BVGY_KUR	- BDTP_KUR
- BVGY kesme hizmet programı	- INT_BDTP
B kanalı Veri Alma Yordamının sunduğu işlevler	
- BVAY_KUR	- BDRP_KUR
- BVAY kesme hizmet programı	- INT_BDRP
Alıcı Çerçeve Kuyruğu Kotarıcısının sunduğu işlevler	
- AÇK_KUR	- INIT_RFQ
- OKU_ALBKNL_CER	- READ_RX_FR
- YAZ_ALBKNL_CER	- WRITE_RX_FR
- OKU_ILK_ADR	- READ_INIT_ADR
Alıcı Çerçeve Çözümleme Biriminin sunduğu işlevler	
- AÇCB_KUR	- RFAM_INSTALL
- Alıcı çerçeve çözümleme programı	- RFAM
- ZMN5_AŞIMI	- TMR5_EXPIRY

Tablo B.2 (Devam)

Türkçe isim	İngilizce Karşılığı
Alıcı Sözcük Kuyruğu Kotarıcısının sunduğu işlevler	
- ASK_KUR	- INIT_RWQ
- OKU_ALBKNL_SÖZ	- READ_RX_WORD
- YAZ_ALBKNL_SÖZ	- WRITE_RX_WORD
- YAZ_ALHTLI_SÖZ	- WRITE_ERR_WORD
- SİL_ALHTLI_SÖZ	- INVALID_ERR_WORD
- EKLE_ALHTLI_SÖZ	- VAL_ERR_WORD
Asenkron Veri Gönderme Yordamının sunduğu işlevler	
- AVGY_KUR	- ADTP_INSTALL
- KAR_YOLLA	- WRITE_DATA
- AKTAR	- SEND
- RTS_GÜNCELLE	- UPDATE_RTS
- ZMN4_AŞIMI	- TMR4_EXPIRY
- ZMN6_AŞIMI	- TMR6_EXPIRY

Tablo B.3 Bayrakların Türkçe isimlerinin İngilizce Karşılıkları

Türkçe isim	İngilizce Karşılığı
Çöz	Disc_flag
RTS	RTS_flag
DTR	DTR_flag
DSR	DSR_flag
Suskun	Sleep
VÇK_Dolu	TFQ_Full
Stp_Bit_Sil	Del_Stp_Bit
DCD	DCD_flag
BRK	Break_fl
Geçici_DCD	Tmp_DCD
Geçici_BRK	Tmp_BRK
Geçici_DSR	Tmp_DSR
Geçici_X	Tmp_X
ASK_Dolu	RWQ_Full
Eşzaman	Sync
Eşzaman_Yok	Sync_Failed
Eşdeğer_Mesgul	Peerbusy
Gönder	Start_Tx
Çöz_isteği	Disc_Req
Dur_Çer_Say	Disc_Count



Şekil B.1 Veri Kapsı Arabirimi İçin Hazırlanmış SDL Diagramlarına Örnek

EK C

Tablo C.1'de 80186 Birleştirici dilinde kodlanmış Veri Kapısı Arabirimi yazılım modüllerinden bir tanesi örnek olarak verilmiştir. Yazılımın tamamı Tez Danışmanı Prof. Dr. Emre Harmancı'dan temin edilebilir.

Veri Kapısı Arabirimi yazılıma ait program listesi hazırlanılırken açıklamalar, modül, işlev ve bayrak isimleri ingilizce olarak ifade edilmiştir. Tez içinde geçen Türkçe terimlerin ingilizce karşılıkları EK B'de yer alan Tablo B.1, B.2 ve B.3'de verilmiştir.



Tablo C.1 80186 Dilinde Kodlanmış Program Örneği

```
-----
; Argument:
;   nothing.
; Returns:
;   nothing.
; Called by:
;   - DPI_TSM.
; Calls:
;   - Tmr_Stop,
;   - Bch_Disc,
;   - En_DTR,
;   - Dis_DTR,
;   - Dis_RTS,
;   - Dis_Tx,
;   - Dis_RxDMA,
;   - Dis_CTS,
;   - RFS_ON,
;   - State_Error.
;
; Destroys no register.
;
; TMR1_EXPIRY is the function called upon expiry of Timer 1.
; Timer 1 specifies the maximum value of time to pass
; between DPI_Install call and entry to Data phase.
; TMR1_EXPIRY disconnects the data call on B-channel.
-----
tmr1_expiry PROC    NEAR
    cmp dtesp_state, WAIT_DTR
    jne next1
;=====
; WAIT_DTR state
    mov dtr_flag, OFF    ; DTR_flag=OFF
    call    bch_disc     ; create BCH_DISCONNECT primitive
    call    dis_dtr      ; disable DTR int
    call    dis_rxdma     ; disable rx DMA and rx DMA int
    call    dis_cts      ; disable CTS int
    mov dtesp_state, IDLE    ; skip to IDLE state
    ret
next1:  cmp dtesp_state, WAIT_SYNC
        jne next2
;=====
; WAIT_SYNC state
    mov dtr_flag, OFF    ; DTR_flag=OFF
    call    dis_dtr      ; disable DTR int
    mov dtesp_state, IDLE    ; skip to IDLE state
    ret
```

```
next2:  cmp dtesp_state, WAIT_RTS
        jne next3
;=====
        ;WAIT_RTS state
        mov dtr_flag, OFF    ;DTR_flag=OFF
        call dis_dtr        ;disable DTR int
        call dis_rts        ;disable RTS int
next11:  cmp dsr_flag, ON
        jne next10
        ;DSR_flag=ON
        mov dtesp_state, DISC    ;skip to DISC state
        ret
        ;DSR_flag=OFF
next10:  call dsr_off        ;DSR output=OFF
        push DCDOFF
        call write_dcd        ; DCD output=OFF
        add sp, 2
        mov dtesp_state, IDLE    ;skip to IDLE state
        ret

next3:   cmp dtesp_state, WAIT_EXPIRY2
        jne next4
;=====
        ;WAIT_EXPIRY2 state
        mov dtr_flag, OFF    ;DTR_flag=OFF
        call dis_dtr        ;disable DTR int
        call dis_rts        ;disable RTS int
        call dis_tx        ;disable tx and "tx buf empty" int
        push TMR2
        call tmr_stop        ; stop timer 2
        add sp, 2
        jmp next11

next4:   call state_error    ;unexpected state
        ret
tmr1_expiry ENDP
```

ÖZGEÇMİŞ

1966 İzmit doğumlu Değer Çınar, 1976 yılında girdiği Kadıköy Anadolu Lisesinden 1983 yılında mezun olarak aynı yıl İ.T.Ü. Elektrik-Elektronik Fakültesi, Kontrol ve Bilgisayar bölümünde lisans eğitimine başladı. Lisans eğitimini bitirdiği 1987 yılında İ.T.Ü. Kontrol ve Bilgisayar Anabilim Dalı, Kontrol ve Bilgisayar programında yüksek lisans eğitimine başladı. Değer Çınar, 2 yıldır TELETAS Araştırma Geliştirme Bölümünde ISDN proje mühendisi olarak görev yapmaktadır.