

Segunda edición
06.07.2011

Válida a partir de
06.08.2011

**Televisión digital terrestre —
Canal de interactividad
Parte 1: Protocolos, interfaces físicas e
interfaces de *software***

*Digital terrestrial television – Interactive channel
Part 1: Protocols, physical interfaces and software interfaces*

ICS 33.160.01

ISBN 978-85-07-02764-5

© ABNT 2011

Todos los derechos reservados. A menos que se especifique de otro modo, ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida o utilizada por cualquier medio, electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia y microfilm, sin permiso por escrito de la ABNT.

ABNT
Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar
20031-901 - Rio de Janeiro - RJ
Tel.: + 55 21 3974-2300
Fax: + 55 21 2220-1762
abnt@abnt.org.br
www.abnt.org.br

Impresso en Brasil

Índice

Página

Prefacio.....	iv
1 Alcance	1
2 Referencias normativas	1
3 Términos y definiciones.....	3
4 Proceso de comunicación bidireccional – Fases de transmisión en la comunicación bidireccional..	8
4.1 Modelo de comunicación bidireccional	8
4.2 Fases de conexión y desconexión de línea.....	8
4.3 Fases de conexión y desconexión de enlace.....	8
4.4 Fase de transferencia de datos.....	8
5 Arquitectura de redes de interactividad.....	9
5.1 Red de recolección de informaciones de telespectador	9
5.2 Redes basadas en protocolos TCP/IP	9
6 Capas bajas del modelo OSI y pilas de protocolos	10
6.1 Modelo de arquitectura de protocolos	10
6.2 Acceso por módems discados.....	10
6.2.1 Pila de protocolos.....	10
6.2.2 Capa física.....	11
6.2.3 Capa de enlace de datos.....	11
6.3 Acceso ethernet (ADSL, FTTH, DOCSIS)	12
6.4 Acceso ISDN	12
6.5 Acceso GSM-GPRS	13
6.6 Acceso GSM-EDGE	13
6.7 Acceso CDMA-1xRTT	13
6.8 Acceso CDMA-EVDO.....	14
6.9 Acceso WiMAX.....	14
6.10 Acceso Wi-Fi y conexión con enrutador	14
7 Capas altas del modelo OSI y pilas de protocolos	15
7.1 Pila de protocolos.....	15
7.2 Casos particulares conforme la tecnología del canal de interactividad – Red de acceso celular	15
8 Protocolo para canal de interactividad cargando requisición y canal de <i>broadcasting</i> cargando respuesta.....	15
9 Funciones necesarias para comunicación bidireccional utilizando TCP/IP	16
10 Interfaz de <i>software</i> para tipos específicos de canales de interactividad.....	16
10.1 Protocolo de comunicación interactiva	16
10.2 API de control del canal de interactividad	16
10.3 Interfaz complementaria	16
10.4 Tipos específicos de canales de interactividad	17
10.5 Descripción del método getISDTVType	19
Bibliografía	20

Prefacio

La Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) es el Fórum Nacional de Normalización. Las Normas Brasileñas, cuyo contenido es responsabilidad de los Comités Brasileños (ABNT/CB), de los Organismos de Normalización Sectorial (ABNT/ONS) y de las Comisiones de Estudios Especiales (ABNT/CEE), son elaboradas por Comisiones de Estudio (CE), formadas por representantes de sus sectores implicados de los que forman parte: productores, consumidores y neutrales (universidades, laboratorios y otros).

Los Documentos Técnicos ABNT se elaboran de acuerdo con las reglas de Directivas ABNT, Parte 2.

La Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) llama la atención sobre la posibilidad de que algunos de los elementos de este documento pueden ser objeto de derechos de patente. La ABNT no debe ser considerada responsable por la identificación de cualesquiera derechos de patentes.

La ABNT NBR 15607-1 ha sido elaborada por la Comisión de Estudio Especial de Televisión Digital (ABNT/CEE-85). El Proyecto circuló en Consulta Nacional según Edicto nº 12, de 18.12.2007 a 15.02.2008, con el número de Proyecto 00:001.85-007/1. El Proyecto de Enmienda circuló en Consulta Nacional según Edicto nº 03, de 22.03.2011 a 20.05.2011, con el número de Proyecto de Enmienda ABNT NBR 15607-1.

En caso que surja cualquier duda con relación a la interpretación de la versión en español siempre deben prevalecer las prescripciones de la versión en portugués

Esta Norma está basada en los trabajos del Fórum del Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre, según establece el Decreto Presidencial nº 5.820, de 29.06.2006.

La ABNT NBR 15607, bajo el título general “Televisión digital terrestre – Canal de interactividad”, tiene la previsión de contener las siguientes partes:

- Parte 1: Protocolos, interfaces físicas y interfaces de *software*;
- Parte 2: Dispositivos externos;
- Parte 3: Interfaz de configuración para las tecnologías de acceso.

Esta segunda edición incorpora la Enmienda 1 de 06.07.2011 y cancela y sustituye la edición anterior (ABNT NBR 15607-1:2008).

Esta versión en español es equivalente a la ABNT NBR 15607-1:2011.

Esta versión en español fue publicada en 06.07.2011.

Televisión digital terrestre — Canal de interactividad

Parte 1: Protocolos, interfaces físicas e interfaces de software

1 Alcance

Esta parte de ABNT NBR 15607 describe los protocolos, interfaces físicas e interfaces de *software* para tecnologías de comunicaciones específicas a ser creadas para el canal de interactividad del sistema brasileño de televisión digital terrestre (SBTVD).

2 Referencias normativas

Los documentos indicados a continuación son indispensables para la aplicación de este documento. Para las referencias fechadas, se aplican solamente las ediciones citadas. Para las referencias sin fecha, se aplican las ediciones más recientes del documento citado (incluyendo enmiendas).

ABNT NBR 15606 (todas las partes), *Televisión digital terrestre – Codificación de datos y especificaciones de transmisión para radiodifusión digital*

ISO/IEC 13239, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – High-level data link control (HDLC) procedures*

ITU-T X.25, *Interface between data terminal equipment (DTE) and data circuit-terminating equipment (DCE) for terminals operating in the packet mode and connected to public data networks by dedicated circuit*

ITU-T X.28, *DTE/DCE interface for a start-stop mode data terminal equipment accessing the packet assembly/disassembly facility (PAD) in a public data network situated in the same country*

ITU-T V.42bis, *Data compression procedures for data circuit terminating equipment (DCE) using error correction procedures*

ITU-T V.90, *A digital modem and analogue modem pair for use on public switched telephone network (PSTN) at data signaling rates of up to 56000 bit/s downstream and up to 33600 bit/s upstream*

ITU-T Q.931, *ISDN user-network interface layer 3 specification for basic call control*

JIS X5002, *Basic mode data transmission control procedures*

ARIB STD-B21, *Receiver for digital broadcasting*

ARIB STD-B24, *Data coding and transmission specifications for digital broadcasting*

ARIB TR-B14, *Operational guidelines for digital terrestrial television broadcasting*

C.S0001-D, *Introduction to CDMA2000 standards for spread spectrum systems*

C.S0002-D, *Physical layer standard for CDMA2000 spread spectrum systems*

C.S0003-D, *Medium access control (MAC) standard for CDMA2000 spread spectrum systems*

C.S0004-D, *Signaling link access control (LAC) standard for CDMA2000 spread spectrum systems*

ABNT NBR 15607-1:2011

C.S0024-B, *CDMA2000 High rate packet air interface specification*

P.S0001-B, *CDMA2000 Wireless IP network standard*

ETSI TS 143 051, *Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) – GSM/EDGE radio access network (GERAN) overall description - Stage 2*

ETSI TS 301 344, *Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) – General packet radio service (GPRS) – Service description - Stage 2*

ETSI EN 300 959, *Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) – Modulation (GSM 05.04)*

ETSI EN 300 910, *Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) -- Radio transmission and reception (GSM 05.05)*

IEEE 802.2, *Information processing systems – Local area networks – Part 2: logical link control*

IEEE 802.3, *Information processing systems – Local area networks – Part 3: Carrier sense multiple access with collision detections (CSMA/CD) access method and physical layer specifications*

IEEE 802.11g, *Further higher data rate extension in the 2.4 GHz band*

IEEE 802.16d, *Information processing systems – Local area networks – Part 16: Air interface for fixed broadband wireless access systems*

IEEE 802.16e, *Information processing systems – Local area networks – Part 16: Air Interface for fixed and mobile broadband wireless access systems. - Amendment 2: Physical and medium access control layers for combined fixed and mobile operation in licensed bands*

RFC 768, *User datagram protocol*

RFC 791, *Internet protocol*

RFC 792, *Internet control message protocol*

RFC 793, *Transmission control protocol*

RFC 826, *Ethernet address resolution protocol - Converting network protocol addresses to 48.bit ethernet address for transmission on ethernet hardware*

RFC 854, *Telnet protocol specification*

RFC 855, *Telnet option specifications*

RFC 959, *File transfer protocol*

RFC 1034, *Domain names – Concepts and facilities*

RFC 1035, *Domain names – Implementation and specification*

RFC 1123, *Requirements for internet hosts - Application and support*

RFC 1332, *The PPP internet protocol control protocol (IPCP)*

RFC 1334, *PPP authentication protocol*

RFC 1570, *PPP LCP extensions*

- RFC 1661, *The point-to-point protocol*
- RFC 1662, *PPP in HDLC-like framing*
- RFC 1877, *PPP internet protocol control protocol extensions for name server addresses*
- RFC 1939, *Post office protocol*
- RFC 1962, *The PPP compression control protocol (CCP)*
- RFC 1994, *PPP challenge handshake authentication protocol (CHAP)*
- RFC 2181, *Clarifications to the DNS specification*
- RFC 2818, *HTTP Over TLS*
- RFC 2516, *A method for transmitting PPP over ethernet (PPPoE)*
- RFC 2616, *Hypertext transfer protocol - HTTP/1.1*
- RFC 3977, *Network news transfer protocol*
- RFC 5321, *Simple mail transfer protocol*

3 Términos y definiciones

Para los efectos de esta parte de la ABNT NBR 15607, se aplican los siguientes términos y definiciones.

3.1

asymmetric digital subscriber line

ADSL

método de transmisión digital de alta velocidad que utiliza líneas telefónicas

3.2

ethernet address resolution protocol

ARP

protocolo que permite la distribución dinámica de información necesaria para construir tablas de traducción de direcciones presentes en el campo del protocolo en direcciones ethernet de 48 bits

NOTA Esta definición está de acuerdo con la RFC 826.

3.3

AT commands

comandos hayes

comandos AT de programación de *modems*

3.4

BASIC mode data transmission

protocolos de comunicación entre un *host* básico y terminales para control de transmisión de datos

NOTA Esta definición está de acuerdo con la JIS X5002.

3.5

cable and telecommunication television system

CATV

sistema que distribuye señales de televisión para las residencias por medio de accesos, tales como cables coaxiales, y que permite la transmisión bidireccional de datos

3.6

compression control protocol

CCP

método para negociar la compresión de datos sobre enlaces PPP

NOTA Esta definición está de acuerdo con la RFC 1962.

3.7

challenge-handshake authentication protocol

CHAP

protocolo de autenticación de usuario o de red, por medio de una autoridad certificadora que puede ser, por ejemplo, un proveedor de acceso a Internet

NOTA Esta definición está de acuerdo con la RFC 1994.

3.8

domain name service

DNS

protocolo utilizado para proveer servicios de *hostnames* en la red y mapeo de direcciones IP

NOTA Esta definición está de acuerdo con la RFC 1034 y RFC 1035.

3.9

data over cable service interface specifications

DOCSIS

estándar de acceso y de interfaz para las redes de datos sobre sistemas de distribución de televisión por cable (CATV)

3.10

data terminal equipment

DTE

equipo terminal de datos

3.11

ethernet

método de comunicación de redes LAN

3.12

file transfer protocol

FTP

protocolo para compartir y encaminar archivos entre dos *hosts* TCP/IP

NOTA Esta definición está de acuerdo con la RFC 959.

3.13

fiber-to-the-home

FTTH

tecnología de interconexión de residencias a través de fibras ópticas, para suministro de servicios de comunicación de datos

3.14

high-level data link control

HDLC

protocolo de control de transmisión de datos para comunicaciones entre computadoras en redes LAN e Internet

3.15

hypertext transfer protocol

HTTP

protocolo que se emplea para transferencia o conducción de datos en el *World Wide Web* o *intranets*

NOTA Esta definición está de acuerdo con la HTTP1.1 y RFC 2616.

3.16

internet control message protocol

ICMP

protocolo para transmisión de mensajes tales como notificaciones de errores y confirmaciones de operación generados durante los protocolos de transferencia de datos

NOTA Esta definición está de acuerdo con la RFC 792.

3.17

internet protocol

IP

protocolo de operación en capas de red, definiciones de estructura de direcciones del Internet y procesamiento de entrega de datos

NOTA Esta definición está de acuerdo con la RFC 791.

3.18

IP control protocol

IPCP

protocolo de control de red para establecer y configurar el protocolo de Internet (IP) en un enlace PPP

NOTA Esta definición está de acuerdo con la RFC 1332.

3.19

integrated a services digital network

ISDN

sigla en inglés que representa la red digital de servicios integrados

3.20

PPP LCP extensions

LCP

protocolo de control de enlace extensible para establecimiento, configuración y testes de conexiones de enlace de datos

NOTA Esta definición está de acuerdo con la RFC 1570.

3.21

logic link control

LLC

control de enlace lógico

NOTA Esta definición está de acuerdo con la ETSI TS 301 344.

3.22

network news transfer protocol

NNTP

protocolo de capa de aplicación que se emplea para distribuir, enviar y recibir noticias en internet

NOTA Esta definición está de acuerdo con la RFC 3977.

3.23
open systems interconnection
OSI
modelo de arquitectura en siete capas para definir formalmente mecanismos comunes para conexión de computadoras de ISO

3.24
password authentication protocol
PAP
protocolo de autenticación sencilla que se emplea para autenticar un usuario en un servidor de acceso a la red, que se utiliza, por ejemplo, para proveedores de servicios de Internet

NOTA Esta definición está de acuerdo con la RFC 1334.

3.25
packet data convergence protocol
PDCP
protocolo de convergencia de redes de paquetes

NOTA Esta definición está de acuerdo con la ETSI TS 143.051.

3.26
personal handy-phone system
PHS
estándar de teléfono inalámbrico

NOTA Esta definición está de acuerdo con la ARIB RCR STD-28.

3.27
post office protocol version 3
POP3
protocolo que se emplea para apagar, recibir listas de *email* y *email* del *spool* del servidor de *email*

NOTA Esta definición está de acuerdo con la RFC 1939.

3.28
point to point protocol
PPP
protocolo para permitir el encaminamiento de protocolos múltiples en enlaces punto a punto, que se utiliza para conexiones *dial-up*

NOTA Esta definición está de acuerdo con la RFC 1661.

3.29
point to point protocol over ethernet
PPPoE
protocolo para permitir la transmisión del protocolo PPP sobre redes ethernet

NOTA Esta definición está de acuerdo con la RFC 2516.

3.30
radio link control
RLC
control de enlace de radio

NOTA Esta definición está de acuerdo con la ETSI TS 301 344 y ETSI TS 143 051.

3.31
radio resource control

RRC
control de recurso de radio

NOTA Esta definición está de acuerdo con la ETSI TS 143.051.

3.32
simple mail transfer protocol

SMTP
protocolo para entrega y relay de e-mails

NOTA Esta definición está de acuerdo con la RFC 5321.

3.33
subnetwork dependent convergence protocol

SNDCP
protocolo de convergencia dependiente de la red

NOTA Esta definición está de acuerdo con la ETSI TS 301 344.

3.34
servicio telefónico fijo conmutado

STFC
servicio de acceso público de telefonía, suministrado por las operadoras concesionarias

NOTA Los accesos de abonado son en su mayoría analógicos sobre líneas de pares metálicos, pero pueden soportar tecnologías digitales como ISDN y de acceso inalámbrico (WLL- *wireless local loop*).

3.35
servicio móvil personal

SMP
servicio de acceso público de telecomunicaciones móviles para uso personal, utilizando redes de comunicación de acceso inalámbrico y empleando redes de topología celular

3.36
transmission control protocol

TCP
protocolos de capa de transporte punto a punto orientado a la conexión y métodos de entrega de paquetes en forma confiable y ordenada

NOTA Esta definición está de acuerdo con la RFC 793.

3.37
telnet

protocolo que ofrece terminales virtuales, por medio de los cuales los servidores pueden ser operados remotamente en red TCP/IP

NOTA Esta definición está de acuerdo con la RFC 854 y RFC 855.

3.38
user datagram protocol

UDP
protocolo de capa de transporte entre dos *hosts* sin la función de confirmación de entrega, pero que minimiza la sobrecarga y es del tipo no orientado a la conexión apropiada para servicios con alta eficiencia de transmisión

NOTA Esta definición está de acuerdo con la RFC 768.

3.39
universal serial bus

USB
sigla en inglés que representa barramento universal serial

3.40
X.25
protocolo del ITU-T para conexión de redes de comunicación de paquetes WAN (*wide area network*) usando líneas dedicadas, redes telefónicas o ISDN como red de acceso

3.41
X.28
protocolo del ITU-T que especifica la interfaz entre equipo de terminal de datos (DTE) de modo carácter asíncrono, tales como terminales de computadoras, y un empaquetador o desempaquetador que conecta el DTE a una red de conmutación de paquetes

4 Proceso de comunicación bidireccional – Fases de transmisión en la comunicación bidireccional

4.1 Modelo de comunicación bidireccional

El proceso de comunicación bidireccional debe estar de acuerdo con la Figura 1. Se puede dividir en cinco fases: conexión de línea, conexión de enlace, transferencia de datos, desconexión de enlace y desconexión de línea.

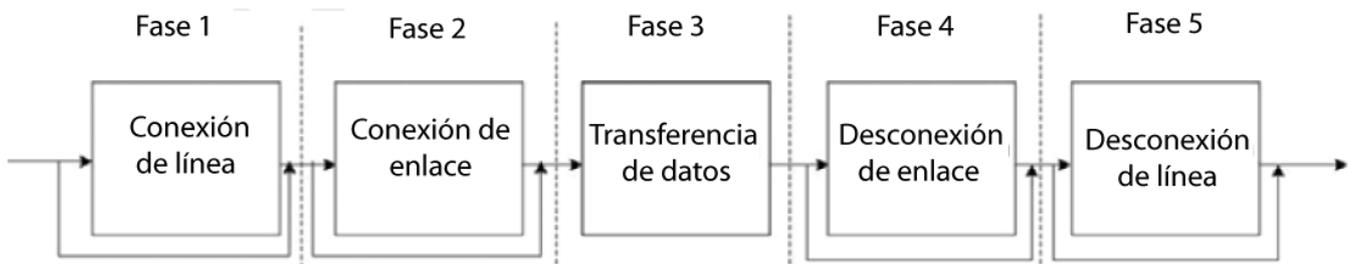


Figura 1 — Modelo de comunicación bidireccional

4.2 Fases de conexión y desconexión de línea

En las fases de conexión y desconexión de línea, el receptor debe conectarse o desconectarse de la red de servicio telefónico fijo conmutado (STFC) o móvil (SMP). La conexión y desconexión de la línea se pueden realizar por medio de comandos AT del módem etc. Para redes en que estas fases no son necesarias, el flujo de señal es contornado (*bypass*).

4.3 Fases de conexión y desconexión de enlace

En las fases de conexión y desconexión de enlace se deben establecer o destruir los enlaces de comunicaciones de datos entre el receptor y el servidor. En algunos casos estas fases tampoco son necesarias gracias al protocolo empleado.

4.4 Fase de transferencia de datos

La fase de transferencia de datos debe permitir el intercambio bidireccional de informaciones entre el receptor y el servidor de acuerdo con un protocolo de comunicaciones específico después del establecimiento del enlace.

5 Arquitectura de redes de interactividad

5.1 Red de recolección de informaciones de telespectador

ARIB STD-B21 define un protocolo de recolección de informaciones de telespectador (*viewing information collection protocol*) que permite la conexión de receptores fijos o portátiles con la red de recolección y a uno o más centros de recolección de informaciones, tal como indicado en la Figura 2. Esta arquitectura en el sistema brasileño de televisión digital es opcional.

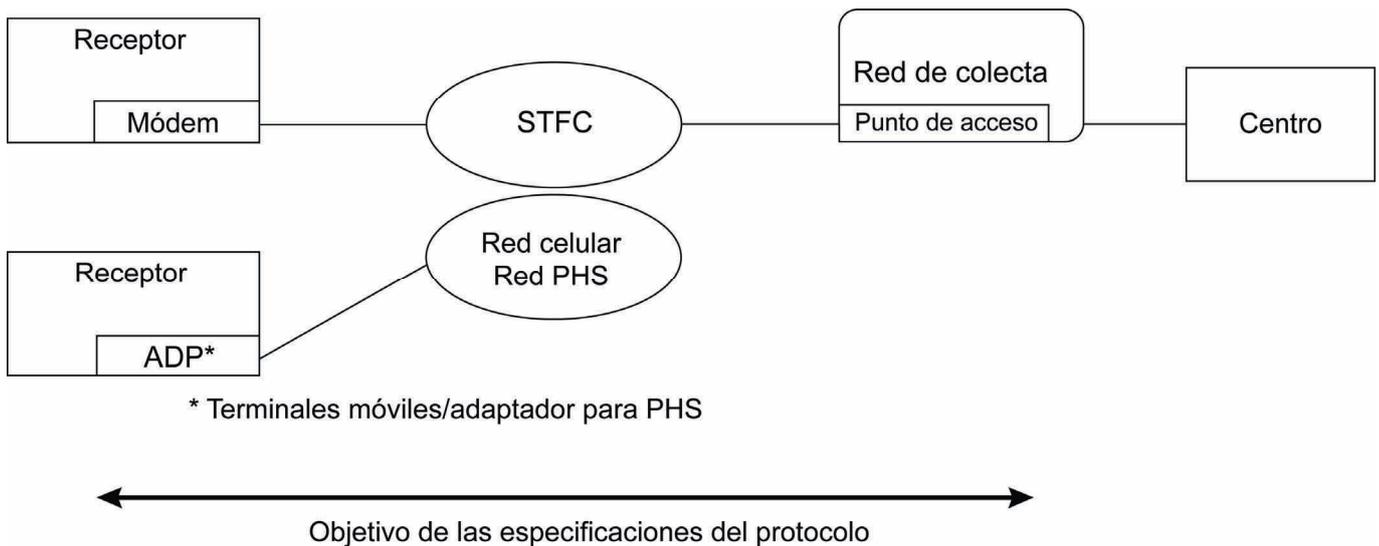


Figura 2 — Sistema de comunicación de datos bidireccional

5.2 Redes basadas en protocolos TCP/IP

La arquitectura recomendada para el sistema brasileño de televisión digital se basa en redes TCP/IP, con servidores en cualquier localidad con acceso a Internet (ver Figura 3). Las diversas modalidades de redes de acceso permiten la conexión con la red internet.

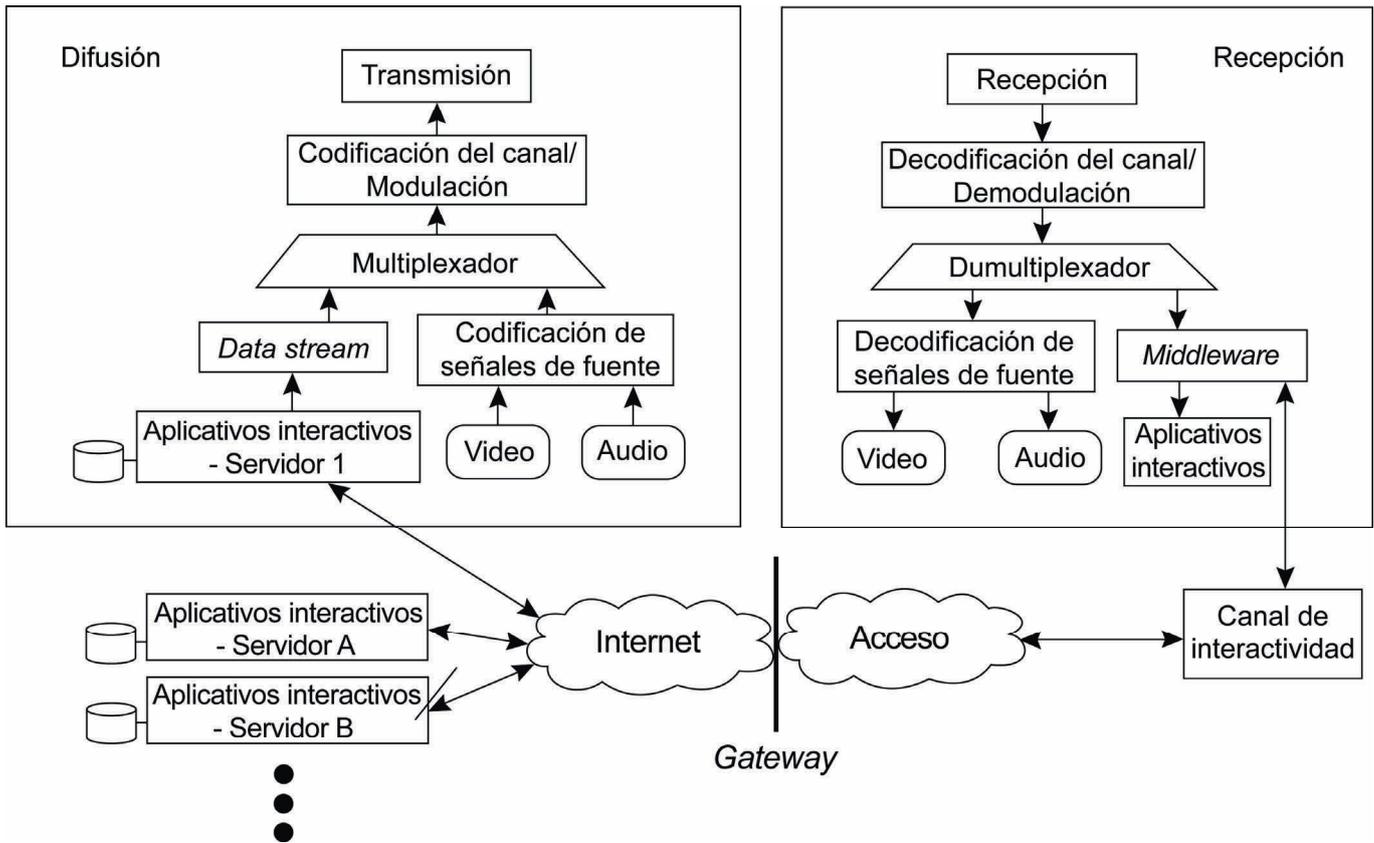


Figura 3 — Canal de interactividad bidireccional con acceso a internet

6 Capas bajas del modelo OSI y pilas de protocolos

6.1 Modelo de arquitectura de protocolos

El modelo OSI de arquitectura se utiliza en capas para la definición de los protocolos que se deben utilizar en el sistema brasileño de televisión digital. Las capas bajas, dependientes de la tecnología de acceso, se definen en 6.2 y las capas altas, en la sección 7.

El mecanismo de carga de *drivers* debe utilizarse.

Los protocolos empleados en el receptor y en el servidor son los mismos, excepto cuando se especifica lo contrario de forma explícita.

NOTA Las capas de presentación y sesión no están indicadas en las Tablas 1 a 11, tal como definido en el modelo OSI de siete capas.

6.2 Acceso por módems discados

6.2.1 Pila de protocolos

Los protocolos a ser empleados deben ser los indicados en la Tabla 1.

Tabla 1 — Módems discados

Capa	Pila de protocolo
Aplicación	Seleccionados conforme el servicio
Transporte	
Red	—
Enlace de datos	TTY (ver ARIB STD-B21), X.28 (ver ITU-T X.28), BASIC (ver ARIB STD-B21), CIM ^a (ver ARIB STD-B21), HDLC (ver ISO/IEC 13239), PPP-HDLC-LF (ver RFC 1662)
Física	V.90 (ver ITU-T V.90) o superior, V.42bis (ver ITU-T V.42bis)
^a <i>Code-independent mode</i> .	

6.2.2 Capa física

El módem a ser empleado en el receptor o dispositivo externo debe estar de acuerdo con el estándar V.90 o superior. El método de compresión de datos y corrección de errores de transmisión debe estar de acuerdo con el protocolo V.42bis o superior.

6.2.3 Capa de enlace de datos

6.2.3.1 Comunicación libre - TTY

Un protocolo simple de comunicación libre debe estar previsto para comunicación con *hosts* remotos a través de consola, conforme ARIB STD-B21. Se debe usar la codificación de caracteres UTF-8.

6.2.3.2 Protocolo X.28

El protocolo X.28 debe ser el protocolo utilizado para las etapas de establecimiento y desconexión de enlace, según ITU-T X.28, y debe ser utilizado principalmente en la interfaz de red de conmutación de circuitos para empaquetar y desempaquetar de datos con DTE.

6.2.3.3 Protocolos BASIC y *code-independent mode*

Se debe emplear el protocolo en modo BASIC en la arquitectura presentada en 5.1, de acuerdo con la JIS X5002, permitiendo la conexión, desconexión y transmisión de datos a un punto de acceso de la red de recolección de informaciones, entre otras funcionalidades.

Se debe emplear el método *code-independent mode*, que introduce una mejora con relación al modo BASIC y que permite la transmisión de datos binarios.

Las operaciones con estos protocolos deben estar de acuerdo con las ARIB STD-B21 y ARIB TR-B14.

6.2.3.4 Protocolos HDLC

El *high-level data link control* debe ser el protocolo de control de transmisión de datos para comunicaciones entre computadoras en redes LAN e Internet a ser empleado.

6.2.3.5 PPP en HDLC-like framing

El protocolo PPP en HDLC-like framing, conforme la RFC 1662, permite el uso de cuadro HDLC-like para encapsulado de paquetes PPP y puede ser usado.

6.3 Acceso ethernet (ADSL, FTTH, DOCSIS)

Los protocolos a ser usados deben ser los indicados en la Tabla 2. Estos protocolos se deben usar para la conexión directa con el terminal de red por medio de la interfaz física RJ-45. Estos protocolos se aplican a los casos de accesos ADSL, FTTH y DOCSIS como canal de interactividad.

Para el caso de módem ADSL incorporado, se debe usar la interfaz física RJ-11.

Opcionalmente se puede usar la interfaz USB, en caso que el módem lo permita, conforme el mecanismo de carga de *drivers*.

Tabla 2 — Acceso ethernet

Capa	Pila de protocolo
Aplicación	Seleccionados conforme el servicio
Transporte	
Red	—
Enlace de datos	PPP (ver RFP 1661)/PPPoE (ver RFC 2516)/IPCP ^a (ver RFC 1332) PAP (ver RFC 1334)/CHAP (ver RFC 1994) PPP <i>internet procol control protocol extensions for name server adressess</i> (ver RFC 1877) Conforme IEEE 802.2/ARP (ver RFC 826) CCP (ver RFC 1962)
Física	Conforme IEEE 802.3, RJ-45
^a Para servicios de conexiones siempre “on”, se deben usar PPP/PPPoE/IPCP.	

6.4 Acceso ISDN

Los protocolos a ser empleados deben ser los indicados en la Tabla 3.

Tabla 3 — Acceso ISDN

Tipo de canal	Canal B	Canal D
Capa	Pila de protocolo	Pila de protocolo
Aplicación	De acuerdo con el servicio seleccionado	De acuerdo con el servicio seleccionado
Transporte		
Red	IP (ver RFC 791)/ICMP (ver RFC 792)	De acuerdo con la ITU-T Q.931 y ITU-T X.25
Enlace de datos	PPP (ver RFC 1661)/IPCP (ver RFC 1332), PAP (ver 1334)/CHAP (ver RFC 1994), CCP (ver RFC 1962)	De acuerdo con la ITU-T Q.931
Física	USB/RJ-45/RJ-11 ^a	
^a Con módem externo o módem incorporado.		

6.5 Acceso GSM-GPRS

Los protocolos a ser usados deben ser los indicados en la Tabla 4.

Tabla 4 — Acceso GSM-GPRS

Capa	Pila de protocolo
Aplicación	Seleccionados conforme el servicio
Transporte	
Red	—
Enlace de datos	Conforme ETSI EN 301 344 (RLC, LLC, SNDCP)
Física	Conforme ETSI EN 300 959 y ETSI EN 300 910/USB

6.6 Acceso GSM-EDGE

Los protocolos a ser usados deben ser los indicados en la Tabla 5.

Tabla 5 — Acceso GSM-EDGE

Capa	Pila de protocolo
Aplicación	Seleccionados conforme el servicio
Transporte	
Red	—
Enlace de datos	Conforme ETSI TS 143 051 (RRC, RLC, PDCP)
Física	Conforme ETSI EN 300 959 y ETSI EN 300 910/USB

6.7 Acceso CDMA-1xRTT

Los protocolos a ser usados deben ser los indicados en la Tabla 6.

Tabla 6 — Acceso CDMA-1xRTT

Capa	Pila de protocolo
Aplicación	Seleccionados conforme el servicio
Transporte	
Red	—
Enlace de datos	Conforme C.S0001-D, C.S0003-D, C.S0004-D, P.S0001-B
Física	Conforme C.S0001-D, C.S0002-D/USB

6.8 Acceso CDMA-EVDO

Los protocolos a ser usados deben ser los indicados en la Tabla 7.

Tabla 7 — CDMA-EVDO

Capa	Pila de protocolo
Aplicación	Seleccionados conforme el servicio
Transporte	
Red	—
Enlace de datos	Conforme C.S0024-B
Física	Conforme C.S0024-B/USB

6.9 Acceso WiMAX

Los protocolos a ser usados deben ser los indicados en la Tabla 8.

Tabla 8 — Acceso WiMAX

Capa	Pila de protocolo
Aplicación	Seleccionados conforme el servicio
Transporte	
Red	—
Enlace de datos	Conforme IEEE 802.16d y IEEE 802.16e
Física	Conforme IEEE 802.16d y IEEE 802.16e/USB

6.10 Acceso Wi-Fi y conexión con enrutador

Los protocolos a ser usados deben ser los indicados en la Tabla 9.

Tabla 9 — Acceso Wi-Fi y conexión con enrutador

Capa	Pila de protocolo
Aplicación	Seleccionados conforme el servicio
Transporte	
Red	—
Enlace de datos	Conforme IEEE 802.2/ARP (ver RFC 826)
Física	Conforme IEEE 802.3 ^a , RJ-45 Conforme IEEE 802.11 ^b /USB
^a 10BASE-T, 100BASE-TX ^b Wireless LAN (Wi-Fi)	

7 Capas altas del modelo OSI y pilas de protocolos

7.1 Pila de protocolos

Por lo general, los protocolos usados en las capas superiores para dar soporte a Internet deben ser los indicados en la Tabla 10.

Tabla 10 — Servicios de canales de interactividad

Capa	Pila de protocolo
Aplicación	Según el servicio: HTTP1.1 (ver RFC 2616), HTTPS (ver RFC 2818), <i>Telnet</i> (ver RFC 854 y RFC 855), FTP (ver RFC 959), NNTP (ver RFC 3977), SMTP (ver RFC 5321), POP3 (ver RFC 1939), DNS (ver RFC 1034, RFC 1035, RFC 1123 y RFC 2181)
Transporte	TCP (ver RFC 793), UDP (ver RFC 768)
Red	IP (ver RFC 791)/ ICMP (ver RFC 792)
Enlace de datos	PPP (ver RFC 1661 y RFC 1662)/IPCP (ver RFC 1332), PAP (ver RFC 1334)/CHAP (ver RFC 1994), PPP <i>internet protocol control extensions for name server addresses</i> (ver RFC 1877), CCP (ver RFC 1962)
Física	Según tecnología del canal de interactividad

7.2 Casos particulares conforme la tecnología del canal de interactividad – Red de acceso celular

En las redes de acceso celular GSM y CDMA para la capa de enlace de datos, además de los protocolos referidos en la Tabla 10, se debe incluir el protocolo LCP *extension* (ver la RFC 1570).

8 Protocolo para canal de interactividad cargando requisición y canal de *broadcasting* cargando respuesta

El detalle del protocolo para el canal de interactividad que carga la requisición y para el canal de *broadcasting* que carga la respuesta debe estar de acuerdo con la Tabla 11.

Tabla 11 — Protocolos para canal de difusión e interactividad

Capa	Pila de protocolo (canal difusión)	Pila de protocolo (canal de interactividad)
Aplicación	Seleccionado conforme el servicio	
Transporte	TCP, UDP	
Red	IP / ICMP	
Enlace de datos	DSM-CC sección para datos privados (ver la ABNT NBR 15606) etc.	Varios protocolos, conforme apropiado para funciones básicas y avanzadas PSTN, teléfono móvil conmutado por paquete, ISDN, ADSL, WiMAX, Wi-Fi etc.
Física	MPEG-2 TS	

9 Funciones necesarias para comunicación bidireccional utilizando TCP/IP

Todas las funciones necesarias, que se mencionan a continuación, para una comunicación a través del canal de interactividad utilizando TCP/IP, deben estar de acuerdo con la ARIB STD-B21:

- a) funciones de conexión automática;
- b) funciones de desconexión automática;
- c) funciones de configuración por el usuario;
- d) funciones de presentación;
- e) funciones de corte de línea;
- f) mantenimiento de elementos de información para conexión bidireccional con las siguientes excepciones:
 - informaciones del aparato receptor – informaciones comunes: el código postal debe ser del tipo *string* de caracteres con 10 dígitos. Los valores atribuidos al tipo de línea de uso prioritario deben estar de acuerdo con la Tabla 15;
 - informaciones del dispositivo de comunicación – módem: modo de modulación V.90 ó superior.

10 Interfaz de *software* para tipos específicos de canales de interactividad

10.1 Protocolo de comunicación interactiva

El protocolo de comunicación interactiva debe estar de acuerdo con las Secciones 7 y 8.

10.2 API de control del canal de interactividad

Las API de control del canal de interactividad deben estar de acuerdo con la ABNT NBR 15606-4:2010, 8.12, para aplicaciones Ginga-J y de acuerdo con la ABNT NBR 15606-2:2007, Sección 10 en Luz. En el caso NCL, el acceso por el canal de interactividad es hecho a través de las URL descritas en la ABNT NBR 15606-2:2007, Tabla 11.

10.3 Interfaz complementaria

Las extensiones para intercambio de mensajes asíncronos a través del canal de interactividad, por medio del paquete `org.ISDTV.net.rc`, deben ser acordes con la ABNT NBR 15606.

NOTA Se especifica una interfaz complementaria denominada `org.ISDTV.net.rc.ISDTVRCInterface`, para agregar tipos y métodos de adquisiciones específicos del canal de interactividad del sistema brasileño de televisión digital terrestre.

Los objetos `RCInterface` adquiridos a través de los métodos `getInterface` y `getInterfaces` de la interfaz `org.dvb.net.rc.RCInterfaceManager` deben montar esta interfaz.

En el caso que se use algún tipo específico de canal de retorno del sistema brasileño de televisión digital terrestre que no esté definido en `org.dvb.net.rc.RCInterface`, `TYPE_OTHER` se debe retornar como valor de retorno del método `org.dvb.net.rc.RCInterface#getType()`. En este caso, el uso del método `org.ISDTV.net.rc.SBTVDRCInterface#getISDTVType()` debe permitir la adquisición del tipo específico de canal de retorno utilizado en el sistema brasileño de televisión digital terrestre.

La interfaz definida en la Tabla 12 permite la adquisición de tipos específicos de canal de interactividad y está contenida en el paquete `org.ISDTV.net.rc`. Esta interfaz se emplea para definir y adquirir tipos específicos de canal

de interactividad del sistema brasileño de televisión digital terrestre en el ambiente de ejecución de aplicativos. Los objetos adquiridos a través de los métodos `getInterface` y `getInterfaces` de la interfaz `org.dvb.net.rc.RCInterfaceManager` montan esta interfaz en forma definitiva, conforme la Tabla 13.

Se deben emplear como referencia los paquetes `org.dvb.net.rc.RCInterface`, `org.dvb.net.rc.RCInterfaceManager`.

Tabla 12 — Interfaz de tipos específicos de canal de retorno

Informaciones generales de la interfaz	
ISDTVRCInterface	Una interfaz para definición y adquisición de tipos específicos de canal de interactividad del sistema brasileño de televisión digital terrestre

Tabla 13 — Métodos de la interfaz de tipos específicos de canal de retorno

ISDTVRCInterface
org.ISDTVRCInterface
Interface ISDTVRCInterface
public interface ISDTVRCInterface

10.4 Tipos específicos de canales de interactividad

Los tipos específicos de canal de interactividad deben estar de acuerdo con la Tabla 14.

Los valores de las constantes deben estar de acuerdo con la Tabla 15.

Tabla 14 — Tipos específicos de canal de interactividad del sistema brasileño de televisión digital terrestre

Informaciones generales	
static int	SBTVD_TYPE_ETHERNET_DHCP Tipo específico de canal de retorno del sistema brasileño de televisión digital terrestre: Ethernet (DHCP)
static int	SBTVD_TYPE_ETHERNET_FIXED_IP Tipo específico de canal de retorno del sistema brasileño de televisión digital terrestre: Ethernet (IP Fijo)
static int	SBTVD_TYPE_ETHERNET_PPPOE Tipo específico de canal de retorno del sistema brasileño de televisión digital terrestre: Ethernet (PPPoE)
static int	SBTVD_TYPE_DIAL_UP Tipo específico de canal de retorno del sistema brasileño de televisión digital terrestre: Dial up
static int	SBTVD_TYPE_ADSL Tipo específico de canal de retorno del sistema brasileño de televisión digital terrestre: ADSL
static int	SBTVD_TYPE_ISDN Tipo específico de canal de retorno del sistema brasileño de televisión digital terrestre: ISDN
static int	SBTVD_TYPE_MOBILE_PHONE Tipo específico de canal de retorno del sistema brasileño de televisión digital terrestre: teléfono móvil celular (en este caso no se informa el tipo de tecnología móvil)
static int	SBTVD_TYPE_MOBILE_PHONE_GSM_GPRS Tipo específico de canal de retorno GSM: teléfono móvil celular GSM/GPRS
static int	SBTVD_TYPE_MOBILE_PHONE_GSM_EDGE Tipo específico de canal de retorno GSM: teléfono móvil celular GSM/EDGE
static int	SBTVD_TYPE_MOBILE_PHONE_CDMA_1XRTT Tipo específico de canal de retorno CDMA: teléfono móvil celular CDMA/1xRTT
static int	SBTVD_TYPE_MOBILE_PHONE_CDMA_EVDO Tipo específico de canal de retorno CDMA: teléfono móvil celular CDMA/EVDO
static int	SBTVD_TYPE_WIMAX Tipo específico de canal de retorno del sistema brasileño de televisión digital terrestre: WiMAX
static int	SBTVD_TYPE_WIFI Tipo específico de canal de retorno del sistema brasileño de televisión digital terrestre: WiFi
static int	SBTVD_TYPE_DOCSIS Tipo específico de canal de retorno del sistema brasileño de televisión digital terrestre: DOCSIS
static int	SBTVD_TYPE_FTTN Tipo específico de canal de retorno del sistema brasileño de televisión digital terrestre: FTTH
static int	SBTVD_TYPE_OTHER Otros tipos de canal de retorno del sistema brasileño de televisión digital terrestre

Tabla 15 — Constantes específicas de canal de interactividad del sistema brasileño de televisión digital terrestre

org.ISDTV.net.rc.ISDTVRCInterface		
public static final int	SBTVD_TYPE_OTHER	100
public static final int	SBTVD_TYPE_DIAL_UP	101
public static final int	SBTVD_TYPE_ADSL	110
public static final int	SBTVD_TYPE_ISDN	200
public static final int	SBTVD_TYPE_MOBILE_PHONE	300
public static final int	SBTVD_TYPE_MOBILE_PHONE_CDMA_1XRTT	310
public static final int	SBTVD_TYPE_MOBILE_PHONE_CDMA_EVDO	311
public static final int	SBTVD_TYPE_MOBILE_PHONE_GSM_GPRS	320
public static final int	SBTVD_TYPE_MOBILE_PHONE_CDMA_EVDO	321
public static final int	SBTVD_TYPE_ETHERNET_PPPOE	401
public static final int	SBTVD_TYPE_ETHERNET_FIXED_IP	402
public static final int	SBTVD_TYPE_ETHERNET_DHCP	403
public static final int	SBTVD_TYPE_WIMAX	601
public static final int	SBTVD_TYPE_WIFI	701
public static final int	SBTVD_TYPE_DOCSIS	801
public static final int	SBTVD_TYPE_FTHH	901

10.5 Descripción del método getISDTVType

El método getISDTVType, definido en la Tabla 16, debe permitir adquirir el tipo específico de canal de interactividad del sistema brasileño de televisión digital terrestre indicado por el objeto. Este método deberá ser utilizado para visualizar detalles como cuando TYPE_OTHER retorna por el método org.dvb.net.rc.RCInterface#getType().

El método debe retornar el tipo de canal de interactividad indicado por el objeto, es decir, cualquier constante del tipo de canal de interactividad del sistema brasileño de televisión digital terrestre definida en la interfaz.

Tabla 16 — Método para tipo de canal de interactividad

public int getSBTVType()	
Valor de retorno	El tipo de canal de interactividad indicado por el objeto, cualquier constante del tipo de canal de interactividad del sistema brasileño de televisión digital terrestre definido en la interfaz.

Bibliografia

- [1] ARIB RCR STD-28, *Personal handy phone system*
- [2] RFC 1034, *Domain names – Concepts and facilities*
- [3] RFC 1035, *Domain names – Implementation and specification*
- [4] CableLabs CM-SP-PHYv3.0-I05-070803, *Data-over-cable service interface specifications DOCSIS 3.0, physical layer specification*
- [5] CableLabs CM-SP-MULPIv3.0-I05-070803, *Data-over-cable service interface specifications DOCSIS 3.0, MAC and upper layer protocols interface specification*
- [6] CableLabs CM-SP-SECv3.0-I05-070803, *Data-over-cable service interface specifications DOCSIS 3.0, security specification*