

SET TOP BOX INTEROPERABILITY ARCHITECTURE

STB Interoperability has been a constant subject of discussion and how the STB manufacturers are going to be able to achieve interoperability. This article focusses on the architecture of the STB.

The digital TV broadcasting services can be received by a subscriber using Set Top Box (STB) which is connected with the TV set (sometimes the STB is in-built in the TV set). The STB receives TV signals from distribution network and decodes them into viewable form on a TV set. STB enables the subscriber to view only those TV channels which he/she has subscribed.

Cable TV and Direct-to-Home (DTH) platforms are the major distribution platforms for delivery of TV broadcasting services in India. Whereas, the DTH services delivered in digital mode since beginning, the migration of cable TV services, from analogue to digital, has also been completed with implementation of Digital Addressable Cable TV systems (DAS) in the country.

Presently, Distribution Platform Operator (DPO) provides STB, which is compatible with his network to provide services to subscriber. Over a period of time, variety of technologies has been deployed by DPOs into the networks. It has led to a situation where STBs provided by one operator are not compatible with the system of the other operator. Some of the reasons for non-interoperability of STB are given in Annexure-A. This impedes portability of a subscriber from one operator to another in case he wishes to do so.

The lack of technical interoperability of STBs between different service providers has adverse effect on competition and service quality in the Pay-TV distribution market. Non availability of STB in an open market is also a major hindrance to technological innovations. Whenever,



सेट टॉप बॉक्स इंटरऑपरेबिलिटी संरचना

एसटीवी इंटरऑपरेबिलिटी निरंतर चर्चा का विषय रहा है और कैसे एसटीवी निर्माता इंटरऑपरेबिलिटी हासिल करने में सक्षम होने जा रहे हैं। यह लेख एसटीवी की संरचना पर ध्यान केंद्रित करता है।

डिजिटल टीवी प्रसारण सेवाओं को सेट टॉप बॉक्स (एसटीवी) का उपयोग करके एक ग्राहक द्वारा प्राप्त किया जा सकता है जो टीवी सेट (कभी कभी एसटीवी टीवी सेट में बनाया गया है)। एसटीवी वितरण नेटवर्क से टीवी सिगनल प्राप्त करता है और उन्हें टीवी सेट पर देखने योग्य रूप में डिकोड करता है। एसटीवी सबक्राइवर को केवल उन्हीं टीवी चैनलों को देखने में सक्षम बनाता है जिन्हें उसने सबक्राइव किया है।

केवल टीवी और डॉयरेक्ट-टू-होम (डीटीएच) प्लेटफार्म भारत में टीवी प्रसारण सेवाओं के वितरण के लिए प्रमुख प्लेटफार्म है। जबकि शुरुआत से ही डिजिटल मोड में दी जाने वाली सेवायें, केवल टीवी सेवाओं के माइग्रेशन, एनालॉग से डिजिटल तक, देश में डिजिटल एड्रेसेबल केवल टीवी सिस्टम (डीएएस) के कार्यान्वयन के साथ पूरी हो चुकी है।

वर्तमान में डिस्ट्रीब्यूशन प्लेटफार्म ऑपरेटर (डीपीओ) एसटीवी प्रदान करता है जो सबक्राइवरो को सेवा प्रदान करने के लिए अपने नेटवर्क के साथ संगत है। समय समय पर डीपीओ द्वारा नेटवर्कों में विभिन्न तकनीकी का प्रयोग किया जाता है। इसने एक ऐसी स्थिति पैदा कर दी है कि जहां एक ऑपरेटर द्वारा प्रदान की गयी एसटीवी दूसरे ऑपरेटर के प्रणाली के अनुकूल नहीं है। एसटीवी के नॉन इंटरऑपरेबिलिटी के कुछ कारणों को नीचे दिया गया है। ऐसा करने के मामले में वह एक ऑपरेटर से दूसरे में ग्राहक की पोर्टेबिलिटी को बाधित करता है।

विभिन्न सेवा प्रदाताओं के बीच एसटीवी की तकनीकी अंतर की कमी को पे टीवी वितरण बाजार में प्रतिस्पर्धा और सेवा की गुणवत्ता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। खुले बाजार में एसटीवी की अनुपलब्धता भी तकनीकी अविष्कारों के लिए एक बड़ी बाधा है। जब भी कोई उपभोक्ता अपनी सेवा को बदलता है तो मौजूदा सेवा प्रदाता की एसटीवी बेकार हो

a consumer changes its service provider, the STB of existing service provider becomes useless as the same STB cannot be used; resulting into electronic waste (e-waste). The availability of practical solution which can provide technical interoperability of STB is always desirable.

The framework of interoperable STB should ensure the following:-

- ❖ The level of security should be similar to or better than what is present today.
- ❖ The framework must be sound enough to prevent reception of services by unauthorized persons.
- ❖ The prices of the interoperable STBs should remain comparable to noninteroperable STBs.
- ❖ The portability cost should reduce considerably.



जाता है क्योंकि उस एसटीबी का उपयोग नहीं किया जा सकता है, परिणामस्वरूप इलेक्ट्रॉनिक कचरा (ई-कचरे)। व्यवहारिक समाधान की उपलब्धता जो एसटीबी को तकनीकी इंटरऑपरेबिलिटी प्रदान कर सकती है, हमेशा वांछनीय है।

इंटरऑपरेबल एसटीबी की रूपरेखा को निम्नलिखित सुनिश्चित करना चाहिए:

- ❖ सुरक्षा का स्तर आज जो मौजूद है, उसके समाना या उससे बेहतर होना चाहिए।
- ❖ अनाधिकृत व्यक्तियों द्वारा सेवाओं के रिसेप्शन को रोकने के लिए फ्रेमवर्क को मजबूत होना चाहिए।
- ❖ इंटरऑपरेबल एसटीबी की कीमतें गैर-इंटरऑपरेबल एसटीबी के बराबर होनी चाहिए।
- ❖ पॉर्टेबिलिटी की लागत काफी कम होनी चाहिए?

ANNEXURE-A

REASONS OF TECHNICAL NON-INTEROPERABILITY OF STBS

The delivery of digital TV broadcasting services involves various steps like compression, encryption, modulation etc. For each purpose, different-different technologies and their versions have evolved over a period of time. The rules and regulations prescribed by the Government of India and the Authority provide a flexibility of choosing technology by the service providers. Accordingly, as per their business plan, individual service provider has chosen and implemented different technologies and their versions. The adoption of different-different versions of technical standards by service providers is one of the reasons for non-interoperability of STBs.

Some of the reasons, of STB Non-interoperability, can be attributed to the following :-

a) Different methods of encryption of EMM & ECM:

In DVB, CAS standards define a method by which a digital television stream can only be accessed by those entitled having valid decryption keys. This is realized by a combination of scrambling and encryption. Entitlement Management Message (EMM) containing list of pay TV services and duration and the Entitlement Control Message (ECM) carrying control word (CW) is transmitted along with the scrambled channels. ECM and EMM messages

अनुलग्नक -ए

एसटीबी के तकनीकी नॉन-इंटरऑपरेबिलिटी के कारण

डिजिटल टीवी प्रसारण सेवाओं की डिलीवरी में कंप्रेसन, एन्क्रिप्शन, मॉड्युलेशन आदि जैसे विभिन्न चरण शामिल हैं। प्रत्येक उद्देश्य के लिए अलग अलग तकनीकी और उनके संस्करण समय के साथ विकसित हुए हैं। भारत सरकार व प्राधिकरण द्वारा निर्धारित नियम व कानून सेवा प्रदाताओं द्वारा तकनीकी का चुनने का लचीलापन प्रदान करते हैं। उसके अनुसार उनकी व्यवसायिक योजना के मुताबिक व्यक्तिगत सेवा प्रदाता ने विभिन्न तकनीकी और उनके संस्करण को चुना और कार्यान्वित किया। सेवा प्रदाताओं द्वारा तकनीकी मानकों के विभिन्न अलग-अलग संस्करणों के अपनाना एसटीबी के नॉन इंटरऑपरेबिलिटी का कारण है।

एसटीबी के नॉन इंटरऑपरेबिलिटी के लिए निम्नलिखित कुछ कारणों को जिम्मेवार ठहराया जा सकता है:

ए) ईएमएम व ईसीएम के एन्क्रिप्शन के विभिन्न तरीके:

डीवीबी में, सीएस मानक एक ऐसी विधि को परिभाषित करता है जिनके द्वारा एक डिजिटल टेलीविजन स्ट्रीम को केवल उन लोगों द्वारा एक्सेस किया जा सकता है जिनके पास वैध डिक्लिप्शन की है। यह स्कैंबलिंग व एन्क्रिप्शन के संयोजन द्वारा संभव किया जाता है। एंटाइटेल्मेंट मैनेजमेंट मैसेज (ईएमएम) जिसमें पे टीवी सेवाओं और अवधि की सूची होती है और एंटाइटेल्मेंट कंट्रोल मैसेज (ईसीएम), जिसमें कंट्रोल वर्ड (सीडब्लू) होता है, को स्कैंबल्ड चैनलों के साथ प्रसारित किया जाता है। जबकि डीवीबी

- ❖ The DPOs should be able to choose security solutions (Conditional Access System) as per their requirements.
- ❖ The proposed solution must be able to identify pirates, if any.
- ❖ The User Interface (UI) and Electronic Program Guide (EPG) format customization.
- ❖ The framework should ensure that TV channels with EPG listing continue to be available to the consumers on migration to another operator.



The Telecom Regulatory Authority of India (TRAI), suo motu, has taken up the issue of technical

- ❖ डीपीओ को अपनी आवश्यकताओं के अनुसार सुरक्षा समाधान (कंडिशनल एक्सेस सिस्टम) चुनने में सक्षम होना चाहिए।
- ❖ प्रस्तावित समाधान पायरेटेड, यदि कोई हो तो, करने वालों की पहचान करने में सक्षम होना चाहिए।

यूजर इंटरफेस (यूआई) और इलेक्ट्रॉनिक प्रोग्राम गाइड (ईपीजी) प्रारूप के अनुकूल होना चाहिए।

यह सुनिश्चित करना चाहिए कि ईपीजी लिस्टिंग वाले टीवी चैनल उपभोक्ताओं को दूसरे ऑपरेटर के प्रवास पर उपलब्ध होना चाहिए।

भारतीय दूरसंचार विनियामक प्राधिकरण (ट्राई) ने एसटीबी के तकनीकी

इंटरऑपरेबिलिटी का मुद्दा खुद व खुद उठाया है। इस संबंध में ट्राई ने

are carried in an encrypted form. Whereas DVB has standardized the scrambling algorithm for scrambling of channels (DVB-CSA) using CW, algorithms used for ECM/ EMM encryption are not standardized. Thus STBs having different CAS client cannot descramble the services. Currently, most of the CAS manufacturers are using DVB-CSA2 standard for scrambling of TS.

b) Different Operating Systems/Middleware and other Drivers:

Operating System (OS) controls the various hardware modules of the STB and allows STB to execute different functions. To make the operation of STB user friendly and to simplify the search of TV channels, DVB specifies Service information (SI) tables. One such table is Event Information Table (EIT). The EIT contains the planned starting and stopping time of all TV programmes in form of Electronic Programme Guide (EPG). DVB has provided flexibility in the structure of EIT and allows any amount of additional information to be transmitted in EIT. Due to this flexibility, different service providers carry data in the EIT differently making non interoperability of EIT data. The Middleware of the STB helps in displaying the data contained in the EIT. There is no standard operating system/middleware for STBs making the STBs non-interoperable. Besides this, the STB has a "loader" to enable DPOs to upgrade "resident applications"

ने सीडब्लू का उपयोग करते हुए चैनलों (डीवीबी-सीएसए) की स्कैचिंग के लिए स्कैचिंग एल्गोरिदम को मानकीकृत किया है, ई सीएस/ईएमएम एन्क्रिप्शन के लिए उपयोग किये जाने वाले एल्गोरिदम मानकीकृत नहीं है। इस प्रकार विभिन्न सीएसए क्लाइंट वाले एसटीबी सेवाओं को अवरूद्ध नहीं कर सकते हैं। वर्तमान में, अधिकांश सीएसए निर्माता टीएस की स्कैचिंग के लिए डीवीबी-सीएस-2 मानक उपयोग कर रहे हैं।

बी) विभिन्न ऑपरेटिंग सिस्टम /मिडिलवेयर और अन्य ड्राइवरः

ऑपरेटिंग सिस्टम (ओएस) एसटीबी के विभिन्न हार्डवेयर मॉड्यूल को नियंत्रित करता है और एसटीबी को विभिन्न कार्यों को निष्पादित करने की अनुमति देता है। एसटीबी के संचालन को उपयोगकर्ता के अनुकूल बनाने और टीवी चैनलों की खोज को आसान बनाने के लिए, डीवीबी सेवा सूचना (एसआई) तालिकाओं को निर्दिष्ट करता है। ऐसा ही एक टेबल है इवेंट इन्फॉर्मेशन टेबल (ईआईटी)। ईआईटी में इलेक्ट्रॉनिक प्रोग्राम गाइड (ईपीजी) के रूप में सभी टीवी कार्यक्रमों का नियोजित आरंभ व रोक समय है। डीवीबी ने ईआईटी की संरचना में लचीलापन प्रदान किया है और किसी भी अतिरिक्त जानकारी को ईआईटी में प्रेषित करने की अनुमति देता है। इस लचीलेपन के कारण विभिन्न सेवा प्रदाता ईआईटी डेटा को नॉन इंटरऑपरेबिलिटी बनाने के लिए ईआईटी में डेटा ले जाते हैं। एसटीबी को मिडिलवेयर ईआईटी में निहित डेटा को प्रदर्शित करने में मदद करता है। एसटीबी को नॉन इंटरऑपरेबल बनाने वाली एसटीबी के लिए कोई मानक ऑपरेटिंग सिस्टम /मिडिलवेयर नहीं है। इसके अलावा एसटीबी में एक लोडर है जो डीपीओ को 'निवासी एप्लिकेशन' को अपग्रेड

interoperability of STBs. In this regard, TRAI earlier issued a preconsultation paper on 4th April 2016 to solicit the views of stakeholders to identify various issues relating to technical interoperability of STBs, challenges and concerns of the industry. The said paper was released with intent to drive the focus of the TV broadcasting industry towards the suitable solutions for technical interoperability of STBs, which can be worked out. In response to the pre-consultation paper, a total of 28 comments were received from stakeholders. These comments are available on TRAI's website www.traai.gov.in.

To address the concerns of the stakeholders in respect of interoperable STBs, as communicated in response



Telecom Regulatory
Authority of India

पहले 4 अप्रैल 2016 को एक पूर्व परामर्श पत्र जारी किया था जिसमें हितधारकों के विचारों को हल करने के लिए एसटीवी, तकनीकी चुनौतियां और उद्योग की चिंताओं से संबंधित विभिन्न मुद्दों की पहचान करनी थी। एसटीवी की तकनीकी इंटरऑपरेबिलिटी के उपयुक्त समाधान की दिशा में टीवी प्रसारण उद्योग का ध्यान केंद्रित करने के इरादे से उक्त पत्र जारी किया गया था जिस पर काम किया जा सकता है। पूर्व परामर्श पत्र के जवाब में हितधारकों से कुल 28 टिप्पणियां प्राप्त हुईं ये टिप्पणियां ट्राई के वेबसाइट www.traai.gov.in पर

उपलब्ध है।

इंटरऑपरेबल एसटीवी के संबंध में हितधारकों की चिंता को दूर करने के लिए, जैसाकि ऊपर वर्णित पूर्व-परामर्श पत्र के जवाब में बताया

or download “OS patches” to the STB. However presently, several mechanisms have been implemented in STBs hardware and software that ensure that only applications approved by CAS manufacturer are executed.

c) Different Modulation Standards:

The signals are modulated before transmission. In cable TV, the signal is modulated using DVB-C standards whereas the signal is modulated using DVB-S standards in DTH. For a STB to be able to receive signal both from DTH and Cable, there will be a requirement of switchable demodulator unit in the STB. Further, efficient versions namely DVBC2 and DVB-S2 have been deployed by some operators. While the later versions are backward compatible, earlier versions are not forward compatible. Therefore, it restricts the STB interoperability across the platforms as well as within the same platform using different versions of modulation standards.

d) Different Compression Standards:

In digital TV transmission, compression plays a very important role. There are two prominent compression standards in use today. In India, most of the operators have used, either MPEG2 or MPEG4 standard for compression. In cable TV sector, due to cost advantage and availability of sufficient bandwidth in the network, most of the STBs deployed till now are of MPEG2 standard. In the DTH sector

करने में सक्षम बनाता है या एसटीवी के लिए ओएस पैच डाउनलोड करता है। हालांकि वर्तमान में एसटीवी हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर में कई तंत्र लागू किये गये हैं जो यह सुनिश्चित करते हैं कि केवल कैस निर्माता द्वारा अनुमोदित आवेदन निष्पादित किये जाते हैं।

सी) विभिन्न मॉड्युलेशन मानकः

सिगनल ट्रांसमिशन से पहले संशोधित होते हैं। केवल टीवी में, सिगनल को डीवीबी मानकों का उपयोग करके संशोधित किया जाता है जबकि डीटीएच में डीवीबी-एस मानकों का उपयोग करके सिगनल को संशोधित किया जाता है। एसटीवी डीटीएच और केवल दोनों में सिगनल प्राप्त होने में सक्षम करने के लिए एसटीवी में स्वचालित डिमॉड्युलेटर की आवश्यकता होती है। इसके अलावा डीवीबी-सी 2 व डीवीबी-एस 2 को कुछ ऑपरेटरों द्वारा लगाया गया है। जबकि पूर्व के संस्करण पिछड़े संगत वाले हैं, पिछले संस्करण संगत नहीं हैं। इसलिए यह मॉड्युलेशन मानकों के विभिन्न संस्करणों का उपयोग करके प्लेटफार्मों के साथ-साथ एक ही प्लेटफार्म के भीतर एसटीवी इंटरऑपरेबिलिटी को प्रतिबंधित करता है।

डी) विभिन्न कंप्रेसन मानकः

डिजिटल टीवी प्रसारण में कंप्रेसन एक बहुत महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। आज दो प्रमुख कंप्रेसन मानकों का उपयोग किया जा रहा है। भारत में अधिकांश ऑपरेटरों ने कंप्रेसन के लिए या तो एमपीईजी 2 या एमपीईजी 4 मानक का उपयोग किया है। केवल टीवी क्षेत्र में लागत लाभ और नेटवर्क में पर्याप्त बैंडविड्थ की उपलब्धता के कारण अब तक लगाये गये अधिकांश एसटीवी

MARKET: STB

to the pre-consultation paper mentioned above, TRAI collaborated with IIT-Bombay and Centre for Development of Telematics (C-DOT). The issues identified by stakeholders in response to the pre-consultation paper were communicated to C-DOT and IIT-Bombay. Now C-DOT, the telecom technology development centre of the Government of India, in close coordination with TRAI, has developed a solution for interoperable STBs. Describing the same, C-DOT has provided TRAI, a copy of the document titled "C-DOT framework and feature requirements for the ecosystem entities towards implementation of STB interoperability framework".

In line with principles of transparency, this consultation note along with solution architecture document is being uploaded on TRAI's website www.trai.gov.in at URL <http://www.trai.gov.in/release-publication/consultation>. ■

गया है, ट्राई ने आईआईटी बांबे और सेंटर फॉर डेवलपमेंट ऑफ टेलीमैटिक्स (सी-डॉट) के साथ सहयोग किया। पूर्व परामर्श पत्र के जवाब में हितधारकों द्वारा पहचाने गये मुद्दों को सी डॉट और आईआईटी बांबे को सूचित किया गया था। अब सी डॉट भारत सरकार के दूरसंचार तकनीकी विकास केंद्र, ट्राई के साथ घनिष्ठ समन्वय में इंटरऑपरेबल एसटीबी के लिए एक समाधान विकसित किया गया है। उसी के बारे में बताते हुए सी-डॉट ने ट्राई को सीडॉट फ्रेमवर्क की विशेषता की एक प्रति और एसटीबी इंटरऑपरेलिटी फ्रेमवर्क के कार्यान्वयन के लिए पारिस्थितिकी तंत्र संस्थाओं के लिए सुविधा आवश्यकताओं शीर्षक प्रदान किया गया है।

पारदर्शिता के सिद्धांतों के अनुरूप समाधान संरचना दस्तावेज के साथ यह परामर्श नोट ट्राई की वेबसाइट www.trai.gov.in पर यूआरएल <http://www.trai.gov.in/release-publication/consultation> पर अपलोड किया जा रहा है। ■

both MPEG-2 and MPEG-4 deployment exists. While the MPEG4 standard is backward compatible, MPEG2 standard is not forward compatible. Therefore, MPEG2 compliant STBs cannot work in the MPEG4 networks.

As can be concluded from the above that the present eco system of STB is extremely rigid. There exists an end-to-end verticals of STB Manufacturer, Chip designer, CAS manufacturer, middleware, and DPO. Effectively, these results in STB being specific to the combination of DPO, CAS provider and STB manufacturer resulting into technical non-interoperable STBs. ■

एमपीईजी 2 मानक के हैं। डीटीएच क्षेत्र में एमपीईजी 2 व एमपीईजी 4 दोनों की तैनाती मौजूद है। जबकि एमपीईजी 4 मानक पिछड़े संगत वाले हैं, एमपीईजी 2 मानक संगत नहीं है। इसलिए एमपीईजी 2 अनुरूप एसटीबी एमपीईजी 4 नेटवर्क में काम नहीं कर सकते हैं।

जैसाकि ऊपर से निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि एसटीबी की वर्तमान ईको प्रणाली बेहद कठोर है। एसटीबी निर्माता, चिप डिजाइनर, सीएस निर्माता, मिडलवेयर और डीपीओ एंड टू एंड वर्टिकल मौजूद हैं। प्रभावी रूप से एसटीबी में ये परिणाम डीपीओ, सीएस प्रदाता और एसटीबी निर्माता के संयोजन के लिए विशिष्ट है जिसके परिणामस्वरूप एसटीबी तकनीकी रूप से नॉन-इंटरऑपरेबल है। ■

ABIS
ASIA'S BROADCASTING
& INFOTAINMENT SHOW
www.abis-digital.com

NÜRNBERG MESSE

SCAT2021
SCAT INDIA TRADESHOW - MUMBAI
21 - 23 October 2021
www.scatindiashow.com

Contact: Mob.: +91-7021850198 Email: scat.sales@nm-india.com