STATISTICAL MULTIPLEXING

THE CHANNEL CRUNCH

Satellite broadcasters, DTH platforms & even Digital CATV headends, all need to maximise the number of Digital TV channels that they can carry on their existing bandwidth.

Increasing existing bandwidth is not an easy option anymore.

Cable TV networks can allocate additional digital bandwidth, by reducing the number of analog channels. However, analog channel capacity is a major revenue earner, as carriage fees.

C band Satellite transponders cost US $ 1 million (Rs 4 Crores) to US $ 3 (Rs 12 Crores) million per annum. Squeezing even 2 more digital channels on the same transponder can reduce transponder costs by more than 30% per year.

For DTH platforms servicing India, the problem is acute. There is a shortage of Ku Band Transponders in the region, and additional Ku band transponders on existing satellites are just not available. A migration to MPEG-4 compression for added channel capacity is a very expensive option, since MPEG-4 STBs are today more than twice as expensive as MPEG-2 STBs. Also the shift from MPEG-2 to MPEG-4 STBs is practically ruled out for existing DTH platforms.

STATISTICAL MULTIPLEXING

Statistical Multiplexing provides an efficient, proven, low cost solution that can increase channel capacity on existing systems, by 25% to 40%.

But before we take a look at statistical multiplexing, an overview of simple digital encoding of channels is essential.

> ***Statistical Multiplexing Can Carry 30% More Digital Channels In The Same Bandwidth***

SIMPLE DIGITAL ENCODING

TV picture content is continuously changing.

स्टैटिसटिकल मल्टीप्लेक्सिंग

कम चैनल

सैटेलाइट प्रसारक, डीटीएच प्लेटफार्म यहां तक कि डिजिटल सीएटीवी हेडएंड सभी को डिजिटल टीवी चैनलों की संख्या को अधिकतम करने की जरुरत है जिसे कि वे अपने मौजूदा बैंडविडथ पर कैरी कर सकें। अपने मौजूदा बैंडविडथ को बढ़ाना अब कोई आसान विकल्प नहीं रह गया है।

केवल टीवी नेटवर्क, एनालॉग चैनलों की संख्या घटा कर अतिरिक्त डिजिटल बैंडविडथ आवंटित कर सकतें हैं। हालांकि एनालॉग चैनल क्षमता, कैरेज शुल्क प्राप्त करने का सबसे बड़ा जरिया है।

सी बैंड सैटेलाइट ट्रांसपौंडर का मूल्य प्रति वर्ष 1 मिलियन (4 करोड़ रूपये) से लेकर 3 मिलियन अमेरिकी डॉलर (12 करोड़ रूपये) है। समान ट्रांसपौंडर दो और डिजिटल चैनलों को स्क्वीज करता है तो भी प्रति वर्ष 30 फीसदी से अधिक तक ट्रांसपौंडर खर्च को घटाया जा सकता है।

भारत में सेवारत डीटीएच प्लेटफार्मो के लिए तो स्थिति और भी गंभीर है। क्षेत्र में केयू बैंड का अभाव है और मौजूदा सैटेलाइटों पर अतिरिक्त केयू बैंड उपलब्ध नहीं है। चैनल क्षमता को बढ़ाने के लिए एमपीईजी 4 कंप्रेसन का इस्तेमाल बेहद महंगा विकल्प है, क्योंकि एमपीईजी 4 एसटीबी का मूल्य आज एमपीईजी 2 एसटीबी के मुकाबले लगभग दोगुना है। इसी तरह वर्तमान डीटीएच प्लेटफार्मो के लिए एमपीई जी 2 से एमपीईजी 4 में परिवर्तन व्यवहारिक दृष्टि से असंभव है।

स्टैटिसटिकल मल्टीप्लेक्सिंग

स्टैटिसटिकल मल्टीप्लेक्सिंग अत्यंत सस्ता, प्रभावशाली उपाय प्रदान करता है जिससे कि मौजूदा सिस्टम पर चैनल क्षमता को 25 फीसदी से बढ़ाकर 40 फीसदी तक किया जा सकता है।

लेकिन स्टैटिसटिकल मल्टीप्लेक्सिंग को देखने से पहले चैनलों के सरल डिजिटल इनकोडिंग को देख लिया जाए।

> **समान बैंडविडथ में स्टैटिसटिकल मल्टीप्लेक्सिंग 30 फीसदी और डिजिटल चैनलों को कैरी कर सकता है**

सरल डिजिटल इनकोडिंग

टेलीविजन पिक्चरों में विषयवस्तु लगातार बदलती रहती

A scene can suddenly change from an actor sitting at a table to an explosion on the table. When this happens, the information rate skyrockets. Even after MPEG-2 compression, the data rate on a TV channel may vary by 500% during a program.

In typical broadcast systems, multiple TV channels are each allocated a fixed digital data rate. The analog Video and audio signals are then converted to a digital data stream and compressed, so that the digital data rate does not - at any time - exceed the maximum allocated data rate for that channel.

The digital data rate is dependent on the picture content, and more importantly, on how rapidly, the picture content varies from frame to frame. As a result, telecast of a news or sports commentator's face against a fixed background, will require a very small digital data rate compared to the same TV channel covering match on the field, where the camera follows a moving ball, or players, and the entire background changes rapidly, from frame to frame.

BANDWIDTH SHARING

The traditional solution was to allocate a (fixed) higher data rate to sports channels, and a lower data rate to news channels. This was clearly an imperfect solution, since a sports channel could require very little bandwidth when the camera is focused on the commentator. Also, a news channel will require higher bandwidth when showing news clips of outdoor news events of the day.

Fixed channel allocations waste bandwidth, and even causes poor picture quality, when picture quality is needed the most.

Fixed Channel Allocations Waste Bandwidth Or Yield Poor Picture Quality.

DYNAMIC ALLOCATION

The ideal solution to the most efficient utilisation of digital bandwidth is a system that continuously checks the bandwidth requirement of each digital channel, and allocates exactly that amount of bandwidth to each channel. That is precisely what Statistical Multiplexing does.

है। किसी दृश्य में टेबल पर बैठे कलाकार से लेकर टेबल पर अचानक विस्फोट के साथ बदलाव आ सकता है। जब ऐसा होता है तो सूचना दर में जबरदस्त बढ़ोतरी होती है। एमपीईजी 2 कंप्रेशन के बाद भी कार्यक्रम के दौरान टीवी चैनल पर डेटा रेट में 500 फीसदी तक का अंतर होता है।

एक प्रतीकात्मक प्रसारण सिस्टम में विभिन्न टीवी चैनलों में से प्रत्येक को नियत डेटा रेट आवंटित किया जाता है। उसके बाद एनालॉग वीडियो व ऑडियो सिगनल को डिजिटल डेटा स्ट्रीम में परिवर्तित और कंप्रेस करना पड़ता है, जिससे डिजिटल डेटा रेट किसी भी समय में उस चैनलों के लिए अधिकतम आवंटित डेटा रेट से अधिक न हो।

डिजिटल डेटा रेट, पिक्चर विषय वस्तु पर निर्भर करती है और सबसे महत्वपूर्ण कितनी तेजी से एक फ्रेम से दूसरे फ्रेम में पिक्चर विषय वस्तु बदल रही है। परिणामस्वरूप नियत बैकग्राउंड के विरूद्ध न्यूज या खेल कामंटेटर के चेहरे के प्रसारण के लिए बेहद कम डिजिटल डेटा रेट की जरूरत है, इसकी तुलना में फिल्ड पर मैच को कवर करने वाले उसी टेलीविजन को अधिक डेटा रेट की जरूरत होती है, जहां कैमरा गतिशील बॉल या खिलाड़ियों का पीछा करता है और पूरे बैकग्राउंड फ्रेम से फ्रेम में तेजी से बदलाव आता है।

बैंडविडथ हिस्सेदारी

पारंपरिक उपाय के रूप में खेल चैनलों को उच्च डेटा रेट (नियत) का आवंटन किया जाता है, जबकि न्यूज चैनल को निम्न डेटा रेट दिया जाता है। यह स्पष्टतया अनुपयुक्त उपाय था, क्योंकि खेल चैनलों को उस समय कम बैंडविडथ की जरूरत होती है जबकि कैमरा कमेंटेटर पर फोकस करता है। इसी तरह समाचार चैनलों को उस समय उच्च बैंडविडथ की जरूरत होती है जबकि दिन के आउटडोर न्यूज घटनाओं के न्यूज क्लिपों को दिखाया जाता है। नियत चैनल आवंटन, बैंडविडथ की बर्बादी है और कमजोर पिक्चर क्वालिटी का कारण बनती है जब पिक्चर क्वालिटी को इसकी सबसे अधिक जरूरत होती है।

नियत चैनल आबंटन, बैंडविडथ की बर्बादी या कमजोर पिक्चर क्वालिटी प्राप्त करता है।

प्रगतिशील आबंटन

डिजिटल बैंडविडथ के सबसे प्रभावशाली इस्तेमाल का आदर्श उपाय एक ऐसा सिस्टम हो जो कि प्रत्येक डिजिटल चैनल की जरूरतों को लगातार जांच करता रहे और प्रत्येक चैनल की जरुरत के मुताबिक उतनी ही मात्रा में बैंडविडथ आवंटित करे। लगभग यही काम स्टैटिसटिक मल्टीप्लेक्सिंग करता है।

STAT MUX

In this way, statistical multiplexing dynamically distributes the available channel bandwidth among the video programs in order to maximize the overall picture quality of the system.

Statistical Multiplexing is achieved by using a rate sensing and control algorithm (mathematical equation) that simultaneously controls the operation of the individual encoders based on continuous monitoring of the scene content of each of the TV channels. Channels are monitored 50 times every second by the statistical multiplexer, to check bandwidth requirements.

A STAT MUX Monitors & Allocates Digital Bandwidth 50 Times Every Second

VARIABLE BIT RATE

Rapidly changing scenes need more digital bits to be transmitted. Therefore a faster Bit Rate is necessary as such moments in time. Conversely, lower digital bit rates are required for stills. Hence a Variable Bit rate is essential, for proper utilisation of bandwidth.

SYSTEM FUNCTION

Figure 1 is a block diagram of a simple Digital System, in which Statistical Multiplexing is deployed.

A series of real-time encoders are arranged so that their output can be combined by a multiplexer into a single Multi-Program Transport Stream (MPTS). Each encoder receives a control signal that instructs it to set its target bit-rate to a certain rate.

Along with the compressed bitstream, each encoder generates statistics of the digital data related to the picture that has just been encoded. These statistics are fed to the "Joint Rate Controller" (JRC). Based on the information that it receives, the Joint Rate Controller calculates the data rate required to encode that channel, and sends a signal back to that encoder, to change the data rate accordingly. This data rate & the corresponding digital bandwidth is allocated to that channel. The remaining data rate is kept aside for allocation to other channels, as required.

इस तरीके से स्टैटिसटिक मल्टीप्लेक्सिंग वीडियो कार्यक्रमों के बीच उपलब्ध चैनल बैंडविडथ का प्रगतिशील आबंटन करता है, जिससे कि सिस्टम की संपूर्ण पिक्चर क्वालिटी को अधिकतम करता है।

रेट सेनसिंग व कंट्रोल एलॉगरिथम (गणितीय समीकरण) का इस्तेमाल करके स्टैटिसटिक मल्टीप्लेक्सिंग इसे प्राप्त करता है, जो कि प्रत्येक टीवी चैनलों की विषय वस्तु की लगातार मॉनिटरिंग पर आधारित व्यक्तिगत इनकोडर के संचालन के लगातार नियंत्रण पर आधारित है। स्टैटिसटिकल मल्टीप्लेक्सिंग द्वारा बैंडविडथ जरूरतों की जांच के लिए चैनलों का प्रत्येक सेकेंड 50 बार मॉनिटर किया जाता है।

स्टैटिसटिकल मल्टीप्लेक्सिंग, प्रत्येक सेकेंड 50 बार डिजिटल बैंडविडथ का आबंटन व मॉनिटर करता है

वेरियेबल बिट रेट

लगातार बदलते सीन को ट्रांसमीशन के लिए अधिक डिजिटल बिट की जरूरत होती है। इसलिए इस समय तीव्र बिट रेट की जरूरत होती है। इसके विपरित स्थिर पिक्चर के लिए निम्न डिजिटल बिट की जरूरत होती है। इसलिए बैंडविडथ के उचित इस्तेमाल के लिए वेरियेबल बिट रेट की जरूरत होती है।

सिस्टम की कार्यप्रणाली

चित्र 1 में सरल डिजिटल सिस्टम का ब्लॉक डॉयग्राम है, जिसमें स्टैटिसटिकल मल्टीप्लेक्सिंग लगाया गया है।

इसमें रियल टाइम इनकोडरों की श्रृंखला को इस तरह लगाया जाता जिसे सिंगल मल्टी प्रोग्राम ट्रांसपोर्ट स्ट्रीम (एमपीटीएस) के भीतर मल्टीप्लेक्सर द्वारा संयुक्त किया जा सके। प्रत्येक इनकोडर, कंट्रोल सिगनल रिसीव करता है जो इसे आदेश देता है कि वह खास रेट, लक्ष्ति बिट रेट के लिए निर्धारित करें।

कंप्रेस बिट स्ट्रीम के साथ प्रत्येक इनकोडर, पिक्चर से जुड़े डिजिटल डेटा की आंकड़े बताते हैं जिसे कि अभी इनकोडेड किया गया है। इन आंकड़ों को ज्वाइंट रेट कंट्रोलर (जेआरसी) में फेड किया जाता है। प्राप्त सूचना के आधार पर ज्वाइंट रेट कंट्रोलर, उस चैनल को इनकोड के लिए आवश्यक डेटा रेट की गणना करता है और सिगनल को वापस उस इनकोडर तक भेजता है, जो कि इसके मुताबिक डेटा रेट को बदलता है। यह डेटा रेट व समतुल्य डिजिटल बैंडविडथ, उस चैनल को आवंटित किया जाता है। शेष डेटा को जरूरत पड़ने पर अन्य चैनलों को आवंटन के लिए अलग रखा जाता है।

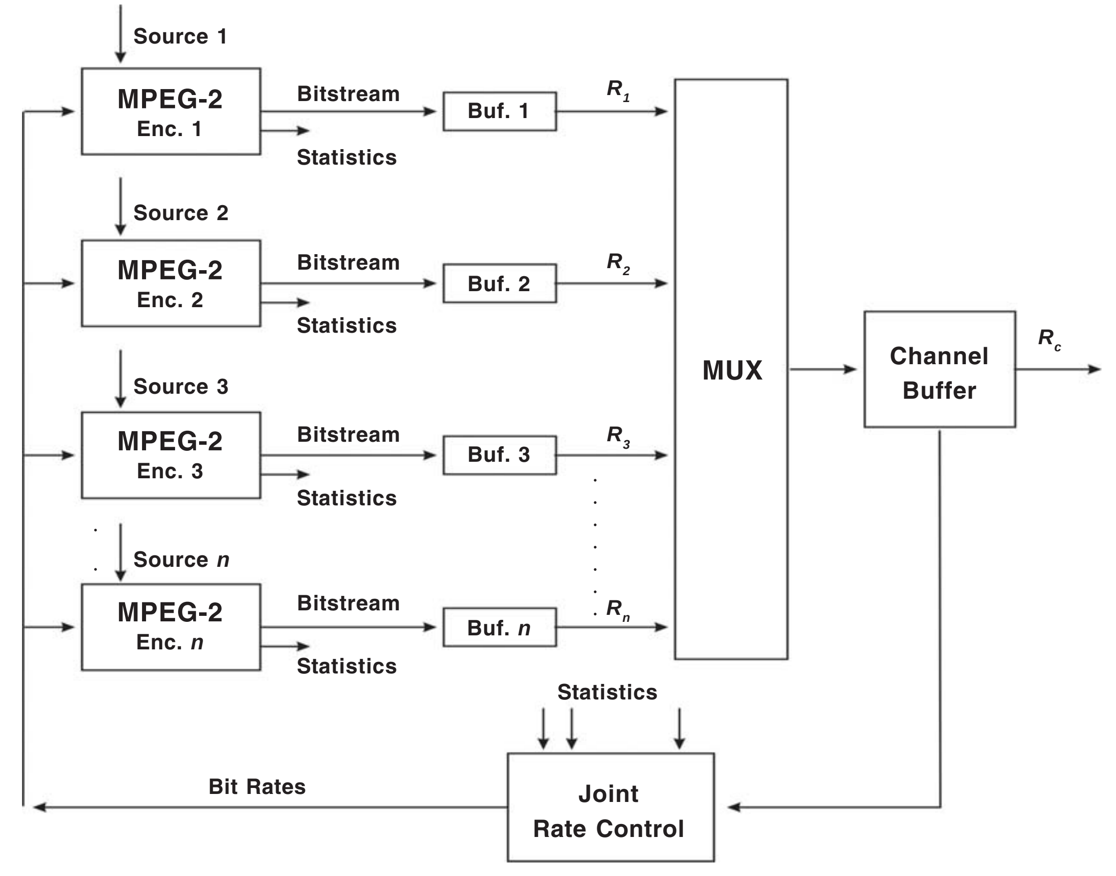

Fig. 1. Statistical Multiplexing System

When one encoder has a more challenging scene to compress, it requests that its output rate be allowed to rise. The hope is that one of the other encoders will have less-difficult material and will lower its output rate.

However, there is a significant probability that all the encoders could be called upon to encode a challenging scene at the same time! When this happens, the aggregate bit rate will exceed the link capacity. For MPEG-2, this would be disastrous and almost guarantee very poor quality video at the output of the decoders. Buffers or temporary storage memory chips are used to assist in such situations.

Each channel has its own MPEG-2 Encoder. The output of each Encoder goes to a buffer, where it is temporarily stored (for a few milli seconds : 1000 milli seconds = 1 second).

जब एक इनकोडर के पास कंप्रेस के लिए अधिक चुनौती भरा दृश्य रहता है तो यह अपने आउटपुट दर को बढ़ाने का अनुरोध करता है। उम्मीद यह रहती है कि अन्य इनकोडरों में से एक के पास अपेक्षाकृत कम कठिन सामग्री होगी और वह अपने आउटपुट दर को घटा देगा। हालांकि इस बात की भी बेहद संभावना रहती है कि एक ही समय पर सभी इनकोडरों को चुनौतीपूर्ण सीन को इनकोड करने को कहा जाए! जब ऐसा होता है तो लिंक क्षमता संयुक्त बिट रेट से अधिक हो जायेगी। एमपीईजी 2 के लिए यह विनाशकारी होगा और डिकोडर के आउटपुट पर अत्यंत कमजोर क्वालिटी की वीडियो की लगभग गारंटी होती है। इस हाल में सहायता देने के लिए बफर्स या तत्कालिक स्टोरेज मेमोरी का इस्तेमाल किया जाता है। प्रत्येक चैनल के पास अपना एमपीईजी 2 इनकोडर होता है। प्रत्येक इनकोडर का आउटपुट बफर्स तक जाता है, जहां इसे तत्कालिक तौर पर संग्रहित किया गया रहता है (कुछ मिलि सेकेंड के लिए: 1000 मिलि सेकेंड=1 सेकेंड)

STAT MUX

THE BUFFER

There are time intervals during which the sum of the individual bit rates of the TV channels is higher or lower than the predefined channel bit rate. To compensate for this occasional deviation from the channel bandwidth, a channel buffer is included in the system. Further, feedback of channel buffer occupancy, or "fullness," is incorporated into the joint rate control algorithm to prevent frequent, future channel buffer overflow or underflow.

THE MUX

The Multiplexer (or MUX) is the digital equivalent of a 'Channel Mixer' used in an Analog Headend. Its function is to simply combine all the digital channels. The output of the MUX is a combined digital data stream of all the channels.

The Joint Rate Controller monitors the sum of the traffic from all the encoders to the MUX, and continuously (typically every 20 milli-seconds or 50 times a second !) decides whether the bit rate is greater or lower than the transmission link capacity.

If necessary, the multiplexer buffers the additional packets and requests that the encoders lower their encoded bit rate.

The buffered packets are delayed by only a few milliseconds, but MPEG-2 is extremely sensitive to delay variation. The multiplexer can fix this within limits; as long as the decoder pipeline does not underflow and the timestamps are adjusted to compensate for the additional time they are buffered, the decoder continues to function normally.

The output of the MUX is also fed to the Joint Rate Controller, which controls the final output rate from the output buffer, as necessary.

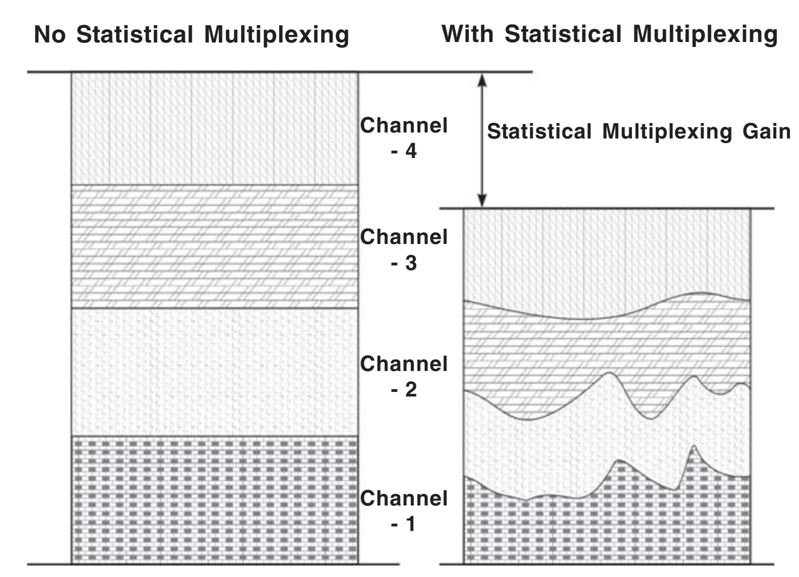

Fig. 2. Advantages of Statistical Multiplexing

बफर्स

ऐसा समय भी आता है जिस दौरान टीवी चैनलों का व्यक्तिगत बिट पहले से चैनल के लिए निर्धारित बिट रेट से अधिक या कम होता है। चैनल बैंडविडथ से इस कभी कभी होने वाले विचलन से क्षतिपूर्ति के लिए सिस्टम में चैनल बफर्स को शामिल किया जाता है। इसके अलावा चैनल बफर्स को संभालना या पूर्णतया का फीडबैक, ज्वाइंट रेट कंट्रोल अल्गोरिथम को शामिल किया जाता है जिससे कि बहुधा, भविष्य में चैनल बफर ओवर फ्लो या अंडर फ्लो को रोका जाए।

मल्टीप्लेक्सर

मल्टीप्लेक्सर (या मूक्स), चैनल मिक्सर का डिजिटल समतुल्य है, जिसका इस्तेमाल एनालॉग हेडएंड में किया जाता है। इसका कार्य कलाप सभी डिजिटल चैनलों का संयोग है। मूक्स का आउटपुट, सभी चैनलों के डिजिटल डेटा स्ट्रीम का जोड़ होता है।

ज्वाइंट रेट कंट्रोलर, मूक्स के सभी इनकोडर से ट्रैफिक के जोड़ को मॉनिटर करता है और लगातार (विशिष्ट तौर पर प्रत्येक 20 मिलि सेकेंड या प्रति सेकेंड 50 बार!) यह निर्णय करता है कि ट्रांसमीशन लिंक क्षमता के मुकाबले अधिक है या कम। यदि आवश्यक हुआ तो मल्टीप्लेक्सर अतिरिक्त पैकेट को बफर्स करता है और इनकोडर को अपने इनकोडेड बिट रेट को नीचे रखने का अनुरोध करता है।

बफर्स पैकेट में मात्र कुछ मिलिसेकेंड की देरी होती है, लेकिन एमपीईजी 2 का डिले वेरियेशन बेहद संवेदनशील होता है। मल्टीप्लेक्सर, इसे सीमा के भीतर नियत कर सकता है, जबतक कि डिकोडर पाइपलाइन ओवरफ्लो न हो जाए और टाइमस्टैंप को अतिरिक्त समय तक डिकोडर को बफर की क्षतिपूर्ति के लिए अनुकूल बनाना पड़ता है जिससे वह सामान्यतौर पर काम करता रहे।

मूक्स के आउटपुट को ज्वाइंट रेट कंट्रोलर में भी फेड किया जाता है, जो कि आवश्यकता के रूप में आउटपुट बफर्स से अंतिम आउटपुट रेट का नियंत्रण करता है।

STAT MUX

FEEDBACK CONTROL

The dynamic (continuously changing) allocation of digital bandwidth to each TV channel can be done using either a predictive / look-forward approach or feedback, based on the past requirements of each TV channel's picture.

In the feedback approach, statistical measurements of video complexity are generated by the encoders after they compress the picture. The statistics from all encoders are compared and the results used to used to control the bit allocation for the subsequent video.

The block diagram indicated in figure 1 represents the simpler, feedback approach, described above.

LOOK FORWARD CONTROL

In the look-ahead approach, the complexity statistics are computed by preprocessing all video programs prior to encoding. These statistics are then used to more accurately predict the bit rate allocation needed for optimum compression of future pictures on that TV channel.

Finding the best statistics (mathematical solution) to describe the complexity of a program is a challenging task.

In the feedback approach, the statistics are limited primarily to coding-related parameters.

The look-ahead approach provides more freedom of choice, but at the price of extra computational complexity and additional cost of pre-samplers that look at the analog picture, before it is fed to each channel's digital encoder.

फीडबैक कंट्रोल

प्रत्येक टीवी चैनल के डिजिटल बैंडविडथ का प्रगतिशील (लगातार बदलाव) आबंटन को या तो भविष्य में आगे देखने के तरीके या फीडबैक में से किसी का इस्तेमाल करके किया जा सकता है, जो कि प्रत्येक टीवी चैनलों के पिक्चर की पूर्व जरुरतों पर आधारित होता है।

फीडबैक तरीके में पिक्चर को कंप्रेस करने के बाद इनकोडरों द्वारा वीडियो जटिलता की स्टैटिस्टीकल मापन द्वारा पैदा किया जाता है। सभी इनकोडरों से आंकड़े की तुलना करके परिणाम को परवर्ती वीडियो के बिट आबंटन के नियंत्रण के लिए इस्तेमाल किया जाता है।

चित्र 1 में ब्लॉक डॉयग्राम ऊपर बताये गये तरीके, फीडबैक उपाय, को सरलतम तरीके से बताया गया है।

लूक फॉरवर्ड कंट्रोल

लूक अहेड तरीके में जटिलतम आंकड़े को इनकोडिंग से पहले सभी वीडियो कार्यकमो के पूर्व प्रोसेसिंग द्वारा आंका जाता है। इन आंकड़ों का फिर इस्तेमाल उस टीवी चैनल पर फ्यूचर पिक्चर के संभावित कंप्रेसन के लिए जरुरी बिट रेट आबंटन की और सटिक भविष्यवाणी के लिए किया जाता है।

कार्यक्रम की जटिलता को बताने वाले सबसे अच्छे आंकड़े (गणितीय उपाय) की खोज चुनौती भरा काम है।

फीडबैक तरीके में आंकड़े प्राथमिक तौर पर कोडिंग से जुड़े मापदंडो तक सीमित रहते हैं।

लूक अहेड तरीका चुनाव की और स्वतंत्रता प्रदान करता है, लेकिन यह प्रत्येक चैनल के डिजिटल इनकोडर में फेड होने से पहले एनॉलाग पिक्चर पर दिखने वाले प्री सैंपलर्स के अतिरिक्त मूल्य और अतिरिक्त आंकलन जटिलता के मूल्य पर ऐसी सुविधा प्रदान करता है।

SCaT INDIA 2008

THE EVENT OF THE YEAR FOR THE SATELLITE & CABLE INDUSTRY

15 - 17 OCTOBER, 2008
WORLD TRADE CENTRE, MUMBAI

Book Your Prime Location Now !

Contact : **Dinyar Contractor**
SATELLITE & CABLE TV
27, MADHU INDUSTRIAL ESTATE, 1ST FLOOR, P.B. MARG, WORLI, BOMBAY-400013
TEL. : 022-66604029 / 24948280 ✯ FAX : 91-22-24963465 ✯ EMAIL : scat@vsnl.com ✯ URL : www.scatindia.com

STAT MUX

In either case, the main feature of the statistical multiplexing (StatMux) system is that each encoder will produce a variable rate bitstream.

BENEFITS

Efficient Statistical Multiplexing can increase by approximately 25% the number of digital TV channels that can be squeezed into a single analog channel by 25%. This is shown graphically in figure 2.

Instead of 6 channels on a C band satellite transponder, Statistical Multiplexing can increase it to 8 channels or more.

On a digital CATV network deploying QAM 256 modulation, Statistical multiplexing can increase the approx 9 channels squeezed into 1 analog channel bandwidth to 12 or even 14 digital channels.

A statistical Multiplexer added at the Headend or Uplink can cost between Rs 10 Lakhs to Rs 20 Lakhs, but can provide permanent capacity for 4 or more channel, without any recurring cost.

FUTURE USES

Statistical Multiplixing provides a simple add on solution for increasing channel capacity of MPEG-2 or MPEG-4 digital compression systems. The actual mathematical algorithms used may be a little different for MPEG-4 compared to MPEG-2 compression.

In fact its results are even better appreciated in other bandwidth starved transmission of TV channel content, such as Mobile TV.

Even though technology marches on, Statistical multiplexing is here to stay and will continue to provide a solution to existing and future digital systems. ■

इनमें से किसी भी मामले में स्टैटिस्टीकल मल्टीप्लेक्सिंग (स्टैटमूक्स) सिस्टम की मुख्य विशेषता यह है कि प्रत्येक इनकोडर, वेरियेबल रेट बिटस्ट्रीम प्रस्तुत करेगा।

लाभ

प्रभावशाली स्टैटिस्टीकल मल्टीप्लेक्सिंग की सहायता से डिजिटल टीवी चैनलों की संख्या को लगभग 25 फीसदी तक बढ़ाया जा सकता है जिसे 25 फीसदी को एक एनॉलाग चैनल के भीतर स्क्वीज किया जा सकता है।इसे चित्र 2 में दिखाया गया है।

सी बैंड सैटेलाइट ट्रांसपौंडर पर 6 चैनलों के स्थान पर स्टैटिस्टीकल मल्टीप्लेक्सिंग इसे बढ़ाकर 8 चैनल या इससे अधिक कर सकता है। क्यूएएम 256 मॉडुलेशन लगाने वाले डिजिटल सीएटीवी नेटवर्क पर स्टैटिस्टीकल मल्टीप्लेक्सिंग एक एनालॉग चैनल बैंडविडथ पर स्क्वीज चैनलों कि संख्या लगभग 9 से बढ़ाकर 12 या यहां तक कि 14 डिजिटल चैनल कर सकता है। हेडएंड या अपलिंक पर एक स्टैटिस्टीकल मल्टीप्लेक्सिंग को लगाने का मूल्य 10 लाख रुपये से 20 लाख रुपये के बीच हो सकता है, लेकिन यह किसी अतिरिक्त खर्च के 4 या इससे अधिक चैनलों के लिए स्थायी क्षमता प्रदान कर सकता है।

भविष्य में इस्तेमाल के लिए

स्टैटिस्टीकल मल्टीप्लेक्सिंग, एमपीईजी 2 या एमपीईजी 4 डिजिटल कंप्रेसन सिस्टम की चैनल क्षमता बढ़ाने के लिए सरल ऐड ऑन उपाय प्रदान करता है।एमपीईजी 2 कंप्रेसन की तुलना में एमपीईजी 2 के लिए इस्तेमाल वास्तविक गणितीय अलगोरिथम थोड़ी बहुत अलग हो सकती है। वस्तुत: मोबाइल टीवी जैसे टीवी चैनल विषय वस्तु के अन्य बैंडविडथ क्षीण ट्रांसमीशन में इसके परिणाम को और भी सराहा गया है। हालांकि नित नये तकनीकी का प्रचार प्रसार जारी है, लेकिन स्टैटिस्टीकल मल्टीप्लेक्सिंग यहां बनी रहेगी और यह लगातार मौजूदा और भविष्य की डिजिटल सिस्टम के लिए उपाय प्रदान करती रहेगी। ■

- The Latest Hardware on Display *(Fibre Optic Transmitters, Nodes, EDFA Amplifiers, RF, & DTH Equipment....)*
- Several New Products Launched
- The Largest Gathering Of The Cable & Satellite Industry in India

SCaT INDIA 2008

South Asia's Largest Tradeshow of the Cable & Satellite Television Industry

.... Now In Its 17th Year

Approved By :

- India Trade Promotion Organisation (A Govt. of India Undertaking)
- ATA Carnet Facility Available For Duty Free Import & Re-Export By Foreign Exhibitors