MIDDLEWARE IN SET TOP BOXES

By Brigadier R. Deshpande - CTO
IndusInd Media & Communications Ltd.

1. What is Middleware? Middleware is basically software which links two different softwares. It in fact performs the task of a translator between the two softwares. In relation to the Set Top Box (STB), Middleware refers to the software layer that sits on top of the Operating System (OS) in an STB.
2. Before we go into further details of Middleware, it would be relevant, at this stage, to delve into the components of the STB.
3. A Set Top Box is a device that processes digital information, in this case, a number of TV and Radio channels in digital form and provides an audio / video output or RF to the TV.
4. The various constituents of an STB along with inter-relationships are depicted in Figure – 1 below.
5. The STB hardware comprises of the Tuner which is a QAM tuner in Cable TV and QPSK in a DTH box. It contains decoder, which may be referred to as demodulator or demultiplexer, by different authors. The other components are the buffers, synchronisation hardware and software and last, but not the least, the Central Processing Unit (CPU). Add to this the power supply sub-unit, which may be external or internal, and we have the basic set top box.
6. Manufacturers of STBs provide the device drivers and the OS. Generally they are referred to as System Software. It may be noted that the System Software is hardware dependent. This means that the System Software in one type of STB cannot work in another STB of a different make.
7. Most manufacturers of STBs provide the basic

सेट टॉप बॉक्स में मिड्लवेअर

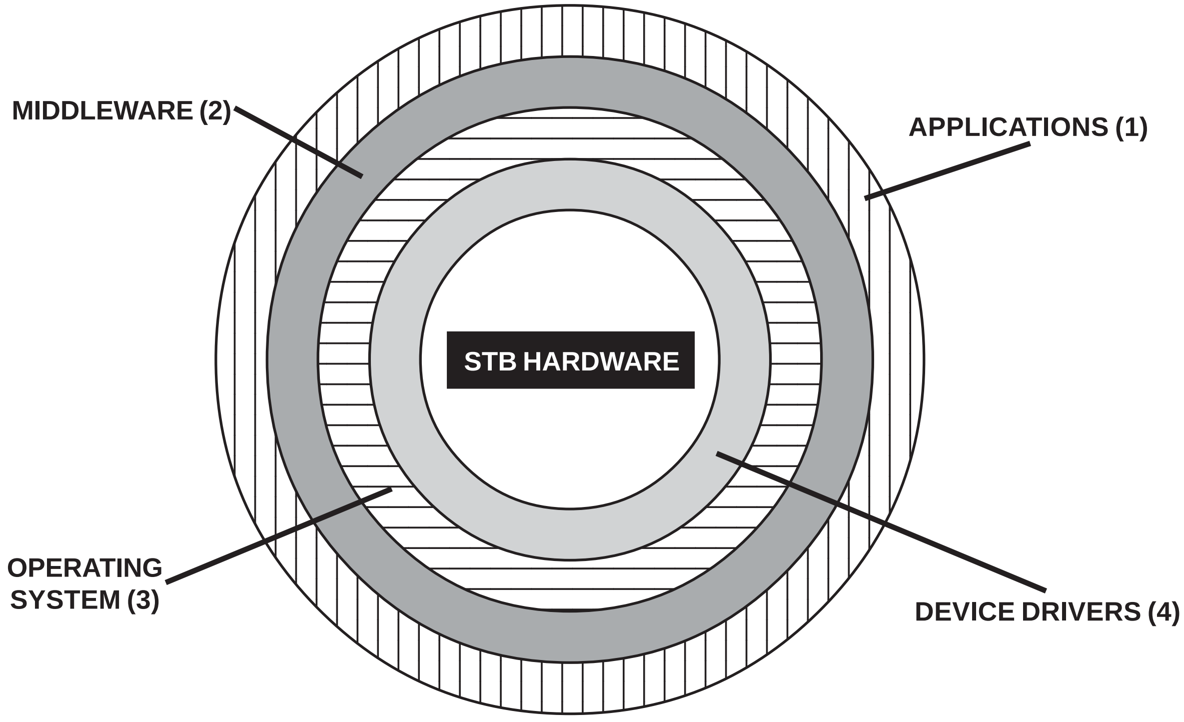
ब्रिगेडियर आर देशपांडे – सीटीओ,
इंडसइंड मीडिया एंड कम्युनिकेशन्स लि.

1. मिड्लवेअर क्या है? मिड्लवेअर मूल रूप से सॉफ्टवेयर है जो कि दो अलग सॉफ्टवेयरों को जोड़ता है। यह वस्तुतः दो सॉफ्टवेयरों के बीच अनुवादक का काम करता है। सेट टॉप बॉक्स (एसटीबी) के संबंध में मिड्लवेअर का उल्लेख सॉफ्टवेयर के रूप में किया जाता है जो कि एसटीबी में 'ऑपरेटिंग सिस्टम' (ओएस) के ऊपर लगा होता है।
2. मिड्लवेअर की विस्तृत जानकारी में जाने से पहले इस स्तर पर एसटीबी के घटकों की जानकारी उपयुक्त होगी।
3. सेट टॉप बॉक्स एक उपकरण है जो कि डिजिटल सूचनाओं को प्रोसेस करता है, इस मामले में यह कई टीवी व रेडियो चैनलों को डिजिटल रूप में टीवी के ऑडियो/वीडियो आउटपुट या आरएफ प्रदान करता है।
4. एसटीबी सहित परस्पर संबंधों के साथ एसटीबी के विभिन्न घटकों को नीचे चित्र–1 में दिखाया गया है।
5. एसटीबी हार्डवेअर में ट्यूनर शामिल होता है जो कि केबल टीवी में क्यूएएम ट्यूनर और डीटीएच बॉक्स में क्यूपीएसके होता है। इसमें डिकोडर होता है जिसका उल्लेख विभिन्न लेखकों द्वारा डिमॉडुलेटर या डि–मल्टीप्लेक्सर के रूप में किया जा सकता है। अन्य घटकों में शामिल होता है बफर्स, सिन्क्रोनाइजेशन हार्डवेयर व सॉफ्टवेयर और अंत में सेंट्रल प्रोसेसिंग यूनिट (सीपीयू)। इसमें पॉवर आपूर्ति के सब यूनिट को जोड़ दें, जो कि बाहर या भीतर हो सकता है और हमारे पास मूल सेट टॉप बॉक्स (एसटीबी) होता है।
6. एसटीबी के उत्पादक ड्राइवर्स व ऑपरेटिंग सिस्टम (ओएस) उपकरण प्रदान करते हैं। आमतौर पर इसका उल्लेख सिस्टम सॉफ्टवेयर के रूप में किया जाता है। यह नोट किया जा सकता है कि सिस्टम सॉफ्टवेयर, हार्डवेयर पर निर्भर होता है। इसका मतलब है कि एक प्रकार का सिस्टम सॉफ्टवेयर, दूसरी कंपनी के अन्य एसटीबी में काम नहीं कर सकता है।
7. एसटीबी के अधिकतर उत्पादक, सिस्टम सॉफ्टवेयर के हिस्से के

Middleware is an important but often neglected aspect of digital STBs. This month's article provides details on Middleware from another industry stalwart.

मीडिलवेअर महत्वपूर्ण लेकिन प्रायः डिजिटल एसटीबी का उपेक्षित पहलू है। इस महीने का लेख इस उद्योग के एक अन्य दिग्गज की सहायता से मीडिलवेअर पर जानकारी प्रदान कर रहा है।

FIGURE – 1



features as part of the System Software. Some of these functions are :-

(a) Automatic tuning in the background.

(b) Channel lists which may be in logical order as given by an MSO, or they may be in alphabetical order or transport stream (frequency) wise. Generally, the logical order is provided with the provision to change to alphabetical order.

(c) User defined "favourite" channel lists. This allows the user to create his own lists. Most STBs provide multiple favourite lists so that the user can create his own groups of channels.

(d) Parental locks, which allowing "locking" of channels so that they cannot be viewed unless a password is provided.

(e) Electronic programme guide (EPG) – generally the EPG displays the programmes for a week for each channel.

(f) Synopsis of programmes, which is a brief description of the programme.

रूप में बुनियादी सुविधा प्रदान करते हैं। इन कार्यों में से कुछ हैंः

(ए) पृष्ठभूमि में स्वाचालित ट्यूनिंग।

(बी) चैनल सूची जो एक एमएसओ द्वारा दिये गये तर्कसंगत क्रम के रूप में हो सकता है या यह वर्णमाला के क्रम में हो सकता है या फिर ट्रांसपोर्ट स्ट्रीम (फ्रीक्वेंसी) की तरह। आमतौर पर वर्णमाला क्रम के बदलाव के प्रावधान के साथ 'लॉजिकल ऑर्डर' प्रदान किये जाते हैं।

(सी) इस्तेमालकर्ताओं द्वारा परिभाषित 'पसंदीदा' चैनलों की सूची। यह इस्तेमालकर्ताओं को अपनी सूची बनाने में मदद करेगा। अधिकतर एसटीबी एक से अधिक पसंदीदा सूची प्रदान करते हैं जिससे कि इस्तेमालकर्ता चैनलों का अपना ग्रुप बना सकते हैं।

(डी) पैरेंटल लॉक, जो कि चैनलों की लॉकिंग की अनुमति देता है जिससे कि वे जब तक 'पासवर्ड' नहीं प्रदान करते तब तक उसे नहीं देख सकते।

(ई) इलेक्ट्रानिक प्रोग्राम गाइड (ईपीजी)–आमतौर पर ईपीजी, प्रत्येक चैनल के लिए पूरे सप्ताहभर के कार्यक्रम की जानकारी देता है।

MIDDLEWARE

(g) Provision for downloading newer versions of System Software over the network.

(h) Other features which vary from box to box depending upon the manufacturer.

8. The Middleware lies above the System Software and acts as a intermediary between the system software and the Applications. Most Middleware provide sophisticated Application Programme Interface (API).

9. The APIs enable the STB manufacturer and in some cases the Service Provider (MSO) to develop applications that enrich the viewing experience in the STB.

10. It would indeed be difficult to describe all the different Middleware available in this paper, as each one provides a large number of features. For detailed information the reader may go to the web sites of these companies.

11. Digital Video Broadcasting (DVB), is a consortium which lays down the standards for Digital TV transmission for Satellite (DVB-S), Cable (DVB-C), Terrestrial (DVB-T) and Mobile Phones (Handheld) (DVB-H). DVB has, therefore, laid down standards for Middleware, DVB-MHP, where MHP stands for Multimedia Home Platform.

12. In addition to DVB standards, ISO had set up a Multimedia and Hypermedia Experts Group (MHEG) which also lays down the standards for Middleware in terms of storage, display and exchange of Multimedia presentations. MHEG-5 is an OOL (Object Orientated Language) with classes, links and programmes for creation of

(एफ) कार्यक्रमों का सारांश, जो कि कार्यक्रमों का संक्षिप्त विवरण होता है।

(जी) नेटवर्क पर सिस्टम सॉफ्टवेयर के नवीनतम संस्करण के डाउनलोडिंग के लिए प्रावधान।

(एच) अन्य विशेषताएं, जो कि विभिन्न उत्पादकों द्वारा निर्मित बॉक्स पर निर्भर करती है।

8. मिड्लवेअर, सिस्टम सॉफ्टवेयर के ऊपर रहता है और यह सिस्टम सॉफ्टवेयर व आवेदनों के बीच मध्यस्थ के रूप में काम करता है। अधिकतर मिड्लवेअर परिष्कृत एप्लिकेशन प्रोग्राम इंटरफेस (एपीआई) प्रदान करता है।

9. एसटीबी उत्पादकों और कुछ मामले में सर्विस प्रदायक (एमएसओ) को एपीआई, आवेदन विकसित करने में सक्षम बनाता है जो कि एसटीबी में देखने के अनुभव को समृद्ध बनाता है।

10. इस लेख में उपलब्ध विभिन्न मिड्लवेअर के विषय में बताना वास्तव में मुश्किल है, क्योंकि इनमें से प्रत्येक की कई विशेषताएं हैं। विस्तृत सूचनाओं के लिए पाठक इन कंपनियों के वेबसाइट पर जा सकते हैं।

11. डिजिटल वीडियो ब्रॉडकास्टिंग (डीवीबी), एक संघ है, जिसने कि सैटेलाइट (डीवीबी–एस) के लिए डिजिटल टीवी ट्रांसमीशन, टेरस्ट्रियल (डीवीबी–टी) और मोबाइल फोन (हेडएंड) (डीवीबी–एच) के लिए मानक निर्धारित किये हैं। इसलिए डीवीबी ने मिड्लवेअर, डीवीबी–एमएचपी के लिए मानक निर्धारित किया है जहां एमएचपी का मतलब मल्टीमीडिया होम प्लेटफार्म है।

12. डीवीबी मानकों के अलावा आईएसओ ने एक मल्टीमीडिया व हाइपरमीडिया एक्सपर्ट ग्रुप (एमएचईजी) की भी स्थापना की है जिसने कि संग्रहण, प्रदर्शन और मल्टीमीडिया प्रस्तुतियों के आदान–प्रदान के मामले में मिड्लवेअर के लिए मानक का भी निर्धारण किया है। एमएचईजी–5, डिजिटल टीवी आवेदनों के निर्माण के लिए वर्गों, संपर्क व कार्यक्रमों के साथ ओओएल (वस्तु केंद्रित भाषा) है। कुछ लोग एमएचईजी को लो एंड एसटीबी के लिए सौदा के रूप में भी देखते हैं।

Digital TV applications. MHEG is considered by some as ideal for low end STBs.

13. Middleware, basically, attempts to achieve interoperability by hiding the specifics of hardware and System Software from the actual Digital TV applications. This leads to two classes of Middleware, “open” and “propriety”.

14. Open Middleware.
    (a) Standardised by an industry body or consortiums, such as DVB and MHEG.
    (b) Anyone can implement it.
    (c) Licensing fee is usually small.
    (d) Generally, but not necessarily, used in free TV.

15. Some of the open middleware examples are –
    (a) ACAP – Advance Cable Applications Platform.
    (b) ARIB B23
    (c) DAVIC – MHEG and Java.
    (d) Java TV.
    (e) MHEG.
    (f) MHP.

16. Propriety Middleware.
    (a) Designed by a single company.
    (b) Licensed to STB manufacturers.
    (c) License fee may be high.
    (d) Generally used in Pay TV.

17. Presently there are a large number of Companies providing propriety middleware. To name just a few of the popular ones (known to the author) are –
    (a) Liberate.
    (b) MediaHighway from Canal Plus (Kudleski Group which provides the Nagra CAS).
    (c) NDS Core from NDS who is also a CAS provider.
    (d) Microsoft TV (MSTV).

13. मिड्लवेअर आमतौर पर वास्तविक डिजिटल टीवी आवेदनों से हार्डवेयर व सिस्टम सॉफ्टवेयर की विशिष्टकरण को छुपाते हुए अंतर संचालन प्राप्त करने का प्रयास है। यह मिड्लवेअर के दो वर्गो की ओर ले जाता है, ‘ओपन’ व ‘प्रॅप्राइटि’

14. ओपन मिड्लवेअर
    (ए) डीवीबी और एमएचईजी जैसे संघों या औद्योगिक समुदाय द्वारा मानकीकृत।
    (बी) कोई भी इसे लागू कर सकता है।
    (सी) लाइसेंसिंग शुल्क आमतौर पर कम।
    (डी) आमतौर पर (लेकिन जरूरी नहीं है) फ्री टीवी में इस्तेमाल किया जाता है।

15. ओपन मिड्लवेअर के कुछ उदाहरण हैंः
    (ए) एसीएपी–एडवांस केबल एप्लिकेशन प्लेटफार्म
    (बी) एआरआईबी बी23
    (सी) डीएवीआईसी–एमएचईजी व जावा
    (डी) जावा टीवी
    (ई) एमएचईजी
    (एफ) एमएचपी

16. प्रॅप्राइटि मिड्लवेअर।
    (ए) एक ही कंपनी द्वारा बनाया हुआ।
    (बी) एसटीबी निर्माताओं को लाइसेंस।
    (सी) लाइसेंस शुल्क अधिक हो सकती है।
    (डी) आमतौर पर पे–टीवी में इस्तेमाल।

17. मौजूदा में अनेक कंपनियां प्रॅप्राइटि मिड्लवेअर प्रदान करती हैं। इनमें से कुछ लोकप्रिय मिड्लवेअर के नाम (लेखक को ज्ञात) हैंः
    (ए) लिब्रेट।
    (बी) कैनल प्लस (कुडलेस्की ग्रुप, जो कि नागरा सीएएस प्रदान करती है) का मीडियाहाइवे।
    (सी) एनडीएस का एनडीएस कोर जो कि सीएएस प्रदायक भी है।
    (डी) माइक्रोसॉफ्ट टीवी (एमएसटीवी)।

(e) OpenTV Core – Core3 was recently demonstrated at IBC Exhibition at Amsterdam in 2009.

(f) PowerTV from Scientific Atlanta who also provide CAS.

18. It may be noted that propriety middleware is generally CPU chip dependent. The good part is that if a particular middleware has been ported on a CPU chip of one STB manufacturer, it is easier to port that middleware on a different STB, if it using the same CPU chip.

19. The power of Middleware is best utilised in Interactive STBs and IPTV, where the service provider can offer exotic features such as interactive games, e-commerce, Internet browsing and many others.

20. Advantages of Using Middleware. The advantages of using middleware are –

(a) Features of the STB can be customised as per the business plan of the Service providers.

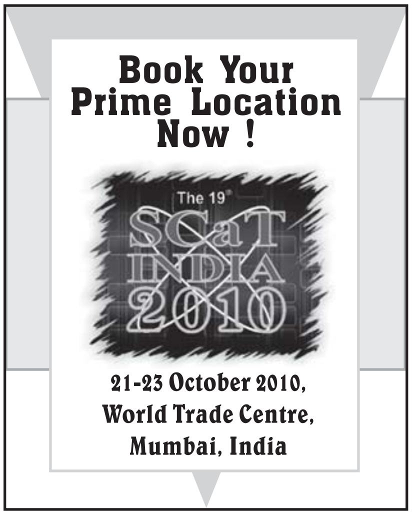
(b) The graphics (on screen display) can be standardised by the Service Provider so that, irrespective of the STB manufacturer, the display on the TV screen and the navigation through the menus is the same.

(c) One of the major practical advantage as an outcome of (b) above is that training of technicians and customer care staff is greatly simplified. In the absence of standardised displays, the customer care staff have to first ascertain the type of STB held and then guide the customer accordingly.

(d) Enriched features can be provided.

(e) In case of user defined APIs, the Service Provider can develop his own applications, which can then be downloaded in all makes of STBs "over the air".

21. Considering the advantages of using Middleware, why is it not used by all service



(ई) ओपन टीवी कोर–कोर3 को हाल ही में एम्सर्टडम 2009 में आईबीसी एग्जीबिशन में प्रदर्शित किया गया।

(एफ) साइंटिफिक अटलांटा का पावरटीवी, जो कि सीएएस भी प्रदान करता है।

18. यह नोट कर सकते हैं कि प्रॅप्राइटि मिड्लवेअर आमतौर पर सीपीयू चिप पर निर्भर होता है। इसकी अच्छी बात यह है कि यदि एक एसटीवी उत्पादक के सीपीयू चिप पर किसी खास मिड्लवेअर को रखा गया है तो यदि यह समान सीपीयू चिप का इस्तेमाल कर रहा है तो भिन्न एसटीवी पर उस मिड्लवेअर को रखना आसान है।

19. इंटरेक्टिव एसटीबी व आईपीटीवी में मिड्लवेअर की शक्ति का सबसे अच्छा इस्तेमाल किया जाता है जहां कि सेवा प्रदायक अनोखी सुविधा प्रदान कर सकते हैं, जैसे इंटरेक्टिव गेम्स, ई–कार्मस, इंटरनेट ब्राउज़िंग व कई अन्य।

20. मिड्लवेअर प्रयोग के लाभ। मिड्लवेअर इस्तेमाल के फायदे हैंः

(ए) एसटीबी की विशेषताओं को सेवा प्रदायकों की बिजनेस योजना के मुताबिक अनुकूलित कर सकते हैं।

(बी) सेवा प्रदायकों द्वारा ग्राफिक (स्क्रीन पर प्रदर्शन) को मानकीकृत किया जा सकता है जिससे कि भिन्न एसटीबी उत्पादकों के बावजूद टीवी स्क्रीन पर प्रदर्शन और मेन्यू की सहायता से नेविगेशन समान होगा।

(सी) ऊपर (बी) बताये गये परिणाम का महत्वपूर्ण व्यवहारिक फायदों में से एक यह है कि ग्राहक सेवा कर्मचारियों व तकनीकी कर्मचारियों का प्रशिक्षण बहुत सरल हो जायेगा। मानकीकृत प्रदर्शन की अनुपस्थिति में ग्राहक सेवा कर्मचारियों को पहले एसटीबी के प्रकार का पता लगाना होता है और फिर उसके मुताबिक उपभोक्ताओं को गाइड करते हैं।

(डी) समृद्ध सुविधायें उपलब्ध करायी जा सकती है।

(ई) इस्तेमालकर्ताओं द्वारा परिभाषित एपीआई के मामले में सेवा प्रदायक अपने खुद के आवेदनों को विकसित कर सकते हैं, जिसे कि एयर के ऊपर सभी तरह के एसटीबी में डाउनलोड किया जा सकता है।

providers? Some of the reasons are given below –

(a) Middleware requires additional memory, both Flash and SDRAM. The zapper STB System Software can generally run on a 2 MB Flash and 4 MB SDRAM. For loading middleware, the minimum memory requirement is a 4 MB Flash and 8 MB RAM. For more sophisticated features higher memory would be required.

(b) For middleware higher CPU processing speeds are required. Most middleware can run on CPUs of 80 MIPs (Mega Instructions per Second) for normal features.

(c) The royalties to be paid for the middleware increases the cost of the STB.

(d) Since the System Software provided by the STB manufacturer provides all the basic features required, service providers do not feel the requirement of middleware.

22. The basic reason for not using middleware is that it increases the cost of the STB. Considering the Indian environment, most customers, as projected by the Local Cable Operator, are not willing to pay more for the STB. However, this could be circumvented by negotiating a revenue sharing with the STB manufacturer and the middleware provider.

23. The paper has tried to provide an overview of Middleware and does not constitute a detailed treatise on it since, as mentioned earlier, each middleware has its unique features. It would not be possible to enumerate all of them here. ■

21. मिड्लवेअर के इस्तेमाल के फायदे को देखते हुए सभी सेवा प्रदायकों द्वारा इसका इस्तेमाल क्यों नहीं किया जा रहा है? इनमें से कुछ कारणों को नीचे दिया जा रहा है –

(ए) मिड्लवेअर के लिए फ्लैश व एसडीआरएएम दोनों के लिए अतिरिक्त मेमोरी की जरूरत होती है। जैप्पर एसटीवी सिस्टम सॉफ्टवेयर आमतौर पर **2** एमबी फ्लैश व **4** एमबी एसडीआरएएम पर संचालन करता है। मिड्लवेअर को लोड करने के लिए **4** एमबी फ्लैश व **8** एमबी आरएएम की न्यूनतम मेमोरी की जरूरत होती है। अधिक परिष्कृत विशेषताओं के लिए उच्चतर मेमोरी की जरूरत होगी।

(बी) मिड्लवेअर के लिए उच्चतर सीपीयू प्रोसेसिंग गति की जरूरत होती है। अधिकतर मिड्लवेअर सामान्य विशेषताओं के लिए **80** एमआईपी (मेगा इंस्ट्रक्शन प्रति सेकेंड) के सीपीयू पर संचालन कर सकते हैं।

(सी) मिड्लवेअर के लिए रॉयल्टी भुगतान, एसटीवी का मूल्य बढ़ायेगा।

(डी) चूंकि एसटीवी उत्पादकों द्वारा प्रदान किये गये सिस्टम सॉफ्टवेयर आवश्यक सभी बुनियादी सुविधाएं प्रदान करते है इसलिए सेवा प्रदायकों को मिड्लवेअर की जरूरत महसूस नहीं होती है।

22. मिड्लवेअर के इस्तेमाल नहीं करने का मूल कारण है कि यह एसटीवी का मूल्य बढ़ाता है। भारतीय वातावरण को देखते हुए जैसे कि स्थानीय केवल ऑपरेटरों द्वारा बताया गया है कि अधिकतर उपभोक्ता, एसटीवी के लिए अधिक भुगतान करने को तैयार नहीं है। हालांकि इसे एसटीवी उत्पादकों व मिड्लवेअर प्रदायकों के साथ राजस्व हिस्सेदारी के विचार-विमर्श करके हल किया जा सकता है।

23. इस लेख में मिड्लवेअर की जानकारी प्रदान की गयी और इसमें विस्तृत शोध का प्रबंध नहीं किया गया है, ऐसा इसलिए क्योंकि जैसाकि पहले ही बताया गया है कि प्रत्येक मिड्लवेअर की अनोखी विशेषताएं होती हैं। यह संभव नहीं होगा कि यहां इनमें से सभी को एक एक कर बताया जाए। ■