

Die Referenzimplementierung der Multimedia Home Platform

— eine Hauptaufgabe für das Institut für Rundfunktechnik

Im September 2000 wurde die Multimedia Home Platform (MHP) vom European Telecommunications Standards Institute (ETSI) zum offiziellen Standard für digitales Fernsehen erklärt. DVB (Digital Video Broadcasting) hatte diesen Standard für die kommende Generation von Endgeräten für das digitale Fernsehen geschaffen. Das Institut für Rundfunktechnik (IRT) hat mit einer Referenzimplementierung (RI) die Realisierung dieses Standards in Angriff genommen. Sie dient zur Verifizierung des vorher nur in Form von Papier existierenden Standards. Hierdurch sollen einerseits „weiße Flecken“ und Mehrdeutigkeiten innerhalb des Standards aufgedeckt werden. Andererseits kann die Implementierung auch von Herstellern zur Realisierung von MHP Set-Top-Boxen und anderen Endgeräten verwendet werden.

Die MHP-Version 1.0 umfasst über 1000 Seiten, die letztlich die Funktionen eines relativ komplexen Computersystems beschreiben. Der Beitrag gibt einen konzeptionellen Überblick über die gegenwärtige Implementierung der MHP-Version. 1.0.

Dipl.-Ing. Andy Brefort ist Projektleiter im Sachgebiet Ton- und Bildbearbeitung und Hauptverantwortlicher für die MHP-Referenzimplementierung beim Institut für Rundfunktechnik, München

1. Einleitung

Zu Beginn des Jahres 2000 wurde die MHP-Spezifikation als Standard von der EBU-DVB-Gruppe verabschiedet und im September 2000 von ETSI zum offiziellen Standard erklärt. Diese seit langem von der Industrie und führenden Programmveranstaltern erwartete Einigung soll entscheidend zur Schaffung eines „horizontalen“ Marktes im Rahmen des digitalen Fernsehens beitragen und so maßgebliche Impulse für seine Entwicklung geben.

Heute verfügbare digitale Empfänger können lediglich das TV-Programmangebot aller Anbieter empfangen, nicht jedoch die vielfältigen Zusatz- bzw. Datendienste, deren Übertragung bisher nicht standardisiert war. Mit dem MHP-Standard kann der Fernseher zum universellen Multimediaterminal werden.

MHP wird es ermöglichen, auf alle Angebote der verschiedenen Programmanbieter bis hin zum Internet mit nur einem Endgerät, also der Set-Top-Box mit angeschlossenem Fernseher oder einer ITV-Lösung, zuzugreifen.

Gemeinsam mit seinen Partnern tritt das IRT nachhaltig für offene Standards und einen freien Zugriff für alle Marktteilnehmer ein. Das IRT unterstützt durch seine Referenzimplementierung die Einführung von MHP und öffnet somit den Markt für das digitale Fernsehen der Zukunft.

So begann beim IRT bereits im März 2000 die Entwicklung dieser so genannten MHP-Referenzimplementierung, basierend auf der Programmiersprache JAVA. Damit steht eine vollständige MHP-konforme Implementierung des Standards in Gerätetechnik, also Hard- und Software, zur Verfügung. Es sollen auch Hersteller mit Implementierungen auf anderen Betriebssystemen in der Lage sein, den MHP-Standard so umzusetzen, dass alle

Anforderungen 100prozentig erfüllt und überprüfbar werden.

Der Beitrag gibt einen konzeptionellen Überblick über die gegenwärtige Implementierung der Version 1.0 der Multimedia Home Platform (MHP). Der Standard 1.0 selbst ist bei ETSI veröffentlicht (www.etsi.org/) und unter http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=10380 zu finden.

2. Referenzimplementierung als Basis künftiger API-Entwicklungen

Die Referenzimplementierung ist nur eine mögliche Umsetzung des MHP-Standards. Das Institut für Rundfunktechnik hat seit Beginn der Diskussion versucht, den Standard ganzheitlich umzusetzen. Dazu gehörte und gehört die Mitarbeit in den Standardisierungsgremien und die Entwicklung von Applikationen, die bei verschiedenen Anlässen und auf internationalen Messen gezeigt wurden. Vor allem aber war eine Umsetzung des Standards in funktionierende Hard- und Software erforderlich.

Die Referenzimplementierung dient vor allem der Sicherung des Standards. Wenn es bei Entwicklungen Abweichungen davon gibt, die dann in Form von Geräten an Konsumenten ausgeliefert werden, könnte die Kompatibilität gefährdet sein. Schließlich könnte es an der einen oder anderen Stelle Funktionsgruppen geben, die nicht zusammenpassen oder die mit bestimmten Digitalsignalen nichts anfangen können.

Im Computerumfeld gehören Soft- und Hardware-Konflikte zum Alltag. Die Benutzer von PCs haben sich weltweit bereits an Systemabstürze und dergleichen gewöhnt. Im Fernsehbereich herrscht eine vollständig andere Erwartungshaltung des Konsumenten vor. Dort darf so

etwas einfach nicht vorkommen. Konflikte darf es bestenfalls bei den Akteuren auf dem Bildschirm geben, aber nie mit der Technik, die diese Programme ermöglicht. Um ein weitgehend fehlerfreies Funktionieren von solchen neuen Endgeräten zu gewährleisten, muß diese Technik zuerst getestet werden. Dazu muß sie vorhanden sein, also wirklich implementiert sein, um eventuelle Probleme zu erkennen.

Es ist auch damit zu rechnen, dass sich noch weiße Flecken im Standard befinden, also APIs (Application Programming Interfaces) oder Funktionen, die nicht realisierbar sind. Um sie zu eliminieren sind auch Nachbesserungen am Standard selbst erforderlich. Das zeigt sich an der großen Anzahl von Korrekturen, die zum Beispiel in die Version 1.0.1 gegenüber der Version 1.0 eingebracht wurden. Dies konnte nur geschehen, indem die Funktionalitäten wirklich implementiert und nicht nur theoretisch geprüft wurden.

Von großer Wichtigkeit ist, dass die Referenzimplementierung eine gewisse Flexibilität bei der weiteren Implementierung zulässt. Damit lassen sich künftige Erweiterungen im Standard schnell und problemlos testen. Auch die parametrisierbare Implementierung dieses Standards ist von großer Bedeutung.

Parametrisierbar heißt in diesem Zusammenhang, dass sich beispielsweise die Speichergröße des Cache-Speichers oder anderer Komponenten konfigurieren lässt.

Die Referenzimplementierung soll zudem auch Hilfestellungen bei bestimmten Henne-Ei-Problemen geben. Durch die relativ schnelle Verfügbarkeit der RI standen frühzeitig Möglichkeiten zur Dienstentwicklung zur Verfügung.

Die Sicherung des Standards kann natürlich nicht nur durch eine Referenzimplementierung erfolgen. Bei DVB befasst sich eine speziell dafür eingerichtete Gruppe, die so genannte 'Experts Group' zusammen mit 'ETSI' als 'Custodian' mit der Bereitstellung und Evaluierung von so

genannten Test-Suites. Mit Hilfe von Test-Suites können Hersteller von Set-Top-Boxen ihre Produkte auf Standardkonformität testen (**Bild 1**). Mit einem großen Funktionsset oder einem Testprogramm lassen sich alle möglichen APIs des MHP-Standards auf der Box auf standardkonformes Verhalten testen, eine recht komplexe Angelegenheit. Allein hierbei dürfte es sich um ungefähr 5000 bis 8000 Testfunktionen handeln.

Ein wichtiger Punkt für den Standard ist die Corrigenda. Es muß möglich sein, dass editorische Fehler im Standard, der unter hohem Zeitdruck entstanden ist, noch nachträglich verbessert werden. Auch kleine Änderungen in fehlerhaften APIs lassen sich da korrigieren.

Mit noch zu erstellenden Implementations-Guidelines sollen neben der Testsuite für die Set-Top-Boxen-Hersteller Leitlinien an die Hand gegeben werden, wie und in welcher Form einzelne Funktionen implementiert werden sollten.

Die Referenzimplementierung wirkt sich hiermit sowohl auf die Corrigenda als auch auf die Implementations-Guidelines positiv aus. Mit der Referenzimplementierung auf einem PC ist es jetzt leicht möglich, verschiedene Handlungsweisen oder Algorithmen zu testen.

Im MHP-Standard gibt es gewisse Freiheiten. Das Persistent-Storage-API (= API für den nichtflüchtigen Speicher der Set-Top-Box) beispielsweise kann auf völlig unterschiedlichen Speicherstrategien basieren, die alle absolut standardkonform sind. Der Standard schreibt also nicht vor, wie die Boxenhersteller das Speichermanagement zu organisieren haben (**Bild 2**). Damit sich nun aber die Boxen nicht zu unterschiedlich verhalten, soll die Referenzimplementierung klären, ob es sich um einen Fall für die Implementation-Guidelines handelt. Es sollen sich also Handlungsanweisungen für Implementierer ergeben, wie zum Beispiel das Speichermanagement aussehen muß, um ein vorhersehbares Verhalten zu bekommen.

3. Referenzimplementierung und Applikationsentwicklung

Künftig werden Unternehmen unterschiedlicher Größenordnung Applikationen entwickeln: Es können sowohl einzelne Selbstständige sein wie auch große, weltweit operierende Konzerne. Bei den Applikationen kann es sich um interaktiven Rundfunk, E-Commerce, Homebanking, Werbung, Spiele usw. handeln.

Dabei stellt sich die Frage, wie diese Unternehmen ihre Applikationen entwickeln. Möglich wäre eine Applikationsentwicklung mit einer Set-Top-Box, die bereits auf dem Markt ist oder einer Entwickler-Set-Top-Box, deren technische Parameter bis in die letzten Details bekannt sind. Auf dieser müßte die MHP-Applikation dann getestet werden, in den meisten Fällen eben mehrfach. Läuft die Applikation zufriedenstellend, so kann zunächst nur diese Aussage gemacht werden — mit der Einschränkung, dass sie auf anderen Set-Top-Boxen noch vollständig zu testen sei. Es sind also anschließend zahlreiche Testläufe auf vielen Boxen erforderlich, um auch wirklich sicher zu sein, dass die ausgestrahlte Applikation nicht nur auf der „Entwicklerbox“ läuft, sondern auf allen am Markt verfügbaren.

Ein solches Vorgehen zum Testen von Applikationen dürfte allerdings sehr zeit- und kostenintensiv sein. Dazu müßten nämlich zunächst alle möglichen Boxen, die sich im Markt befinden, gekauft werden, um dann die Applikationen unter verschiedenen Bedingungen darauf testen zu können. Die Download-Zeiten dürften ebenso zu Buche schlagen wie ein unter Umständen recht schwieriges Debugging auf einer Fremd-Box. Hingegen wären Applikationsentwicklungen auf einem handelsüblichen PC mit der Referenzimplementierung des IRT, also mit der PC-MHP-Implementierung, bedeutend einfacher. Die Entwicklung kann größtenteils standardkonform und interoperabel erfolgen.

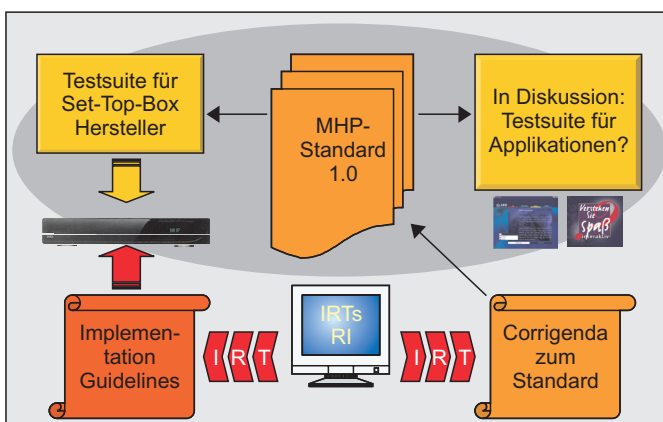


Bild 1 (links) . Sicherung des Standards

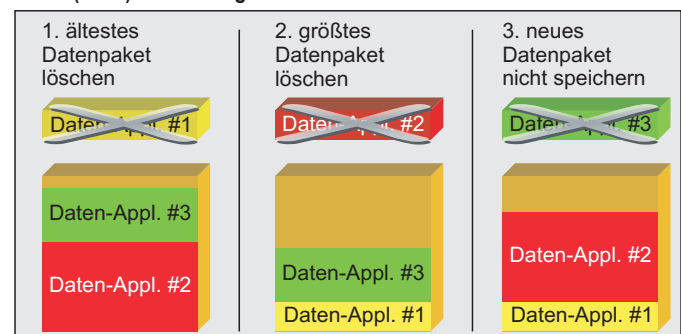


Bild 2 (oben). Freiheiten im MHP-Standard zeigen sich durch Auswahl von Lösungsmöglichkeiten

Auch hier müssten die zu entwickelnden Applikationen natürlich getestet werden, und zwar Schritt für Schritt. Es sind ebenfalls viele verschiedene Zyklen nötig, bis die gewünschte Applikation wirklich lauffähig ist. Allerdings sind diese Zyklen sehr viel schneller durchlaufen, weil hier mit Standardtools gearbeitet werden kann; Spezialwissen über die Box ist nicht erforderlich. Der Test der Applikationen erfolgt schließlich parametrisiert.

Und das bedeutet, dass die Testläufe der MHP-Applikationen mit den Parametern der Set-Top-Boxen, die auf dem Markt existieren, durchgeführt werden. So könnten beispielsweise Speichergröße, Zahl der Sektions-Filter, Cache-Größe (Zwischenspeicher) und ähnliches schon größtenteils auf dem PC eingestellt werden. Damit ergäbe sich ein kurzer Entwicklungszyklus, und auch erfahrene JAVA-Programmierer dürften gut zu finden sein, die mit den ihnen bekannten Entwicklungswerkzeugen weiterhin arbeiten können. Zudem werden weder teure Entwicklerboxen benötigt und auch das entsprechende Spezialwissen für eine solche Entwicklerbox nicht. Die Testphase der Applikation auf möglichst vielen Boxen ist damit nicht überflüssig, aber lässt sich doch erheblich verkürzen, was Zeit und Geld spart.

Eine Zusammenbindung der RI mit Autorentools zur Erstellung von MHP-Applikationen hat eine große Attraktivität. Sie würde die Möglichkeit bieten, Applikationen schon bei der Erstellung unmittelbar testen zu können.

Wenn man das Aussehen und die Wirkung auf den Zuschauer sofort in Augenschein nehmen kann, so hat das viele Vorteile für den Programmierer. Er 'bastelt' beispielsweise nicht lange Zeit an Applikationen, die sich hinterher als viel zu speicherintensiv erweisen oder viel zu große Download-Zeiten erfordern.

Statt dessen kann er immer wieder testen. Die Plattform, auf der Autoren-Tools laufen, ist ja ohnehin ein PC. Es bietet sich also geradezu an, auch einen ersten Testzyklus jeweils auf derselben Plattform ablaufen zu lassen.

4. Eigenschaften der Referenzimplementierung

Die Referenzimplementierung ist größtenteils in JAVA programmiert, und damit weitestgehend plattformunabhängig und leicht portierbar; Betriebssysteme wie Windows NT oder Linux sind als Basis verwendbar.

Die RI ist parametrisierbar, um damit ebenso als Basis oder Vorlage für Set-Top-Boxen und integrierte Schaltungen zu dienen und um diese dann weitestgehend auf dem PC emulieren zu können. Voraussetzung ist jedoch stets, dass die RI den Standard exakt implementiert, ohne Funktionen wegzulassen oder hinzuzufügen. Nur so ist garantiert, dass sie wirklich als Basis für interoperable Applikationsentwicklung eingesetzt werden kann und ihren Platz in Autorentools findet.

5. Technischer Rahmen der Implementierung

Für die Referenzimplementierung wird zunächst einmal ein normaler PC benötigt, der optional, das heißt gewissermaßen als Zubehör, mit einer DVB-Empfangskarte, einer Fernbedienung, einem Conditional-Access-System und einem Modem ausgerüstet sein kann (**Bild 3**). Das Zubehör kann optional sein, um den Entwicklungszyklus auf dem PC möglichst kurz zu halten. Es wird nicht nötig sein, dass die Applikationen wirklich in einen Transportstrom gepackt werden und der dann wieder in einen PC eingespeist wird.

Softwareseitig werden eine JAVA-Virtual-Machine, ein JAVA-Development-Kit — es ist größtenteils das JDK 1.1, Teile auch des JDK 1.2 für Security — und JAVA-Media-Framework benötigt.

5. Praktische Realisierung und zeitlicher Fahrplan

Zur praktischen Realisierung der RI wird als Betriebssystem Windows NT4 eingesetzt. Zudem werden alle standardmäßigen MHP-APIs implementiert. In der ersten Ausbaustufe, bei der mit einer DVB-Empfangskarte gearbeitet wird, gibt es gewisse APIs, die native, also hardwareabhängig, zu programmieren sind.

Sowohl das Section-Filtering-API als auch Service Selection und Tuning greifen direkt auf die DVB-Karte zu, ebenfalls Teile aus dem Bereich HAVI-Transparency, also die Transparenzsteuerung. (Das Thema API soll jedoch einem anderen Beitrag vorbehalten bleiben.)

Bereits vor einem Jahr, also im September 2000, wurde ein Pre-Release mit einem Großteil der Funktionalitäten vorgestellt. Allerdings konnten zum damaligen Zeitpunkt weder Security noch eine komplette HAVI-Implementierung berücksichtigt werden. Ende Dezember war dann die Referenzimplementierung in der Version MHP 1.0 auch damit ausgestattet. Anfang 2002 werden alle Bugfixes (Korrekturversion 1.0.1) und Mitte/Ende 2002 alle geplanten Erweiterungen laut Spec. 1.1 mit HTML, Internet-Profile sowie Applikation-Download implementiert sein.

6. Wesentliche Kernpunkte

- Die Referenzimplementierung unterstützt DVB bei der Einführung der MHP-Spezifikation, indem die Erfahrungen aus dieser Entwicklung in die Corrigenda und in die Implementation Guidelines einfließen.
- Die Referenzimplementierung ermöglicht eine zeit- und kostengünstige Entwicklung von Applikationen.
- Verschiedene Ansätze zur Erweiterung der MHP-Spezifikation können aufgrund ihrer Flexibilität mit der Referenzimplementierung auf einem PC schnell verifiziert werden.

Inzwischen gibt es bereits zwei Diplomarbeiten zum Thema MHP, und zwar — Interactive Information Distribution in the Digital TV Standard MHP (in englisch) von John-Michael Feist (in dieser Arbeit befindet sich ein Kapitel „Abkürzungen und Definitionen“) sowie — Sicherheitsanforderungen in digitalen Broadcastmedien von Hanno Hetzer.

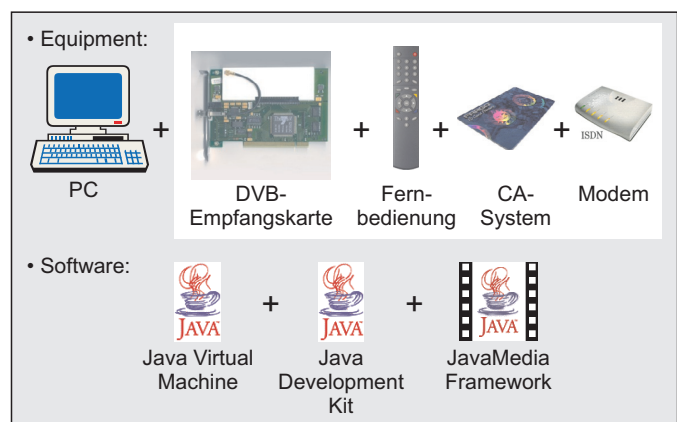


Bild 3. Technischer Rahmen. Die im weißen Bereich angegebenen Teile sind optional