

デジタル衛星受信端末機の開発¹

4 D-7

村瀬 敦史 平澤 茂樹 里山 元章 大橋 哲也[†]
 (株)日立製作所 システム開発研究所,宇宙技術推進本部[†]

1. はじめに

技術の発達により、情報家電の開発・普及が進む中、日立製作所では通信衛星を介したデジタル情報配信サービスを開始し、家庭に設置する受信機としてセット・トップ・ボックス型の端末機 HKRDR (HK: Home Kaleidoscop, RDR: Receiver Decoder Recorder) を開発した。

本機の基本ソフトには、JavaOS (Java²言語プログラムの実行に機能を限定した専用オペレーティングシステム) を採用、移植した。Java の持つ特長に加え、受信機としての機能を実現するドライバ・クラスライブラリを開発することで、映像だけでなくデータの受信・蓄積・再生を可能にした。

本稿では、コンシューマ機器への Java 実行環境の適用に関し、システム構成、独自ドライバの組み込み方式、コンテンツ・基本ソフトの自動更新方式について報告する。

2. HKRDR の特長

- (1) MPEG2 映像・音声に加え、データ（コンテンツ素材、アプレット、基本ソフト）の同時受信。
- (2) MPEG2 映像と Java アプレットが作成するグラフィックスの合成画面表示。
- (3) MPEG2 音声と Java アプレットが再生する音声データの合成出力。
- (4) HDD とローカルファイルシステムの導入による受信データの蓄積と再生。
- (5) IC カードとスクランブル機能による個別配信。
- (6) PPP によるインターネット接続。

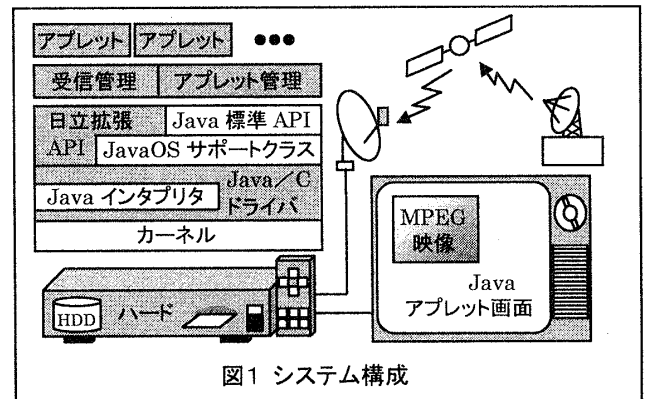


図1 システム構成

3. システム構成

HKRDR は、CPU に日立製 RISC マイコン SuperH を使用する。報告者らは、JavaOS を SH 上に移植し[1]、受信機能、アプレット管理機能を実現するドライバ・クラスライブラリを開発した。

(1)ハードウェア

CPU(SH3)、メモリ、Descrambler(MULTI2)、DEMUX (MPEG2 受信、画面合成)、音声 Mixer、HDD、IC カード、リモコン。

(2)カーネル

スレッド管理、メモリ管理、割込み管理。

(3)Java インタプリタ

Java バイトコードの解釈・実行。

(4)ドライバ(Java、C)

音声出力、リモコン入力、MPEG 受信、チャンネル制御、画面制御、ネットワーク、ローカル (HDD) ファイルシステム。

(5)Java 標準 API クラスライブラリ

JDK1.1.4 互換、Java 標準 API。

(6)JavaOS サポートクラスライブラリ

ウィンドウシステム、ネットワーク・プロトコル・スタック。

(7)日立拡張 API クラスライブラリ

チャンネル制御 API、画面制御 API。

(8)日立受信管理クラス

アプレット実行と並行にデータをバックグラウン

¹ Development of Receiver for Digital Satellite Broadcasting.
 Atsushi MURASE, Shigeki HIRASAWA, Motoaki SATOYAMA,
 Tetsuya OOHASHI.
 Systems Development Laboratory, Hitachi, Ltd.
 1099 Ohzenji, Asao, Kawasaki, 215-0013, Japan

² Java およびすべての Java 関連の商標およびロゴは、米国およびその他の国における米国 Sun Microsystems, Inc. の商標または登録商標である。

ド受信し蓄積・再生。

(9) 日立アプレット管理クラス

実行するアプレットの制御。

(10) アプレット

HKRDR 上で実行されるユーザプログラム。

4. Java/C ドライバの組込み

JavaOS では、Java 言語ドライバと C 言語ドライバを共存させることが可能であり、そのほとんどは Java 言語で記述されている。

HKRDR では、リモコン入力、ネットワーク等のドライバを Java で、MPEG 受信、グラフィックス等を C 言語で、音声出力ドライバは Java と C 言語を組み合わせで実装している。

(1) JavaOS への独自ドライバ組込み方法

JavaOS カーネルの割込み管理部には、新規ドライバを拡張する仕組みが用意されている。

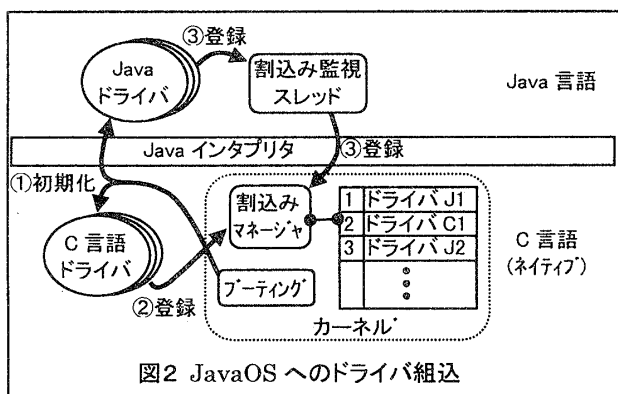


図2 JavaOS へのドライバ組込

① ドライバの初期化

システムのブーティングにおいて、Java/C ドライバの初期化関数/メソッドを実行する。

② ネイティブコード(C 言語)ドライバの登録

C 言語ドライバ初期化関数は対応する割込みレベルと共に自身を割込みマネージャに登録する。

③ Java 言語ドライバの登録

Java 言語ドライバ初期化メソッドは対応する割込みレベルと共に自身を割込み監視スレッドに登録する。割込み監視スレッドは、これをカーネルの割込みマネージャに登録する。

④ 割込みによるドライバの呼出し

割込みが発生すると、割込みマネージャが管理する対応表より目的のドライバを検索、実行する。

(2) JavaOS でのリモコンドライバの実装

JavaOS には、マウスとキーボードからの入力を処理するドライバが用意されているが、リモコンに対応するものは存在しない。そこで、HKRDR では、リモコンからの入力をキーボードイベントに変換する機構を実現した。例えば、リモコンの右矢印ボタンを押した場合は、右カーソルキーのイベントを発生する。但し、電源 ON/OFF 等いくつかの特別なボタンが押された際は、一般のイベントは発生させず、OS 内で処理する。

5. コンテンツ・基本ソフトの配信と自動更新

データ受信では、コンテンツ素材に限らず、アプレット、基本ソフトの受信・蓄積も行う。

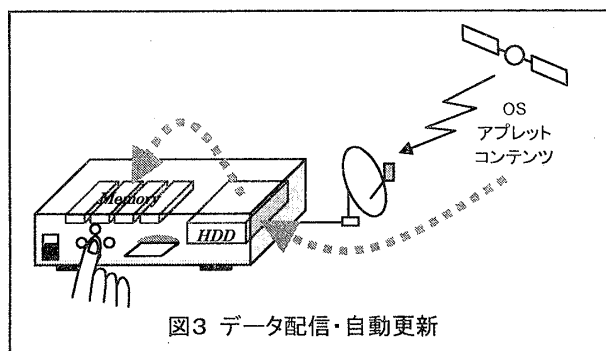


図3 データ配信・自動更新

受信したコンテンツは、システム動作中に動的にアクセス可能である。アプレットや基本ソフトについてはシステムのリセット、電源投入時に更新可能である。リセット時に受信済新規基本ソフトが存在する場合、HDD よりこれをメモリ上にロードし起動する。

本機能により、組込み機器ながら簡単な操作でシステムのバージョンアップが可能となった。

6. おわりに

本稿では、HK-RDR の概要と JavaOS への独自ドライバ組込み方式を報告した。今後は、Java インタプリタの最適化等を行う予定である。

7. 参考文献

[1] 里山, 他: 組込みシステム用 JavaOS™, 情報処理学会シンポジウムシリーズ Vol.98, No.15, pp.47-54