

地上デジタル放送端末制御ソフトウェアの構造に関する考察

2003MT116 山内 健
指導教員 野呂 昌満

1 はじめに

地上デジタル放送は複数の放送方式が採用され、地上デジタル放送端末は複数の放送方式に対応させる必要がある。地上デジタル放送端末制御ソフトウェアはパケット単位で放送される。オブジェクト指向実現の通信プロトコル処理ソフトウェアに Conduit+, Socket++[1] がある。共通な構造を抽出し、部品化させ実現する。地上デジタル放送端末制御ソフトウェアも同様におこなう。

地上デジタル放送端末制御ソフトウェアは映像、音声処理に横断的な処理となる同期制御処理を考慮する必要がある。複数の放送方式に対応させるには同期制御処理を変更しなくてはならない。同期制御処理を考慮し、地上デジタル放送端末制御ソフトウェアの対応方式の柔軟な追加、変更ができるようにする必要がある。

本研究の目的は、放送方式の追加、変更に対応できる地上デジタル放送端末制御ソフトウェアの分析をおこない、構造に関する考察をおこなうことである。分析をおこない、構造を定めることで放送方式ごとの部分的な処理の変更をおこなうだけで柔軟に対応できる。

研究手順は以下のとおりである。

- 地上デジタル放送端末制御ソフトウェアをオブジェクト指向により構造整理
- アスペクト指向技術 [2] をもちいて柔軟な構造の構築
- 構築した地上デジタル放送端末制御ソフトウェアの柔軟性について考察

2 地上デジタル放送の概要

地上デジタル放送では主に MPEG2-TS 方式、MPEG4 方式が採用される。今回は MPEG2-TS 方式を対象とする。MPEG2-TS 方式は固定長の TS パケットという単位で伝送される。TS パケットは PID とよばれる番号が割り振られている。同一の PID 番号のデータ部をまとめることで PES パケットを作成する。PES パケットのデータ部は映像データまたは音声データを含み、動画に必要なデータを取得する。同期制御処理に必要な情報はデコードをおこなうタイミングを指す DTS、表示タイミングを示す PTS とよばれるタイムスタンプが使用される。

3 地上デジタル放送端末制御ソフトウェアの構築

放送方式の追加、変更が柔軟に対応できる地上デジタル放送端末制御ソフトウェアの構造を構築した。オブジェ

クト指向およびアスペクト指向を適用し柔軟性の高いアーキテクチャの構築をおこなった。

3.1 オブジェクト指向による構造の構築

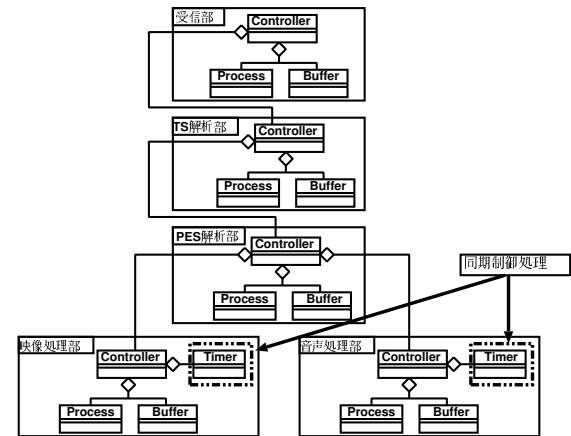


図1 オブジェクト指向による制御ソフトウェアの構造

地上デジタル放送端末をオブジェクト指向により図1のように地上デジタル放送端末制御ソフトウェアの構築をおこなった。共通な構造を部品化する通信プロトコル処理ソフトウェアの考え方に基づき、各処理を共通構造とした。作成したオブジェクト指向構造では映像処理、音声処理に横断的な処理となる同期制御処理が散在してしまい、放送方式の追加、変更が困難である。

3.2 アスペクト指向技術による構造の構築

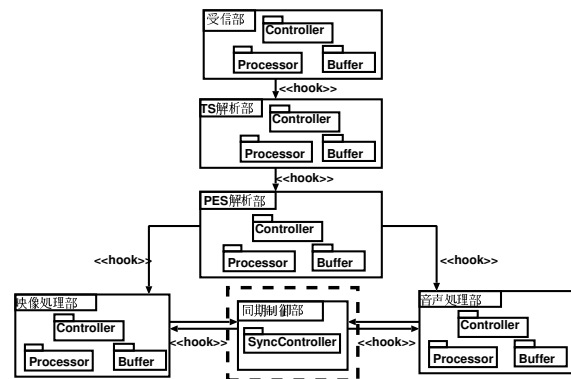


図2 アスペクト指向による地上デジタル放送端末の構造

地上デジタル放送端末制御ソフトウェアにアスペクト指向技術をもちいて、図2のようにアーキテクチャの構築をおこなった。他の放送方式に対応するためには映像処理、音声処理および同期制御処理の変更が必要になる。アスペクト指向技術をもちいて各処理を状態遷移機械と

して独立させた。映像処理、音声処理に横断的な処理である同期制御処理をコンサーンとして抽出した。

同期制御処理

同期制御処理は DTS 用の DTSTimer, PTS 用の PTSTimer の二つのタイマで構成し、周期的なイベント処理を発生する。二つのタイマは DTS と PTS のデータを取得し、イベント発生するかを判別する。適切であれば映像処理、音声処理にイベントを通知し、同期制御をおこなう。

4 考察

アスペクト指向技術をもちいて地上デジタル放送端末制御ソフトウェアの構築をおこない、特定の放送方式の構造ではなく共通な構造を定めた。共通な構造を定め、部分的な処理の変更により複数の放送方式に対応できる柔軟な構造とした。対応する放送方式の変更時と追加時について考察する。

4.1 対応する方式の変更時の考察

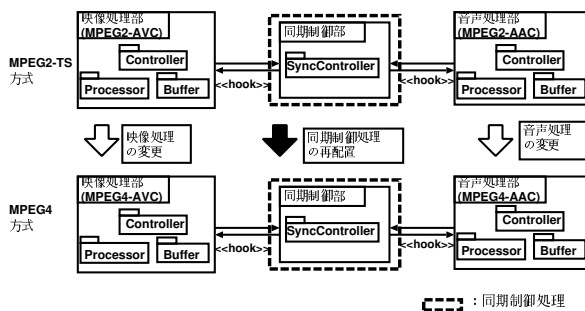


図3 対応させる放送方式の変更時の構造

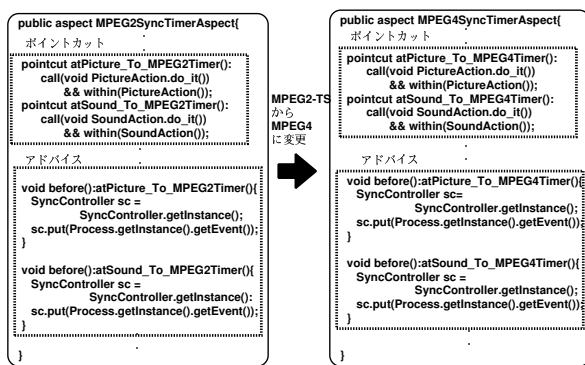


図4 同期制御処理の変更時のアスペクト間記述

放送方式の変更のさいに変更が必要な処理がある。図3は MPEG2-TS 方式から MPEG4 方式に変更をおこなうさいの構造の変更箇所である。他の放送方式でも TS, PES パケットを使用しており、変更箇所は映像処理、音声処理に限定される。映像処理、音声処理は独立した構造であり、必要に応じて処理の変更できる。映像処理、音声処理の変更にとともに、同期制御処理を再配置する必要がある。同期制御処理は映像処理、音声処理からコンサーンとして抽出しているので図4のようにアスペク

ト間記述の変更で同期制御処理が考慮できる。

4.2 複数の放送方式を考慮した時の考察

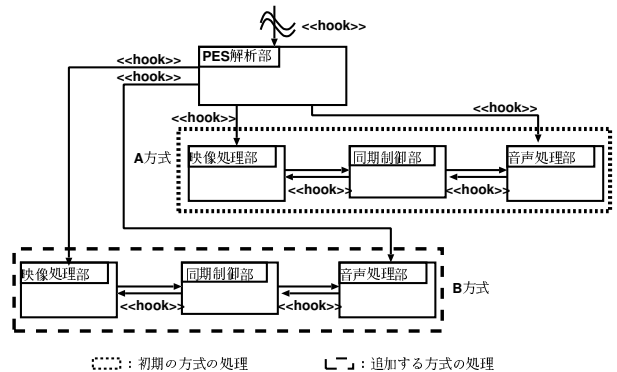


図5 対応方式の追加時の構造

単一の端末に複数の放送方式に対応させる場合を考察する。放送方式ごとにそれぞれ映像処理、音声処理および同期制御処理を考慮する必要がある。放送方式の追加のさいに必要な処理を図5のようにアスペクト間記述によって追加する。PES 解析部は受信した方式の判別をおこなう。PES 解析部と追加する映像処理、音声処理および同期制御処理を関連させ、処理をおこなうことで実現する。

5 おわりに

本研究ではアスペクト指向技術をもちいた地上デジタル放送端末制御ソフトウェアの構築をおこなった。各処理を独立した構造とした構造とし、放送方式の追加、変更が容易にできる構造とした。放送方式の追加、変更のさいに同期制御処理の変更を要するがコンサーンとして抽出することで追加、変更できる柔軟な構造を提案した。

今後の課題は、動画再生の品質向上である。放送上では動画再生の品質保証を考慮せず、端末の同期制御処理によって考慮される。動画のレート制御など同期制御処理の担う品質向上は大きい。同期制御処理の品質向上を考慮する必要がある。

謝辞

本研究を進めるにあたり、2年間ご指導いただいた野呂昌満教授、有益なアドバイスをいただいた張漢明助教授、蜂巢吉成講師、野呂・張研究室のみなさまに感謝いたします。

参考文献

- [1] H. Boking, "Socket++ - A Uniform Application Programming Interface for Communication Service", IEEE Communication Magazine, Dec, 1996.
- [2] AspectJ, <http://eclipse.org/aspectj/>
- [3] 亀山 涉, 花村 剛, "デジタル放送教科書(上)", 株式会社 IDG ジャパン, 2003