

デバイスドライバ生成支援システム の設計について(2)

6K-1

落合 昭 大原 茂之

東海大学

1. はじめに

デバイスドライバ(以下ドライバと略記)周辺のプログラムを設計するためには、デバイスのコントロール方法に関する知識が必要である。対象とするデバイスの使用経験のない設計者の場合、この知識を獲得する期間が必要であり、その期間は、開発時間の中でオーバーヘッドとなる。このようなオーバーヘッドを少なくし、経験者に依存しないように開発工程を構築していく方法として、プログラマブル周辺LSI(以下LSIと略記)を使用した場合のドライバを自動生成する技法を提案した¹⁾。本稿では、新しいLSIの追加を可能とするシステムの設計技法についての提案を行う。

2. パーツの定義

ドライバはOSとインタフェースをとる部分と、ドライバ本来の処理をする部分とに分けられる。後者はさらにI/F規格に依存する部分と、LSIに依存する部分に分けられる。前者をフレーム、後者をパーツと呼ぶことにする。パーツはLSIのコントロール方法を記述した部分になる。

パーツは、与えられたI/F規格を同じLSIで実現した場合でも、機種や条件によって異なる。パーツの中は、機種や条件によって変わる部分と変わらない部分に分かれる。前者をパーツ設定部、後者をパーツ原型部と呼ぶ。パーツ設定部は、アドレス定義部とコマンド定義部からなり、アドレス定義部はCPUからみたLSIのアドレスを定義し、コマンド定義部はLSIへのコマンドワードを定義する。パーツ原型部は、実際にLSIへコマンドを送る部

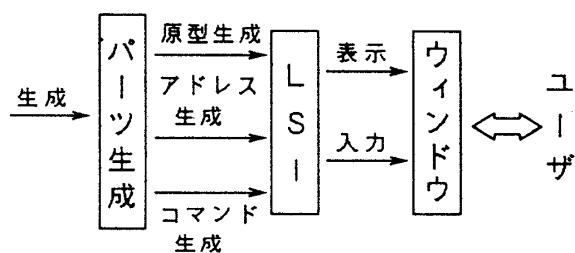


図1. 生成モデル

分である。

3. パーツの生成

3.1 生成モデル

ここではパーツを自動生成する技法を提案する。図1に生成モデルを示す。このモデルはオブジェクト指向の概念を用いて表してある。

四角形はオブジェクトを、矢印はメッセージを表す。矢印の近くに記述してあるのはメッセージ名である。各オブジェクトは、メッセージを受けるとメッセージにしたがった処理をし、その結果をメッセージの発行元へ返す。メッセージにしたがった処理を記述した部分を操作と呼ぶ。この操作に必要なデータを属性と呼ぶ。

以下に操作と属性により各オブジェクトの定義を示す。

(1) LSIオブジェクト

1つのLSIが1つのLSIオブジェクトに対応する。

操作は、『原型生成』、『アドレス生成』、『コマンド生成』の3つである。

『原型生成』の処理は、パーツ原型部の生成である。パーツ原型部はLSI名と対応するので、あらかじめ登録しておいたパーツ原型部を出力する事により生成できる。属性はパーツ原型部である。

Designing of a Support System for Generating Device Drivers (2).

Akira OCHIAI, Shigeyuki OHARA,
Tokai University.

『アドレス生成』の処理は、ユーザの要求にしたがったアドレス定義部の生成である。パーツ原型部で用いられるアドレスをユーザに質問して、解答からアドレス定義部を作成して出力する。属性は質問事項やアドレスのラベル名など、アドレス定義部の生成に必要なデータである。

『コマンド生成』の処理は、ユーザの要求にしたがった、コマンド定義部の生成である。ユーザへ質問して、解答からコマンド定義部を作成して出力する。属性はコマンド定義部の生成に必要なデータである。

ユーザとのやり取りは、ウィンドウオブジェクトにメッセージを送ることにより行う。

(2) ウィンドウオブジェクト

LSIオブジェクトとユーザとのインタフェースを行う。

操作は、『表示』と『入力』である。『表示』はユーザへの表示を行い、『入力』はユーザからの指示を入力する。

(3) パーツ生成オブジェクト

全体の制御を行っているオブジェクトである。

操作は、『生成』である。『生成』の処理はメッセージを発行して、パーツ原型部を作成し、アドレス定義部を作成し、コマンド定義部を作成する。そして、それら3つを結合してパーツを完成させ出力する。

3.2 モデルの動作

図1の生成モデルの動作を示す。ここでは、LSIオブジェクトに、対象とするLSI用のオブジェクトがセットされていると仮定する。ここでは、メッセージにつて次のような表現を用いる。

◎メッセージ

発行元 → 送り先 『メッセージ名』

◎メッセージ処理の結果

発行元 ← 送り先 (結果)

次のメッセージにより生成が開始される。

① 呼出側 → パーツ生成 『生成』

パーツ生成は、パーツ原型部を得るために次のメッセージを送る。

② パーツ生成 → LSI 『原型生成』

LSIは、自分のデータとして持っているパーツ原型部をそのまま返す。

③ パーツ生成 ← LSI (パーツ原型部)

次に、パーツ生成は、アドレス定義部を要求する。

④ パーツ生成 → LSI 『アドレス生成』

アドレス定義部は、ユーザの要求通りに作成しなければならない。LSIは、自分のアルゴリズムにしたがって、アドレス定義部を生成する。この時、ユーザとのインタフェースは、『表示』と『入力』の2つのメッセージにより、ウィンドウで処理される。

⑤ パーツ生成 ← LSI (アドレス定義部)

そして、パーツ生成は、コマンド定義部を要求する。

⑥ パーツ生成 → LSI 『コマンド生成』

コマンド定義部も、ユーザの要求にしたがって作成しなければならない。また、LSIごとに生成アルゴリズムが異なるが、LSIというオブジェクトが自分用の生成アルゴリズムを持っているので正しく生成できる。この時も、ユーザとのインタフェースは、『表示』と『入力』の2つのメッセージにより、ウィンドウで処理される。

⑦ パーツ生成 ← LSI (コマンド定義部)

以上のようにして生成されたパーツ原型部、アドレス定義部、コマンド定義部を結合してパーツが完成する。

⑧ 呼出側 ← パーツ生成 (パーツ)

4. おわりに

本報告では、ドライバ生成支援システムを提案した。本システムのプロトタイプはすでに完成し、現在その完成度を高めている段階である。次の機会に本プロトタイプの報告を行う予定である。

謝辞

本研究を進めるに当たり、日頃お世話になっている本学電子工学専攻主任飯田昌盛教授に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 落合昭, 大原茂之: デバイスドライバ生成支援システムの設計について, 情報処理学会第46回全国大会, 3J-6, 1993