

デジタル/アナログ波形表示ツール (CEEDS-GT) の開発 (2)

6L-6

-構成/ユーザインタフェース-

小笠原 敦 天野 祐治 水田 裕子 佐野 直樹 久保 典夫†

横河電機(株) EDA 開発センタ‡

1 はじめに

今回デジタル/アナログ波形表示ツール (CEEDS-GT) を開発した^[1]。

CEED-GT にはC言語からの呼出し関数と汎用論理シミュレータ (Verilog-XL¹) からの呼出しタスクが用意されている。このことで、汎用波形表示関数を持たないC言語プログラムの波形表示機能と、Verilog-XLでのデジタル/アナログ同時波形表示機能を実現し、CEEDS-GT は論理検証効率の向上に有用である^[2]。

CEEDS-GT は、波形表示部、プログラムインタフェース部、通信管理部、データストアファイル、ユーザコンフィギュレーションファイルから構成される。本稿ではその詳細説明を述べる。

2 全体構成

CEEDS-GT は図1に示す5つの構成要素からなる。

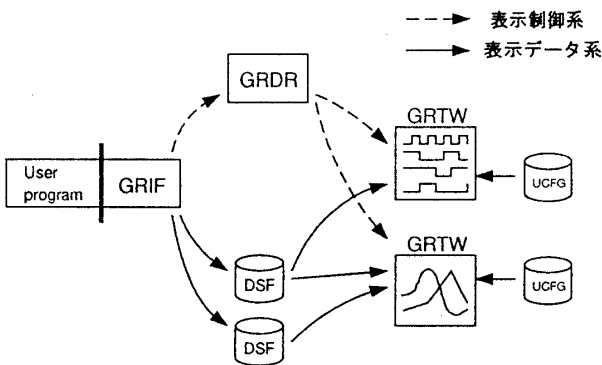


図1: CEEDS-GTの構成図

*Development of Digital/Analog Graphical Display Tool(CEEDS-GT) (2) -Structure/User Interface-

†Atsushi Ogasawara, Yuji Amano, Yuko Mizuta, Naoki Sano, Norio Kubo

‡EDA Development Center Yokogawa Electric Corporation

¹Verilog-XLはCadence社の登録商標です。

• 波形表示部 (GRTW)

GRTWはDSFから表示データを読み出し、グラフィカルに波形表示を行なう。また、グラフィカルユーザインタフェースからの拡大、縮小、測定等の解析操作に対する処理を行なう。

• プログラムインタフェース部 (GRIF)

GRIFはGRTWの起動など、波形表示に対する操作を行なうためのインタフェースを持つ。また、表示データをDSFへ書き込むためのインタフェースも持つ。GRIFでは、CEEDS-GTが複数のGRTWの起動を許すために、そのインスタンス (GRID) 管理を行なう。

• 通信管理部 (GRDR)

GRDRはGRIF-GRTW間の通信の管理を行なう。

• データストアファイル (DSF)

DSFには表示データがGRIFから書き込まれ、GRTWから読み出される。DSFが一度生成されれば、GRTWの単独動作 (ユーザプログラムの起動不要) により、波形表示は再現できる。

• ユーザコンフィギュレーションファイル (UCFG)

UCFGにはデジタル/アナロググラフの選択、波形の表示位置の設定、軸名称、軸単位など表示画面の設定にかかわる情報が格納されている。GRTWは立ちあがり時にUCFGを読み込み、UCFG情報に従い波形表示画面を作成する。

3 プログラムインタフェース

GRIFにはC言語とVerilog-XL両方のインタフェースが用意されている。

図1に示すようにGRIFには表示制御系と表示データ系の関数があり、その一覧を次に示す。

- 表示制御系
 - GRTW 起動 (GrStart)
 - GRTW 終了 (GrEnd)
 - 一時停止 (GrPause)
- 表示データ系
 - DSF オープン (GrOpen)
 - DSF クローズ (GrClose)
 - DSF 書込み (GrPut)

次に2つのGRTWを起動し、2つのDSFに表示データを書き込む例を図2に示す。

```

/* DSF ファイルの OPEN          */
/* DSF ファイル名を引数に渡す */
DSFID0 = GrOpen("dsf_file0.dsf");
DSFID1 = GrOpen("dsf_file1.dsf");

/* GRTW の起動                  */
/* UCFG ファイル名を引数に渡す */
GRID0 = GrStart("ucfg_file0.ucfg");
GRID1 = GrStart("ucfg_file1.ucfg");

for( ; ; ){
    .
    .
    /* 表示データの DSF への書込み */
    /* GrOpen から返された DSFID を用いる */
    sprintf(databuf0, "%g %g D%d D%d H%x\n",
            clock, clear, preset, enable, load);
    sprintf(databuf1, "%g D%d H%x\n",
            clock, input, output);
    GrPut(DSFID0, sizeof(databuf0), databuf0);
    GrPut(DSFID1, sizeof(databuf1), databuf1);
    .
    .
    /* GRTW を pause させる          */
    /* GrStart から返された GRID を用いる */
    GrPause(GRID0, True); /* pause する */
    sleep(5);
    GrPause(GRID0, False); /* unpaue する */
    .
    .
}

/* DSF ファイルの CLOSE */
GrClose(DSFID0);
GrClose(DSFID1);

/* GRTW の終了 */
GrEnd(DSFID0);
GrEnd(DSFID1);

```

図 2: GRIF の使用例

4 データストアファイル

DSF には表示データが図3に示す一般的なレコードフォーマットで格納されている。各レコードは改行コードで仕切られ、1レコード内にはX軸のデータと複数のY軸のデータがスペースによって区切られている。したがって、CEEDS-GTはC言語、Verilog-XLのユーザプログラムによって生成されたデータに限らず、DSFが図3のフォーマットであれば、波形の表示が可能である。

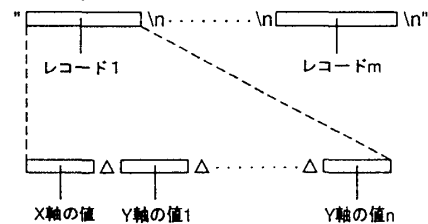


図 3: DSF のフォーマット

5 ユーザコンフィギュレーション

UCFG には表示画面にかかわる情報が記述されている。UCFG の作成には誘導型の専用 GUI エディタを用いる。

次に UCFG に設定する項目を示す。

- 表示画面内のグラフ数
- 参照する DSF の数
- 表示データを参照する DSF 名
- DSF に格納されているデータの名称、表示色、線幅等
- デジタルグラフ/アナロググラフ
- グラフタイトル
- X 軸の名称、単位
- Y 軸の名称、単位 (デジタルグラフでは不要)
- 表示波形の表示位置

6 まとめ

今回CEEDS-GTを開発し、本稿ではその全体構成とユーザインタフェースを紹介した。

参考文献

- [1] 天野, 水田他, “デジタル/アナログ波形表示ツール (CEEDS-GT) の開発 (1) -システム概要-”, 情報処理学会第 49 回全国大会 6L-05, 1994
- [2] 水田, 天野他, “デジタル/アナログ波形表示ツール (CEEDS-GT) の開発 (3) -適用事例-”, 情報処理学会第 49 回全国大会 6L-07, 1994