

情253「デジタルシステム設計」

最終PBL予定

- 2名もしくは3名でのグループを作り、FPGAボードを用いて、何かのデモンストレーションシステムを開発することが最終課題です。
- デモンストレーション(最終試験) (8/13) 、デモビデオ撮影します。
- レポート提出 :以下を含むレポートを提出すること(8/末まで)
 - 開発システムのソフトウェア等を含む詳細説明書
 - メンバーの役割分担,
 - ML403ボード, CODEC, FPGA等の説明
 - 開発プロジェクトの結果評価、反省点、感想

今後の予定

- 6/18月曜 講義 1-321
- 6/25月曜 中間テスト向け補講講義 1-321
- 7/2月曜 中間筆記試験 1-321
- 7/9, 23は総情センターで 和田がぶらぶらしているので、PBLの質問可能！
- 8/6はテスト期間のため休講
- 8/13月曜 最終デモ 総情センター
- 8/末 レポート提出 ご苦労様！！！！ 終わり！

総情センター実習室時間割

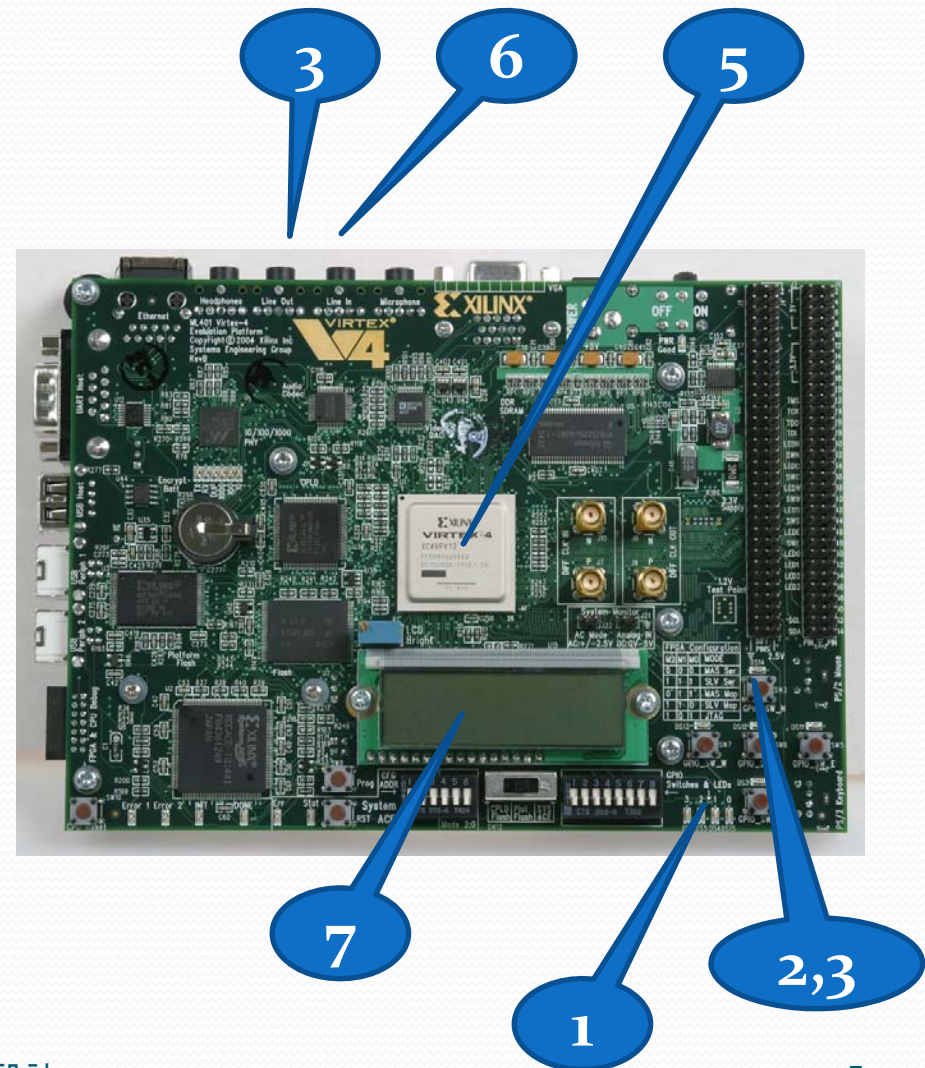
デジタルシステム 最終メンバーは、総情センター1Fにメンバーを届けておくので、空いている時間は、いつでも鍵を借りて機材を使用できます。

チーム分け

- ① 仲宗根、玉那覇
- ② 宮里、宮迫
- ③ 住友、新垣
- ④ 徳村、知花、金城
- ⑤ 新里、小久保
- ⑥ 大城、照屋
- ⑦ 伊集、上原
- ⑧ 知念、松田
- ⑨ 豎山、亘保、志良堂
- ⑩ 清水

実習で学んだこと

1. LEDの点滅制御
2. ボタン入力での割り込み
3. どのボタンが押されたかを知る
4. 音声を取り込む
5. デジタル音声を加工する
6. 音声をスピーカに出す
7. LCDディスプレイ表示



最終課題に向けて

- 最終課題(最終テスト8月13日)で必要な事項
 - ML403ボードを使った何かのデモを実演する
 - 例
 - 音声処理(エコーをつける、音色を変える)
 - 音声処理(何かの音階などを発生する)
 - LEDを派手に光らせる
 - LCDでの表示デモ
 - など
 - 評価の目安
 - 使用機能の多さ
 - アイデアの面白さ
 - その他(感動、びっくり、参ったなど)

最終レポート提出

- 最終デモ実演でOKの判断後に
- デモ構築の詳細レポートを各自提出する
- 締め切り:**8/末**とする!
- 内容例
 - 開発システムのソフトウェア等を含む詳細説明書 (30点)
 - メンバーの役割分担, (20点)
 - ML403ボード, CODEC, FPGA等の説明 (25点)
 - 開発プロジェクトの結果評価、反省点、感想 (25点)

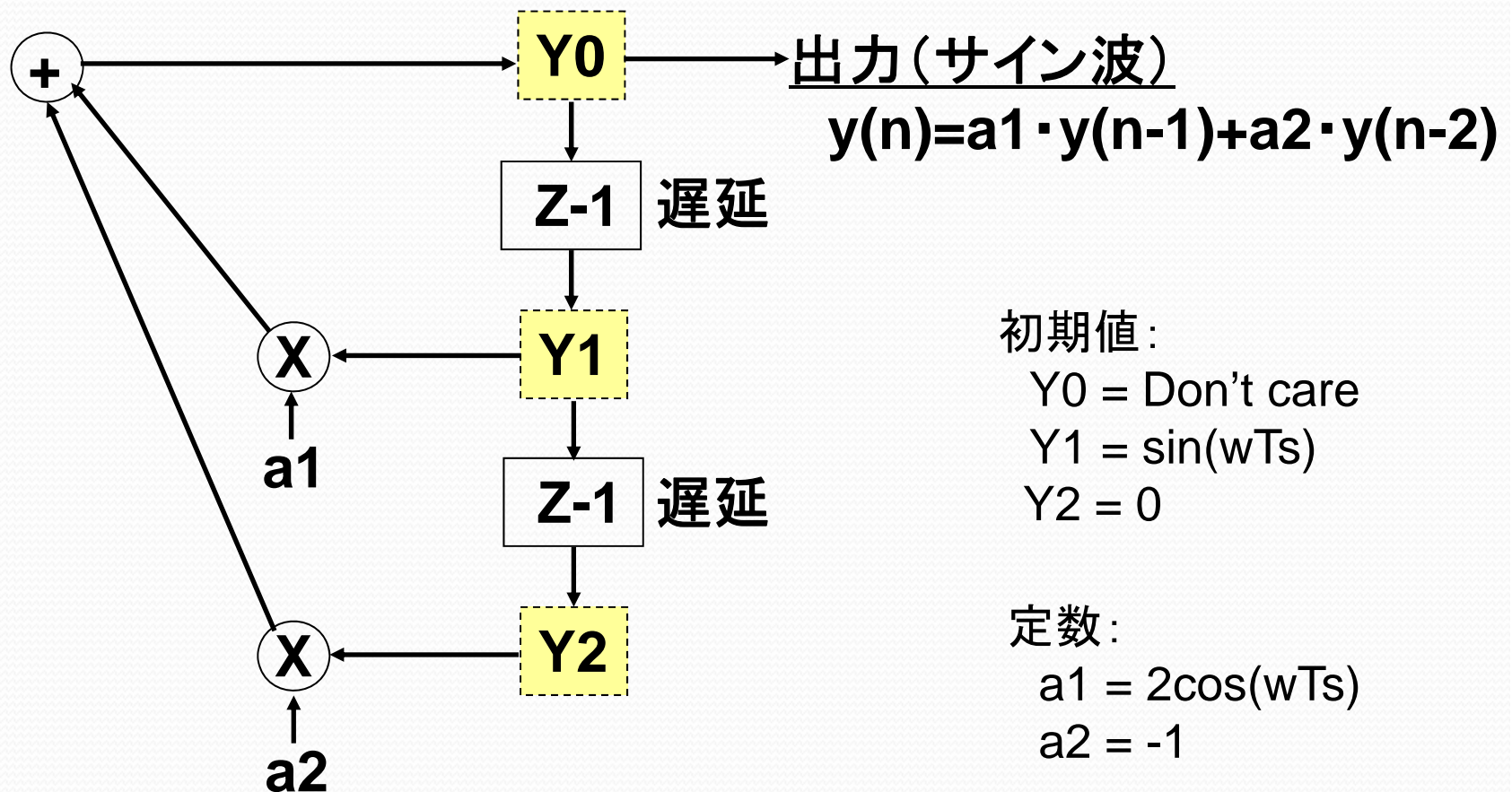
補足1: サイン波の生成

[http://nabe.blog.abk.nu/generate sin wave](http://nabe.blog.abk.nu/generate_sin_wave)

にも例あります！

サイン波「ノイズ」

- 今回はIIRフィルタを利用したサイン波発生器を作成します



浮動小数点なら

- 例えば、サイン波の周波数が440Hz, サンプル周波数が8000Hzの場合

定数:

$$w = 2 * \text{PI} * 440 = 880 * \text{PI}$$

$$T_s = 1 / 8000$$

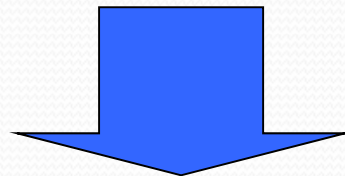
$$a1 = 2 \cos(w T_s) = 2 \cos(880 * \text{PI} / 8000) = 1.8817615$$

$$a2 = -1$$

初期値:

$$Y2 = 0$$

$$Y1 = \sin(w T_s) = 0.33873792$$



- **float**で型宣言した変数に代入し、演算するだけ

PowerPC405(固定小数点)の場合

- 固定小数点化する必要がある
- 例えばshort型(16bit)に変更するとして、小数点の位置をどこにするか? (ユーザが判断する事)
- $+2 \sim -2$ の範囲を表せればよいので、16bit中14bitを小数点にする
- 前ページの数値を変換すると、

$$a2 = -1 = 0xc000$$

$$\begin{aligned} a1 &= 0x4000(1) \times 1.8817615 = 16384 \times 1.8817615 \\ &= 0x786f \end{aligned}$$

$$a1 \text{ と同様に考えて、} Y1 = 0x15ae$$

PowerPC405(固定小数点)の場合

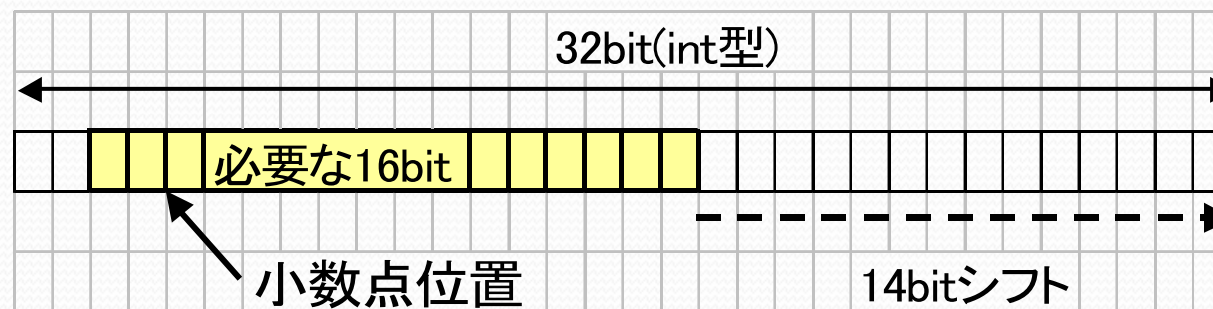
- 演算部分も変換する必要がある

```
y[0] = a1*y[1] + a2*y[2]; //浮動小数点
```

← float型

```
y[0] = ((int)a1*y[1] + (int)a2*y[2]) >> 14; //固定小数点
```

← short型



その他補足

1. メインボリュームの変更

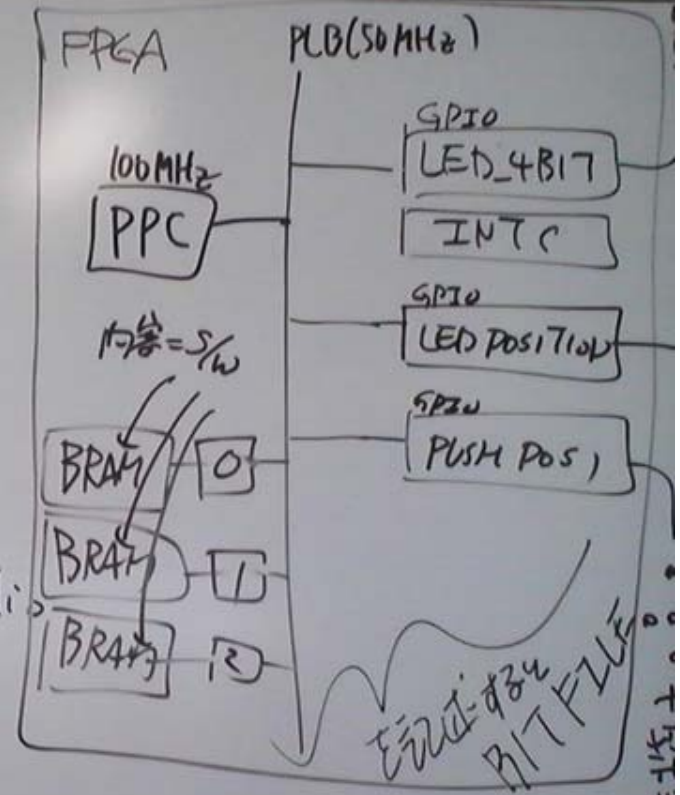
codec_drv_top.vhdの中の `m_volume <= "00111";`
の代入値を小さくすると、音を大きくすることができる。

2. LAB5のsourcefile `cdc_hw.h`, `TestApp.c`を少し見よう

上記の変更をした場合、H/Wの作り直しなので、
Hardware -> Generate Bitstream
の再度実行が必要です！！！！！！

デイジエス 6.16 実習 ①

1. センサー PC ログイン
2. フラッシュBOX と タンポールの仕組みを知る。
3. 各自、コネクタの概要
4. 自分のDZRに DIGSYS12 ボードを作成
5. ボードシステム組立 (webの資料の)
6. SW 立て上げ Xilinx Platform Studio
7. XPS で 1-9 の手順で エンジンインストール
8. BIT FILE 作成 → UPDATE → DOWNLOAD



ディジニス 6.16 練習 ②

- ① 仲宗根・玉那覇
- ② 宮里・宮迫
- ③ 住友・新垣
- ④ 徳村・金城・知花
- ⑤ 新里・小久保
- ⑥ 照屋・大城
- ⑦ 伊集・上原
- ⑧ 木公田・知念
- ⑨ 鯉山 志良堂 宜保
- ⑩ 清水

最終課題は PPC 組み立て機
を用いて何かを作る (8/13)

- ① LED, ② ボタン, ③ 音をどこにかする
- ④ LCD Display を動かす
- ⑤ LED が 点滅する
- ⑥ LCD に バックリカ移動させる

⑪

- ① 自動で音楽を再生する
- ② キーボードの記憶して、キーボードを再生する
- ③ Rhythm ボード (5音) 拡張して自分の演奏
- ④ 音階から自動でコードを作る
- ⑤ どの色 LED が 点滅するかを制御する
- ⑥ LCD に バックリカ移動させる

レジスタ 6.16 練習 ③

メイン

準備

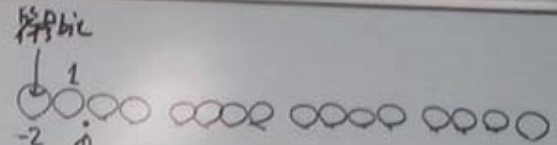
buf_tx PKL2 受信
buf_tx " " 送信

無PCLK → if j=0 なら 送信停止

ハンドラ - keyが READ
call sinfun() ⇒
buf_tx = 16
送信停止の処理 → 送信停止

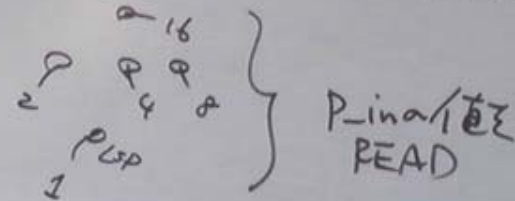
$$\begin{aligned}
 Y(0) &= (a1 \times Y1 + a2 \times Y2) \text{ 右14bit送} \\
 Y(2) &\leftarrow Y(1) \Rightarrow \text{SIN波を16bitピッチに} \\
 Y(1) &\leftarrow Y(0)
 \end{aligned}$$

(16bit)



小数点があるときは

$$-1 = 110 \dots 0 = 0x \text{ C000}$$



マイゼス 6.16 実習 ④

Q1 CDCハンドラ-はどのタイミングで呼び出される?
 CODEC_INTC → vx_intc → INTC → CDC_Handler 呼び出し
 回数

(定期的に呼び出される ⇒ 8kHz 1秒間に8000回呼び出される)

