

# 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) (7/29) 、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(8/10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

- 6/17月曜 中間筆記試験 1-321
- 6/24, 7/8, 7/22 の 3時限は総情センターに和田がいるので、PBLの質問可能！
- 7/29月曜 最終デモ 総情センター
- 8/10 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

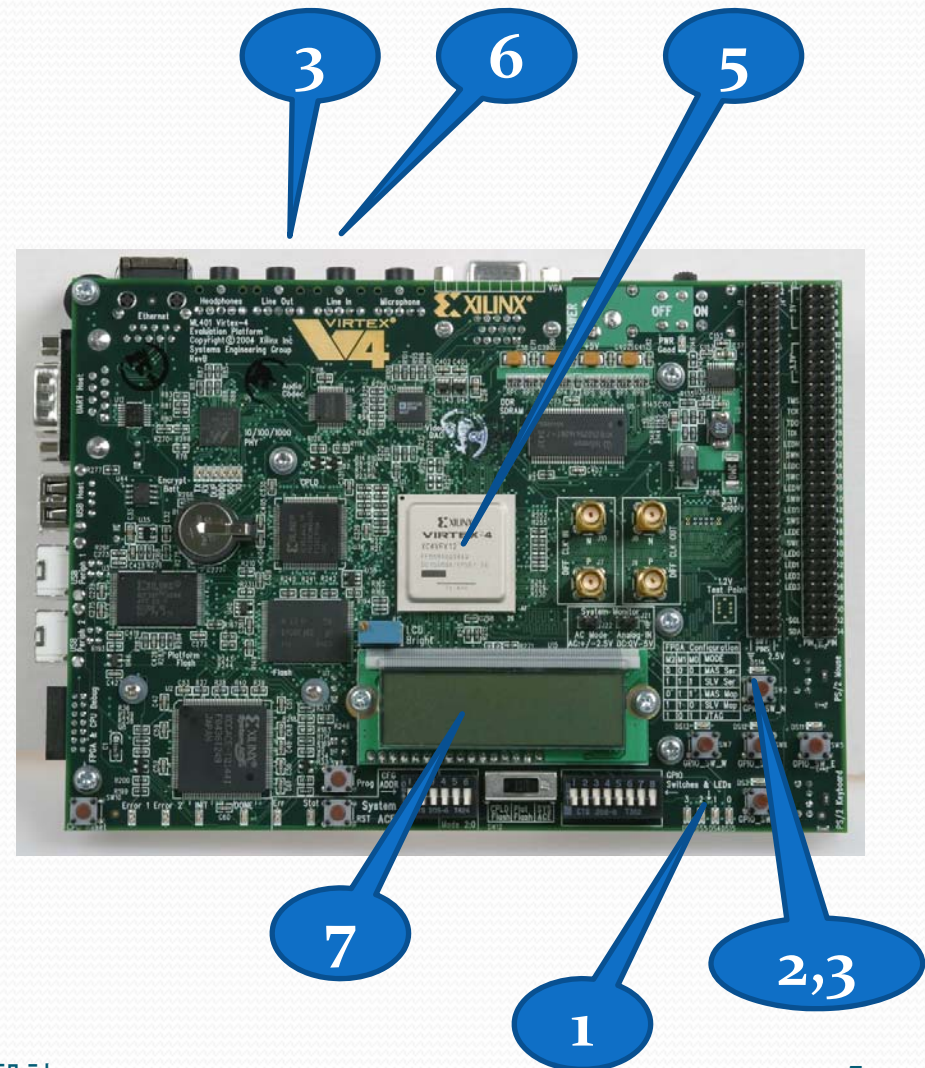
105730J	眞境名 亮	A
105736H	吉田 明生	A
105747C	安里 悠矢	A
115715K	松田 裕太	B
115726E	高橋 広樹	B
115708G	城戸 翔大	C
115714B	町田 宗光	C
115730C	増田 憲亮	C
115713C	西村 優吾	D
115729K	石新 浩晃	D
115709E	屋良 文平	E
115727C	平山 樹	E
115724J	饒平名 長太	F
115734F	小玉 裕久	F

115733H	喜友名 秀光	G
115736B	松茂良 滉	G
115739G	源河 博介	G
115732K	大城 慶輔	H
115749D	石原 亘	H
115704D	金城 和史	I
115740A	村岡 克弥	I
095709H	大坪 裕樹	J
115720F	杉本 弓嵩	J
115705B	平良 良馬	K
115746K	比嘉 妃菜子	K
115751F	山城 駿佑	K
115756G	仲井間 樹	L
115760E	高橋 幸汰	L
115702H	新里 亮太	M
115741J	西銘 大喜	M



# 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7月29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
      - そのデモの技術的困難さ
      - 独創性



# 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:**8/10**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

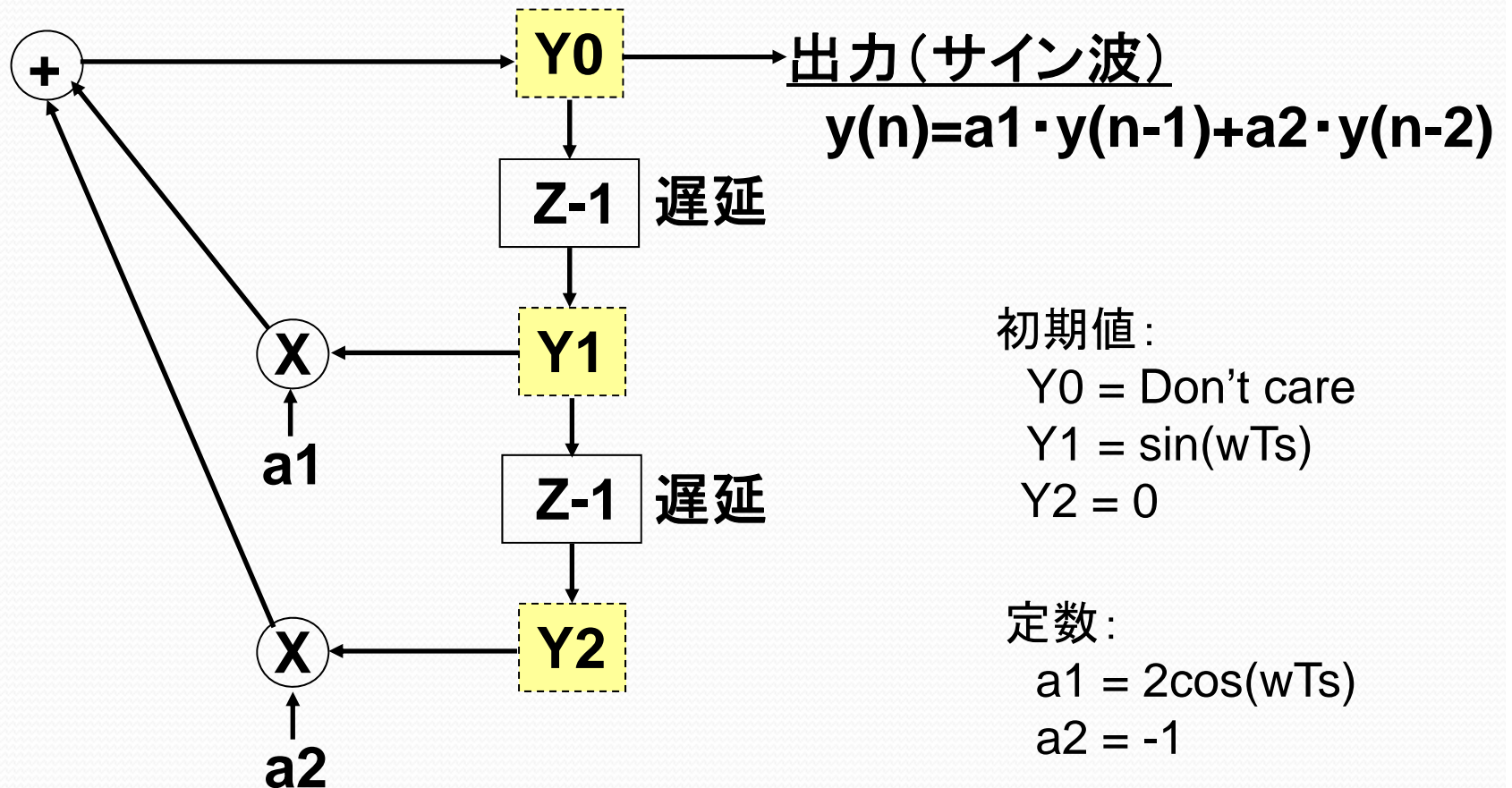
[http://nabe.blog.abk.nu/generate sin wave](http://nabe.blog.abk.nu/generate_sin_wave)

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:

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

$$T_s = 1 / 8000$$

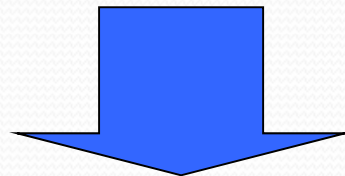
$$a1 = 2 \cos(w T_s) = 2 \cos(880 * \text{PI} / 8000) = 1.8817615$$

$$a2 = -1$$

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

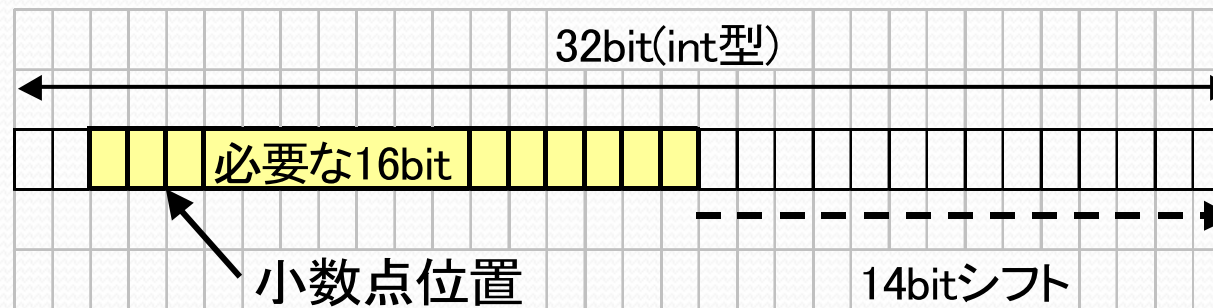
- 演算部分も変換する必要がある

```
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

# ボリュームの変更の方法

## 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！！！！！！



# 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か?  
 CODEC\_INTC → vx\_intc → INTC → CDC\_Handler 呼び出し

(定期的に1サンプル取り出す ⇒ 8kHzで 1サンプル = 8000回 / 1秒)

