

デジタルシステム

～ 第4回 割込みアーキテクチャ ～

2024年12月10日、18日 v05aweb版

割込み

単語調べ

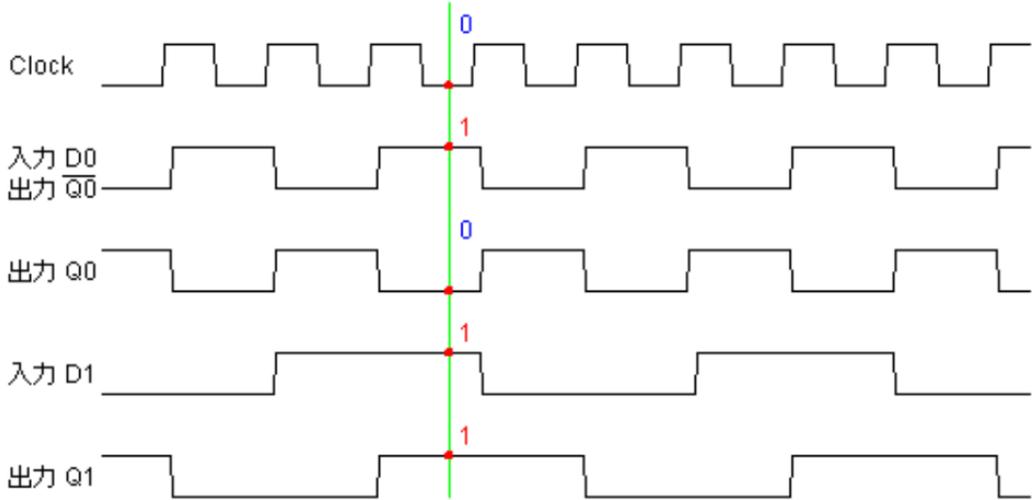
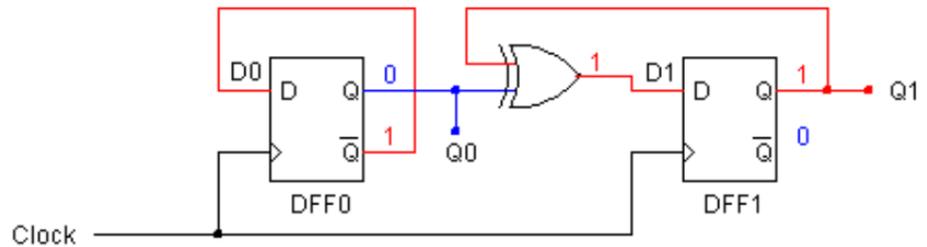
ポーリング (polling) とは、通信やソフトウェアにおいて、競合を回避したり、送受信の準備状況を判断したり、処理を同期したりするために、複数の機器やプログラムに対して順番に定期的に問い合わせを行い、一定の条件を満たした場合に送受信や処理を行う通信及び処理方式のことである。

(wiki)

Polling : [選挙の] 投票、世論調査。

○デジタル回路の復習 ~同期カウンタ

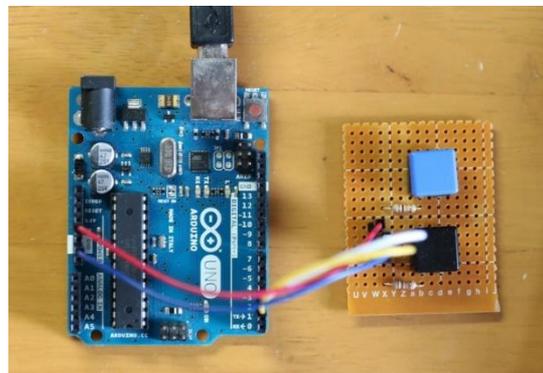
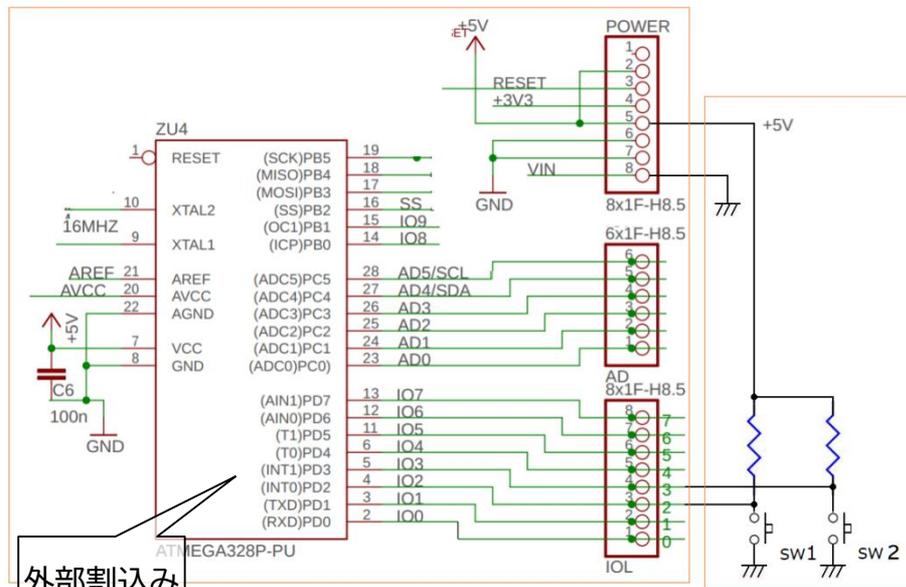
カウンタにはクロックと同期する同期型と同期しない非同期型があります。マイクログコンピュータでは同期型が使われます。



D-FFを使った同期型2桁2進カウンタの回路図とタイミングチャート

○Arduinoで試す (ピン割り込み)

ArduinoUNOで使われているAVRmega328には「外部割り込み0」、「同1」があり、attachInterrupt()で利用できる。



```
uno_pinint01 | Arduino 1.8.7
ファイル 編集 スケッチ ツール ヘルプ

uno_pinint01
void setup() {
  pinMode(13, OUTPUT);
  attachInterrupt(0, led_on, FALLING);
  attachInterrupt(1, led_off, FALLING);
}

void loop() {
  ;
}

void led_on() {
  digitalWrite(13, 1);
}

void led_off() {
  digitalWrite(13, 0);
}

ボードへの書き込みが完了しました。
最大32256バイトのフラッシュメモリのうち、スケッチが972バイト (3%) を使
最大2048バイトのRAMのうち、グローバル変数が13バイト (0%) を使

6 COM7のArduino/Genuino Uno
```

信号の立下りで発生

なにもしない

割り込んだ時に呼び出される

○Arduinoで試す (ピン割り込み)

```
uno_pinint01 | Arduino 1.8.7
ファイル 編集 スケッチ ツール ヘルプ
uno_pinint01
void setup() {
  pinMode(13, OUTPUT);
  attachInterrupt(0, led_on, FALLING);
  attachInterrupt(1, led_off, FALLING);
}
void loop() {
  ;
}
void led_on() {
  digitalWrite(13, 1);
}
void led_off() {
  digitalWrite(13, 0);
}
ボードへの書き込みが完了しました。
最大32256バイトのフラッシュメモリのうち、スケッチが972バイト (
最大2048バイトのRAMのうち、グローバル変数が13バイト (0%) を使
6 COM7のArduino/Genuino Uno
```

信号の立下りで発生

なにもしない

割り込んだ時に呼び出される

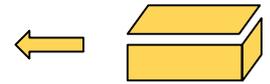
setup()
・led_on()の登録
・led_off()の登録

loop()
・空ループ

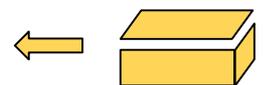
led_on()
・13番ピンに1を出力。

led_off()
・13番ピンに0を出力。

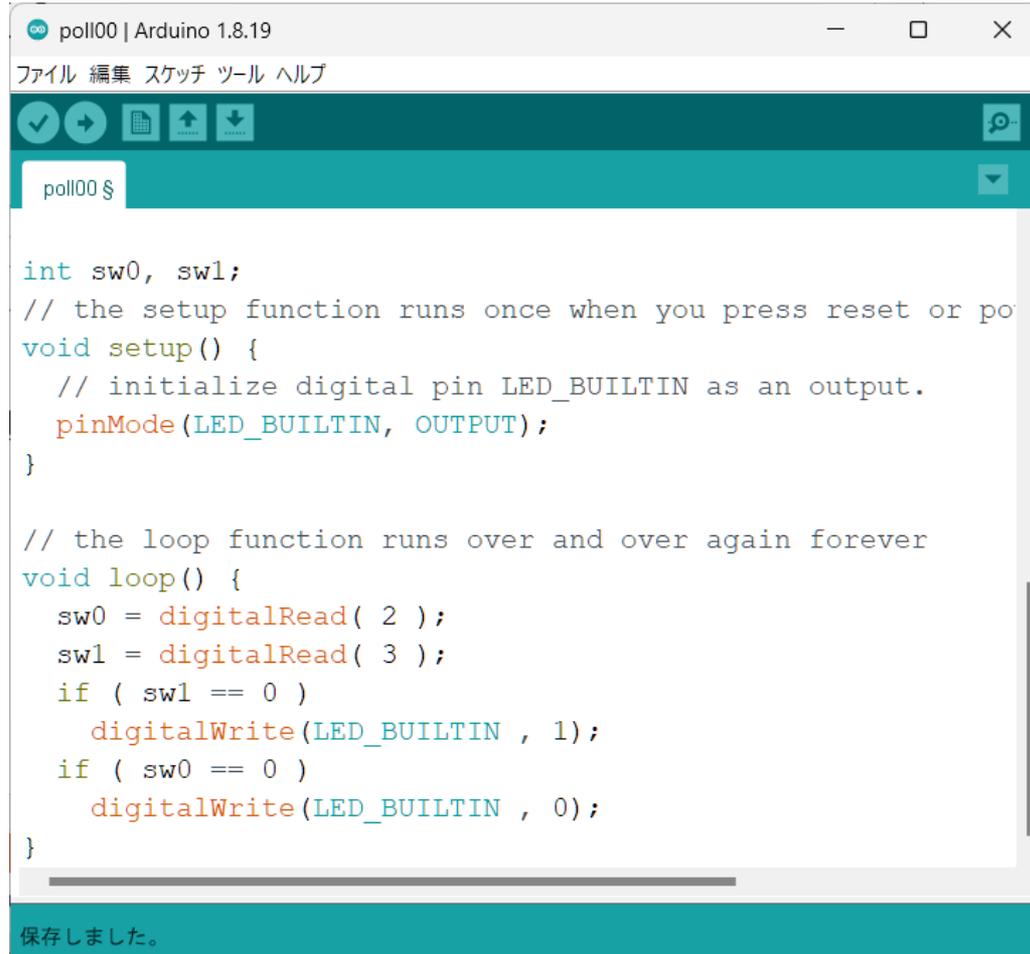
INT0 ピンに接続されたスイッチ



INT1 ピンに接続されたスイッチ



比較 ポーリングを使ったプログラム



The screenshot shows the Arduino IDE interface. The title bar reads "poll00 | Arduino 1.8.19". The menu bar includes "ファイル", "編集", "スケッチ", "ツール", and "ヘルプ". The toolbar contains icons for saving, running, uploading, and downloading. The main editor area shows the following code:

```
poll00 $  
  
int sw0, sw1;  
// the setup function runs once when you press reset or po  
void setup() {  
  // initialize digital pin LED_BUILTIN as an output.  
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);  
}  
  
// the loop function runs over and over again forever  
void loop() {  
  sw0 = digitalRead( 2 );  
  sw1 = digitalRead( 3 );  
  if ( sw1 == 0 )  
    digitalWrite(LED_BUILTIN , 1);  
  if ( sw0 == 0 )  
    digitalWrite(LED_BUILTIN , 0);  
}
```

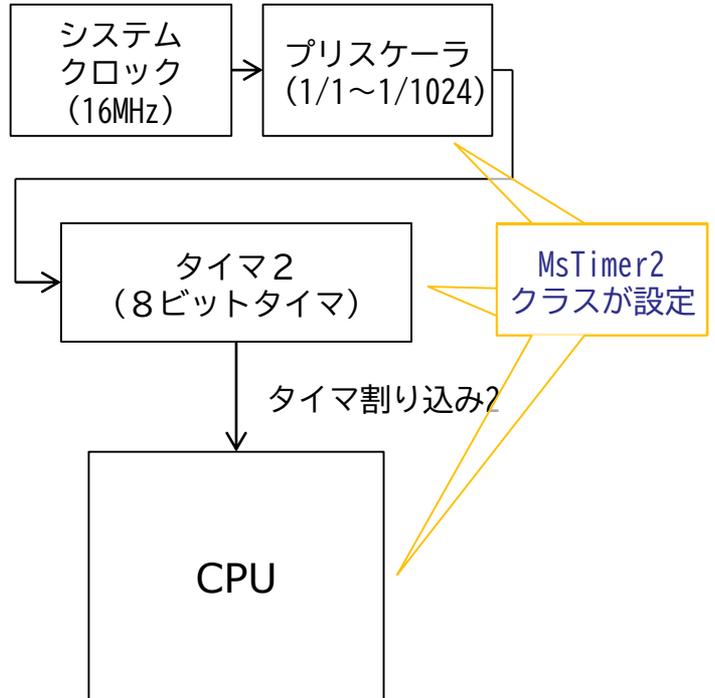
A status bar at the bottom of the window displays the message "保存しました。" (Saved).

○Arduinoの場合のタイマー割り込み

Arduinoの場合、MsTimer2ライブラリを追加することでタイマ割り込み関数を書くことができる。右のプログラムでは

```
set(500, timerFire);
```

によって下図のプリスケアラとタイマ2が 500m秒毎に割り込みがかかるように調整され、割り込み時にtimeFire()が呼び出すよう設定される。



```
Arduino IDE: uno_timer_Blink3 | Arduino 1.8.7
ファイル 編集 スケッチ ツール ヘルプ

uno_timer_Blink3 $
*/
#include <MsTimer2.h>
int n;

void timerFire() { // タイマハンドラ関数
  digitalWrite(LED_BUILTIN, n & 1); // 500ms毎にここが呼び出される
  n++;
}

void setup() {
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
  n = 0;
  MsTimer2::set(500, timerFire);
  MsTimer2::start();
}

void loop() {
  ;
}
```

ボードへの書き込みが完了しました。

最大32256バイトのフラッシュメモリのうち、スケッチが1142バイト (3%) を使
最大2048バイトのRAMのうち、グローバル変数が24バイト (1%) を使っていて、

13 COM7のArduino/Genuino Uno