タイトル(title):

C言語の疑似スレッド

サブタイトル(subtitle):

C言語の偽物のスレッド

The thread at the imitation of the C language.

似ているが独創的な別物

The resembling but original singleton.

C言語によるスレッドという概念の模倣

Copying a concept, the thread, by the C language.

==========

```
/* Imitative3.h */

#include <stdio.h> /* printf() */
#include <time.h> /* time(), clock() */
#include <stdlib.h> /* calloc(), free(), rand() */
#define CLEAR system("cls")
#define OK 1
#define NG 0
#define USE_THREAD
```

==========

```
/* Imitative3_Timer.h */
```

```
/* 時間に使用する定数の宣言 */
#define WOVICLOCKSIZE 1000000.0
#define WOVI_PER_1S 25000000.0

/* 疑似スレッド定義 */
#ifdef USE_THREAD

/* 疑似スレッドに使用する定数の宣言 */
#define INITCLOCKNO 1000001
#define STOPCLOCKNO 1000002

/* 構造体宣言 */
typedef struct tag_Thread
{
	/* 疑似スレッドID */
	int ID;
	/* 指定開始時 */
	double preClock;
	/* woviClockがpreClockからsetClock秒増えたらRunを呼ぶ */
	double setClock;
	/* Runが呼ばれた回数を調べるために使用(countUpNextRunが呼ばれた回数) */
	long count;
	/* List機能 */
	struct tag_Thread *previous;
	struct tag_Thread *next;
}Thread;

/* 疑似メソッドとwovi用関数のプロトタイプ宣言 */
```

```
/* 宣言の順番は以下の通り */
#endif
double getClock(void);
#ifdef USE_THREAD
void nextRun(Thread *This, unsigned int ms);
void countUpNextRun(Thread *This, unsigned int ms);
void Run(Thread *This); /* Imitative3_main.cで内容を定義します */
void Init(Thread *This); /* Imitative3_main.cで内容を定義します */
void Destroy(Thread *This); /* Imitative3_main.cで内容を定義します */
Thread *new_Thread(unsigned short int id);
void delete_(Thread *This);
void Start(Thread *This);
void Stop(Thread *This);
int Thread_checkAllDelete(void);
void woviRun(void);
void woviInit(void);

#endif

/* タイマ関数 */
void wovi(void);
/* タイマ初期化関数 */
void initWOVI(void);
/* ミリ秒待ち関数 */
void setSleep(unsigned int ms);
/* 現在日時表示 */
void PrintCurrentTime(void);
```

```
==========================================================

/* Imitative3_Timer.c */

#include "Imitative3.h"
#include "Imitative3_Timer.h"

/* 時間を表す外部変数宣言 */
double woviClock;

/* 疑似スレッド定義 */
#ifdef USE_THREAD

/* wovi用疑似インスタンス宣言 */
Thread woviThreadFirst;
Thread woviThreadLast;

#endif

/* 時刻取得 */
double getClock(void)
{
	return woviClock;
}

#ifdef USE_THREAD

/* スレッドのvoid Sleep(int ms)の代用 */
void nextRun(Thread *This, unsigned int ms)
```

```
{
	This->preClock = woviClock;
	This->setClock = (((double) ms) / 1000);
	return;
}

/* スレッドのvoid Sleep(int ms)の代用 */
void countUpNextRun(Thread *This, unsigned int ms)
{
	nextRun(This, ms);
	This->count++;
}

/* スレッドのコンストラクタの代用 */
Thread *new_Thread(unsigned short int id)
{
	Thread *List;
	Thread *new_List;
	List = &woviThreadFirst;
	while(List->next->next != NULL)
	{
		List = List->next;
	}
	new_List = (Thread *)calloc(1, sizeof(Thread));
	if(new_List == NULL)
	{
		printf("¥ncalloc failed");
		return NULL;
```

```
        }
        new_List->previous = List;
        new_List->next = List->next;
        new_List->next->previous = new_List;
        List->next = new_List;
        new_List->preClock = INITCLOCKNO;
        new_List->setClock = 0;
        new_List->ID = id;
        new_List->count = 0;
        /* スレッドのvoid init(void)の代用 */
        Init(new_List);
        return new_List;
}

/* スレッドのデストラクタの代用 */
void delete_(Thread *This)
{
        Destroy(This);
        This->previous->next = This->next;
        This->next->previous = This->previous;
        free(This);
        return;
}

/* スレッドのvoid start(void)の代用 */
void Start(Thread *This)
{
        woviClock = getClock();
        This->preClock = woviClock;
```

```
	return;
}

/* スレッドのvoid stop(void)の代用 */
void Stop(Thread *This)
{
	This->preClock = STOPCLOCKNO;
	return;
}

int Thread_checkAllDelete(void)
{
	if(woviThreadFirst.next->next == NULL)
	{
		return OK;
	}
	else
	{
		return NG;
	}
}

/* Runを呼ぶタイミング */
void woviRun(void)
{
	double woviClockCompare;
	Thread *List;
	Thread *next_List;
	List = &woviThreadFirst;
```

```
        List = List->next;
        while(List->next != NULL)
        {
            next_List = List->next;
            if((List->preClock != INITCLOCKNO) && (List->preClock != STOPCLOCKNO))
            {
                woviClockCompare = List->preClock + List->setClock;
                if(woviClock < List->preClock)
                {
                    woviClockCompare -= WOVICLOCKSIZE;
                }
                if(woviClock >= woviClockCompare)
                {
                    List->preClock = woviClock;
                    /* スレッドのvoid run(void)の代用 */
                    Run(List);
                }
            }
            List = next_List;
        }
        return;
    }

    /* 指定開始時OFF */
    void woviInit(void)
    {
        woviThreadFirst.previous = NULL;
        woviThreadFirst.next = &woviThreadLast;
        woviThreadLast.previous = &woviThreadFirst;
```

```
	woviThreadLast.next = NULL;
	return;
}

#endif

/* タイマ関数 */
void wovi(void)
{
	woviClock += 1.0 / WOVI_PER_1S;
	if(woviClock >= WOVICLOCKSIZE)
	{
		printf("¥nOVERWOVI");
		woviClock -= WOVICLOCKSIZE;
	}
#ifdef USE_THREAD
	woviRun(); /* スレッドのためのRunを呼ぶタイミング */
#endif
	return;
}

/* タイマ初期化関数 */
void initWOVI(void)
{
	woviClock = 0.0;
#ifdef USE_THREAD
	woviInit(); /* スレッドのための指定開始時OFF */
#endif
```

```
	return;
}

/* ミリ秒待ち関数 */
void setSleep(unsigned int ms)
{
	double start;
	double set;
	start = clock() / CLOCKS_PER_SEC;
	set = ((double) ms) / 1000;
	while(woviClock < start + set)
	{
		woviClock = clock() / CLOCKS_PER_SEC;
	}
	return;
}

/* 現在日時表示 */
void PrintCurrentTime(void)
{
	time_t timer;
	struct tm *t_st;

	/* 現在時刻の取得 */
	time(&timer);

	/* 現在時刻を構造体に変換 */
	t_st = localtime(&timer);
```

```
printf("%d",t_st->tm_year+1900);
if(t_st->tm_mon+1 < 10)
{
	printf("0%d",t_st->tm_mon+1);
}
else
{
	printf("%d",t_st->tm_mon+1);
}
if(t_st->tm_mday < 10)
{
	printf("0%d",t_st->tm_mday);
}
else
{
	printf("%d",t_st->tm_mday);
}
printf(" ");
if(t_st->tm_hour < 10)
{
	printf("0%d",t_st->tm_hour);
}
else
{
	printf("%d",t_st->tm_hour);
}
if(t_st->tm_min < 10)
{
	printf("0%d",t_st->tm_min);
```

```
	}
	else
	{
		printf("%d",t_st->tm_min);
	}
	if(t_st->tm_sec < 10)
	{
		printf("0%d",t_st->tm_sec);
	}
	else
	{
		printf("%d",t_st->tm_sec);
	}

	return;
}
```

==========

```
/* Imitative3_main.h */

#ifndef Imitative3_Timer_h
#define Imitative3_Timer_h
#include "Imitative3_Timer.h"
#endif

#define THREADSIZE 4
```

```
==========================================================

/* Imitative3_main.c */

#include "Imitative3.h"
#include "Imitative3_main.h"

void main(void)
{
    unsigned short int i;
#ifdef USE_THREAD
    /* 疑似スレッドの疑似インスタンス宣言 */
    Thread *th[THREADSIZE];
#endif
    printf("¥nHello BCC");
    /* タイマー初期化 */
    initWOVI();
#ifdef USE_THREAD
    printf("¥nImitative");
    /* 疑似スレッドの疑似インスタンス初期化 */
    for(i = 0; i < THREADSIZE; i++)
    {
        th[i] = new_Thread(i + 1);
    }
#endif
    /* 10秒待機 */
    setSleep(10000);
```

```
#ifdef USE_THREAD
	/* 疑似スレッド開始 */
	printf("¥nStart");
	for(i = 0; i < THREADSIZE; i++)
	{
		Start(th[i]);
	}
	for(;;)
	{
		/* タイマー呼び出し */
		wovi();
		if(Thread_checkAllDelete() == OK)
		{
			break;
		}
	}
#endif
	printf("¥nEND");
	/* 10秒待機 */
	setSleep(10000);
	return;
}

#ifdef USE_THREAD
/*
 * 疑似スレッドの疑似メソッド関数
 */
/* スレッドのpublic void run()の代用 */
void Run(Thread *This)
```

```
{
	if(This->count <= 3)
	{
		printf("¥n<%d>%d回目 Time = ", This->ID, This->count);
		PrintCurrentTime();
		countUpNextRun(This, (((rand() % 9) + 10) * 100 * This->ID));
	}
	else
	{
		printf("¥n<%d>Stop", This->ID);
		Stop(This);
		delete_(This);
	}
	return;
}

/* スレッドのコンストラクタのpublic void init()の代用 */
void Init(Thread *This)
{
	printf("¥n<%d>Init", This->ID);
	countUpNextRun(This, (((rand() % 9) + 10) * 100 * This->ID));

	return;
}
#endif

/* スレッドのデストラクタの代用 */
void Destroy(Thread *This)
{
```

```
	printf("<%d>Destroy Time = ", (This->ID));
	PrintCurrentTime();

	return;
}
```

==========

```
# Imitative3_makefile.mak
CC = bcc32
Imitative3_main.exe : Imitative3_Timer.obj Imitative3_main.obj
	$(CC) Imitative3_main.obj Imitative3_Timer.obj
Imitative3_Timer.obj : Imitative3_Timer.c Imitative3_Timer.h Imitative3.h
	$(CC) -c Imitative3_Timer.c
Imitative3_main.obj : Imitative3_main.c Imitative3_main.h Imitative3_Timer.h Imitative3.h
	$(CC) -c Imitative3_main.c
clean:
	del *.obj
	del *.tds
```

==========

```
@rem Imitative3_build.bat
C:
set path=C:¥borland¥bcc55¥Bin;%path%
D:
cd D:¥Electronics¥C_Imitative3¥Imitative3_Work
```

```
del Imitative3_error.txt
make -f Imitative3_makefile.mak >> Imitative3_error.txt
make -f Imitative3_makefile.mak clean >> Imitative3_error.txt
Imitative3_error.txt
exit

============================================================

MAKE Version 5.2  Copyright (c) 1987, 2000 Borland
        bcc32 -c Imitative3_Timer.c
Borland C++ 5.5.1 for Win32 Copyright (c) 1993, 2000 Borland
Imitative3_Timer.c:
        bcc32 -c Imitative3_main.c
Borland C++ 5.5.1 for Win32 Copyright (c) 1993, 2000 Borland
Imitative3_main.c:
        bcc32 Imitative3_main.obj Imitative3_Timer.obj
Borland C++ 5.5.1 for Win32 Copyright (c) 1993, 2000 Borland
Turbo Incremental Link 5.00 Copyright (c) 1997, 2000 Borland
MAKE Version 5.2  Copyright (c) 1987, 2000 Borland
        del *.obj
        del *.tds

============================================================
```

C言語のプロジェクト Imitative3 について、

Imitative3_main.c の 関数 main を見てください。

スレッドを使用しています。

Thread *th[THREADSIZE]; でオブジェクト宣言しています。

th[i] = new_Thread(i + 1); で初期値設定しています。

この2行は Java で次と同じ意味です。

Thread th[] = new Thread[THREADSIZE];

th[i] = new Thread(i + 1);

Start(th[i]); でスレッドを開始しています。

この1行は Java で次と同じ意味です。

th[i].start();

```
void Run(Thread *This)
{
    ...
}
void Init(Thread *This)
{
    ...
}
```

はそれぞれ Java で次と同じ意味です。

```
public void run()
{
    ...
}
public void init()
{
```

```
    ...
}
```

delete_(This); でオブジェクトを消去しています。

この1行は C++ で次と同じ意味です。

delete this;

これらのスレッドに関する仕様は Imitative3_Timer.c に記述しました。

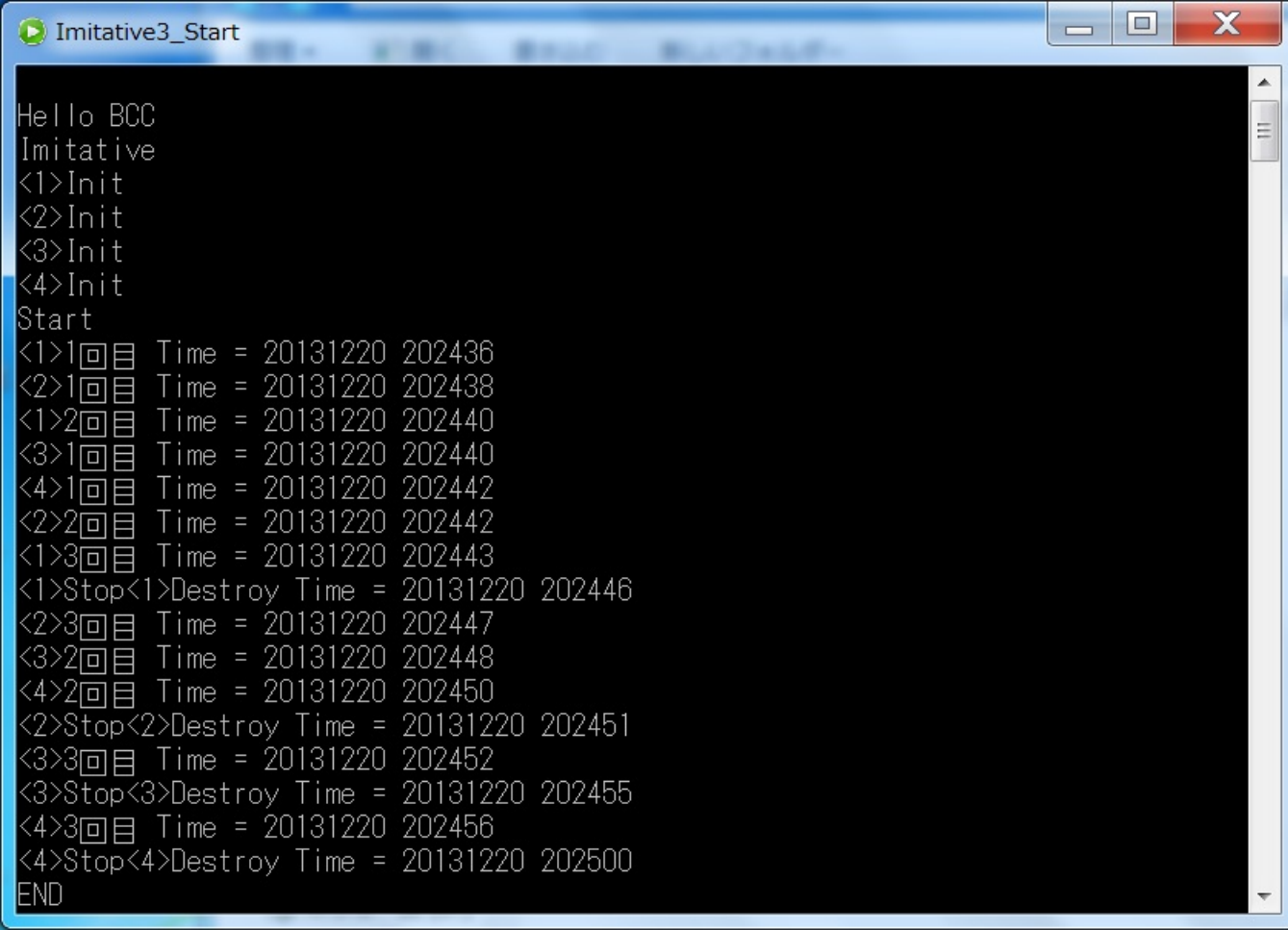
Imitative3_makefile.mak Imitative3_build.bat は複数のファイルを1個のプロジェクトとして
コンパイルするためのファイルです。

==========

著作者:

しのみや ひでみね

篠宮　英峰


Imitative3_Start
Hello BCC
Imitative
<1>Init
<2>Init
<3>Init
<4>Init
Start
<1>1回目 Time = 20131220 202436
<2>1回目 Time = 20131220 202438
<1>2回目 Time = 20131220 202440
<3>1回目 Time = 20131220 202440
<4>1回目 Time = 20131220 202442
<2>2回目 Time = 20131220 202442
<1>3回目 Time = 20131220 202443
<1>Stop<1>Destroy Time = 20131220 202446
<2>3回目 Time = 20131220 202447
<3>2回目 Time = 20131220 202448
<4>2回目 Time = 20131220 202450
<2>Stop<2>Destroy Time = 20131220 202451
<3>3回目 Time = 20131220 202452
<3>Stop<3>Destroy Time = 20131220 202455
<4>3回目 Time = 20131220 202456
<4>Stop<4>Destroy Time = 20131220 202500
END