

TI DSP, MCU 및 Xilinx Zynq FPGA 프로그래밍 전문가 과정

강사 : Innova Lee(이상훈)

gcccompil3r@gmail.com

학생 : 황수정

sue100012@naver.com

51일차 (2018. 05. 10)

목차

- Cortex-R5F – PWM : CNT

Cortex-R5F – PWM : CNT

void hetInit(void) 함수에서 코드를 따라 내려가면 다음과 같은 코드가 있다.

```
(void)memcpy((void *)hetRAM1, (const void *)het1PROGRAM, sizeof(het1PROGRAM));
```

에서 het1PROGRAM 인자를 보는 것이다.

기계어 설정으로 명령어를 정의해준 것이라고 생각하면 된다. CNT 명령어에 대해서 알아보자.

static const hetINSTRUCTION_t het1PROGRAM[58U] 라는 배열에 구조체로 각 명령어들이 정의되어 있다.

Instruction Set

www.ti.com

23.6 Instruction Set

23.6.1 Instruction Summary

Table 23-73 presents a list of the instructions in the N2HET instruction set. The pages following describe each instruction in detail.

Table 23-73. Instruction Summary

Abbreviation	Instruction Name	Opcode	Sub-Opcode	Cycles ⁽¹⁾
ACMP	Angle Compare	Ch	-	1
ACNT	Angle Count	9h	-	2
ADCNST	Add Constant	5h	-	2
ADC	Add with Carry and Shift	4h	C[25:23] = 011, C5 = 1	1-3
ADD	Add and Shift	4h	C[25:23] = 001, C5 = 1	1-3
ADM32	Add Move 32	4h	C[25:23] = 000, C5 = 1	1-2
AND	Bitwise AND and Shift	4h	C[25:23] = 010, C5 = 1	1-3
APCNT	Angle Period Count	Eh	-	1-2
BR	Branch	Dh	-	1
CNT	Count	6h	-	1-2
DADM64	Data Add Move 64	2h	-	2
DJZ	Decrement and Jump if -zero	Ah	P[7:6] = 10	1
ECMP	Equality Compare	0h	C[6:5] = 00	1
ECNT	Event Count	Ah	P[7:6] = 01	1
MCMP	Magnitude Compare	0h	C[6] = 1	1
MOV32	Move 32	4h	C[5] = 0	1-2
MOV64	Move 64	1h	-	1
OR	Bitwise OR	4h	C[25:23] = 100, C5 = 1	1-3
PCNT	Period/Pulse Count	7h	-	1
PWCNT	Pulse Width Count	Ah	P[7:6] = 11	1
RADM64	Register Add Move 64	3h	-	1
RCNT	Ratio Count	Ah	P[7:6] = 00, P[0] = 1	3
SBB	Subtract with Borrow and Shift	4h	C[25:23] = 110, C[5] = 1	1-3
SCMP	Sequence Compare	0h	C[6:5] = 01	1
SCNT	Step Count	Ah	P[7:6] = 00, P[0] = 0	3
SHFT	Shift	Fh	C[3] = 0	1
SUB	Subtract and Shift	4h	C[25:23] = 101, C[5] = 1	1-3
WCAP	Software Capture Word	Bh	-	1
WCAPE	Software Capture Word and Event Count	8h	-	1
XOR	Bitwise Exclusive-Or and Shift	4h	C[25:23] = 111, C[5] = 1	1-3

⁽¹⁾ Cycles refers to the clock cycle of the N2HET module; which on most devices is VCLK2. (Check the device datasheet description of clock domains to confirm). If the high-resolution prescale value is set to /1, then this is also the same as the number of HR clock cycles.

/* CNT: Timebase

- * - Instruction = 0
- * - Next instruction = 1
- * - Conditional next instruction = na
- * - Interrupt = na

```

*      - Pin                = na
*      - Reg                = T
*/
{
    /* Program */
    0x00002C80U,
    /* Control */
    0x01FFFFFFU,
    /* Data */
    0xFFFFF80U,
    /* Reserved */
    0x00000000U
}

```

23.6.3.8 CNT (Count)

Syntax

```

CNT {
    [brk={OFF | ON}]
    [next={label | 9-bit unsigned integer}]
    [reqnum={3-bit unsigned integer}]
    [request={NOREQ | GENREQ | QUIET}]
    [angle_count={OFF | ON}]
    [reg={A | B | T | NONE}]
    [comp = {EQ | GE}]
    [irq={OFF | ON}]
    [control={OFF | ON}]
    max={25-bit unsigned integer}
    [data={25-bit unsigned integer}]
}

```

이

것과 밑의 레지스터를 연결해서 보면된다.

Figure 23-134. CNT Program Field (P31:P0)

31	26	25	23	22	21	13	12	9	8	7	6	5	4	1	0
0	Request Number			BRK	Next program address				0110	Angle count	Register	Comp. select	Res.	Int. ena	
6	3			1	9				4	1	2	1	4	1	

0x00002C80U 를 비트로 바꾸어주면 상위 16bit는 0으로 되어 있고 하위 16bit에 값이 있으므로 2C80을 이진법으로 바꾸어주면 어떤 비트에 값을 넣는지 알 수 있다. 0010 1100 1000 0000으로 변경이 가능하다. 13, 11, 10, 7 비트에 값을 넣어준 것이 된다.

13비트를 먼저 보면 Next program address에 값을 넣어준 것이 된다. 이는 배열의 다음 명령어로 가라는 뜻이다. 즉, CNT의 다음 명령어 구조체로 가라는 뜻이다.

이 것이 왜 필요한지는 잘 모르겠습니다.

명령어를 쓰기 위해서 복사를 하는 것이라면, 그 해당 명령어를 실행하고 나서 굳이 다음 명령어로 갈 필요가 없지 않는지...

1. 메모리를 복사해주는 과정에서 순서를 잃지 않기 위해 하는 것인지(명령어 구조체를 복사하면서 순서를 잃어버려서 같은 명령어를 복사하거나 하지 않을까봐 하는 것인지)

2. 어떤 명령어를 넣었을 때, 배열이므로 순차적으로 op code를 비교하며 맞는 명령어인지를 찾기 위함인지 op code를 보는 것으로 하면 되는데, 시간이 매우 걸리는 방식이 아닌지 잘 모르겠습니다.

11비트와 10비트에 있는 값은 0110 OP CODE로 이는 실시될 특정 연산을 지정하는 코드이다. 컴퓨터에서 연산 종류를 나타내기 위한 코드로 즉, 실행할 처리의 종류를 지정하는 코드이다. 이 코드 외에도 sub-op code로 op code가 같을 경우, 이 코드를 봐서 더 세분화 해준다.

즉, 9 ~12비트만 보면 어떤 명령어를 줄 것인지 알 수 있게 된다.

7비트에는 Register로 reg={A | B | T | NONE} 로 어떤 레지스터를 선택할지 결정하는 것이다.

Figure 23-135. CNT Control Field (C31:C0)



그 다음 0x01FFFFFFU는 control에서 사용하는 값이다. 이를 이진법으로 바꾸면 0000 0001 1111 1111 1111 1111 1111 1111 와 같다. 이는 27~0비트를 모두 1의 값을 넣어준 것이다.

27비트를 보면 Request type으로 위의 [request={NOREQ | GENREQ | QUIET}]와 연결 지어서 해석하면 될 것 같다. 이를 찾아보면

request* Allows to select between no request (NOREQ), request (GENREQ) and quiet request (QUIET). See Section 23.2.9.
Default: No request
Location: Control Field [28:27]

Request	C[28]	C[27]	To HTU	To DMA
NOREQ	0	0	no request	no request
	1	0		
GENREQ	0	1	request	request
QUIET	1	1	quiet request	no request

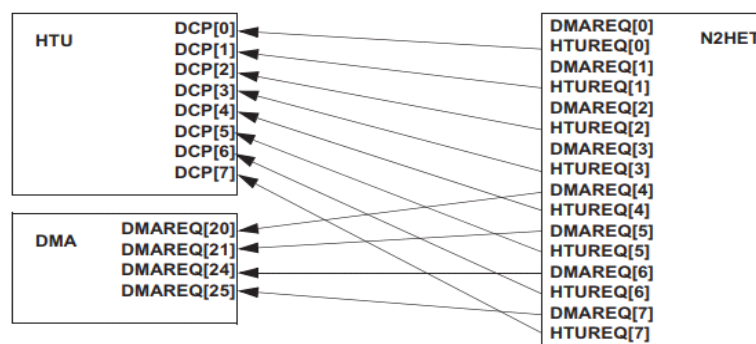
와 같은 것이 뜨는데 request type을 결정하는 것으로 어떤 식으로 결정하는지를 보기 위해선 section 23.2.9를 봐야 한다.

23.2.9 N2HET Requests to DMA and HTU

As described in Section 23.6.3, the majority of the N2HET instructions are able to generate a transfer request to the High-End Timer Transfer Unit (HTU) and/or to the DMA module when an instruction-specific condition is true. One N2HET instruction can select one of 8 request lines by programming the "reqnum" parameter. The "request" field in an instruction is used to enable, disable, or to generate a quiet request (see Section 23.6.2) on the selected request line. Quiet requests can be used by the HTU, but not by the DMA. For quiet request, refer to the *High-End Timer Transfer Unit (HTU) Module* chapter (see Section 24.2.4.1).

The configuration of the N2HET Request Destination Select Register (HETREQDS) bits determines if a request line triggers an HTU-DCP, a DMA channel or both. This means the register bits will determine whether an N2HET instruction triggers DMAREQ[x], HTUREQ[x] or both signals (shown in Figure 23-29). The request line number x corresponds to the "reqnum" parameter used in the instruction.

Figure 23-29. Request Line Assignment Example



24~0비트는 MAX COUNT로 데이터 필드에 허용되는 최대 카운트 값을 25 비트 정수 값을 지정한다. 데이터 필드의 카운트가 max와 같으면 데이터 필드가 0으로 재설정되고 Z 시스템 플래그가 1로 설정된다. 즉, 카운트가 max가 되면 리셋 되고, Z플래그가 1로 셋팅 된다는 뜻이다.

31		7	6	0
Data			Reserved	
25			7	

0xFFFFF80U로 data field를 설정한다. 이를 이진법으로 바꾸어서 보면 1111 1111 1111 1111 1111 1111 1000 0000로 쓸 수 있다. 31 ~ 7까지 값을 셋팅해준 것이다. 0 ~ 6비트는 reserved로 신경쓰지 않아도 된다. Data에 대한 설명을 보면 기본값은 0으로, 카운터 역할을 하는 25 비트 정수 값을 지정한다.