

Sistemas Digitales

Semana 13 – Desarrollo de aplicaciones con el NIOS II

Semestre 2022-1

Profesor Kalun José Lau Gan

1

Preguntas previas:

- Semana 13: Sábado = plazo máximo de formación de grupos de TF
- Formular pregunta: ¿Por qué? ¿Cuándo? ¿Cómo? ¿Qué? ¿Quién?

2

Agenda:

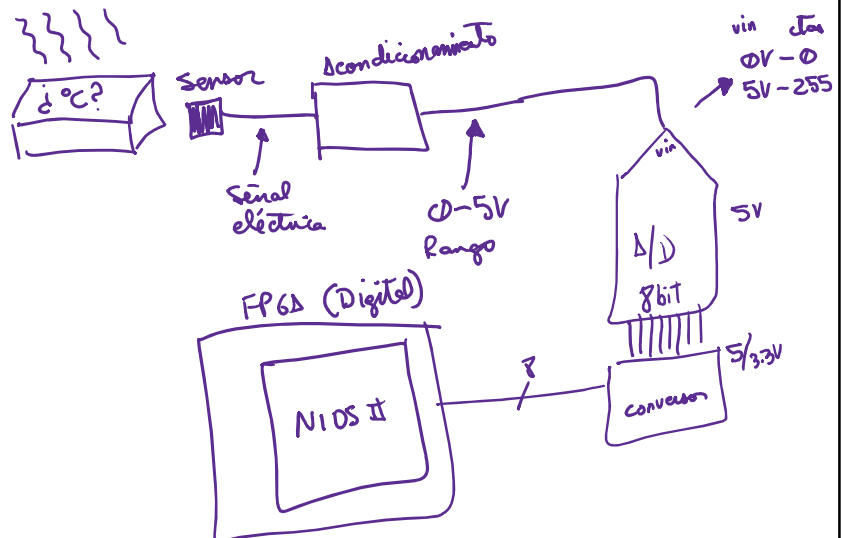
- Manipulación de señales analógicas en el NIOS II

3

Señal analógica vs señal digital

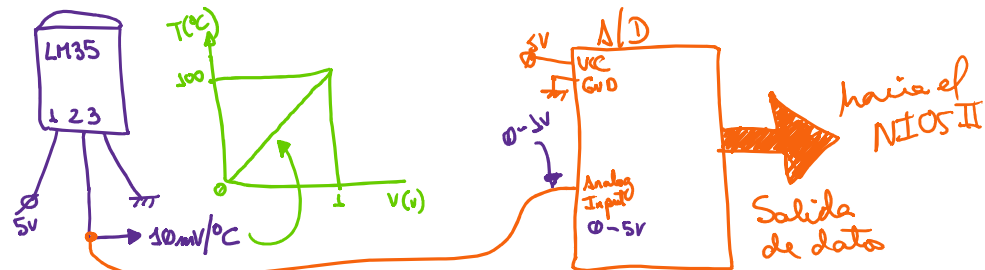
• Variables físicas:

- Temperatura
- Humedad relativa (%)
- Velocidad
- Peso (masa)
- Distancia
- Caudal
- Tiempo (s)
- Fuerza
- Torque (Nm)
- Voltaje (V)
- Corriente eléctrica (A)
- Resistencia (ohm)
- Posición angular (°)
- Frecuencia (Hz)
- Temperatura de color (K)
- Intensidad luminosa (lumens)
- Presión atmosférica
- Presión
- Concentración de partículas en el aire (PM2.5, PM10)
- Presión sonora (dB)
- Campo magnético (unidad de medida: Tesla)
- Viscosidad (stokes)
- etc



4

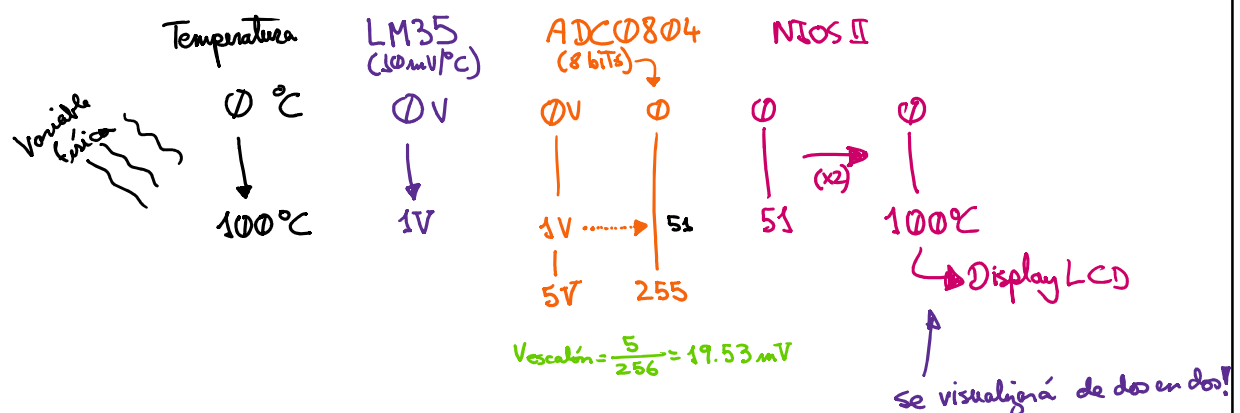
Adquisición de señales analógicas con el NIOS II



- Tenemos que atender esa señal analógica con un conversor A/D para que el NIOS II lo reciba en formato digital.
- Tener en cuenta que la alimentación del LM35 es de 5V (posiblemente será igual para como el A/D)
- La selección del A/D (tiempo de adquisición, resolución, forma de conversión) dependerá de la naturaleza de la señal a adquirir y de la calidad que se desea registrar.

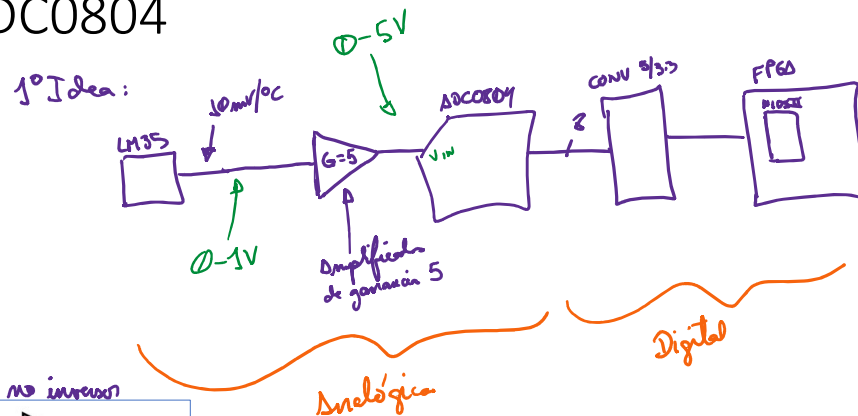
5

Escalamiento de medidas:

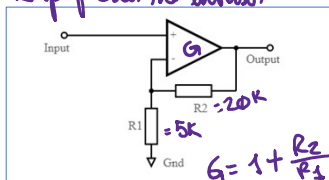


6

Ideas para usar todo el rango de entrada del ADC0804



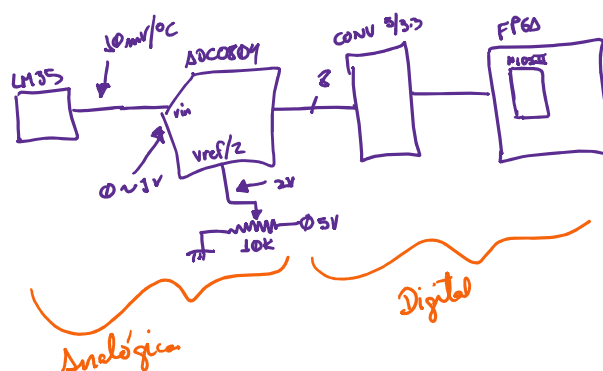
Amplificador no inversor



7

Ideas para usar todo el rango de entrada del ADC0804

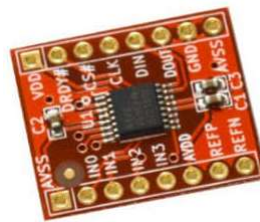
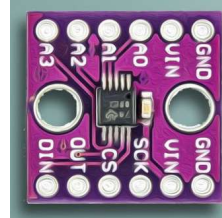
2ª Idea:



8

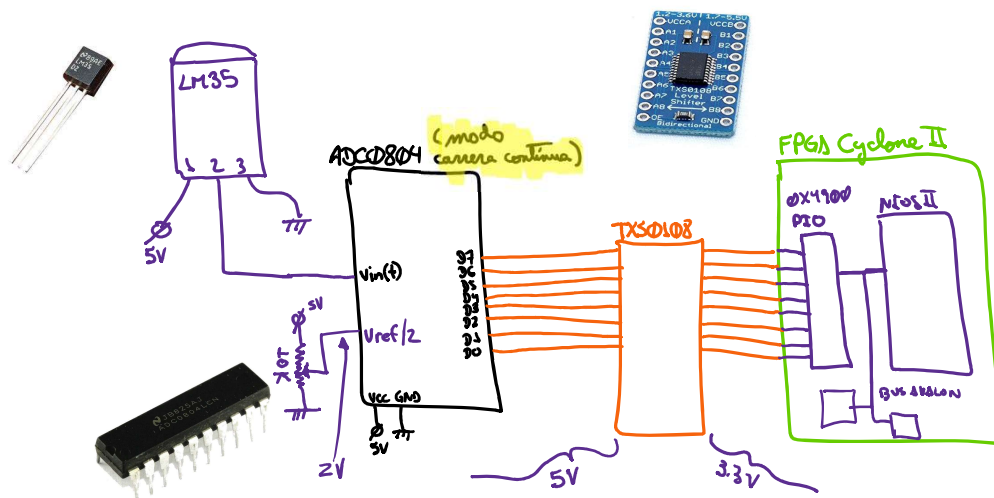
Conversores A/D mas modernos:

- ADS1118
 - 3.3V
 - 16 bits
 - 4 canales
 - Protocolo SPI
- ADS1220
 - 3.3V
 - 24 bits
 - 4 canales
 - Protocolo SPI
 - Voltajes de referencia



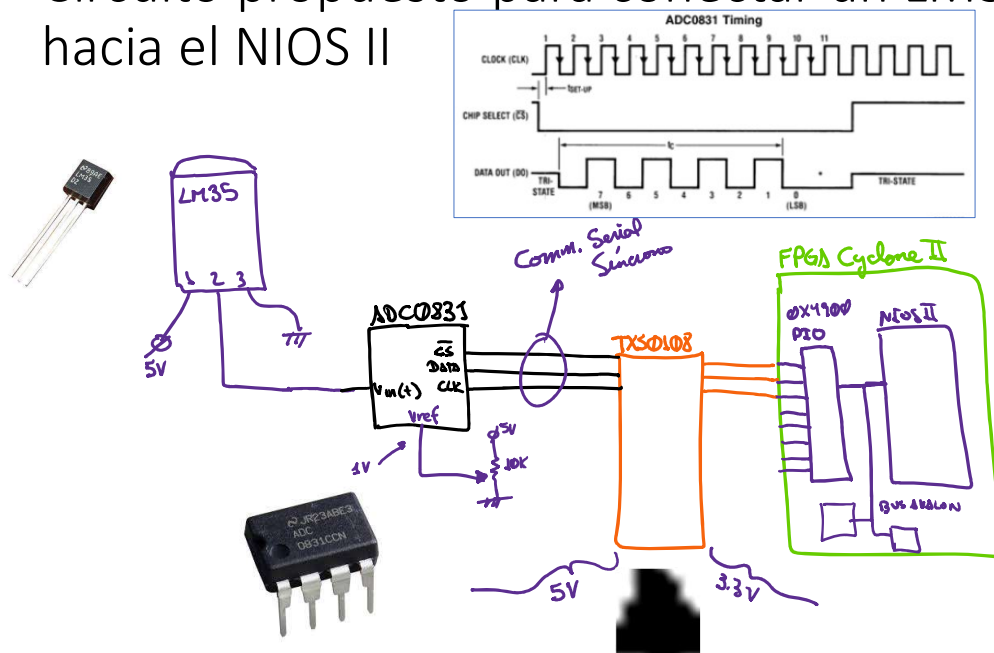
11

Circuito propuesto para conectar un LM35 hacia el NIOS II



12

Circuito propuesto para conectar un LM35 hacia el NIOS II



13

Función para obtener los dígitos de una variable

- Sirve para poder enviar dígito por dígito hacia consola o hacia un display

```
volatile unsigned char dato = 0;

volatile unsigned int millar = 0;
volatile unsigned int centena = 0;
volatile unsigned int decena = 0;
volatile unsigned int unidad = 0;

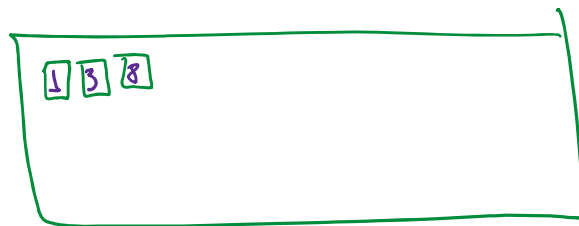
void convierte(unsigned int numero){
    millar = numero / 1000;
    centena = (numero % 1000) / 100;
    decena = (numero % 100) / 10;
    unidad = numero % 10;
}
```

14

¿Por qué individualizar los dígitos de una variable?

- La visualización tanto en el LCD como en la consola se hace caracter por caracter.

don var-x = 138



15

Código ejemplo en C para NIOS II

```
volatile unsigned char lectura = 0;
volatile unsigned int centena = 0;
volatile unsigned int decena = 0;
volatile unsigned int unidad = 0;

void convierte(unsigned char numero){
    centena = numero / 100;
    decena = (numero % 100) / 10;
    unidad = numero % 10;
}

void main(void){
    while(1){
        lectura = IORD_ALTERA_AVALON_PIO_DATA(0x4900); //valores entre 0 y 51
        convierte(lectura * 2); //valores entre 0 y 102
        alt_putchar(centena+48);
        alt_putchar(decena+48);
        alt_putchar(unidad+48);
    }
}
```

16

Tabla de caracteres ASCII

Dec	Hx	Oct	Char	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr
0	0	000	NUL (null)	32	20	040	 	Space	64	40	100	@	@	96	60	140	`	`
1	1	001	SOH (start of heading)	33	21	041	!	!	65	41	101	A	A	97	61	141	a	a
2	2	002	STX (start of text)	34	22	042	"	"	66	42	102	B	B	98	62	142	b	b
3	3	003	ETX (end of text)	35	23	043	#	#	67	43	103	C	C	99	63	143	c	c
4	4	004	EOF (end of transmission)	36	24	044	$	&	68	44	104	D	D	100	64	144	d	d
5	5	005	ENQ (enquiry)	37	25	045	%	%	69	45	105	E	E	101	65	145	e	e
6	6	006	ACK (acknowledge)	38	26	046	&	&	70	46	106	F	F	102	66	146	f	f
7	7	007	BEL (bell)	39	27	047	'	'	71	47	107	G	G	103	67	147	g	g
8	8	010	BS (backspace)	40	28	050	((72	48	110	H	H	104	68	150	h	h
9	9	011	TAB (horizontal tab)	41	29	051))	73	49	111	I	I	105	69	151	i	i
10	A	012	LF (NL line feed, new line)	42	2A	052	*	*	74	4A	112	J	J	106	70	152	j	j
11	B	013	VT (vertical tab)	43	2B	053	+	+	75	4B	113	K	K	107	71	153	k	k
12	C	014	FF (NP form feed, new page)	44	2C	054	,	,	76	4C	114	L	L	108	72	154	l	l
13	D	015	CR (carriage return)	45	2D	055	-	-	77	4D	115	M	M	109	73	155	m	m
14	E	016	SO (shift out)	46	2E	056	.	.	78	4E	116	N	N	110	74	156	n	n
15	F	017	SI (shift in)	47	2F	057	/	/	79	4F	117	O	O	111	75	157	o	o
16	10	020	DLE (data link escape)	48	30	060	0	0	80	50	120	P	P	112	76	160	p	p
17	11	021	DC1 (device control 1)	49	31	061	1	1	81	51	121	Q	Q	113	77	161	q	q
18	12	022	DC2 (device control 2)	50	32	062	2	2	82	52	122	R	R	114	78	162	r	r
19	13	023	DC3 (device control 3)	51	33	063	3	3	83	53	123	S	S	115	79	163	s	s
20	14	024	DC4 (device control 4)	52	34	064	4	4	84	54	124	T	T	116	80	164	t	t
21	15	025	NAK (negative acknowledge)	53	35	065	5	5	85	55	125	U	U	117	81	165	u	u
22	16	026	SYN (synchronous idle)	54	36	066	6	6	86	56	126	V	V	118	82	166	v	v
23	17	027	ETB (end of trans. block)	55	37	067	7	7	87	57	127	W	W	119	83	167	w	w
24	18	030	CAN (cancel)	56	38	070	8	8	88	58	130	X	X	120	84	170	x	x
25	19	031	EM (end of medium)	57	39	071	9	9	89	59	131	Y	Y	121	85	171	y	y
26	1A	032	SUB (substitute)	58	3A	072	:	:	90	5A	132	Z	Z	122	86	172	z	z
27	1B	033	ESC (escape)	59	3B	073	;	;	91	5B	133	[[123	87	173	{	{
28	1C	034	FS (file separator)	60	3C	074	<	<	92	5C	134	\	\	124	88	174	|	
29	1D	035	GS (group separator)	61	3D	075	=	=	93	5D	135]]	125	89	175	}	}
30	1E	036	RS (record separator)	62	3E	076	>	>	94	5E	136	^	^	126	90	176	~	~
31	1F	037	US (unit separator)	63	3F	077	?	?	95	5F	137	_	_	127	91	177		DEL

Source: www.LookupTables.com

17

Tabla de ROM de caracteres del LCD2x16

Addr	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
xxxx0000				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C
xxxx0001	(2)	!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	:
xxxx0010	(3)	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	:	;
xxxx0011	(4)	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	:	;	<
xxxx0100	(5)	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	:	;	<	=
xxxx0101	(6)	%	&	'	()	*	+	,	-	.	:	;	<	=	>
xxxx0110	(7)	&	'	()	*	+	,	-	.	:	;	<	=	>	?
xxxx0111	(8)	'	()	*	+	,	-	.	:	;	<	=	>	?	@
xxxx1000	(1)	()	*	+	,	-	.	:	;	<	=	>	?	@	A
xxxx1001	(2))	*	+	,	-	.	:	;	<	=	>	?	@	A	B
xxxx1010	(3)	*	+	,	-	.	:	;	<	=	>	?	@	A	B	C
xxxx1011	(4)	+	,	-	.	:	;	<	=	>	?	@	A	B	C	D
xxxx1100	(5)	,	-	.	:	;	<	=	>	?	@	A	B	C	D	E
xxxx1101	(6)	-	.	:	;	<	=	>	?	@	A	B	C	D	E	F
xxxx1110	(7)	.	:	;	<	=	>	?	@	A	B	C	D	E	F	G
xxxx1111	(8)	:	;	<	=	>	?	@	A	B	C	D	E	F	G	H

18

Fin de la sesión

- ¿Consultas?