

OSCILLOSCOPIO SOFTWARE

Ghiro Andrea
Franchino Gianluca

Descrizione generale	3
Interazioni tra processi e risorse.....	4
Funzionalità di processi e risorse	5
Interfaccia e comandi utente	6
Funzioni per la gestione tramite sistema operativo Shark della sezione Analogico/Digitale della scheda National PCI6025E.	7
Connettore I/O per la scheda PCI6025E.....	8
Conclusioni	9

Descrizione generale

L'applicazione realizza due tipi di attività:

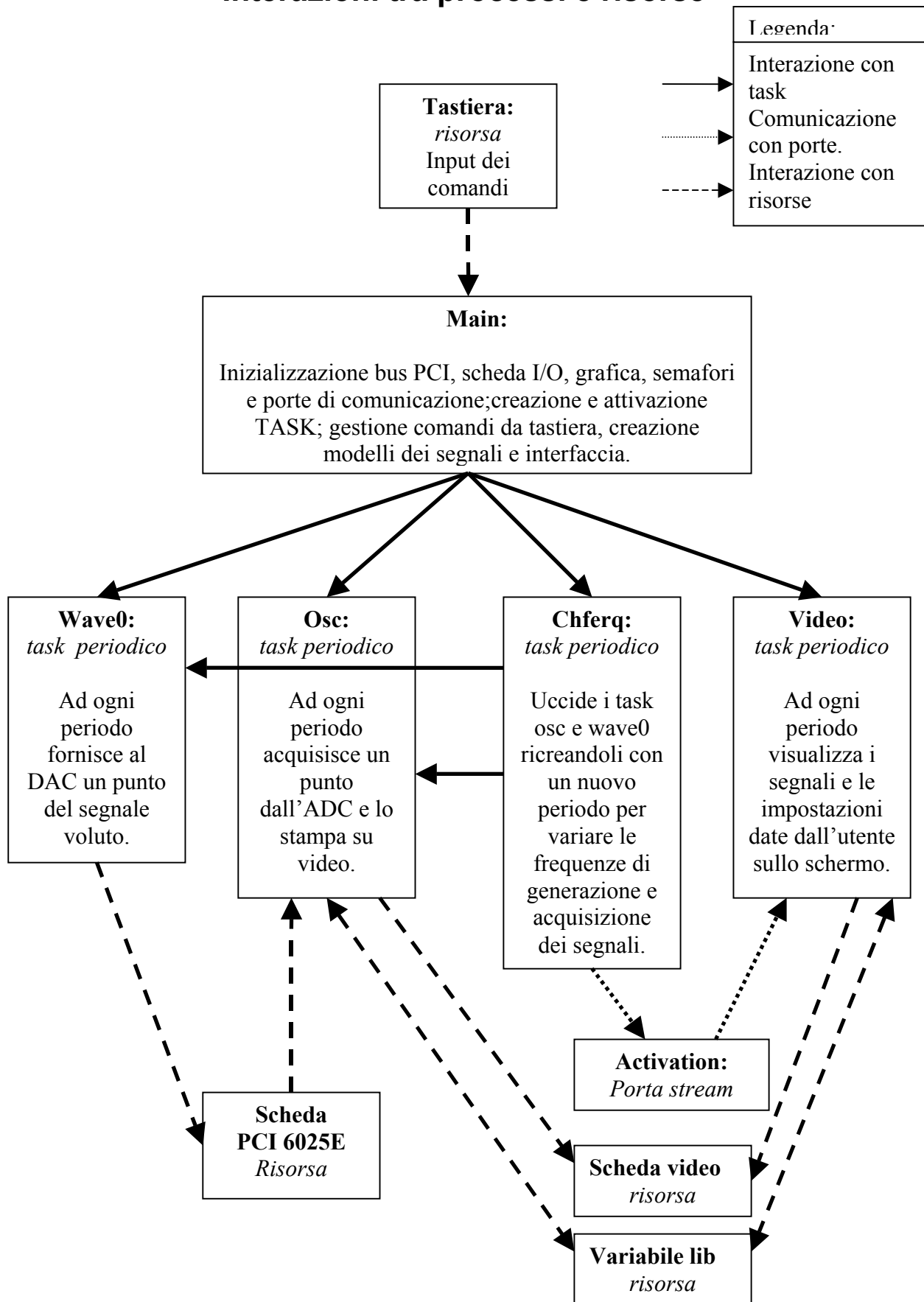
la prima è un generatore di funzioni che può generare tre tipi di onda (sinusoidale, triangolare, quadra) variandone l'ampiezza e la frequenza entro i limiti imposti dalla scheda National PCI6025E e dal sistema operativo shark. In particolare i segnali generati possono variare tra un massimo di +10 Volt e un minimo di -10 Volt, limiti imposti dai convertitori digitale/analogico della scheda National; per quanto riguarda la frequenza i limiti saranno specificati in seguito nella descrizione del task di generazione delle onde.

La seconda attività è un oscilloscopio che, sempre tramite la scheda National PCI6025E, permette di acquisire un segnale analogico (compreso tra +10 e -10 Volt) e visualizzarlo con diverse scale dei tempi (time/division) e di ampiezza (volt/division) i cui limiti sono imposti dalle caratteristiche del sistema operativo shark.

Le caratteristiche della scheda sono disponibili sui manuali DAQ-STC™ Technical Reference Manual, PCI E Series Register-Level Programmer Manual, 6023E/6024E/6025E User Manual.

Per la gestione della scheda tramite Shark sono stati usati i driver presenti nel sistema operativo stesso per quanto riguarda il DAC, mentre per l'ADC sono state realizzate apposite funzioni.

Interazioni tra processi e risorse



Funzionalità di processi e risorse

Wave0: task periodico che ad ogni periodo invia al DAC della scheda, tramite la funzione DAC_output(numero DAC, valore), un punto del segnale scelto adattandone il valore di ampiezza in base a quella impostata. Ciascun onda è memorizzata in un array di dimensione pari a NUM_POINT (costante definita nel programma). Risulta quindi che la frequenza del segnale in uscita sarà data da:

$$f = 1 / (\text{NUM_POINT} * \text{periodo del task})$$

A pari numero di punti considerati, variando il periodo del task si può così variare la frequenza del segnale.

La frequenza massima raggiungibile è vincolata dalla garanzia di schedulabilità del sistema e da NUM_POINT.

Osc: task periodico che ad ogni periodo, se la variabile **lib** è posta a 1, tramite la macro Immediate_Readw(ADC_DATA_READ) acquisisce un valore del segnale in ingresso all'ADC. Alla macro viene passato come parametro l'indirizzo dell'area di memoria contenente il dato convertito. Se questo non è presente il task rimane in attesa per un tempo massimo pari a quello di conversione della scheda. Di questo occorre tenerne conto nella stima del massimo tempo di calcolo (WCET). Il valore acquisito viene visualizzato sullo schermo. Acquisiti NUM_MAX punti **lib** viene posta a 0 permettendo al task video la cancellazione dell'onda. Essendo **lib** una risorsa condivisa tra due task, viene protetta con un mutex (**m1**).

Chfreq: task periodico che ad ogni periodo, se la variabile **flagch** è posta a 1 uccide il task **wave0**, lo ricrea col nuovo periodo in base alla frequenza impostata dall'utente e lo attiva, ponendo successivamente **flagch** a 0;

se **flagch** è posto a 2 uccide il task **osc**, lo ricrea col nuovo periodo in base al time/division imposto dall'utente, comunica tramite la porta '**activation**' al task **video** la possibilità di attivarlo e infine pone **flagch** a 0.

Se **flagch** è uguale a 0 non esegue nessuna operazione.

Video: task periodico che ad ogni periodo si occupa, se necessario, di aggiornare il video:

- disegnando l'onda in uscita dal DAC;
- cancellando l'onda dell'oscilloscopio se la variabile **lib** è posta a 0
- visualizzando i valori imposti dall'utente (volt, frequency, volt/division, time/division, canale in ingresso).

Viene inoltre rilevata tramite la porta '**activation**' la necessità di attivare il task **osc** e in caso affermativo lo attiva.

Interfaccia e comandi utente

L'interfaccia si divide in due sezioni:

- 1) generatore di funzioni nella parte alta dello schermo;
- 2) oscilloscopio in quella bassa.

La prima sezione si divide in due parti che rappresentano:

la zona in cui viene visualizzata la forma d'onda in uscita dalla scheda PCI6025E (parte sx);

la zona in cui vengono visualizzati i valori dell'ampiezza e della frequenza del segnale, il tipo d'onda scelto, il passo di incremento della frequenza e la descrizione dei tasti di comando (parte dx).

La seconda sezione si divide anch'essa in due parti che rappresentano:

la zona in cui viene visualizzato il segnale in ingresso alla scheda di acquisizione (parte sx);

la zona in cui vengono visualizzati i valori di time/division e volt/division riferiti alla griglia nella parte sinistra, il canale di acquisizione e la descrizione dei tasti di comando (parte dx).

Comandi in comune tra oscilloscopio e generatore di funzioni:

- tasto 'a' : permette di selezionare il dispositivo (generatore di funzioni o oscilloscopio) a cui i comandi impartiti sono destinati;
- tasto 's' : permette di selezionare la grandezza da variare (tensione o frequenza);
- tasti '+' o '-' : permettono l'incremento o il decremento della grandezza selezionata;
- tasti 'CTRL X' : termine dell'applicazione.

Comandi relativi al solo generatore di funzioni:

- tasto 'd' : permette di variare il passo di incremento di frequenza;
- tasto 'f' : imposta in uscita un'onda triangolare;
- tasto 'g' : imposta in uscita un'onda sinusoidale;
- tasto 'h' : imposta in uscita un'onda quadra.

Comandi relativi al solo oscilloscopio:

- tasto 'j' : seleziona il canale in ingresso tra i 16 disponibili (da 0 a 15).

Le selezioni effettuate dall'utente vengono evidenziate dall'accensione di dischi rossi o verdi nelle apposite sezioni.

Funzioni per la gestione tramite sistema operativo Shark della sezione Analogico/Digitale della scheda National PCI6025E.

Le seguenti funzioni sono presenti nel file adc.C.

void Configure_Board(BYTE numch)

Configura la scheda impostando il canale di input (il cui numero viene passato come parametro), la polarità (impostata come bipolare), il guadagno (impostato a 1).

void ADC_Init()

Effettua le configurazioni dei segnali necessari per effettuare l'acquisizione di un singolo campione dal canale selezionato e cancella eventuali dati presenti nella FIFO in cui andrà il valore convertito.

void AI_Start_The_Acquisition()

Invia all'ADC il segnale di inizio acquisizione precedentemente configurato in modo che parta il processo di campionamento, conversione, memorizzazione nella FIFO di un singolo valore del segnale presente in ingresso.

Connettore I/O per la cheda PCI6025E

AIGND	1	51	PC7
AIGND	2	52	GND
ACH0	3	53	PC6
ACH8	4	54	GND
ACH1	5	55	PC5
ACH9	6	56	GND
ACH2	7	57	PC4
ACH10	8	58	GND
ACH3	9	59	PC3
ACH11	10	60	GND
ACH4	11	61	PC2
ACH12	12	62	GND
ACH5	13	63	PC1
ACH13	14	64	GND
ACH6	15	65	PC0
ACH14	16	66	GND
ACH7	17	67	PB7
ACH15	18	68	GND
AISENSE	19	69	PB6
DAC0OUT	20	70	GND
DAC1OUT	21	71	PB5
RESERVED	22	72	GND
AOGND	23	73	PB4
DGND	24	74	GND
DIO0	25	75	PB3
DIO4	26	76	GND
DIO1	27	77	PB2
DIO5	28	78	GND
DIO2	29	79	PB1
DIO6	30	80	GND
DIO3	31	81	PB0
DIO7	32	82	GND
DGND	33	83	PA7
+5V	34	84	GND
+5V	35	85	PA6
SCANCLK	36	86	GND
EXTSTROBE*	37	87	PA5
PFI0/TRIG1	38	88	GND
PFI1/TRIG2	39	89	PA4
PFI2/CONVERT*	40	90	GND
PFI3/GPCTR1_SOURCE	41	91	PA3
PFI4/GPCTR1_GATE	42	92	GND
GPCTR1_OUT	43	93	PA2
PFI5/UPDATE*	44	94	GND
PFI6/WFTRIG	45	95	PA1
PFI7/STARTSCAN	46	96	GND
PFI8/GPCTR0_SOURCE	47	97	PA0
PFI9/GPCTR0_GATE	48	98	GND
GPCTR0_OUT	49	99	+5V
FREQ_OUT	50	100	GND

Per la nostra applicazione vengono utilizzati i pin:

- Da 3 a 18 per i 16 canali di ingresso (1 e 2 GND);
- 21 per il canale di uscita (23 GND).

Conclusioni

Dalle prove effettuate siamo riusciti a determinare i seguenti valori limite di alcuni parametri caratteristici dei task in modo da garantire la schedulabilità del sistema.

Nel task Wave0 il periodo minimo impostabile risulta essere di 1020 micro secondi (PERIODmin). Da questo si può ricavare, in base al numero di punti che costituiscono l'onda (NUM_POINT), la massima frequenza raggiungibile dal segnale in uscita.

$$F_{\max} = 1 / (\text{NUM_POINT} * \text{PERIODmin})$$

Nella versione consegnata NUM_POINT è fissato a 20, con la conseguente frequenza massima di 49 Hz.

Nel task osc il tempo massimo di esecuzione (WCET) risulta essere 200 micro secondi in quanto, nonostante non sia richiesta l'esecuzione di numerose istruzioni, l'acquisizione del segnale potrebbe richiedere un'attesa attiva dovuta alla mancanza del dato nella FIFO dell'ADC.

Nel task video si è scelto appositamente un periodo elevato in quanto il WCET è elevato (molte istruzioni da eseguire) e l'aggiornamento della grafica è di secondaria importanza rispetto le altre attività.

Della nostra applicazione sono state realizzate due versioni.

In una tutti i task sono di tipo periodi hard e vengono schedulati mediante l'algoritmo EDF;

nell'altra il task chfreq è aperiodico soft mantenendo gli altri periodici hard. Questo è motivato dal fatto che il cambiamento delle frequenze non avviene in maniera periodica. Il task aperiodico viene schedulato tramite uno sporadic server (SS) sotto EDF.

In entrambe i casi la gestione dei semafori è affidata al protocollo SRP.