Architettura degli Elaboratori: Elaborato Assembly

Mirko Morati, Noè Murr

8 luglio 2016

Indice

1 Descrizione del progetto

Si vuole realizzare un programma `Assembly` per il monitoraggio di un motore a combustione interna il quale, ricevuto come ingresso il numero di giri/minuto del motore, fornisca in uscita la modalità di funzionamento corrente del motore: *Sotto Giri, Ottimale, Fuori Giri.* Il programma deve contare e visualizzare in uscita il numero dei secondi trascorsi nella modalità di funzionamento attuale ed inoltre attivare il segnale di allarme nel caso in cui il motore si trovi in modalità *Fuori Giri* da più di 15 secondi.

Di seguito verranno descritte le funzioni presenti in ogni file del programma, etichette, eventuali variabili e loro scopo.

2 syscall.inc

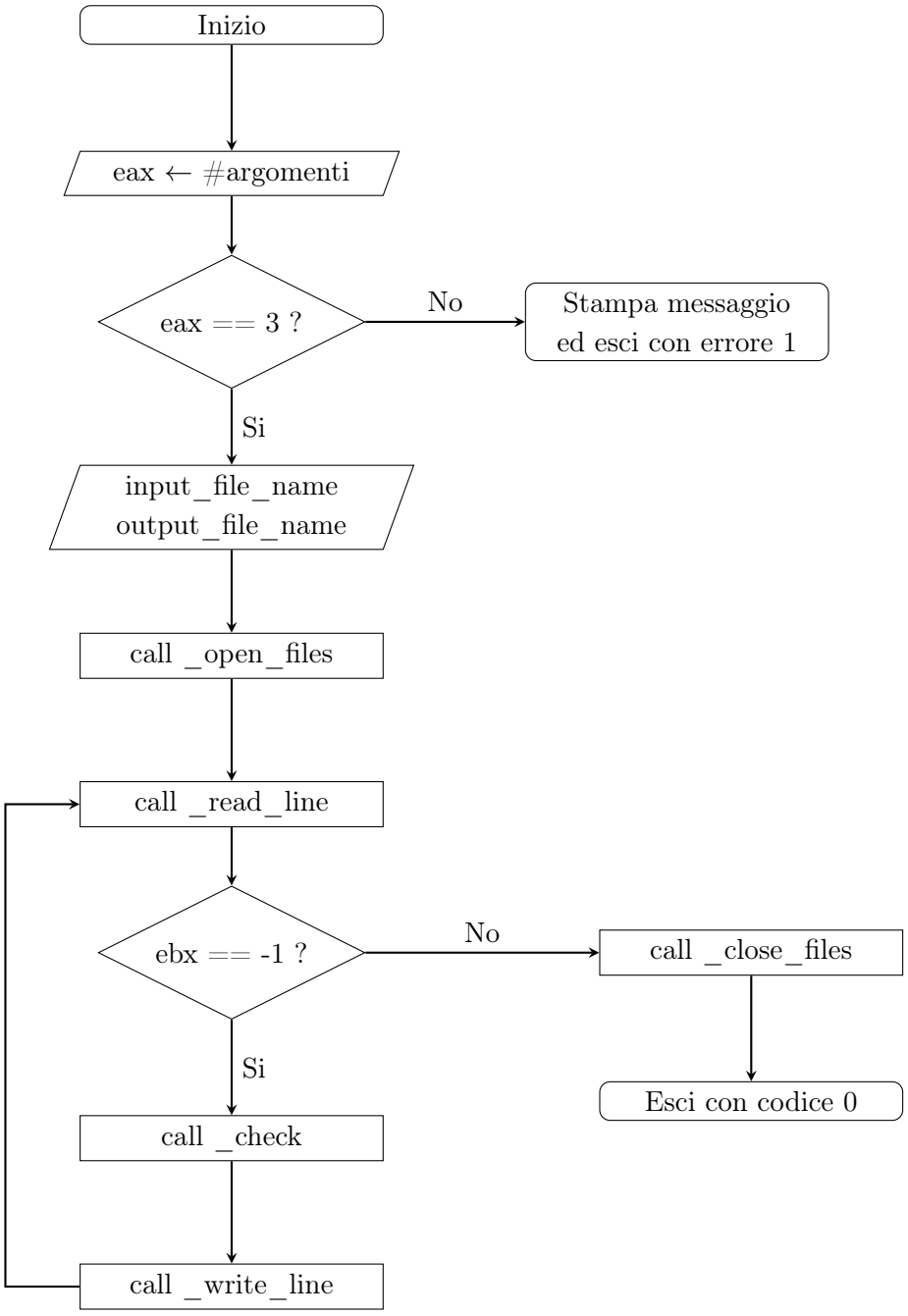
Header file contenente la definizione di alcune costanti, tramite la pseudo-operazione `.equ`, relative alle chiamate di sistema e ad alcuni standard utilizzati in tutti i file e riportati di seguito:

SYS_EXIT	1
SYS_READ	3
SYS_WRITE	4
SYS_OPEN	5
SYS_CLOSE	6
STDIN	0
STDOUT	1
STDERR	2
SYSCALL	0x80

3 main.s

File principale del programma.

3.1 Flowchart



3.2 Variabili Globali

- `input_fd`: Contiene il descrittore del file di input;
- `output_fd`: Contiene il descrittore del file di output;
- `init`: Contiene il valore del segnale INIT corrente;
- `reset`: Contiene il valore del segnale RESET corrente;

- `rpm`: Contiene il valore del segnale RPM corrente;
- `alm`: Contiene il valore del segnale ALM corrente;
- `mod`: Contiene il valore del segnale MOD corrente;
- `numb`: Contiene il valore del segnale NUMB corrente.

3.3 Variabili Locali

- `usage`: Stringa per la descrizione del corretto utilizzo del programma;
- `USAGE_LENGTH`: Costante necessaria per la stampa della stringa.

3.4 Funzioni ed Etichette

- `_start`: Punto di entrata del programma. Si occupa di controllare che il numero di parametri sia corretto, in caso contrario stampa la stringa `usage` e termina. Dopo il controllo chiama la funzione `_open_files` definita nel file `open_files.s`.
- `_main_loop`: Loop principale. Viene chiamata la funzione `_read_line` definita nel file `read_line.s`, nel caso in cui il contenuto del registro `EBX` sia equivalente a -1 significa che il file di input è terminato (**EOF**) quindi salta a `_end`, altrimenti chiama la funzione `_check` definita nel file `check.s` e la funzione `_write_line` definita nel file `write_line.s`, dopodiché riesegue il ciclo.
- `_end`: Si occupa di chiudere tutti i file aperti e della corretta uscita dal programma tramite la chiamata di sistema `EXIT`.
- `_show_usage`: Nel caso in cui i parametri non siano corretti stampa a video la stringa `usage` e termina il programma segnalando errore con il codice 1.

4 open_files.s

Contiene la funzione che si occupa di aprire i file in modo corretto.

4.1 Flowchart

4.2 Variabili Locali

- `error_opening_files`: Stringa di errore in caso di errata apertura dei file (file mancante, file corrotto . . .).
- `ERROR_OPENING_LENGTH`: Costante che contiene la lunghezza della stringa di errore.

4.3 Funzioni ed Etichette

- `_open_files`: Si occupa di aprire i file e gestisce eventuali errori. In caso il file di output non esistesse, questo viene creato in automatico con permessi di lettura e scrittura. I descrittori ottenuti vengono salvati nelle corrispondenti variabili globali.
- `_error_opening_files`: In caso di errore viene stampato su `STDERR` la stringa opportuna, dopodiché il programma viene terminato con codice di errore 2.

5 read_line.s

Contiene la funzione che si occupa di leggere ed interpretare una riga per volta del file di input.

5.1 Variabili Locali

- `input_buff`: Buffer di dimensione `INPUT_BUFF_LEN` che conterrà i caratteri della riga letta dal file di input.
- `INPUT_BUFF_LEN`: Dimensione del buffer.

5.2 Funzioni ed Etichette

- `_read_line`: Legge dal file una riga tramite la chiamata `read` e si occupa di tradurre i caratteri letti in interi mediante la funzione `_atoi` salvandoli nelle rispettive variabili globali. In caso i caratteri letti siano pari a 0 salta all'etichetta `_eof`
- `_eof`: In caso di end of file mette -1 in `%ebx` e ritorna.

6 atoi.s

Contiene la funzione che si occupa di convertire una serie di caratteri `ASCII` in un numero intero.

6.1 Funzioni ed Etichette

- `_atoi`: Vengono inizializzati i registri necessari alla conversione.
- `_atoi_loop`: Loop principale, converte la stringa puntata da `%edi` in un intero salvato in `%eax`.

7 check.s

Contiene la funzione che si occupa di settare sulla base dei valori di input e dei valori del ciclo precedente i corretti parametri delle variabili `alm, mod, numb`.

7.1 Funzioni ed Etichette

- `_check`: In base ai valori di `init` e `rpm` si occupa di saltare all'etichetta corretta.
- `_fg - _sg - _opt`: Etichette corrispondenti alle modalità di funzionamento previste dalle specifiche. Si occupano di settare i corretti valori di `alm, mod, numb`. L'unica modalità che necessita di una gestione particolare è `fg` in cui bisogna settare l'eventuale allarme.
- `_reset_numb`: Nel caso in cui sia stata cambiata la modalità di funzionamento oppure il valore della variabile `reset` sia pari a 1, viene settata la modalità corretta, resettato il conteggio `numb` e "spento" `alm`.
- `_set_alm`: Se il motore è nella modalità `fg` da più di 15 secondi, viene "acceso" l'allarme portano il valore di `alm` a 1.
- `_init_0`: Se il valore di `init` è pari a 0 tutte le variabili di output vengono poste a 0 dal momento che il motore è spento.
- `_end_check`: Abbiamo ritenuto opportuno (per evitare di preoccupare troppo il conducente) considerare un numero di secondi di massimo due cifre. Prima di terminare la funzione si controlla che il valore di `numb` non sia superiore a 99, in caso si salta a `_numb_overflow` che azzera `numb`.

8 write_line.s

Contiene la funzione che si occupa di creare la stringa di output e scriverla sul corrispondente file.

8.1 Variabili Locali

- `output_buff`: Buffer di dimensione `OUTPUT_BUFF_LEN` che conterrà i caratteri della stringa da scrivere sul file di output.
- `OUTPUT_BUFF_LEN`: Dimensione del buffer.
- `MOD_XX`: Stringhe costanti che identificano la modalità di funzionamento corrispondente in binario.
- `MOD_LEN`: Dimensione della stringa di modalità.

8.2 Funzioni ed Etichette

- `_write_line`: Inizializza i registri necessari alla scrittura sulla variabile di buffer.
- `_alm_X`: Aggiunge al buffer il corretto valore di `alm`.
- `_print_mod`: Aggiunge al buffer una virgola come separatore e in base al valore di `mod` salta alla corrispondente etichetta.

- `_mod_X`: La stringa corrispondente alla modalità X codificata in binario viene messa in `%eax`, in seguito viene aggiunta al buffer nell'etichetta `_end_print_mod`.
- `_print_numb`: Si occupa di aggiungere al buffer il valore di `numb` opportunamente convertito in `ASCII` e di terminare la stringa con il carattere `\n`.
- `_numb_one_digit`: Se il valore di `numb` è minore di 10 si occupa di aggiungere uno 0 prima della cifra.

9 itoa.s

Contiene la funzione per convertire un valore da intero a una corrispondente stringa `ASCII`.

9.1 Funzioni ed Etichette

- `_itoa`: Inizializza i registri necessari alla conversione.
- `_itoa_dividi`: Si occupa di contare i caratteri necessari per la stringa e di posizionare il carattere `\0` alla fine della stringa.
- `_itoa_converti`: Scrive ogni cifra nella posizione corretta della stringa.

10 close_files.s

Contiene la funzione per chiudere correttamente un file.