

Ancillary Process per ARNICA al TNG

E.Giani¹, C.Baffa²

¹Osservatorio Astrofisico di Arcetri

²Osservatorio Astrofisico di Arcetri

**Arcetri Technical Report N° 8/98
Firenze Agosto 1998**

Abstract

Questo rapporto contiene la descrizione dell' Ancillary Process (AP) che costituisce l' interfaccia di collegamento tra una workstation (WS) facente parte del sistema di controllo del Telescopio Nazionale Galileo (TNG) ed il PC di controllo della camera infrarossa ARNICA.

Il sistema di controllo del telescopio Galileo prevede che gli strumenti ed il relativo software di controllo, siano sviluppati seguendo un preciso standard. Gli strumenti "ospiti" come ARNICA possono accedere al sistema del TNG attraverso interfaccia su linea seriale, ma la loro interazione con il sistema complessivo non può ovviamente avvenire allo stesso modo dei sotto-sistemi integrati.

L' utilità del presente lavoro si estende al di là dell' uso di ARNICA al TNG e può essere utilizzato o direttamente o come esempio di guida per l' utilizzo di generici sistemi ospiti al telescopio Galileo.

1 Introduzione

Recentemente è stato deciso di utilizzare la camera infrarossa ARNICA al Telescopio Nazionale Galileo. Lo strumento infrarosso ed il software che ne gestisce le operazioni non seguono le procedure di sviluppo previste dai responsabili del progetto Galileo ([1] e [2]). Questo fatto non preclude ovviamente l'uso del sistema ARNICA-XNIR al TNG: è prevista in questi casi una speciale interfaccia su linea seriale standard RS232.

Il lavoro compiuto e descritto nel presente rapporto, riguarda l'introduzione all'interno del software WSS ¹ di un piccolo programma, detto Ancillary Process, che gestisce la comunicazione seriale tra il computer di controllo della camera ARNICA ed una delle workstation appartenenti al sistema.

2 Ancillary Process

Per integrare specifiche funzionalità, il software WSS prevede l'utilizzo di programmi di controllo chiamati Ancillary Process (AP) [4].

Un AP è un processo intrinsecamente *event driven* che viene avviato dal processo di inizializzazione e può accedere in modo semplice alle risorse del sistema. L' AP è un processo dormiente e dopo essere stato avviato viene risvegliato quando si verifica un preciso evento, il quale può essere generato sia dall'utente attraverso l'interfaccia dei comandi (User InterFace), sia dagli altri processi attraverso il sistema interno di scambio di messaggi, oppure da operazioni su socket aperte da clienti esterni (cioè non appartenenti al network del telescopio).

L' AP possiede una struttura ben definita, che consta di tre parti fondamentali: la prima esegue l'inizializzazione del processo, la seconda registra le routine di gestione degli eventi, mentre durante la terza, che è costituita da un *loop*, vengono eseguite tutte le operazioni relative alla gestione degli eventi.

La generazione da parte del sistema di un evento attiva la routine ad esso associata: le operazioni specifiche che l' AP deve svolgere sono definite all'interno di queste funzioni.

¹Workstation Software System: è il software attivo su ogni WS e fornisce tutte le funzionalità necessarie allo sviluppo dell'interfaccia tra i sottosistemi TNG e l'esterno

3 Ancillary Process per Arnica

L'integrazione di Arnica al telescopio TNG prevede l' utilizzo di una linea seriale RS232 per connettere il PC di controllo della camera con una delle WS appartenenti al sistema per accedere allo stato del telescopio.

Quest' ultima è una stazione HP700 con sistema operativo HP-UNIX 10.20 sulla quale è installata l' ultima versione del WSS.

Il programma che gestisce la camera infrarossa necessita di comunicare con il sistema TNG in due casi: per controllare i piccoli movimenti del telescopio e per la lettura delle informazioni del sistema dal database del telescopio (TDB).

Quest' ultimo è un sistema di raccolta dati distribuito che contiene lo stato complessivo del telescopio e della strumentazione connessa. Solo i sistemi integrati possono accedere in modo semplice alle informazioni contenute nel TDB ed aggiornarle.

L' AP che abbiamo sviluppato svolge quest' ultimo compito ed in particolare esegue le seguenti funzioni:

- controllo dell' interfaccia seriale
- richiesta dei dati necessari al TDB ed invio di questi, previa opportuna formattazione, su seriale al PC della camera.

3.1 Controllo della linea seriale

In UNIX si può accedere a tutte le periferiche (devices) del sistema come ad un file. Ciascun porta seriale su un sistema UNIX ha uno o più devices files associati con essa. È quindi possibile controllare lo stato della porta seriale sulla quale avviene il collegamento, controllando lo stato del device file ad essa associato.

Esistono varie soluzioni per gestire le operazioni di I/O ma nel caso in esame, ne dobbiamo scegliere una che si adatti alla specifica struttura dell'AP.

La tecnica che abbiamo adottata utilizza la chiamata di sistema *select()*. Questa chiamata consente al processo di ordinare al kernel di attendere una variazione qualunque dello stato del descrittore associato al device file in esame, e di risvegliare il processo solo quando ciò si verifica.

Nel caso specifico dell' AP da noi sviluppato, il kernel viene istruito di avvisare il processo solo quando ci siano dati disponibili da leggere sulla porta seriale in questione. Abbiamo inoltre predisposto la funzione *select()* in modo da specificare al kernel di fare ritorno im-

mediatamente dopo aver esaminato il descrittore del file: si tratta di un *polling* sulla porta seriale.

3.2 Apertura e configurazione della porta seriale

Per poter accedere ad una porta seriale devono essere compiuti alcuni passi preliminari come l'apertura del device file e la configurazione corretta della porta ([5]).

L'apertura del device file della porta seriale è stato effettuato attraverso l'uso della chiamata *open()* con gli accessi di scrittura e lettura abilitati. Dato che sul device viene effettuato un *polling*, il file viene aperto in modo non bloccato²: ciò implica che l'operazione di apertura e le successive operazioni di accesso al descrittore del file, ritornano immediatamente.

I parametri che modificano il comportamento della porta seriale sono stati configurati all'interno del programma facendo ricorso alle funzioni POSIX che definiscono una interfaccia per il controllo della comunicazione seriale.

Le due funzioni più importanti sono *tcgetattr* e *tcsetattr*. Queste leggono e configurano rispettivamente gli attributi della porta accettando come argomento un puntatore ad una struttura *struct termios* (vedi Appendice A) che contiene tutte le opzioni disponibili, come il *baudrate*, il numero di bits per carattere, la modalità di input ed output etc.

La routine che esegue le operazioni sopra descritte salva anche una copia della configurazione originale della porta seriale: tale configurazione viene poi ristabilita quando l'AP viene terminato dal processo iniziale.

3.3 Lettura e scrittura dei dati sulla porta seriale

Quando la richiesta di dati inviata dal PC di controllo di ARNICA viene ricevuta dall'AP attraverso la generazione di un evento sul device file della porta seriale, viene attivata la routine di gestione dell'evento specifico.

Quest'ultima effettua la lettura dei dati sulla porta seriale ed una volta analizzato l'input, la cui formattazione è descritta al paragrafo 4, utilizza le funzioni di libreria del software WSS per leggere i parametri richiesti nel database del telescopio.

I dati ottenuti vengono scritti in una stringa, seguendo anche in questo caso precise specifiche (vedi par. 4) ed inviati attraverso seriale al PC di controllo della camera infrarossa.

²viene settata flag `O_NONBLOCK`

Le operazioni di lettura e scrittura sulla porta seriale vengono effettuate utilizzando le usuali chiamate di sistema *read* e *write*.

4 Formattazione delle informazioni

Per non modificare in modo sostanziale il software di controllo di ARNICA (XNIR), abbiamo deciso di mantenere un protocollo analogo a quello utilizzato per il telescopio TIRGO.

Attraverso la porta seriale viene inviato dal PC di controllo della camera un comando del tipo

"info n m"

Come risposta il software XNIR si aspetta una serie di informazioni sullo stato e la posizione del telescopio, organizzate in righe di una tabella.

In particolare l'istruzione precedente genera la trasmissione dei parametri che vanno dalla riga n alla riga $n+m$. I parametri della tabella vengono identificati all'interno di essa attraverso una stringa di due caratteri: nell'Appendice B abbiamo riportato tale tabella.

La corrispondenza tra gli acronimi dei parametri registrati nel TDB e la combinazione di due lettere identificative del parametro nel software XNIR viene costruita all'interno dell'AP da una funzione di inizializzazione.

A tale scopo abbiamo definito un array di strutture, il cui numero di elementi corrisponde al massimo numero di parametri richiesti.

Ogni struttura è costituita da quattro elementi:

- l'acronimo identificativo del parametro nel TDB,
- il codice di due caratteri utilizzato dal software XNIR di ARNICA per individuare i parametri,
- la stringa in cui viene copiato il valore del parametro estratto dal TDB,
- un numero intero che determina il tipo di conversione da eseguire sui dati che rappresentano angoli. Il programma XNIR si aspetta infatti di ricevere una stringa in cui gli angoli sono nella notazione *ore, minuti, secondi*, oppure *gradi, primi, secondi*.

5 Test

La definizione dell'interfaccia tra il WSS e il sotto-sistema avviene, come descritto nella documentazione [1], tramite un sistema di ta-

belle che contengono la struttura e le caratteristiche di quest' ultimo. Il passo per completare l'AP comprende l'aggiornamento della tabella ([3]) relativa al nostro sistema (WSRC) con l'introduzione della nuova unità definita dall' AP : tale unità è stata identificata con l' acronimo WSRC_ARN.

Per poter analizzare il funzionamento dell' AP, garantito non solo da una corretta gestione della linea seriale, ma anche dall' effettivo accesso alla struttura del TDB, abbiamo creato una tabella dei parametri relativa alla nuova unità. I valori dei parametri definiti, sono stati inizializzati all' interno della routine di inizializzazione. È stato inoltre approntato un collegamento seriale tra il PC di controllo della camera IR e la workstation HP: sul primo computer abbiamo mandato in esecuzione il software di controllo XNIR (modificato in parte in modo da includere il supporto per il telescopio Galileo), mentre sul secondo abbiamo eseguito il software WSS.

Durante l' esecuzione non si sono manifestati errori: i dati richiesti dal software XNIR sono stati correttamente letti dal TDB della WS e spediti nel formato corretto al PC di controllo.

6 Conclusioni

Nel presente rapporto abbiamo descritto il metodo utilizzato per implementare all'interno di un Ancillary Process il controllo dell' interfaccia seriale. La scelta di tale metodo è stata effettuata tenendo conto della peculiare struttura di un Ancillary Process.

Abbiamo inoltre illustrato il funzionamento dell' AP destinato alla gestione della comunicazione seriale tra il PC di controllo della camera infrarossa ARNICA e una workstation del telescopio Galileo.

Il corretto funzionamento di questo processo è stato verificato sia attraverso l' utilizzo di specifici programmi per la comunicazione seriale, sia eseguendo il programma di controllo della camera XNIR, modificato in parte per includere il supporto del telescopio Galileo.

È importante sottolineare che il lavoro svolto ha una funzione più ampia di quella descritta nel presente rapporto nel quale abbiamo fatto riferimento in particolare all' utilizzo dello strumento ARNICA al telescopio Galileo. Infatti i risultati ottenuti dallo sviluppo dell' AP per ARNICA possono essere estesi a tutta quella classe di strumenti ospiti non-standard che per accedere al sistema TNG richiedono l' utilizzo di una interfaccia seriale.

7 Bibliografia

[1] A.Balestra, P.Marcucci, F.Paisian, M.Pucillo, R.Smareglia, C.Vuerli "GALILEO Project Workstation Software System", TNG Technical Report n. 9, 1991

[2] A.Baruffolo, C.Bonoli, A.Ciani "GATE- Command Architecture", TNG Technical Report n.6, 1991

[3] P.Marcucci, M.Pucillo "The Galileo Table Editor", TNG Technical Report n.15,1992

[4] A.Balestra, P.Marcucci, M.Pucillo, C.Vuerli "The Galileo Ancillary Process Programmer's Guide", AOT Publication n.1622,1997

[5] Michael Sweet, "Serial Programming Guide for POSIX Compliant Operating Systems", <http://dns.easyws.com/mike/serial>

8 Appendice A

Le funzioni POSIX *tcgetattr* e *tcsetattr* leggono e configurano gli attributi della porta seriale accettando come argomento un puntatore ad una struttura

```
struct termios{
tcflag_t c_iflag;
tcflag_t c_oflag;
tcflag_t c_cflag;
tcflag_t c_lflag;
cc_t c_line;
cc_t c_cc[NCCS];
};
```

La flag *c_iflag* analizza l' input, ciò significa che tutti i caratteri mandati dal device possono essere processati prima che siano stati letti con la chiamata *read*. In modo simile, la flag *c_oflag* analizza l' output. La *c_cflag* contiene invece la configurazione della porta, come il *baudrate*, il numero di bits per carattere, il numero di stop bit etc. La variabile relativa alla modalità locale registrata in *c_lflag* controlla come i caratteri in entrata sono gestiti dal driver seriale. In generale la flag *c_lflag* viene configurata per l' input *canonico* oppure *raw*. Nel primo caso l' input è *line-oriented*, cioè i caratteri in entrata sono posti in un buffer fino a che un carattere di CR o LF viene ricevuto. Nel secondo caso i caratteri vengono passati così come sono ricevuti.

9 Appendice B

Il software di controllo XNIR della camera infrarossa ARNICA, prevede che le informazioni riguardo allo stato del telescopio siano codificate da stringhe di due caratteri, seguite dal relativo valore. Per evitare di modificare in modo sostanziale il codice del programma XNIR, abbiamo adottato lo stesso protocollo per inviare le informazioni del TDB al programma XNIR.

In particolare, con le seguenti stringhe di due caratteri, vengono indicati:

NO nome della sorgente
AR ascensione retta
DE declinazione
AL altezza (per il calcolo della massa d'aria)
EP epoca delle coordinate
FU fuoco