NUMERO 2 / 1981

A. FICARRA, M. NANNI e L. PADRIELLI

RAPPORTO VAX 11/780

CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

ISTITUTO DI RADIOASTRONOMIA

c/o ISTITUTO DI FISICA « A. RIGHI »
Via Irnerio, 46 - 40126 BOLOGNA (Italy)

INDICE

INTRODUZIONE.....1

INFORMAZIONI GENERALI SULLO STATO ATTUALE DEL SISTEMA.....3

GENERALITA` SULL`ARCHITETTURA VAX (PARTE II).....13

NUOVI FORMATI NELLA RAPPRESENTAZIONE "FLOATING-POINT".....17

LIBRERIE DI SUBROUTINES.....20

USO DELLO SPAZIO IN LINEA.....25

USO DEL BATCH E DELLE CODE DI STAMPA.....27

COLLEGAMENTO IBM-VAX.....32

USO DEI TERMINALI GRAFICI "TEKTRONIX".....38

RUNOFF: UN COMANDO PER L'EDIZIONE DI TESTI.....44

IL VAX NELL'"IMAGE PROCESSING" DELL'ASTRONOMIA EUROPEA.....49

ELENCO DEI SUPPLEMENTI DEL RAPPORTO N.2/1981.....54

ELENCO RIASSUNTIVO DEI NUOVI COMANDI.....60

PROSSIMAMENTE.....62

DOCUMENTAZIONE.....64

INFORMAZIONI GENERALI SULLO STATO ATTUALE DEL SISTEMA

PERSONALE ADDETTO

Al momento attuale, chi sta scrivendo questa parte del Rapporto (A.Ficarra) resta ancora l'unica persona ufficialmente dedicata al servizio, con compiti insieme di responsabile del centro e di addetto al software. Tuttavia e' ormai prossima l'assunzione nell'Istituto di Radioastronomia di un "assistente tecnico-professionale" che l'Istituto si e' gia' impegnato a mettere a disposizione del servizio, con compiti di operatore e programmatore.

Per quanto riguarda, invece, la richiesta, che a suo tempo l'Istituto fece al CNR, di ulteriori unita' di personale, esclusivamente dedicate al Vax e tali da garantire un livello adeguato di gestione del sistema, non esiste attualmente nessuna possibilta' di previsione sui tempi di realizzazione di tale obbiettivo.

E' quindi indispensabile che gli utenti si adattino, nei limiti del possibile, a una forma di "autogestione" del sistema, collaborando con il responsabile del centro e con il futuro operatore per il potenziamento delle librerie scientifiche e anche per lo svolgimento di alcune mansioni tecnico-burocratiche. Attualmente non pochi colleghi dell'Istituto di Radioastronomia sono impegnati in questo duplice sforzo: da un lato mantengono contatti con altri centri in cui si analizzano dati astronomici e radioastronomici e si assumono l'onere di provvedere

personalmente all'installazione sul nostro sistema di tutto il software che viene loro concesso di trasferire; dall'altro aiutano il responsabile del centro alla soluzione di certi problemi organizzativi e gestionali, come per esempio l'accensione e lo spegnimento quotidiano della macchina, lo svolgimento di mansioni ordinarie di operatore, il rifornimento di materiale di consumo ecc..., in tutto cio' dovendo sottrarre del tempo dalla loro normale attivita' di ricerca.

ACCESSO ALL'ELABORATORE

Sono attualmente utenti dell'elaboratore Vax i seguenti Istituti:

Istituto di Radioastronomia del CNR	(17 utenti)
Istituto FISBAT del CNR	(4 utenti)
Istituto di Geologia Marina del CNR	(2 utenti)
Istituto di Spettroscopia Mol. del CNR	(1 utente)
Istituto LAMEL del CNR	(1 utente)
Istituto di Astronomia dell'Universita'	(7 utenti)
Osservatorio Astronomico di Arcetri	(1 utente)
INFN	(3 utenti)

In questa fase iniziale, ancora molto precaria per quello che riguarda la disponibilita' di personale, il rapporto di utenza non e' stato ancora formalizzato. L'accesso all'elaboratore e' consentito sulla base di una semplice richiesta verbale al responsabile del centro, con la sola limitazione che la richiesta provenga da un ente CNR o Universitario. Inoltre non e' stata ancora applicata la normativa tariffaria per l'erogazione del servizio e per il momento l'accesso all'elaboratore e' da

INTRODUZIONE

A circa un anno di distanza dall'installazione del Vax 11/780 presso l'Istituto di Radioastronomia, possiamo affermare che il centro ha notevolmento accresciuto le sue potenzialita', anche se, per cause non dipendenti dalla nostra volonta', lo sviluppo ha dovuto subire, sotto certi aspetti, una battuta di arresto. La "normalita'" e' comunque ben lungi dall'essere raggiunta, se per normalita' si intende una gestione del servizio che disponga dei mezzi e del personale adeguati per operare secondo le regole, e una configurazione del sistema che si ponga in un rapporto di equilibrio dinamico con le esigenze degli utenti. Viceversa, gli ingentissimi ritardi accumulati dall'Amministrazione centrale nel procedere al compimento degli ordini e il blocco pressocche' totale delle assunzioni nel CNR hanno fatto si' che molti degli entusiasmi e dei progetti iniziali si siano dovuti ridimensionare. Basti fra tutti ricordare il caso dell'unita' di processo delle immagini, la cui esigenza fu espressa nell'agosto 1979 e che, per nuove complicazioni di tipo burocratico, non verra' installata prima del giugno 1982! E chiaro che, di fronte a ritardi che presentano tempi caratteristici di due o tre anni, diventa alquanto arbitrario programmare delle linee di sviluppo con periodicita' annuale e soprattutto non e' possibile inquadrare le scelte future sulla base di realizzazioni, in teoria dell'anno precedente, ma in pratica non ancora compiute. Questa discontinuita' fra programmazione e realizzazione rende

molto difficile l'attuazione di uno sviluppo organico e in armonia con il manifestarsi delle esigenze del servizio.

Nonostante questi aspetti negativi, durante gli ultimi mesi l'attivita' del centro ha ricevuto un notevole impulso allo sviluppo sia dell'hardware che del software. La configurazione del sistema si e' arricchita di nuove periferiche, permettendo un piu' facile accesso all'elaboratore e un maggior numero di utenti. Con il prossimo ampliamento della memoria centrale e della memoria di massa sara' incrementata anche l'efficienza del sistema, che ora risulta piuttosto bassa nei momenti di maggior pressione dell'utenza. Il software e' stato arricchito di nuove librerie di programmi per l'elaborazione di dati radioastronomici, provenienti dai maggiori centri europei ed americani. Una descrizione dettagliata di tali librerie e le istruzioni per l'uso dei programmi relativi faranno parte di una serie di "Rapporti" specifici, dedicati ciascuno a ogni singolo argomento.

Infatti, allo scopo di organizzare meglio tutta la materia trattata, abbiamo deciso di sperimentare un nuovo modo di presentare le informazioni agli utenti: quello di distinguere gli argomenti di interesse generale, indirizzati cioe' a qualunque tipo di utente, da quelli che riguardano temi specifici, che possono interessare solo particolari settori di ricerca; i primi saranno trattati nel "Rapporto", mentre a ciascuno degli altri sara' dedicato un "supplemento" che trattera' solo il tema specifico. Inoltre, in un capitolo a parte del "Rapporto", saranno elencati i titoli dei supplementi, accompagnati da un breve riassunto del loro contenuto.

considerarsi in pratica gratuito.

Tuttavia questa situazione transitoria dovra' presto essere superata: non appena le condizioni saranno tali da permettere una regolare gestione del servizio, sara' applicata la normativa generale prevista dal CNR per gli "Enti erogatori di servizio di calcolo".

In particolare sara' istituito e sottoposto all'approvazione degli organi competenti il tariffario per l'utilizzo dei mezzi di calcolo, che sara' rivolto a tre diverse classi di utenti:

A) CNR

B) Universita'

C) Terzi

Per gli utenti di tipo C le tariffe saranno a copertura dei costi, mentre gli utenti di tipo A e B fruiranno di un "prezzo politico", che, escluso per quello che attiene al materiale di consumo per cui non si prevede riduzione tariffaria, si aggirera' intorno al 10% del costo globale del servizio.

Infine i rapporti di utenza saranno formalizzati secondo una procedura che si articola attraverso tre fasi distinte:

1) Richiesta dell'Ente (o privato) interessato.
2) Comunicazione al richiedente delle condizioni di fornitura (tariffe, disposizioni operative, tempi di attivazione ecc..)
3) Notifica di accettazione delle condizioni di fornitura da parte del richiedente.

Degli ultimi due atti dovra' essere data comunicazione anche alla Amministrazione centrale. Ovviamente anche gli attuali utenti dovranno sottoporsi alla suddetta procedura, che avra' per loro valore retroattivo. Non e' escluso che, su disposizioni del CNR, anche le tariffe abbiano, seppur limitatamente, valore

retroattivo. Per questi motivi si invitano fin d'ora gli utenti a non abusare dei mezzi di calcolo a loro disposizione, e a non fidarsi troppo del supposto uso gratuito di tali mezzi.

STATO ATTUALE DELL'HARDWARE

Rispetto a quanto descritto nel numero precedente del Rapporto, la configurazione del sistema e' notevolmente cambiata. Le apparecchiature ordinate alla Digital nel 1980 sono state tutte fornite e collegate all'elaboratore nel giugno di quest'anno, sostanzialmente in accordo con le previsioni. Le unita' installate sono:

1) 8 uscite seriali asincrone che, aggiunte alle precedenti 8, costituiscono il nuovo multiplexer DZ-11 con 16 uscite, per il collegamento di terminali interattivi con interfaccia standard RS-232 e velocita' di trasmissione fino a 9600 baud.
2) un lettore di schede CR11-A con velocita' di 300 schede/minuto.
3) una stampante LP11-S con 132 posizioni e velocita' di 600 linee/minuto.

Inoltre e' stato realizzato il collegamento fra il Vax e l'elaboratore IBM del CNUCE di Pisa. La parte hardware di questo collegamento e' costituita da un'interfaccia DUP-11 con uscita su modem SIP e linea dedicata sincrona a 2400 baud. Il software lavora in un ambiente di multiprogrammazione sotto il controllo del sistema operativo VAX/VMS e consente un colloquio di tipo "batch-remoto" fra i due elaboratori emulando un terminale IBM 3780. Il funzionamento dell'emulatore e le norme per l'uso saranno trattati in un capitolo a parte di questo Rapporto. Qui

vogliamo solo notare che, con il collegammento al CNUCE, si e' realizzato uno degli scopi istituzionali del nostro centro: quello di costituire un "nodo" (anche se con caratteristiche particolari) della rete degli elaboratori del CNR.

Per quello che riguarda le apparecchiature ordinate alla ditta Technitron, sempre nel corso nel 1980, consistenti in:

1) Stampante bidirezionale DP300 con 132 posizioni e velocita' di 300 linee/minuto.
2) Plotter elettrostatico Versatec V-80, con risoluzione di 200 punti per pollice, provvisto di software integrato per il sistema operativo VAX/VMS.
3) Unita' di processo delle immagini Aydin 5218 con 1024x1024 pixels e risoluzione di 8 bit per pixel (per informazioni piu' dettagliate vedere il Rapporto N.1/1981, pag. 11)

solo la stampante e' stata installata ed e' attualmente in funzione. Per le altre due unita', l'Amministrazione centrale del CNR non ha ancora espletato tutte le pratiche necessarie al completamento dell'ordine e quindi la loro fornitura subira' un ulteriore considerevole ritardo. In particolare, per quello che riguarda il plotter, la Technitron si e' mostrata disponibile a concederci fiducia e ha fatto partire l'operazione gia' da tempo, in modo che il plotter sia pronto per la consegna non appena formalizzato il rapporto finanziario con il CNR; mentre, per l'unita' di processo delle immagini, di costo notevolmente superiore, la stessa ditta ha preferito non rischiare e ha mantenuto ferma la situazione al punto di partenza. Nella migliore delle ipotesi, quindi, il centro non potra' disporre di tale importantissima apparecchiatura prima del giugno '82. Questa situazione e' particolarmente spiacevole, perche' fa

slittare in avanti di molti mesi il momento in cui poter dare avvio alla strutturazione del servizio come "nodo specializato all'elaborazione dell'immagine", secondo quanto era stato definito, dai piani della Commissione Generale per l'Informatica, come il principale scopo istituzionale del nostro centro.

Se sotto questo aspetto, peraltro importantissimo, le nostre previsioni di sviluppo dovranno essere ridimensionate, si puo' dire che in ogni altro campo l'attivita' del centro ha ricevuto in questi ultimi mesi un notevole impulso:

l'espansione del multiplexer, con il raddoppio del numero di ingressi disponibili al colloquio di tipo interattivo, ha reso possibile il collegamento di nuovi terminali e il lavoro contemporaneo di un maggior numero di utenti (l'Istituto di Astronomia dell'Universita', per esempio, ha gia' collegato al Vax un suo terminale);

l'installazione di due nuove stampanti, di cui una, veloce, in sala macchine, e l'altra, piu' lenta, presso gli uffici dell'Istituto di Radioastronomia, ha consentito di riorganizzare in modo piu' efficiente le code di stampa, eliminando qualunque problema di sovraffollamento, e ha permesso di riutilizzare la telescrivente LA120 come terminale di console, restituendo cosi' agli utenti il terminale video usato finora a questo scopo;

la disponibilita' di un "card-reader" ha favorito l'accesso al Vax di nuovi utenti, orientati maggiormente a lavori di tipo "batch" e ancora legati all'uso di schede perforate;

il collegamento con l'elaboratore IBM del CNUCE, infine, consentendo la rapida trasmissione di programmi e dati fra l'IBM e il Vax, ha reso piu' agevole una razionale suddivisione del carico di lavoro fra i due elaboratori.

Per concludere, altre due apparecchiature, acquistate precedentemente dall'Istituto di Radioastronomia, sono state rese operative in questo periodo. Esse consistono in:

1) Un terminale video alfanumerico e grafico, modello Tektronix 4025, collegato, a scelta tramite commutatore, all'IBM del CNUCE o al Vax. In questo periodo e' stato messo a punto il software (per il Vax) della cui installazione si sono occupati alcuni colleghi, riadattando un "package" originario del "Max Plank Institut Fur Radioastronomie" di Bonn.
2) Un plotter planare modello Tektronix 4662, che era stato acquistato circa due anni fa con lo scopo originario di essere collegato al CNUCE, in serie al video Tek 4025 (il progetto non fu mai realizzato per una serie di motivi, dovuti soprattutto a malintesi con la ditta fornitrice e con il CNUCE sulla disponibilita' del software). Attualmente e' collegato al Vax ed e' gestito dallo stesso software messo a punto per il video, a cui e' stato aggiunto un piccolo programma di interfaccia che trasmette al plotter le istruzioni grafiche adattandole al suo protocollo.

Informazioni piu' dettagliate sul funzionamento delle due suddette unita' grafiche, insieme con le istruzioni per l'uso del software, si trovano in un capitolo a parte di questo Rapporto.

La tabella che segue riassume la situazione attuale della periferia, indicando nell'ordine il nome fisico della porta di uscita dall'elaboratore, il tipo di unita' collegata, la funzione svolta e la sua dislocazione all'interno dell'Istituto di Fisica.

NOME	UNITA'	FUNZIONE	DISLOCAZIONE
CSA1	Floppy-disk	Floppy di console	Seminterrato, stanza principale
DRA0	Disco RM03	Disco sistema	Seminterrato, stanza principale
MTA0	Nastro TE16	Nastro Magnetico	Seminterrato, stanza principale
LPA0	Printer	Stampante (Spool device)	Seminterrato, stanza principale
CRA0	Card-Reader	Lettore di schede	Seminterrato, stanza principale
XJA0	Modem+linea 2400 baud	Collegamento al CNUCE	Seminterrato, stanza principale
OPA0	Telescri-vente LA120	Terminale di Console	Seminterrato, stanza principale
TTA0	Video VT100	Terminale inter-attivo	Seminterrato, stanza principale
TTA1	Video VT100	Terminale inter-attivo	Seminterrato, stanza di appoggio
TTA2	Video VT100	Terminale inter-attivo	Seminterrato, stanza di appoggio
TTA3---) --) TTA7		Uso futuro	Non collegati
TTB0	Video VT100	Terminale inter-attivo	Piano 3, ufficio del responsabile
TTB1	------	Acquisizione dati (uso futuro)	Piano 3, stanza della strumentazione
TTB2	Video VT100	Terminale inter-attivo	Piano 3, stanza dei terminali IBM
TTB3	Video TEK 4025	Terminale inter-attivo e grafico	Piano 3, stanza dei terminali IBM
TTB4	Plotter TEK 4662	Plotter planare (output grafico)	Piano 3, stanza dei terminali IBM
TTB5	Video VT100	Terminale inter-attivo	Piano 3, stanza lato ovest
TTB6	------	Uso futuro	Non collegato
TTB7	Printer DP300	Stampante (Spool device)	Piano 3, stanza dei terminali IBM

SVILUPPI PREVISTI NELL'IMMEDIATO FUTURO

Un discorso a parte e' gia' stato fatto nei riguardi del plotter elettrostatico e dell'unita' di processo delle immagini, che in teoria fanno ancora parte del bilancio di previsione del 1980, ma che, per i motivi gia' detti, non sarranno installati entro breve tempo.

Sui fondi assegnati per il corrente 1981 sono state ordinate alla Digital le seguenti unita':

1 MByte di memoria centrale

1 unita' disco, modello RM03, da 67 MByte

A queste si sarebbe dovuto aggiungere un'unita' a nastri magnetici, ma il forte aumento dei prezzi nell'anno in corso ha fatto si' che i fondi assegnati non fossero piu' sufficienti. E quindi, dovendo scegliere, l'unita' nastro e' stata giudicata di priorita' inferiore rispetto alle altre due apparecchiature e il suo acquisto e' stato rimandato di un anno.

L'unita' disco e la memoria dovrebbero essere installate, secondo le previsioni della Digital, entro dicembre e, al piu', entro gennaio del 1982. La scelta di espandere la memoria centrale e la memoria di massa dell'elaboratore e' giustificata dall'evidenza di un forte squilibrio fra la periferia del sistema, finora notevolmente potenziata, e la parte centrale, che resta tuttora dimensionata alla configurazione base iniziale. Infatti l'efficienza di risposta dell'elaboratore tende nella fase attuale a ridursi in modo considerevole, soprattutto quando accedono molti utenti contemporaneamente. La prossima installazione di un MByte di memoria e di un nuovo disco porra' rimedio a questa situazione di squilibrio permettendo al sistema di disporre di spazio sufficiente per gestire in modo adeguato la

nuova configurazione.

Un altro progetto in fase di realizzazione consiste nel rendere il Vax accessibile da terminali remoti. Sono state intraprese, a questo proposito, due diverse iniziative:

1) L'Istituto di Astronomia dell'Universita' di Bologna ha acquistato una telescrivente e un terminale video e attende l'installazione di due linee dedicate di trasmissione dati, che collegheranno il Vax con la sede dell'Istituto. Il collegamento sara' effettuato via modem, con velocita' di trasmissione di 4800 baud. In attesa che la SIP provveda all'installazione delle linee, il terminale video e' stato provvisoriamente sistemato nel locale attiguo alla sala-macchine e collegato direttamente all'elaboratore (linea TTA2, vedi tabella).
2) Il centro ha fatto domanda alla SIP di una linea commutata, con numero telefonico e velocita' di 300 baud. L'installazione e' prevista per ottobre-novembre. Da quel momento ogni utente che disponga di un terminale con interfaccia standard RS-232 e di un modem collegato a un apparecchio telefonico potra', dalla sua sede, collegarsi al nostro centro.

L'iniziativa di installare la prima linea commutata collegata al Vax e' partita da noi, allo scopo di offrire all'utenza una "facility" in piu'. Ulteriori espansioni in questa direzione saranno d'ora in poi decise soltanto sulla base di precise esigenze espresse dagli utenti.

GENERALITA' SULL'ARCHITETTURA VAX/VMS (PARTE II)

Nel numero precedente del Rapporto abbiamo introdotto le due caratteristiche principali del Vax, che si inseriscono come punti di novita' nella linea evolutiva dei prodotti Digital: l'indirizzamento a 32 bit e l'uso delle memorie virtuali.

In questo numero vogliamo descrivere un'altra importante caratteristica del sistema, che e' scaturita da un'idea originale e per molto tempo applicata esclusivamente ai prodotti Digital: la memoria "cache". L'effetto piu' evidente prodotto sul sistema da questo tipo di memoria e' il drastico abbassamento del tempo medio di accesso da 1800 a 290 nsec., compensando in cio' i ritardi mediamente introdotti dall'indirizzamento a memorie virtuali.

La cache-memory ha lo scopo di simulare un sistema con un grande ammontare di memoria ad accesso veloce. Per ottenere questo, il sistema si appoggia a una piccola quantita' di memoria molto veloce che risiede direttamente nell'unita' centrale del calcolatore (CPU), a una grande quantita' di memoria piu' lenta, e a considerazioni statistiche sul comportamento medio dei programmi in esecuzione.

L'idea base e' di fare in modo che, ogni volta che l'unita' centrale necessita di un dato (o di un'istruzione di programma), questa informazione venga trovata nella memoria veloce piu' spesso che nella memoria lenta.

Se i dati fossero distribuiti a caso fra le due memorie e,

soprattutto, se un programma accedesse sempre a caso ai dati, e' ovvio che l'assunto precedente non si potrebbe verificare; anzi, statisticamente, il numero di accessi ai dati di ciascuna delle due memorie starebbe nello stesso rapporto del dimensionamento delle memorie stesse e quindi sarebbe sfavorevole alla memoria veloce.

Fortunatamente un programma non accede ai dati a caso, ma ha la tendenza di riferirsi piu' spesso a locazioni di memoria che si trovano nelle vicinanze di quelle piu' recentemente indirizzate. Questo principio, detto della "Program Locality" costituisce la base filosofica sulla quale si rende possibile il funzionamento del sistema a cache-memory.

Che questo principio sia vero, puo' essere confermato semplicemente esaminando il comportamento di un programma tipico: le istruzioni procedono in sequenza (salvo quelle specifiche di salto, che comunque non compaiono se non quando e' strettamente necessario) e anche i dati sono esaminati di solito in modo sequenziale (per ovvi motivi di comodita').

Naturalmente il principio della "Program Locality" ha valore puramente statistico, nel senso che si limita a spiegare qual'e' la tendenza di comportamento piu' comune, e non certo stabilisce una legge a cui tutti i programmi devono obbedire. Inoltre il numero percentuale di casi in cui tale principio viene rispettato costituisce una misura statistica al cui risultato contribuiscono anche altri fattori, quali il dimensionamento della memoria veloce, la sua organizzazione e l'algoritmo usato per trasferire i dati da una memoria all'altra.

Fra i tanti algoritmi possibili quello piu' ovvio e' sembrato il metodo del "block-fetch" che consiste nel trasferire dalla

memoria lenta alla "cache" non un solo dato alla volta, ma un intero blocco di dati contigui, centrato intorno al dato richiesto. Allora, per la "Program Locality", sara' molto probabile che le successive richieste trovino i dati gia' pronti nella cache.

L'attuale memoria cache e' dimensionata a soli 8kbyte, sufficienti, dall'esame statistico del comportamento di un gran numero di programmi, a far si' che nell' 85% dei casi l'accesso ai dati avvenga nella memoria veloce. Dato che il ciclo base di quest'ultima e' di 200 nsec., questo comporta che in media il tempo di accesso alla memoria passa da 1800 nsec. (tempo di accesso della memoria lenta) a circa 290 nsec.

Ovviamente tutto cio' che e' stato detto finora riguarda il comportamento del sistema in generale. Per ogni programma, preso individualmente, sono piu' che mai valide le considerazioni sulla stretta interdipendenza che esiste fra la "struttura" del programma e il suo tempo di esecuzione, fatte a proposito del "paging" (cioe' del meccanismo di trasferimento dei dati fra la memoria fisica e il disco, operato dal sistema a memorie virtuali): quanto piu' un programma contiene salti che interrompono il flusso sequenziale delle istruzioni o indirizzamenti ai dati in modo randomatico, tanto piu' gli effetti del sistema a "cache-memory" tendono a vanificarsi; di conseguenza il tempo di accesso alla memoria tende ad aumentare, incidendo in modo talvolta non trascurabile sul tempo totale di esecuzione. In altre parole, i benefici introdotti dalla "cache-memory", come da altri apparati presenti nell'organizzazione del sistema, non sono "variabili indipendenti", ma si manifestano solo se opportunamente

"sfruttati" da una corretta strutturazione dei programmi.

La "Program Locality" e l'organizzazione a cache, fin qui descritte per quello che riguarda la memoria, trovano altri campi di applicazione nel sistema. Fra questi ricordiamo brevemente:
l' Instruction Buffer, che permette all'unita' di processo di decodificare l'istruzione successiva di un programma mentre la precedente e' ancora in esecuzione;
il Translation Buffer, di cui il sistema fa uso quando deve tradurre un indirizzo virtuale in indirizzo fisico: il 97% delle volte la corrispondenza non deve essere ricostruita consultando tabelle situate in memoria, ma si trova gia' pronta nel buffer;
l'organizzazione a "cache" delle operazioni di input-output su disco ecc...

Lo stesso "paging" infine avviene il piu' delle volte all'interno della memoria fisica, in quanto le pagine, sottratte al "working-set" di un processo, vengono prime trasferite in un tabella di memoria, detta "Modified Pages list" e da questa (o da un'altra chiamata "Free Pages list") prelevate per rientrare nel "working-set"; solo quando le liste sono piene o l'accesso e' a pagine non presenti nelle liste (contro la "Program Locality") si ha uno scambio di dati fra la memoria e il disco.

NUOVI FORMATI NELLA RAPPRESENTAZIONE "FLOATING-POINT"

In molte applicazioni di calcolo scientifico i valori numerici possono talvolta diventare molto grandi o molto piccoli. I diversi tipi di "floating-point" disponibili fino a poco tempo fa erano in generale sufficienti, sia in termini di precisione che in quelli di "range" dinamico, a ricoprire la maggior parte delle necessita'. Ricordiamo che i formati tradizionali sono: il tipo della "precisione semplice", detto anche F_FLOATING, con 8 byte e circa 7 cifre decimali significative, e quello della "doppia precisione", chiamato D_FLOATING, con 16 byte e 16 cifre significative. Il "range" e' lo stesso per entrambi i tipi, circa 10**38. Le operazioni sui numeri "floating", sia di tipo F che D, sono eseguite ad hardware, con tempi di esecuzione dell'ordine del microsecondo. In aggiunta, un particolare dispositivo installato nella CPU del sistema, il "Floating Point Accelerator" (FPA), rende ulteriormente piu' veloci tali operazioni di circa un fattore 3.

Tuttavia, in talune applicazioni, la precisione e soprattutto il "range" dinamico dei formati F e D possono non essere sufficientemente ampi. Con la versione 2 del sistema operativo sono stati aggiunti nel Vax altri due tipi di rappresentazione "floating-point": il G_FLOATING, con 8 byte, che e' una versione alternativa della doppia precisione di tipo D, in cui 3 bit della precisione sono stati sacrificati per incrementare il "range", portato a circa 10**308; e la quadrupla precisione, o

H_FLOATING, con 16 byte, precisione di circa 33 cifre decimali e "range" di 10**4932.

La tabella che segue confronta i 4 tipi di rappresentazione "floating" definiti per il sistema VAX/VMS Versione 2.

TIPO	ESPONENTE (BITS)	FRAZIONE (BITS)	CIFRE SIGNIFICATIVE	"RANGE" DINAMICO APPROSSIMATO
F_FLOATING	8	24	7	10**38
D_FLOATING	8	56	16	10**38
G_FLOATING	11	53	15	10**308
H_FLOATING	15	113	33	10**4932

Le istruzioni di macchina che operano sui dati di tipo G e H duplicano quasi tutte quelle gia' presenti nel sistema per gli altri due formati, ma, a differenza di queste che eseguono direttamente operazioni hardware, richiamano una subroutine di sistema, la quale simula un ambiente hardware a programma. Questo significa che il tempo di esecuzione e' molto piu' lungo: tenendo conto anche della presenza del FPA, le operazioni sui dati G e H sono circa 50 volte piu' lente. La Digital ha promesso che entro il 1982 fornira' il codice hardware delle istruzioni nei formati G e H. Per il momento, comunque, e' conveniente farne uso soltanto in programmi che non richiedono tempi di esecuzione particolarmente lunghi.

In Fortran, le variabili H_FLOATING sono definite dalla nuova istruzione REAL*16, mentre le costanti devono essere rappresentate nella forma "frazione-esponente decimale", in cui il campo dell'esponente deve essere preceduto dalla lettera Q (quadword). A titolo di esempio, si considerino le due seguenti

istruzioni:

```
REAL*16 HDATO
DATA HDATO/2.634589240+698/
```

Per quanto riguarda il tipo G_FLOATING, questo non puo' coesistere nello stesso programma con il formato D. Per indicare che tutte le costanti in doppia precisione e le variabili REAL*8 che compaiono nel programma devono essere considerate di tipo G, bisogna specificare, al momento della compilazione (comando FOR), il qualificatore G_FLOAT. Es. FOR/G_FLOAT MAIN.FOR.

Nel caso che in un programma compaiano variabili di tipo H e/o variabili che in compilazione saranno definite di tipo G, al momento del "linkage-editor" e' necessario specificare la gia' citata subroutine di sistema che simula l'esistenza delle relative istruzioni hardware. Per fare questo si puo' semplicemente usare il comando EXTLNK al posto del comando LINK (per le spiegazioni, vedi Rapporto n.1, pag. 47).

L'uso delle funzioni matematiche della libreria Fortran (seno, coseno, logaritmo ecc..) non subisce alterazioni con l'introduzione dei due nuovi formati: se si ha l'avvertenza di chiamare una funzione con il suo nome "generico", il compilatore si incarica di esaminare il tipo dell'argomento e di chiamare la funzione specifica, in modo tale che il risultato sia dello stesso tipo. Per esempio, la chiamata generica del logaritmo naturale e' LOG; a secondo che l'argomento sia REAL*4, REAL*8 o REAL*16, il compilatore sostituira' il nome LOG rispettivamente con le chiamate alle funzioni ALOG (risultato REAL*4), DLOG (risultato REAL*8) o QLOG (risultato REAL*16).

LIBRERIE DI SUBROUTINES

Il directory di sistema [LIBR] e' dedicato alle librerie di subroutines di utilita' generale che vengono prodotte dalla staff di servizio.

Sono attualmente disponibili tre librerie, di nome IRA1OBJ, IRA2OBJ e IRA3OBJ.

Libreria : [LIBR]IRA1OBJ

Subroutines : FROMETOA, INTX2, INTX4, READFOR, REALX4, REALX8, REALX8G, WRITEFOR, WRITEEOF.

Le subroutines di questa libreria svolgono principalmente la funzione di leggere, scrivere e convertire nei formati VAX dati provenienti da altri elaboratori (soprattutto IBM). La libreria e' stata in gran parte descritta nel Rapporto N.1, (pag.20) a cui si rimanda per le informazioni sulle subroutines gia' disponibili a quell'epoca. Rispetto a quella situazione due nuove subroutines sono state inserite nella libreria: REALX8 e REALX8G. La loro funzione e' di convertire numeri "floating" in doppia precisione dal formato IBM nei formati VAX, rispettivamente di tipo D_FLOATING e G_FLOATING (vedi capitolo precedente).

REALX8

Nella conversione di dati in doppia precisione dal formato IBM al formato D_FLOATING del VAX puo' capitare che un numero risultante sia fuori dal "range": in questo caso, per evitare

un messaggio di overflow, il numero e' posto al valore massimo, che e' fissato in 0.7*10**37.

Ordine di chiamata:

```
CALL REALX8(RI,RV,N)
```

dove:

RI e' il vettore contenente i dati REAL*8 nel formato IBM

RV e' il vettore che dovra' contenere gli stessi dati nel formato VAX (puo' anche coincidere con RI)

N e' il numero di byte (cioe' il numero di dati x 8) da convertire

REALX8G

Il numero degli argomenti e il loro significato sono identici a quelli della REALX8. L'unica differenza consiste nel fatto che qui non c'e' limitazione nella grandezza dei dati da convertire, in quanto il "range" dei numeri nel formato G_FLOATING e' piu' esteso di quello dell'IBM e quindi non e' possibile che la conversione di formato generi un overflow.

La subroutine e' stata compilata con l'opzione G_FLOAT. L'utente deve compilare con la stessa opzione anche il programma chiamante; inoltre il linkage-editor deve essere invocato con il comando EXTLNK (vedi capitolo precedente).

Libreria : [LIBR]IRA2OBJ

Subroutines : QMULT, PROCNA, UIC, USERNA

Questa libreria contiene subroutines di argomento vario, che hanno, come unico punto in comune, quello di servire piu' al sistemista che al generico utente scientifico. Infatti queste subroutines sono utili piu' che altro per ottenere informazioni sul processo in corso o sui tempi del sistema e quindi sono di

relativo interesse per l'utente tradizionale.

QMULT

Questa subroutine esegue la moltiplicazione fra due "quadword", cioe' fra due numeri interi a 64 bit (le funzioni di addizione e sottrazione fra quadword sono gia' presenti nella libreria Digital e si chiamano: LIB$ADDX e LIB$SUBX). La sua utilita' e' relegata principalmente alla gestione dei tempi dell'orologio di sistema i quali, come e' noto, sono forniti in parole intere di 64 bit. In Fortran le quadword non sono direttamente rappresentabili: un numero intero a 64 bit puo' essere formato o da un vettore INTEGER*4 dimensionato a 2, o da un vettore INTEGER*2 dimensionato a 4, o da un vettore BYTE dimensionato a 8.

Ordine di chiamata:

```
CALL QMULT(M1,M2,M3)
```

dove M1, M2 e M3 sono tre quadword e hanno rispettivamente il significato di moltiplicando, moltiplicatore e risultato dell'operazione.

PROCNA

La subroutine PROCNA restituisce il nome del processo a cui appartiene il programma chiamante. C'e' da dire (e queste considerazioni valgono anche per le due successive subroutines) che la sua utilita' e' assolutamente nulla in interattivo (infatti il nome del processo e' ricavabile con comandi DCL, come lo SHOW PROCESS). Viceversa, per certe esigenze di gestione in processi "detached" o "batch", in cui il nome viene costruito dal sistema, puo' essere necessario talvolta disporre a programma del nome del processo.

Ordine di chiamata:

```
CALL PROCNA(PROC,LUNG,C)
```

dove:

PROC e' una stringa (max. 15 caratteri) in cui viene restituito il nome del processo.

LUNG e' una parola INTEGER*4 in cui viene restituita la lunghezza della stringa PROC

C e' un carattere, fornito in input, che viene confrontato con il primo carattere della stringa PROC. Se i caratteri sono uguali, il primo carattere del "process-name" viene eliminato. Se C e' un blank (fra apici), il confronto non viene fatto.

E' utile per costruire files temporanei di nome univoco (lo stesso nome del processo); nel caso pero' di processi batch e' necessario togliere il primo carattere, che e' sempre un _ (underscore), in quanto questo non e' accettato come primo carattere di un "file-name".

UIC

La subroutine UIC restituisce l'User Identification Code del programma chiamante.

Ordine di chiamata:

```
CALL UIC(U)
```

dove U e' un vettore INTEGER*2 dimensionato a 2, in cui, nel primo numero, e' restituito il "member-number" e, nel secondo numero, il "group-number".

USERNA

La subroutine USERNA restituisce l'Username del programma chiamante.

Ordine di chiamata:

```
CALL USERNA(USER)
```

dove USER e` una stringa di 12 caratteri in cui viene restituito l'Username.

Libreria : [LIBR]IRA3OBJ

Questa libreria contiene tutte le subroutines grafiche necessarie alla gestione del video TEKTRONIX 4025 e del plotter planare TEKTRONIX 4662. Un prossimo capitolo descrivera` dettagliatamente l'uso di questi terminali grafici e delle subroutines della libreria.

I nomi IRA1OBJ, IRA2OBJ e IRA3OBJ sono stati resi noti all'utente a puro titolo di curiosita`. Infatti le librerie sono aggangiate automaticamente dal "linkage-editor", che cerca in esse i simboli esterni (cioe` le subroutines) non ancora risolti. E` quindi necessario che l'utente conosca e ricordi i nomi delle subroutines (e il loro uso), ma non i nomi delle librerie in cui dette subroutines sono incluse; a meno di usi molto particolari del linkage-editor, come per esempio quello di escludere la ricerca in certe librerie, nel qual caso, ovviamente, i nomi delle librerie in questione devono essere forniti come parametri del comando LINK.

USO DELLO SPAZIO IN LINEA

La nostra attuale configurazione di memoria di massa consiste, come e' noto, in un solo disco da 67 MByte, di cui circa la meta' e' occupata dal sistema operativo. La scarsa disponibilita' di spazio-disco ci ha costretto a una normativa piuttosto severa sulla limitazione dell'uso di tale spazio.

All'inizio era applicato il controllo automatico previsto dalla Digital: veniva assegnata una certa quota ad ogni utente, e il limite cosi' fissato non poteva essere mai superato, neanche temporaneamente. Come conseguenza, non di rado il sistema fermava in esecuzione quei programmi che creavano files la cui occupazione su disco superava la quota assegnata, anche se tali files erano provvisori, o addirittura destinati alla stampa (come i "LOG-files" dei processi batch).

Per superare questo inconveniente e' stato concesso il privilegio di EXQUOTA a tutti, pur mantenendo inalterata l'assegnazione dello spazio a ciascun utente. Nel contempo, il controllo di superamento della quota, non piu' eseguito automaticamente dal sistema, e' stato affidato a una "procedura" che viene mandata in esecuzione una volta alla settimana. La procedura, quando trova un utente che supera la quota, cancella i suoi files, cominciando da quelli piu' vecchi, cioe' da quelli creati da piu' di 32 giorni, e continuando tale operazione su quelli creati da piu' di 16 e di 8 giorni, se da successivi controlli lo spazio rimanente non e' ancora rientrato nella quota

assegnata.

L'utente ha a disposizione un comando che gli permette di aggiornare la data di creazione dei suoi files, evitando che possano essere cancellati files che, pur essendo in linea da molto tempo, sono ancora da conservare. Il comando si chiama RIDATA e ammette come parametri (massimo 8, separati da "blanks") i nomi dei files da ridatare (ogni nome deve comprendere anche il numero di versione).

La soluzione adottata si e' rivelata molto efficace: per un verso ha abituato l'utente a mantenere sotto controllo la situazione dei suoi files in linea senza abusi di spazio, per l'altro non crea limitazioni nell'uso dello spazio stesso come area temporanea di lavoro.

USO DEL BATCH E DELLE CODE DI STAMPA

La situazione del sistema per quel che riguarda l'organizzazione dei "job-batch" e delle code di stampa ha subito notevoli cambiamenti rispetto a quella descritta nel Rapporto precedente.

Ovviamente restano ancora valide le spiegazioni di tipo generale, introduttive ai concetti di batch, di code di stampa, di "spooling" ecc..., che non stiamo a ripetere. Rimandiamo alla lettura del Rapporto N.1, pag. 39, coloro che non hanno ancora familiarita' con questi concetti.

CODE BATCH

L'organizzazione delle code batch come descritta nel precedente Rapporto (una sola coda e un solo job per volta in esecuzione), ha rivelato alcune inefficienze legate alla presenza nel nostro sistema di una sola unita' nastro. Infatti poteva succedere che un job-batch che usava l'unita' nastro restasse bloccato in esecuzione se questa unita' era gia' occupata da un processo interattivo, impedendo l'accesso agli altri jobs della coda, anche a quelli che non usavano nastri.

La linea che inizialmente fu seguita per rimediare a questo inconveniente fu quella di creare due code batch, una delle quali dedicata a jobs che non usavano nastri. In questo caso, pero', era possibile che si trovassero in esecuzione due job-batch

contemporaneamente e, quando questo si verificava, l'efficienza di risposta dell'elaboratore nei processi interattivi si abbassava notevolmente.

Si decise allora di rimandare questo tipo di soluzione, peraltro ovvia, al momento in cui il sistema potra' disporre di una piu' ampia memoria centrale. Nella fase attuale, viceversa, si e' dovuto ricorrere a una soluzione piu' sofisticata, che, pur mantenendo una sola coda batch, impedisse l'esecuzione dei jobs che usano nastri, quando l'unita' non e' libera.

La procedura adottata funziona nel modo seguente:

1) Gli utenti che inviano jobs che usano nastri sono obbligati ad assegnare a detti jobs la priorita' 2.
2) La coda batch e' normalmente stoppata.
3) Ogni 3 minuti si attiva un processo di sistema che controlla la coda e manda in esecuzione il job a priorita' piu' alta; se pero' nella coda restano soltanto jobs a priorita' 2, il processo controlla anche che l'unita' nastro sia libera e, in caso negativo, mantiene la coda stoppata.

Il comando con cui gli utenti devono assegnare la priorita' e':

```
SUBMIT/PRIO=2
```

Nel caso che per errore venga omesso il sottoparametro che definisce la priorita' di un job che usa nastri, il job entra ugualmente in esecuzione, ma gli sono concessi solo 3 minuti. Infatti, quando il processo di sistema che controlla la coda batch si riattiva di nuovo, il job, se e' ancora in esecuzione, viene fermato forzatamente.

CARD-READER

L'installazione di un lettore di schede ha reso possibile l'invio di un job-batch da questa unita' mediante l'uso dei comandi $JOB e $PASSWORD.
La scheda $JOB deve contenere l'"Username" di chi invia il job, seguito dagli eventuali sottoparametri (gli stessi del comando SUBMIT); la scheda $PASSWORD contiene solo la Password associata a quell'Username.
Le schede seguenti devono costituire, ciascuna, un comando o una scheda dati della procedura da inviare come job.
La fine del job e' segnalata o dal comando di end-of-job ($EOJ), o da una scheda "end-of-file" (perforazione multipla in prima colonna delle linee 12-11-0-1-6-7-8-9), o da una nuova scheda $JOB (prima scheda di un programma successivo).

Ovviamente il CARD-READER puo' anche essere usato interattivamente per trascrivere su disco dati residenti su scheda. Per fare questo bisogna usare il comando:

COPY CR: fn

dove fn e' il nome del file su cui trasferire i dati da scheda. Il pacco di schede deve terminare con la scheda "end-of-file". Inoltre bisogna avere l'avvertenza di dare lo "start" al CARD-READER solo dopo avere inviato il comando COPY da un terminale interattivo; in caso contrario, non essendo il lettore sollecitato da un comando, le schede lette vengono interpretate come un job-batch e quindi scartate perche' non cominciano con la regolamentare scheda $JOB.

CODE DI STAMPA

L'installazione di ben due nuove stampanti ha permesso di razionalizzare in modo efficiente e si spera definitivo l'organizzazione delle code di stampa.

La telescrivente LA120, che veniva usata come unica stampante di sistema, e' stata restituita alla sua funzione di console, liberando a sua volta l'uso di un terminale interattivo.

Alla stampante veloce LP11S, cui e' stato associato il nome logico di sistema SYS$PRINT, sono dirottate automaticamente le stampe provenienti dai job-batch e dal collegamento con l'IBM del CNUCE (descritto nel capitolo seguente).

Per quanto riguarda le stampe prodotte interattivamente, invece, sono possibili due alternative.

Con il comando:

PRINT filename

si inviano files alla stampante veloce.

Con il comando:

STAMPA filename

i files vengono mandati alla stampante lenta DP300 (coda TTB7:). Quest'ultimo comando invoca l'esecuzione di una procedura che controlla la lunghezza del file stesso: se questo e' troppo lungo ( )100 blocchi) la procedura dirotta la stampa sulla stampante veloce. In ogni caso, anche senza l'uso del comando STAMPA, cioe' con assegnazione diretta alla coda TTB7:, la stampante lenta non puo' essere impegnata dallo stesso file per piu' di 3 minuti; infatti il processo di sistema che gestisce le code batch si occupa anche di far "abortire" la stampa di un file che, a due controlli consecutivi, risulta essere sempre lo stesso. La filosofia che si e' voluto seguire e' quella di

lasciare la stampante lenta (che, ricordiamo, e' stata collocata vicino agli uffici dei ricercatori) libera per le liste o le stampe brevi e urgenti.

L'utente ha a disposizione alcuni comandi che gli permettono di controllare lo stato delle code, batch e di stampa:

CODEB Lista la coda batch (equivale al comando SH/QUEUE/ALL SYS$BATCH)

CODES Lista le code di stampa (equivale al comando SH/QUEUE/ALL/DEVICES)

QCANC Permette di esaminare ed eventualmente di eliminare dalla coda i files in attesa sulla stampante veloce (la cancellazione avviene fornendo su richiesta della procedura il numero di ENTRY del job da eliminare)

QCANC STAMPA Esegue le stesse operazioni sulla coda della stampante lenta.

COLLEGAMENTO IBM-VAX

Come e' ben noto, l'Istituto di Radioastronomia e' da tempo utente del CNUCE, dei cui elaboratori IBM si e' servito per la quasi totalita' della riduzione dei dati astronomici e radioastronomici di questi ultimi anni. Il collegamento era ed e' tuttora realizzato da 3 terminali interattivi che permettono l'accesso al sistema a "Macchine Virtuali" del CNUCE mediante linguaggio CMS. Inoltre, fino a qualche mese fa, l'Istituto di Radioastronomia disponeva di un teminale IBM 3780, ora disinstallato, costituito da una stampante e da un lettore di schede, che serviva alla trasmissione dei jobs e delle stampe di tipo batch.

Con l'installazione del VAX il carico di lavoro dell'Istituto e' stato ripartito fra i due elaboratori. In seguito, con il colegamento fisico fra il VAX e l'IBM, si e' realizzato il progetto di costituire a Bologna un "nodo" della rete di calcolo del CNR; anche se, per la disomogeneita' dei due calcolatori, il VAX non puo' rientrare nel sistema denominato RPCNET, ma solo essere visto come terminale batch remoto, in sostituzione del precedente IBM 3780.

Il software fornito dalla Digital per il collegamento consiste in un programma "emulatore" di terminali del tipo 3780 o 2780. Quando l'emulatore e' in esecuzione, l'IBM vede il VAX come un sistema periferico costituito da 3 unita' virtuali: un lettore di schede, un perforatore e una stampante. Puo' quindi inviare

al VAX files con operazioni di "punch" o di "print" e ricevere a sua volta files in lettura. Il nome con cui l'IBM riconosce il terminale e' REMRAD, che e' lo stesso del precedente 3780.

Dalla parte VAX, invece, l'emulatore si comporta come un normale processo di sistema, che lavora concorrentemente, in un ambiente di multiprogrammazione, agli altri processi in esecuzione nello stesso istante.

Gli utenti possono disporre di una serie di comandi e procedure che sono stati implementati sia sul VAX che sull'IBM.

Fra le procedure IBM (cioe' quelle che devono essere spedite da terminali interattivi collegati al CNUCE), le principali sono:

START	Attiva il collegamento (e il contatore di addebito)
CODE	Fa la lista dei files pronti per la stampa e la perforazione
STARE	Controlla lo stato della linea
DRAIN	Disattiva la linea (e ferma il contatore di addebito)
REMSTAMP nome tipo (modo)	Spedisce un file in stampa. Il default per il modo e' A1
REMPERF nome tipo (modo)	Spedisce un file in perforazione. Il default per il modo e' A1

A queste va aggiunta la procedura di uso generale RSCS che permette di spedire da un terminale IBM un qualunque comando di controllo del RSCS. L'ordine di chiamata e':

RSCS RSCS1 comando REMRAD parametri ASTRO

L'elenco dei comandi e' nel manuale IBM : RSCS USER'S GUIDE.

I comandi VAX a disposizione degli utenti sono:

SIGNON	Trasmette 2 comandi all'IBM: il primo da' inizio al collegamento (scheda SIGNON), e il secondo da' il via alla classe A (scheda START CLASS A)
SEND nome	Spedisce all'IBM un file, il cui "nome" deve essere specificato secondo le note regole VAX. In particolare, se il directory e' omesso, viene assunto quello di default al login (non quello definito di default in quel momento)
DRAIN	Disattiva il collegamento

Ciascuno di questi tre comandi sottomette un job batch (nel VAX), che, a esecuzione avvenuta, produce una stampa, intestata allo stesso Username dell'utente che ha spedito il comando. Queste stampe sono importanti perche' sono il solo mezzo per controllare se la spedizione del comando ha avuto buon esito, in quanto nessun messaggio appare sul terminale.

Riassumiamo i casi possibili di trasmissione di dati da o verso l'IBM e le procedure da usare nei diversi casi.

1) <u>Trasmissione dal VAX all'IBM</u>

Nonostante l'IBM veda un lettore di schede, il file da trasmettere deve sempre risiedere su disco. Se l'utente ha i suoi dati su schede, deve prima crearne una copia su disco, con il comando: COPY CR: nome e usare poi lo stesso nome nel comando SEND. Se il file contiene dati da spedire a una

macchina virtuale, il primo record deve contenere il comando:

ID mv (mv = nome della macchina virtuale)

Se invece il file e' un job da spedire direttamente al batch dell'IBM, il primo record deve essere:

ID RSCS1 REMOS (segue poi la "scheda" //...JOB ecc..)

Esempi di schede comando per RSCS si trovano in sala macchine, vicino al card-reader

2) Trasmissione dall'IBM al VAX

a) Per le stampe e le perforazioni da macchina virtuale, vedere le note sui comandi REMSTAMP e REMPERF

b) Per ottenere le stampe e/o le perforazioni da programma, bisogna utilizzare il campo fra apici della scheda job. Es:

//PROVA JOB (0,C063,2,3,100),'=REMRAD,=REMRAD ',REGION=
ecc...

In questo caso sia i dati in stampa (primo parametro) che quelli in perforazione (secondo parametro) sono inviati a REMRAD (cioe' al VAX).

Le stampe, di qualsiasi provenienza, sono dirottate automaticamente sulla stampante veloce. I files di stampa sono tutti intestati all'Username SYSTEM e si chiamano IBM370.DAT. La seconda pagina di ogni stampato e' invece quella di intestazione IBM. L'operatore, nel dividere le stampe, buttera' via l'intestazione sempre uguale scritta dal VAX, lasciando visibile in prima pagina quella dell'IBM.

I files trasmessi in perforazione sono scritti su disco, con il nome (di proprieta' SYSTEM) [REMOTO]IBMPUNCH.DAT e con

numero di versione progressivo. E' compito dell'utente esaminare questi files e riconoscere il proprio, trasferendolo poi nel proprio directory. In ogni caso le versioni piu' vecchie vengono cancellate di ufficio entro pochi giorni.
Salvo casi eccezionali, che possono essere risolti di volta in volta in modo non standard, i files in perforazione non devono contenere dati binari, ma solo caratteri EBCDIC.
Notare che, attraverso questa nuova "feature" della perforazione virtuale, e' possibile trasferire rapidamente files dall'IBM al VAX: basta inviare da IBM il comando REMPERF e subito dopo, da VAX, cercare l'ultimo file creato con il nome: [REMOTO]IBMPUNCH.DAT e copiarlo nel proprio directory.

Le procedure di accensione e spegnimento della linea sono delegate agli utenti, a cui spetta anche il compito di non mantenere inutilmente attivo il collegamento quando le code di stampa o perforazione sono vuote. Per questo motivo l'utente e' invitato a controllare spesso lo stato del sistema, con le procedure (IBM) STARE e CODE, e, nel caso non vi siano files in trasmissione, a disattivare la linea, con il comando DRAIN (spedito da VAX o IBM indifferentemente).

Per riattivare la linea usare la seguente procedura:

1) Spedire il comando START (solo da IBM) e, se l'esito e' positivo:
2) Spedire il comando SIGNON (solo da terminale VAX)
3) Controllare le stampe SIGNON.LOG e IBM370.DAT conseguenti alla spedizione del comando SIGNON, per sapere se e' andato tutto

bene

E' preferibile che, salvo casi eccezionali, le operazioni 2) e 3) siano riservate all'operatore, che le eseguira' su richiesta dell'utente interessato.

L'emulatore funziona come "processo non interattivo" e viene fatto partire automaticamente all'accensione del VAX, restando sempre operante durante l'intera sessione di lavoro dell'elaboratore. La sua priorita' e' stata fissata a un livello molto alto per rendere minima l'eventualita' di un "time-out" durante la trasmissione dei dati. Nonostante cio', quando il sistema e' molto carico, questa eventualita' puo' anche verificarsi, producendo due effetti diversi a secondo che i dati siano in trasmissione o in ricezione: nel caso che il flusso dei dati sia dal VAX all'IBM, il job dell'utente che ha spedito il comando di trasmissione termina in modo anormale senza produrre altro effetto sul sistema; viceversa, nella situazione contraria, poiche' i files inviati dall'IBM sono gestiti direttamente dall'emulatore, il verificarsi di un "time-out" produce l'arresto dell'intero processo. In questo caso compare alla console un messaggio che notifica l'evento all'operatore. Alla ripartenza, comandata questa volta manualmente, il flusso riprende dal punto in cui era stato interrotto: non e' escluso pero' che l'interruzione comporti talvolta la perdita di una certa quantita' di dati.

USO DEI TERMINALI GRAFICI "TEKTRONIX"

Negli ultimi mesi il centro si e' dotato delle routines grafiche necessarie alla gestione del Video grafico TEKTRONIX 4025 e del Plotter planare TEKTONIX 4662.

Tali routines, originariamente scritte per essere usate su un video Tektronix 4010 da D.T.Emerson, provengono dal "Max Planck Institut Fur Radioastronomie" di Bonn e sono state riadattate al Vax da G.Grueff e P.Tomasi.

Allo stato attuale le routines sono residenti nella libreria di sistema [LIBR]IRA3OBJ su cui, come abbiamo visto, il "linkage-editor" esegue la ricerca automatica dei simboli esterni. In altre parole, non e' necessario che l'utente, nel caso richiami nel proprio programma una subroutine grafica, includa esplicitamente la libreria fra i parametri forniti al comando LINK.

Le chiamate sono sostanzialmente nella stessa forma delle subroutines grafiche CALCOMP, gia' ampiamente usate sul IBM 370 del CNUCE; sussistono tuttavia alcune leggere differenze a livello di inizializzazione del file di plotter.

Nelle prossime pagine verranno date alcune brevi notizie circa queste subroutines. Si rimanda ai manuali Calcomp per un loro approfondimento.

La compatibilita' a livello di comandi grafici tra il plotter planare ed il 4025 e' stata di enorme vantaggio nella sistemazione di questi programmi; esistono tuttavia alcuni

problemi relativi alla apertura dell'area grafica sul video che costringono a trattare separatamente i casi in cui si intenda preparare programmi che abbiano come output il video oppure il plotter.

La subroutine che inizializza il file grafico e' chiamata da:

CALL IDENT (IFILE,DUM), dove IFILE indica l'unita' (da 0 a 99) su cui si intende ottenere l'output e DUM e' una variabile "dummy".

Si e' convenuto, in modo arbitrario, che l'unita' 61 (che in mancanza di ulteriori assegnazioni coincide con il file FOR061.DAT) sia utilizzata per il plotter.
Quindi un file aperto da CALL IDENT (61,DUM) non conterra' i caratteri speciali per il video. In tutti gli altri casi il file si pensa scritto per essere usato sul 4025 e potra' essere mandato nell'area grafica direttamente con un TY FOR0nn.DAT; oppure, se IFILE=6, il grafico apparira' immediatamente, durante l'esecuzione del programma.

Le unita' di scala sono in cm. sul video; sul plotter si ottiene invece un ingrandimento di un fattore 1.6.

Un altro problema a cui occorre prestare attenzione consiste nel fatto che, qualsiasi istruzione di scrittura alfanumerica sul video (unita' 6 o qualunque altra unita' associata a SYS$OUPUT) deve comparire nel programma prima dell'apertura del file grafico (CALL IDENT) oppure dopo la chiusura dello stesso (CALL PLOT (0.,0.,999)), altrimenti le stringhe vengono mandate nell'area grafica e inficiano il normale andamento del programma.

La parte che segue contiene le istruzioni per l'uso delle

principali subroutines. Per una conoscenza piu' dettagliata dell'intero "package" contattare P.Tomasi.

1) Inizializzazione del file grafico

CALL IDENT(IFILE,DUM)

vedi spiegazione nella parte introduttiva di questo capitolo

2) Graficazione di un punto di coordinate X,Y

CALL PLOT(X,Y,MODE)

Simula la equivalente subroutine CALCOMP, su una macchina PDP o VAX.

X,Y variabili REAL*4 che indicano le coordinate (in cm.) del punto da plottare

MODE modo dell' operazione

=2 vai fino ad X,Y con la penna giu' (vettore reale)

=3 vai fino ad X,Y con la penna alzata (vettore invisibile)

=-2 come MODE=2 ma modificando l' origine in X,Y dopo averlo raggiunto

=-3 come MODE=3 ma modificando l' origine in X,Y dopo averlo raggiunto

<0 qualsiasi numero negativo ridefinisce l' origine in X,Y

Nota: la chiamata: CALL PLOT(0.,0.,999) chiude il file grafico.

Qualsiasi altro MODE fa ignorare la chiamata.

3) Graficazione di una stringa alfanumerica

CALL SYMBOL(X,Y,HEIGHT,IRRAY,ANGLE,NCHARS)

Questa subroutine e' compatibile con la analoga subroutine CALCOMP. La stringa di testo contenuta in IRRAY, con un numero di caratteri pari a NCHARS, viene plottata a partire

dal punto X,Y (in cm.), con caratteri di altezza HEIGHT (in cm.), con un' inclinazione di ANGLE gradi rispetto all' asse delle X.

Se NCHARS e' negativo, viene stampato un singolo carattere speciale, in accordo con i numeri interi da 0 a 13 presenti in IRRAY (vedere le descrizioni CALCOMP). In questo caso NCHARS=-1 significa muoviti verso il carattere con la penna su, NCHARS=-2 con la penna giu'. Questi caratteri speciali hanno la loro origine nel centro, mentre per tutti gli altri caratteri l' origine e' nell' angolo in basso a sinistra.

L' equivalenza fra numeri e caratteri e' la seguente:

0=quadrato; 1=quadrato con gli angoli non segnati; 2=triangolo; 3=piu'; 4=croce; 5=diamond; 6=triangolo rovesciato; 7=croce con top; 8=z; 9=y; 10=quadrato marcato agli angoli; 11=stella; 12=croce con top e bottom; 13=stroke verticale.

Se NCHARS e' positivo IRRAY e' trattato come un vettore ad un singolo BYTE; se NCHARS e' negativo IRRAY e' trattato come una variabile singola INTEGER*2.

4) Graficazione di un numero

```
CALL NUMBER(X,Y,HEIGHT,VALUE,ANGLE,NDEC)
```

Vedere la definizione CALCOMP di NUMBER. Converte un numero FLOATING in una stringa alfanumerica che viene plottata attraverso la SYMBOL.

NDEC e' il numero di cifre da plottare dopo il punto decimale. Se NDEC e` negativo il numero e` plottato senza il punto.

5) Chiusura del file grafico

```
CALL PLOT(0.,0.,999)        oppure
CALL CLOSEPF
```

PLOTTA: UN COMANDO PER L'USO DEL PLOTTER PLANARE

Usando le subroutines precedentemente descritte si possono creare dei files di comandi da usarsi sui devices grafici Tektronix.

Mentre l'esecuzione di questi comandi avviene senza alcuna difficolta' su video, nel caso si voglia utilizzare il plotter e' stato necessario, data la lentezza di quest'ultimo, creare un meccanismo di sincronizzazione tra la spedizione dei dati e l'esecuzione grafica. Inoltre, poiche' i tempi di esecuzione di un plottato sono relativamente lunghi si e' preferito creare un comando che mandasse in esecuzione un processo indipendente dal processo creatore e che quindi lasciasse libero il video per altri lavori o per altri utenti.

Eventuali errori che possono avvenire durante l'esecuzione sono comunicati all'utente attraverso Mailbox di sistema.

Il comando e' estremamente semplice:

```
$plotta (ret)
                una procedura entra in esecuzione e chiede:
NOME DEL FILE DI INPUT ((RET) =FOR061.DAT)
                (l'utente deve dare il nome del file di input,
                un (ret) fa assumere di default il file
                FOR061.DAT)
$
```

Non viene dato alcun messaggio , ma l'utente puo' controllare con il comando SHOW SYSTEM che tra i processi presenti nel sistema esista anche un TEKPLT di sua proprieta'.

Qualora il processo non terminasse nel modo corretto a causa di uno scorretto uso del plotter (tipico e' lo spegnimento del plotter prima che il plottato si completato) il processo TEKPLT

rimarrebbe nel sistema mantenendosi allocata l'unita' ed impedendone l'uso da parte di altri utenti.
In questo caso attraverso il comando STOP TEKPLT il proprietario puo' far abortire completamente il processo.

RUNOFF: UN COMANDO PER L'EDIZIONE DI TESTI

Il comando RUNOFF manda in escuzione un programma, fornito dalla Digital, che si presta a essere molto utile per l'edizione di testi da stampare, come articoli, manuali, documenti ecc...

Il programma legge un file che include sia il testo che le direttive per il programma stesso e crea un file in formato stampa, occupandosi dell'allineamento delle righe (sia a sinistra che a destra), dell'impaginazione, della posizione maiuscola e minuscola delle lettere, del titolo dei capitoli e di altre eventuali operazioni di "editing", secondo quanto richiesto dalle direttive incontrate nella lettura del file di input.

La convenienza nell'usare questo programma, piuttosto che scrivere direttamente il testo in formato stampa, consiste nella possibilita' di intervenire piu' volte sul testo in preparazione, per correggere errori o aggiungere o togliere delle parti, senza preoccuparsi del riallineamento delle righe o della rinumerazione delle pagine, problemi che vengono risolti immediatamente facendo girare di nuovo il RUNOFF sul testo corretto.

Il programma lavora sulle "parole", identificando come tali gli insiemi di caratteri separati da uno o piu' blanks o da un "carriage-return"; non spezza mai una parola e inserisce fra una parola e l'altra il numero minimo di blanks necessari per riempire e allineare a destra (se richiesto da una direttiva) ogni linea di testo.

L'utente puo' preparare il file di input usando un "editor"

del sistema (per esempio l'EDT) e battendo il testo nella piu' completa liberta'; l'unico lavoro aggiuntivo e' quello di inserire nel file, quando e' necessario, un certo numero di direttive, che forniscono al programma le informazioni sul formattamento del testo o selezionano la scelta fra le varie opzioni possibili.

Le direttive per il programma RUNOFF si dividono in due categorie: i caratteri speciali e i comandi. Tutto cio' che non e' riconosciuto come carattere speciale o comando e' interpretato dal programma come facente parte del testo ed elaborato in base alle direttive lette precedentemente (o a quelle di default).

CARATTERI SPECIALI

Alcuni caratteri, inseriti in un qualunque punto del testo, non sono trascritti dal programma, ma sono interpretati come direttive, da applicare da quel punto in poi. Se invece si vuole che un certo carattere speciale faccia parte del testo, bisogna farlo precedere dal carattere _ (underscore). Analogamente, per far si' che un underscore faccia parte del testo, bisogna scrivere due underscores consecutivi.

I caratteri speciali piu' usati sono:

↑ la lettera che segue immediatamente deve essere trascritta in maiuscolo

↑↑ tutto il testo seguente deve essere trascritto in maiuscolo (finche' non e' specificato diversamente)

\ ("back-slash") la lettera che segue immediatamente deve essere trascritta in minuscolo

\\ tutto il testo seguente deve essere trascritto in minuscolo (finche' non e' specificato diversamente)

& la lettera che segue deve essere sottolineata

↑& inizio del campo in cui tutte le lettere devono essere sottolineate

\& fine del campo di sottolineatura

carattere "blank", che deve essere trascritto come facente parte di una parola (ricordiamo che i blanks sono invece usati come separatori di parole e, se necessario, espansi o trasformati in "carriage-return")

_ il carattere seguente deve essere trascritto cosi' com'e', anche se e' un carattere speciale

Altri caratteri speciali, meno usati, sono : < e =.

COMANDI

Un comando e' riconosciuto come tale se e' all'inizio di una riga e comincia con un punto. Piu' comandi possono essere forniti sulla stessa riga se sono separati da un punto e virgola.

I comandi piu' usati sono:

.LM n fissa il margine a sinistra sulla colonna n

.RM n fissa il margine a destra sulla colonna n

.PS n,m fissa le dimensioni della pagina a n linee x m colonne

.FILL specifica che il testo seguente deve essere formattato con il riempimento delle linee e l'allineamento delle parole sul margine sinistro e destro di ogni riga; questa condizione e' posta come default iniziale

.NOFILL interrompe lo stato precedente e stabilisce che le righe successive devono essere trascritte cosi' come sono nel testo

.SP n fissa il numero degli spazi fra una riga e l'altra (es: .SP 2 significa che il programma deve inserire un'interlinea bianca fra una riga di stampa e la successiva)

.BR la linea corrente e' interrotta e la stampa riprende all'inizio della nuova linea

.I n la linea corrente e' interrotta e la stampa riprende n blanks dopo l'inizio della nuova linea (n puo' essere anche negativo)

.SKIP n la linea corrente e' interrotta e la stampa riprende dopo aver lasciate n linee bianche, cioe' n spazi moltiplicati per il numero di spazi per ogni linea (definito dal comando .SP)

.PG interrompe la stampa e salta a pagina nuova

.FG n lascia n linee bianche per far spazio a una figura; se mancano meno di n linee alla fine della pagina, il programma ignora il comando e lo esegue quando la stampa arriva a pagina nuova; il comando e' utile anche per saltare un certo numero di righe all'inizio di una pagina nuova: infatti, in questa circostanza, il comando .SKIP non ha effetto)

.TP n controlla se mancano meno di n righe alla fine della pagina, nel qual caso va a pagina nuova

.C n;testo la linea corrente e' interrotta e il "testo" e' stampato centrato sulla colonna n/2 (indipendentemente da come sono stati fissati i margini)

Esistono molti altri comandi, di uso meno frequente di quelli elencati in questa breve lista. Le istruzioni complete per l'uso del programma RUNOFF si possono ottenere stampando il file [RAPPORTO]RUNOFF.MEM. Questo file e' stato copiato (per gentile concessione) da una libreria del Centro di Calcolo dell'ESO (Monaco di Baviera) e riguarda l'uso del RUNOFF con un elaboratore della serie PDP. Certe informazioni, percio', non

sono esatte, specie quelle che riguardano l'ordine di chiamata del comando RUNOFF, che vanno sostituite con le seguenti:

```
RUNOFF fi/OUT=fo
```

dove:

fi e' il nome del file di input; se il tipo e' omesso viene assunto di default: RNO

fo e' il nome del file di output; se il tipo e' omesso viene assunto di default: MEM; se e' omesso tutto il qualificatore OUT=fo, il file di output e' generato con nome uguale al file di input e con tipo: MEM.

IL VAX NELL'"IMAGE PROCESSING" DELL'ASTRONOMIA EUROPEA

Il piu' prestigioso e quotato organismo europeo operante nel campo astronomico, l'ESO (European Southern Observatory), che ha recentemente stabilito la sua sede presso Monaco di Baviera, ha accumulato in questi ultimi anni una notevole esperienza nel campo del trattamento dell'immagine.

Il sistema di calcolo, messo a punto gia' da tempo e tutt'ora funzionante, si basa su un elaboratore della serie HP collegato a tre "stazioni" per l'elaborazione dell'immagine. Ogni stazione offre a un utente, che intende lavorare in modo interattivo, la possibilita' di disporre in esclusiva di un certo numero di apparecchiature, oltre ad accedere, in competizione con altri utenti, alle risorse centrali dell'elaboratore. In particolare la stazione piu' grande e' dotata di un terminale alfanumerico per le interazioni, un terminale grafico, un display a colori modello RAMTEK per le immagini bidimensionali, una hardcopy con macchina fotografica (a scelta Polaroid o per pellicole a colori da 35 mm.) e uno spazio disco dedicato di circa 50 Mbytes. Tutte le stazioni, infine, possono distribuirsi l'utilizzo di 4 unita' nastro, di una stampante e di un plotter elettrostatico modello Versatec.

Il software e' costituito da un sistema, di nome IHAP, che si basa su un linguaggio di comandi interattivo e di facile uso. I comandi disponibili attualmente sono 238. Ogni comando svolge una funzione particolare, che puo' essere di semplice gestione,

quale il trasferimento di un file di dati da nastro a disco, la visualizzazione di questo sul display, la definizione di un sistema di coordinate, la preparazione di una tavola di pseudo-colori per il display ecc...; oppure puo' chiamare in esecuzione programmi che compiono sui dati operazioni piu' complesse, come convoluzioni, integrazioni e algoritmi vari. Altri comandi sono dedicati all'elaborazione di dati specifici, come il pacchetto di comandi che opera calibrazioni e misure su dati spettrali, oppure quelli dedicati all'analisi di matrici prodotte dai digitalizzatori di lastre fotografiche.

Nonostante questo sistema sia ormai ben collaudato e funzionante e il servizio sia molto efficiente (utenti provenienti da tutta Europa prenotano l'accesso alle stazioni di "image processing" con molti giorni di anticipo), non e' sfuggito alla gente dell'ESO che le prospettive di sviluppo di tale sistema sono molto scarse e che, a lungo andare, l'ESO si sarebbe trovato in una posizione di debolezza e di isolamento nei confronti degli altri centri di elaborazione di dati astronomici. Cosi', con una decisione coraggiosa, la linea precedente, basata su un elaboratore HP, e' stata abbandonata e la scelta del nuovo elaboratore si e' orientata sul VAX. Le motivazioni di questa scelta sono ormai ben note a tutti: il VAX si e' imposto, da piu' parti, come l'elaboratore "ufficiale" dell'astronomia e, a parte ogni altra considerazione sulla sua reale convenienza, e' indubbio che ragioni di compatibilita' software con i sistemi gia' esistenti rendono sempre piu' generale la diffusione di questo elaboratore.

Allineandosi con questo orientamento generale, l'ESO ha recentemente acquistato due Vax 11/780, corredati da una robusta

periferia.

Il VAX N.1 e' attrezzato con 3.5 Mbytes di memoria centrale, 4 unita' disco di cui 2 completamente dedicati ai dati di immagini, per una complessiva memoria di massa ci circa 700 Mbytes, 2 unita' nastro, una stampante, un plotter elettrostatico Versatec, 24 porte per terminali interattivi e 6 stazioni per l'"image processing", con display a colori modello De Anza.
Il VAX N.2 dispone di 3 Mbytes di memoria centrale, 3 unita' disco per una complessiva capacita' di circa 1000 Mbytes, un'unita' nastro, una stampante e 8 porte per terminali interattivi.

Come si vede, la configurazione e' molto ricca, soprattutto per quello che riguarda la consistenza della memoria centrale e la capacita' dei dischi. Il Vax N.1 e' stato destinato a svolgere esclusivamente lavoro di elaborazione di immagini, mentre il Vax N.2 svolgera' un'attivita' di tipo piu' generale. I due elaboratori sono collegati insieme attraverso il sistema "Decnet".

Per quanto riguarda il software dell'"image processing", il sistema e' ancora nella fase di messa a punto e quindi non e' ancora disponibile per gli utenti. La filosofia base di questo sistema, che e' stato chiamato MIDAS (Munich Image Data Analysis System) e' molto simile a quella del progetto inglese STARLINK (vedi Rap. N.1,pag.55), anche se nella realizzazione vi sono talune notevoli differenze. L'ambiente MIDAS consiste di due parti distinte: quella che comprende i programmi di base e il linguaggio di comandi, elaborati dalla staff di software dell'ESO, e la parte riguardante i programmi applicativi, scritti dagli astronomi e dedicati a problemi specifici. Il sistema si

presta in tal modo a essere suscettibile di continui ampliamenti, a condizione che ogni nuovo modulo che si inserisce nell'ambiente MIDAS rispetti certi standard previsti. A questo scopo il sistema mette a disposizione un insieme di subroutines, che costituiscono la cosiddetta "program-interface"; i programmi applicativi devono fare uso di queste subroutines per tutte le operazioni di accesso ai terminali, per la lettura o la scrittura dei dati, per il "display" delle immagini ecc... Per esempio, le istruzioni fortran di input-output READ e WRITE non sono ammesse; al loro posto bisogna usare le opportune subroutines (RDDATA e WRDATA), che eseguono le stesse operazioni, lavorando pero' nell'ambiente MIDAS (aggiornamento di tabelle ecc...) e soprattutto ottimizzando i tempi di trasferimento dei files. L'idea base, infatti, e' quella di sfruttare le caratteristiche operative del sistema a memorie virtuali del Vax, accedendo ai dati come se questi fossero sempre in memoria (tutti i files necessari vengono "mappati" nella memoria); in questo modo un'operazione di input-output non consiste nel trasferimento fisico di dati dal disco alla memoria (o viceversa), ma solo nel cambiamneto di alcuni "pointers". Attraverso il "paging", poi, il sistema a memorie virtuali provvede a che nella porzione di memoria fisica occupata dal programma siano sempre reperibili i dati necessari di volta in volta. E' facile capire che questo modo di accedere ai dati e' molto piu' efficiente di quello tradizionale, perche' evita il rischio che le operazioni di trasferimento disco-memoria vengano compiute due volte (una volta dal programma e una volta dal sistema mentre esegue il "paging").

E' chiaro che, appena il nostro sistema potra' assumere una configurazione adeguata (con piu'memoria, piu' dischi e

soprattutto con almeno un'unita' di display), le esperienze di processo delle immagini maturate in altri centri, come STARLINK e il centro dell'ESO, ci potra' essere molto utile; per il momento c'e' stata una serie di contatti fra noi e la staff dell'ESO per esaminare la possibilita' di applicare sul nostro Vax il sistema MIDAS, almeno nella sua filosofia essenziale, sfruttando ancora una volta volta quella compatibilita' software che, grazie all'uso ormai generalizzato del Vax, ha aperto una nuova via al raggiungimento di obbiettivi comuni nell'elaborazione di dati astronomici.

ELENCO DEI SUPPLEMENTI DEL RAPPORTO N.2/1981

Come gia' anticipato nell'Introduzione, si e' deciso di sperimentare una nuova forma "editoriale" del Rapporto, che viene applicata a partire da questo numero e consiste nell'individuare i temi di interesse generale, separandoli dagli argomenti che riguardano problemi specifici (di solito di carattere astronomico o radioastronomico). Cosi', d'ora in poi, ogni nuovo numero del Rapporto sara' costituito da:

1) un "main", rivolto alla generalita' degli utenti, contenente le informazioni sullo stato del sistema, le modalita' di attuazione del servizio, la disponibilita' di nuove "facilities" hardware e software, le norme per il loro uso ecc...
2) un certo numero di "supplementi", ciascuno dei quali dedicato a un problema specifico e legato, di solito ma non necessariamente, alle ricerche che si conducono nell'Istituto di Radioastronomia.

Inoltre, per meglio indirizzare l'utente alla scelta del supplemento di suo interesse, un capitolo del "main" e' dedicato all'illustrazione dei supplementi, con il titolo e un breve sommario di ciascuno di essi.

A questo numero del Rapporto si prevede di associare 4 supplementi, tutti riguardanti l'uso di software radioastronomico.

N. 2a/1981 (M.Nanni)

LIBRERIA DI PROGRAMMI PER LA RIDUZIONE DEI DATI

OTTENUTI CON IL RADIOTELESCOPIO "CROCE DEL NORD"

Questo supplemento descrive una serie di programmi, molti dei quali erano gia' funzionanti sull'IBM del CNUCE e sono stati poi trasferiti sul Vax, con tutti i cambiamenti necessari per adeguarli alle potenzialita' del nuovo sistema. Di questi fanno parte i programmi della serie "CLEAN and RESTORE". In aggiunta sono stati fatti nuovi programmi per il trasferimento e l'interpretazione di nastri di dati preelaborati al CNUCE e per ottenere mappe di isofote in modo interattivo con il video grafico TEKTRONIX 4025 e con il plotter planare TEKTRONIX 4662.

Altri programmi di trasferimento dati, di rappresentazione mediante mappe prospettiche, di acquisizione dati su campi estesi, ora in corso di studio, saranno oggetto di prossimi supplementi.

N. 2b/1981 (P.Tomasi)

RAPPORTO SULLA LIBRERIA "NOD3" E PROGRAMMI

DI USO COMUNE CHE LA UTILIZZANO

Questo supplemento tratta di un sistema di subroutines compilato come libreria ([TOM]NOD3.OLB) e di una serie di programmi che la utilizzano, svolgendo funzioni molto utili nella riduzione dei dati.

La libreria e' un adattamento al Vax della libreria NOD2 operante sul CDC del Max Planck Institut Fur Radioastronomie di Bonn. I programmi sono un adattamento al VAX della libreria

HITCH GUIDE, anch'essa di Bonn.

Per quanto riguarda la libreria si tratta di subroutines e funzioni che permettono la elaborazione dei dati radioastronomici in modo molto semplice per l' utente. Il concetto base di questa libreria e' che i dati sono inseriti in un vettore REAL*8, AMAP, il quale, nella parte iniziale contiene delle informazioni di carattere generale che riguardano i dati osservativi ed il modo di ordinare la mappa astronomica nel vettore AMAP. Tali informazioni permettono la successiva elaborazione dei dati in modo assolutamente automatico.

I dati si considerano tabulati su una griglia astronomica rettangolare (centro di proiezione il centro della mappa), ed il primo dato corrisponde al punto di declinazione piu' bassa e di ascensione retta piu' alta. Alcune subroutines della libreria provvedono ad altra proiezione se richiesto, od a rigirare i dati se inseriti in modo diverso.

Le operazioni piu' usuali per la libreria sono: convoluzione, ritabulazione, modifica della scala, fits, ecc. Una serie di subroutines di plotter, molto efficaci, completa la libreria.

I programmi sono molto adatti alla elaborazione di dati "total power", ma possono essere usati con efficacia anche per dati di sintesi, almeno dopo il CLEAN.

Tutta la libreria usa variabili REAL*8.

Oltre alla libreria suddetta, sono gia' operativi una serie di programmi compilati che la usano. Molta della elaborazione dei dati radioastronomici puo' esser fatta con questi programmi.

Si ricorda in conclusione che fra questi programmi ne esistono alcuni che permettono il trasferimento sia delle mappe di

Medicina, sia di quelle di Westerbork (all' uscita del CLEAN), in mappe di formato NOD2, per la loro successiva elaborazione.

N. 2c/1981 (C.Fanti)

LIBRERIA DI PROGRAMMI PER ESPERIMENTI VLBI

Questo supplemento descrive alcuni programmi per l'analisi dei dati ottenuti con il metodo della "Very Long Baseline Interferometry" (VLBI). Poiche' se ne prevede l'utilizzo anche da parte di colleghi stranieri, la descrizione dettagliata e' in lingua inglese.

I programmi descritti sono:

VLBFIT : Partendo da un modello di radiosorgente costituito da un certo numero di componenti gaussiane a sezione ellittica, ne varia i parametri (posizione, flusso, diametri e orientazione) fino a minimizzare lo scarto quadratico medio fra le ampiezze osservate della visibilita' di frangia e quelle previste dal modello. Il programma e' totalmente interattivo.

CORTEL+INVERT+CLEAN : Questi tre programmi rappresentano tre sezioni di un ciclo, che in generale va ripetuto piu' volte, per la produzione di mappe mediante l'uso combinato di fasi e ampiezze della visibilita' di frangia. Poiche' nel VLBI non si conoscono le fasi delle singole baselines, ma solo certe combinazioni lineari delle stesse, non e' possibile produrre direttamente delle mappe mediante la trasformata di Fourier dei dati originali, come avviene nell'interferometria classica (WSRT, VLA ecc...). Occorre a monte di tutto un programma (in questo caso CORTEL) che si occupa di stimare, dalle relazioni

conosciute, le fasi incognite, baseline per baseline. INVERT produce le cosiddette mappe sporche, partendo dai dati di CORTEL, e CLEAN produce una mappa di piu' facile lettura, priva cioe' dei lobi presenti nella mappa sporca. Le componenti prodotte dal CLEAN verranno poi utilizzate nuovamente da CORTEL per fornire una stima migliore delle fasi. Il ciclo viene ripetuto finche' converge.

VERIFY : E' un programma (interattivo) di servizio che permette di paragonare le visibilita' di frangia osservate con quelle previste da un modello di radiosorgente.

VLBGRA : E' un programma a puro scopo di display. Produce un output su plotter planare che rappresenta i dati osservati (con i loro errori) e quelli ottenibili con un modello di radiosorgente.

VLBCONT : Produce isofote delle distribuzioni di brillanza di una mappa o beam (prodotti da INVERT e/o CLEAN) o di un modello di radiosorgente con componenti gaussiane. E' interattivo e permette di aggiustare i parametri valutando su video grafico se il display e' soddisfacente o meno. Alla fine produce un grafico su plotter planare.

N. 2d/1981 (L.Feretti,A.Ficarra,L.Gregorini)

LIBRERIA DI WESTERBORK PER OSSERVAZIONI BREVI

E' stata adattata per il Vax la libreria di programmi per la riduzione di osservazioni brevi ottenute con il radiotelescopio di Westerbork (C.Fanti e C.Lari : LRA 8/75; C.Fanti : LRA 23/77). Questa libreria era gia' in funzione sull'IBM del

CNUCE. I programmi hanno subito vari ampliamenti; l'ultima versione permette la riduzione di dati ottenuti con la configurazione del radiotelescopio consistente in 10 antenne fisse e 4 mobili. Questo ovviamente non preclude la riduzione di dati ottenuti con configurazioni meno recenti.

I programmi, data la loro complessita', vanno tutti in esecuzione in modo "batch". In aggiunta, alcune procedure interattive permettono di costruire i "job-stream" da inviare in esecuzione in modo facile e rapido.

ELENCO RIASSUNTIVO DEI NUOVI COMANDI

In questo capitolo, che costituira' una "rubrica" fissa del Rapporto, riportiamo l'elenco aggiornato dei comandi interattivi creati dalla staff di servizio, di cui l'utente puo' disporre insieme ai comandi standard del "Digital Command Language". Nella lista che segue, accanto a ogni comando e' riportata l'indicazione del numero del Rapporto e della pagina in cui trovare le istruzioni per l'uso, oppure una breve spiegazione, nel caso che il comando compaia per la prima volta.

CODEB : Rap. 2/1981, pag. 31

CODES : Rap. 2/1981, pag. 31

CODICE : Rap. 1/1981, pag. 45

CONVERTI : Rap. 1/1981, pag. 46

CREA_COM_WSRT : Crea il "menu" dei comandi per i programmi della Libreria di Westerbork, illustrati nel supplemento N. 2d/1981

DA_NASTRO : Rap. 1/1981, pag. 26

DRAIN : Rap. 2/1981, pag. 34

EDT : Rap. 1/1981, pag. 46

ERROR n : Permette di conoscere il messaggio di errore corrispondente al codice numerico n. Se n e' da interpretarsi come numero esadecimale, premettere i caratteri %X

EXTLNK : Rap. 1/1981, pag. 47

LIBERA_NASTRO : Rap. 1/1981, pag. 35

MEDICINA : Crea il "menu" dei comandi per i programmi del Radiotelescopio "Croce del Nord", illustrati nel supplemento N. 2a/1981

PLOTTA : Rap. 2/1981, pag. 42

QCANC : Rap. 2/1981, pag. 31

REWIND : Rap. 1/1981, pag. 17

RIDATA : Rap. 2/1981, pag. 26

SEND : Rap. 2/1981, pag. 34

SIGNON : Rap. 2/1981, pag. 34

SKIP : Rap. 1/1981, pag. 18

STAMPA : Rap. 2/1981, pag. 30

SU_NASTRO : Rap. 1/1981, pag. 32

PROSSIMAMENTE

1) Con la prossima installazione del Printer-Plotter Versatec e insieme al "package grafico" fornito dalla Versatec, sara' operativa una subroutine che effettua un display Versatec in livelli di grigio di una qualsiasi matrice di intensita'. La subroutine, di nome HCGREY, e' stata scritta da K.F.HARTLEY per lo "Starlink Project" inglese e trasferita sul nostro VAX da M.Vigotti, che ne ha anche ottenuto il manuale d'uso, per gentile concessione dei colleghi inglesi. La novita' introdotta da questa subroutine consiste nella "tecnica di display stocastica" di livelli di grigio. La configurazione dei punti neri all'interno del singolo pixel di matrice non e' ripetitiva ma, per lo stesso valore di intensita', e' determinata da un "random number generator". In tal modo si evita che il disegno presenti certe frequenze spaziali piuttosto fastidiose per l'occhio e l'immagine risulta piu' liscia e gradevole alla vista.
2) Grazie alla collaborazione dei colleghi del NRAO (USA) e' stato possibile acquisire un grosso package di riduzione, analisi e trattazione delle immagini di dati radioastronomici denominato AIPS (Astronomical Image Processing System). Purtroppo l'enorme spazio su disco che questi programmi richiedono (circa 15 Mbyte) ne ha impedito l'installazione su disco sistema ed a tutt'oggi e' stato possibile eseguire solo alcune prove, interrompendo il normale funzionamento del

centro. Con la consegna di una seconda unita' disco, prevista in tempi brevi, sara' possibile mettere a disposizione degli utenti questo potente strumento di analisi, ed uno dei prossimi rapporti sara' dedicato alla descrizione di questo package.

3) Da una decina di anni l'Istituto di Radioastronomia usa un plotter off-line Calcomp 565 con unita' nastro Calcomp 470, che a tutt'oggi lavora con nastri prodotti dall' IBM del CNUCE. La precisione di questo strumento, superiore a quella del plotter planare gia' in uso ed a quella del printer-plotter Versatec, che ci verra' consegnato tra breve, ci hanno spinto a valutare la possibilita' di dotarci di un software atto alla scrittura di nastri interpretabili dall'unita' Calcomp. Poiche' la Calcomp non possiede, per questo tipo di "device", un software VAX compatibile, si sta studiando il modo di riadattare i programmi gia' funzionanti sull'IBM.

4) Si prevede, in un futuro molto prossimo, di installare nul nostro sistema la libreria NAG (Numerical Algorithms Group), che attualmente e' reputata una delle piu' complete nel campo dell'analisi numerica e statistica. Al momento, esauriti i contatti preliminari con la ditta fornitrice, siamo in procinto di emettere ordine di acquisto di detta libreria e dei manuali d'uso.

DOCUMENTAZIONE

Il centro dispone della serie completa di manuali Digital sul VAX/VMS Versione 2. I manuali sono a disposizione degli utenti per consultazione in loco. Chi desidera ottenere dei manuali propri deve acquistarli direttamente dalla ditta, indicando nella lettera di richiesta il titolo e la sigla. L'indirizzo e':

DIGITAL - ALL'ATTENZIONE DELL'ING.G.ODELLO

VIA F.TESTI 11 - 20092 CINISELLO BALSAMO (MILANO)

I manuali la cui lettura e` fortemente raccomandata sono i seguenti:

a) per gli utenti che non sanno nulla del VAX:

   1) PRIMER

b) per quelli un po` piu` esperti:

   1) COMMAND LANGUAGE USER'S GUIDE

   2) GUIDE TO USING COMMAND PROCEDURES

   3) TEXT EDITING REFERENCE MANUAL

   4) EDT EDITOR REFERENCE MANUAL

c) per i programmatori fortran:

   1) FORTRAN IV-PLUS LANGUAGE REFERENCE MANUAL

   2) FORTRAN IV-PLUS USER'S GUIDE

DOCUMENTAZIONE IN LINEA

Esiste la possibilita' di ottenere la lista su terminale o la stampa di due particolari files:

1) Il file [RAPPORTO]INDICE.NAT contiene gli indici dei Rapporti nell'ordine in cui questi sono stati scritti.

2) Il file [RAPPORTO]INDICE.ALF contiene l'elenco, in ordine alfabetico, dei titoli degli argomenti trattati. Accanto a ogni titolo compaiono tre numeri: il primo indica la pagina, il secondo il numero del Rapporto e il terzo l'anno. Esempio:

   COLLEGAMENTO IBM-VAX...../32/2/81

   L'argomento COLLEGAMENTO IBM-VAX e' trattato a pag.32 del Rapporto N.2 del 1981.