

Diagnosi programmata

Quante cose abbiamo fatto con la calcolatrice TI-59! Vediamo un poco: in ottobre c'è stata la proposta per la risoluzione delle maglie digitali, in novembre siamo sbarcati sulla luna, e in gennaio ci siamo lanciati nelle corse automobilistiche su foglio

che di quelli che vorrebbero, con la calcolatrice, risolvere i problemi di calcolo più disparati.

Fra i quesiti, uno in particolare si è fatto pressante: « Quando acquisto una calcolatrice con la sua stampante, come faccio a sapere se tutto funziona regolar-

mente? ». Si può pensare ad una metodologia che qui di seguito spieghiamo.

Se la calcolatrice viene acquistata ancora sigillata nel suo imballo, difficilmente presenta difetti di produzione. Prima di uscire dalla fabbrica le TI-59



quadrettato in chiave elettronica.

All'invito di spedire programmi ideati da voi, avete risposto in tanti e i nostri maghi della programmazione assicurano che, dopo averli opportunamente studiati, alcuni verranno scelti e pubblicati. Insieme ai programmi molte sono le richieste techni-

**METODO SEMPLICE E
SICURO PER VERIFICARE
LE CONDIZIONI
DI FUNZIONAMENTO DEL
SISTEMA CALCOLATRICE-
STAMPANTE.**

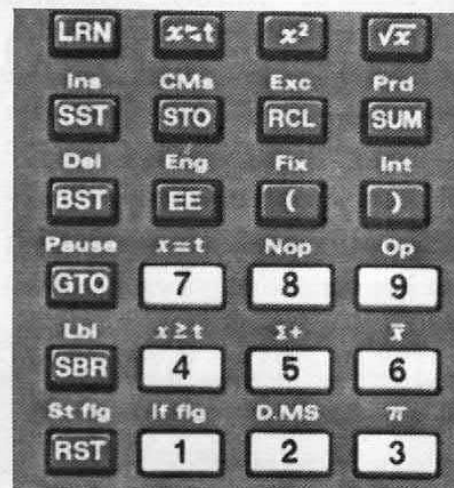
di IRVI CERVELLINI

vengono tutte controllate accuratamente. Talvolta però, per giustificatissime ragioni di economia, si decide di acquistare una calcolatrice al mercato dell'usato. Il più fiorente, proprio per il commercio di calcolatrici, è quello dei cartelloni per le inserzioni degli studenti che si trovano al-

IL PROGRAMMA

000	76	LBL	052	36	PGM
001	95	=	053	02	02
002	04	4	054	14	D
003	92	RTN	055	36	PGM
004	98	ADV	056	02	02
005	36	PGM	057	19	D*
006	03	03	058	36	PGM
007	01	1	059	02	02
008	00	0	060	15	E
009	17	B*	061	36	PGM
010	91	R/S	062	02	02
011	76	LBL	063	10	E*
012	11	A	064	36	PGM
013	98	ADV	065	03	03
014	36	PGM	066	01	1
015	03	03	067	08	8
016	01	1	068	17	B*
017	93	.	069	36	PGM
018	00	0	070	03	03
019	09	9	071	01	1
020	17	B*	072	04	4
021	98	ADV	073	93	.
022	36	PGM	074	01	1
023	03	03	075	06	6
024	01	1	076	17	B*
025	01	1	077	98	ADV
026	17	B*	078	36	PGM
027	91	R/S	079	03	03
028	76	LBL	080	01	1
029	12	B	081	07	7
030	98	ADV	082	17	B*
031	36	PGM	083	91	R/S
032	03	03	084	76	LBL
033	01	1	085	13	C
034	02	2	086	98	ADV
035	93	.	087	36	PGM
036	01	1	088	03	03
037	03	3	089	01	1
038	17	B*	090	09	9
039	98	ADV	091	93	.
040	36	PGM	092	02	2
041	02	02	093	04	4
042	12	B	094	17	B*
043	36	PGM	095	98	ADV
044	02	02	096	98	ADV
045	17	B*	097	98	ADV
046	36	PGM	098	91	R/S
047	02	02	099	00	0
048	13	C	100	00	0
049	36	PGM	101	00	0
050	02	02	102	00	0
051	18	C*	103	00	0

Nel riquadro sono riportati i passi del programma conversazionale per la diagnosi del funzionamento della calcolatrice TI-59 accoppiata alla stampante PC-100 C. Il programma deve essere registrato su schede magnetiche.



le facoltà di ingegneria o di matematica delle università. Spesso, insieme all'offerta della calcolatrice, si trova anche la proposta per la cessione di interi programmi certosamente collezionati per superare i più duri temi di esame. Può apparire allora molto conveniente acquistare in blocco calcolatrice e programmi e le calcolatrici programmabili passano di mano in mano; è ovvio a questo punto che troppi passaggi di proprietari non garantiscono più un prodotto affidabile perché potrebbe, per esempio, essere stato manomesso. Sorge allora impellente la necessità di verificare il funzionamento prima di tirare fuori i soldi. Nasce quindi il problema della diagnostica, ossia conoscere le condizioni di funzionamento della calcolatrice.

Uno degli argomenti più interessanti nel campo dei calcolatori, oltre a quello di farli funzionare secondo un programma prestabilito, è quello della dia-

Dati da inserire per consentire lo svolgimento del programma.

Il programma può essere ulteriormente sviluppato per verificare altre funzioni della calcolatrice; provate voi stessi ed inviateci i risultati, i migliori lavori saranno pubblicati.



gnosi, che permette di verificare il funzionamento perfetto della macchina. In questo caso la nostra TI-59 ci dà la facoltà di realizzare un programma diagnostico che permette di analizzare il suo funzionamento e quello della stampante.

Il compito risulta chiaramente più facile se si tratta di una calcolatrice tascabile programmabile, poiché mediante la programmabilità è possibile verificare l'esatto funzionamento di funzioni sofisticate mediante un ciclo di lavoro prestabilito, ad esempio: funzione di sommatoria, logaritmi, elevazione a potenza...

Veniamo al dunque, prendiamo cioè in considerazione il problema di realizzare un « diagnostico » per la calcolatrice TI-59 e la stampante PC 100 C.

La cosa principale da verificare è che, attaccato alla spina, il sistema sopra citato si accenda.

Bisognerà a questo punto verificare l'esatto abbinamento calcolatrice-stampante; ciò si otter-

I DATI

5.	00	15321624.	50
0.	01	1524000000.	51
20.	02	3041200103.	52
99.	03	40003041.	53
3335322235.	04	2001040000.	54
1330301300.	05	0.	55
1624003717.	06	1314151617.	56
3637000000.	07	2122232425.	57
3317350037.	08	2627303132.	58
2420061200.	09	3334353637.	59
2113151731.	10	4142434445.	60
3717000000.	11	4661472050.	61
4136320016.	12	6364405556.	62
1727271300.	13	102030405.	63
2724143517.	14	607101112.	64
3524130000.	15	0.	65
1624003013.	16	0.	66
3717301337.	17	0.	67
2415130000.	18	3335173636.	68
0.	19	551556.	69
2427003717.	20	0.	70
3637001532.	21	0.	71
3033351731.	22	2020202020.	72
1617351365.	23	2020202020.	73
4131650013.	24	2020202020.	74
3113272436.	25	2020202020.	75
2400161727.	26	3317350027.	76
2713000000.	27	1300153231.	77
1513271532.	28	3724313713.	78
2713373524.	29	4624323117.	79
1517001532.	30	1617270037.	80
3100000000.	31	1736370033.	81
1736173033.	32	3517301735.	82
2400162400.	33	1700000000.	83
1532314217.	34	1527350007.	84
3520000000.	35	32330002.	85
3613462432.	36	1000353637.	86
3117001532.	37	15273500.	87
3100276541.	38	1700243136.	88
3717313717.	39	1735243517.	89
3335173636.	40	36152317.	90
551356.	41	1613001502.	91
0.	42	2713373200.	92
0.	43	200170003.	93
3335173636.	44	63003724.	94
551456.	45	2006120000.	95
0.	46	3335173017.	96
0.	47	3517003332.	97
1727173115.	48	2400551756.	98
3200161724.	49	0.	99

I RISULTATI

ENTER CARD 1
ENTER CARD 2
ENTER CARD 3
ENTER CARD 4
PRESS RST R/S

PRESS (A)

PROGRAMMA DI TEST
PER TI-59 FACENTE
USO DELLA LIBRERIA
DI MATEMATICA
IL TEST COMPRENDERA'
UN' ANALISI DELLA
CALCOLATRICE CON
ESEMPI DI CONVER-
SAZIONE CON L'UTENTE

PRESS (B)

ELENCO DEI CODICI
MU-02 . MU-03

READY
REPEAT
RESULT
OPTION
BAD COMMAND
BAD DATA
UNDERFLOW
OVERFLOW

ABCDEFGHIJKLMNPOQRST
UVWXYZ+ -x/= . 01234
56789

PRESS (C)

PER LA CONTINUAZIONE
DEL TEST PREMERE
CLR 6 OP 17 RST CLR
E INSERIRE SCHEDA C1
LATO 1 E 2 / TI-59
PREMERE POI (E)

NESSUN MISTERO NELLA PROGRAMMAZIONE

In pratica voi sapete già programmare. Ogni volta che decidete come risolvere un problema e poi eseguire i calcoli per ottenere il risultato, voi programmate: la differenza è che tenete la procedura a mente e decidete volta per volta. Programmare non è niente di più che organizzare logicamente la procedura per risolvere il vostro problema.

Programmare vuol dire pensare logicamente. Ogni problema ha una sua sequenza logica, dal principio alla fine. Possono esserci alcune costanti e numerose variabili da inserire che ne possono modificare il corso e di cui naturalmente bisogna tener conto. Nella programmazione è esattamente la stessa cosa.

I DIECI PASSI DI BASE DELLA PROGRAMMAZIONE

1. Descrivete il vostro problema in termini matematici. Raccolgete le equazioni e decidete come volete che il programma le risolva.

2. Impostate la vostra procedura. Elencate le impostazioni che vi servirebbero per risolvere il problema manualmente. Usate come guida il comodo modulo di programmazione che accompagna la calcolatrice programmabile. Ora impostatele e la calcolatrice le ricorderà.

3. Provate un esempio. Prima di cominciare un problema vero, assicuratevi di avere un programma efficiente. Un modo facile è di provare con un esempio, perciò provatene uno di cui già conoscete la risposta giusta.

4. Impostate i vostri dati. Lasciate eseguire il lavoro alla calcolatrice nel modo che le avete insegnato. Eseguirà i calcoli che voi avete impostato al passo 2. e vi darà una risposta.

5. E' la risposta che vi aspettavate? Sì o No. Se è No, allora vorrete rivedere quello che avete impostato e...

6. Apportate i cambiamenti. Andate avanti o indietro nel programma quanto è necessario. Inserite, togliete o cambiate. Poi riprovate il vostro esempio. Ora quando arrivate al passo 5. la risposta sarà quella giusta.

7. Ora eseguite un problema vero. Il vostro programma è completo e provato: è pronto per i vostri dati. Non occorre reimpostare il programma, ma solo le variabili. La calcolatrice farà il resto e vi darà la risposta.

8. Avete altri dati? A questo punto potete esaminare delle alternative: chiedere « cosa succede se... », ottimizzare, sottoporre le vostre ipotesi a verifica o scoprire cosa succede nella « peggio-

ra premendo il tasto PRT della stampante che marcherà di conseguenza uno 0. Questo ci dirà a priori che qualcosa funziona.

Il programma diagnostico illustrato in queste pagine utilizza per la diagnosi la « Biblioteca di matematica ».

Le parti analizzate della calcolatrice sono principalmente quelle riguardanti la lettura delle schede, l'esecuzione di un programma che fa uso di richiami alla « Biblioteca di Saubrutine », alla « Biblioteca di matematica »,

funzioni speciali per la stampa alfanumerica, utilizzo massimo dell'area di memoria ed esatto funzionamento da parte della stampante come scrittura.

Prima di iniziare la diagnosi dovremo caricare in macchina il programma indicato in figura con una ripartizione che sarà indicata dal visualizzatore in questo modo: 159.99 (ciò si ottiene premendo la sequenza di tasti 10 2nd OP 17); caricheremo in seguito i dati riportati così come sono usciti dalla stampante, ini-

UN PROBLEMA ... VERO

Questo può presentarsi nell'analisi di un circuito analogico o digitale, di una vibrazione strutturale, di un servomeccanismo o di un ammortizzatore, o persino in un modello sociologico o economico: determinare il sorpassamento della risposta graduale di un sistema sottosmorzato di secondo grado, come funzione del fattore di smorzamento, a .

Il problema potrebbe essere risolto analiticamente, ma con una programmabile Texas Instruments

potete rapidamente ottenere risposte numeriche, cioè quello che vi occorre.

Programmate la calcolatrice per trovare il valore $x(t)$ per un t specifico, e confrontate quel valore ai valori massimi precedentemente trovati. Se la risposta è inferiore al precedente valore massimo, andate avanti e calcolate $x(t)$ per il prossimo valore t . Se questo è maggiore del valore massimo precedente, consideratelo il nuovo valore massimo e continuate per successivo valore t , fino a che arrivate al t massimo (dia-

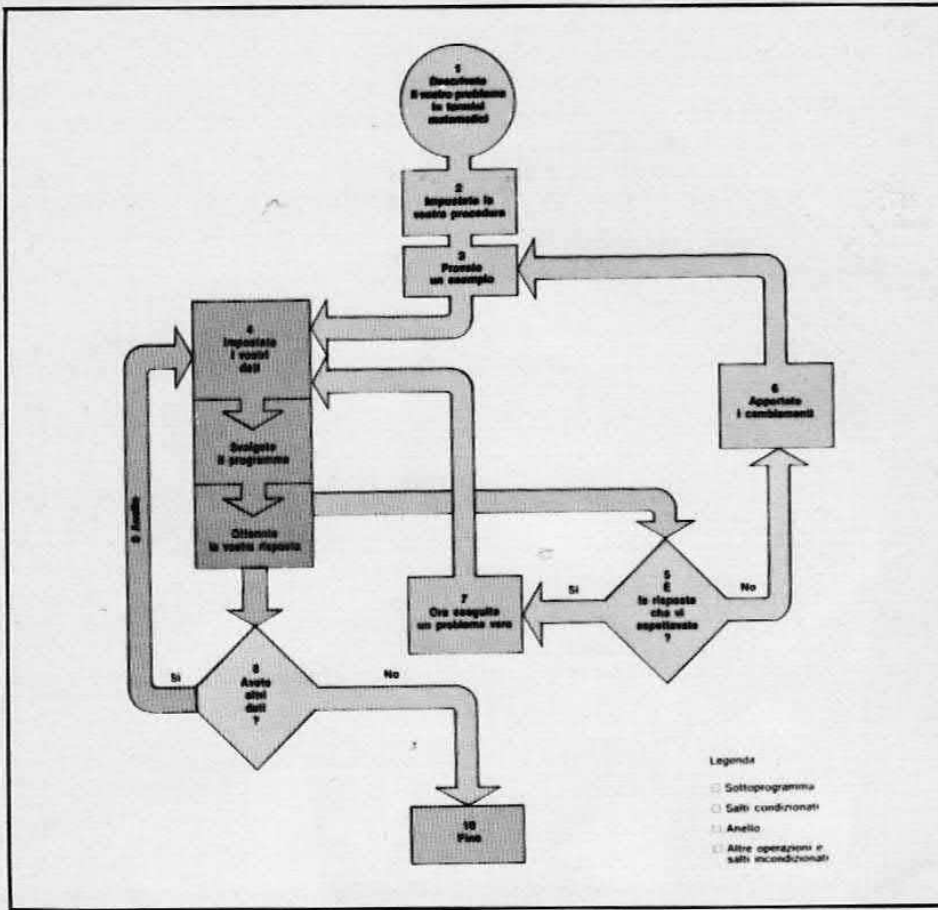
dal manuale Texas

re delle ipotesi ». Scegliere il percorso del Sì.

9. Anello. Qui sta il valore di una vera calcolatrice programmabile. Perché il vostro lavoro è finito e d'ora in avanti avrete tutte le risposte che vi occorrono, automaticamente.

Ora che avete visto quanto facile può essere la programmazione, comincerete a capirne anche il gergo. Infatti, tutta la descrizione del processo di programmazione è stata fatta usando i simboli e la terminologia della programmazione.

L'elenco di impostazioni effettuate al passo 2, è il programma. La calcolatrice lo ricorda nella memoria di programma. Ogni volta che volete potete svolgere il programma, cioè comandare alla calcolatrice di eseguire ciascuna operazione da voi impostata. Sul diagramma voi prendete delle decisioni (i rombi) basate su condizioni (risposta buona o cattiva). Con una programmabile, potete istruire la calcolatrice a prendere delle decisioni per voi, basate su condizioni poste da voi: positivo o negativo, zero o non zero, una condizione di errore. Tutti questi sono esempi di salto condizionato.



ziando dal registro 00.

Dopo il caricamento dei dati si passerà alla scrittura del diagnostico su 4 schede. Se questa operazione risulterà positiva avremo la certezza del funzionamento di una buona parte di tutto il sistema.

A questo punto spegneremo il calcolatore e la stampante. Daremo ora inizio alla diagnosi riaccendendo tutto il sistema ed eseguendo la ripartizione sopra descritta. Premendo poi la successione di tasti 2nd PGM 02 A,

la stampante scriverà: ENTER CARD 1. Ciò significa che dovremo inserire la prima scheda seguendo chiaramente la sequenza usata durante la scrittura.

Finita questa prima parte premeremo R/S dopo di che il programma continuerà automaticamente con esempi di conversazione con l'utente.

Al termine del diagnostico la stampante scriverà: PER LA CONTINUAZIONE DEL TEST PREMERE..., questo per permettere una continuazione del dia-

gnostico che presenteremo più avanti, consentendo però di sbizzarrirvi nello stesso tempo nella creazione della seconda parte della diagnosi.

Un consiglio che possiamo dare è quello di analizzare questi punti: stato di flags, fissaggio decimale, partizione della calcolatrice, connessione del calcolatore alla stampante (PC-100A o PC-100C), stato angolare, stato delle parentesi.

In redazione attendiamo i vostri programmi diagnostici.

gramma in alto a destra).

Ora vogliamo ripetere questa procedura per parecchi valori di « a »: da 0,5 a 0,1 con incrementi di 0,1. Con le programmabili Texas Instruments possiamo definire l'intera procedura un sottoprogramma, e redigere un nuovo programma, più piccolo, che usa questo sottoprogramma in un anello. Il sottoprogramma in alto può essere aggiunto alla fine di questo piccolo programma, che lo può chiamare (diagramma inferiore).

I programmi insomma possono essere sviluppati.

