

PROGETTO 3

Scheda progetto	
Nome progetto	Divisione intera
Problema	Calcolo della somma e del prodotto di due numeri
Algoritmo creato	Quoziente e resto di una divisione tra interi
Teoria di Pascal	Variabili di tipo intero

Al termine di questo progetto avremo imparato ad usare le variabili di tipo intero, quindi senza alcun tipo di virgola. Il progetto di una divisione con resto è solo una scusa per introdurre infatti tutte le procedure e le funzioni legate alle variabili di tipo intero.

Analisi del problema

Iniziamo a ragionare matematicamente: quando eravamo alle scuole elementari e facevamo le nostre belle divisioni in colonna, restituivamo un quoziente, ossia il numero di volte che il divisore era contenuto nel dividendo e un resto, ossia la quantità che non era possibile suddividere in modo eguale.

Proseguendo negli studi e introducendo in numeri razionali e reali, abbiamo imparato a scrivere le divisioni con un risultato decimale, ossia con una virgola seguita da un numero finito o infinito (decimali periodici) di cifre decimali.

Ora proveremo a lavorare come se il mondo dei numeri fosse limitato all'insieme Z , ossia all'insieme dei numeri interi relativi. Daremo quindi due risultati ad una divisione: un quoziente e un resto. Nel Pascal non è necessario creare particolari algoritmi per raggiungere lo scopo, in quando, lavorando con variabili di tipo **intero**, è possibile utilizzare appositi comandi per il calcolo del quoziente intero e del resto.

Costruiamo la tabella di valori, ricordando che Q corrisponde al quoziente e R al resto

A	B	Q	R
0	0	ind	/
0	1	0	0
1	0	imp	/
1	1	1	0
8	2	4	0
5	2	2	1
7	4	1	3
5	6	0	5

Ci sono due casi in cui il nostro programma risulterà non funzionale: $0:0$ e $x/0$.

Se verranno inseriti questi due valori il programma terminerà. In seguito impareremo a prevedere anche questi problemi e creare apposite istruzioni, ma per il momento dovremo lasciare che il nostro programma termini inesorabilmente.

X indica un numero qualsiasi, anche se nella nostra tabella il valore era 1. Nessun numero p divisibile per 0. $0:0$, tuttavia, ha infinite soluzioni, quindi è indeterminato.

Creazione dell'algoritmo

L'algoritmo, anche in questo caso, è molto semplice, soprattutto perché esistono comandi appositi per la divisione intera.

1. Leggi A
2. Leggi B
3. Assegna a Q il quoziente intero della divisione
4. Assegna a R il resto della divisione
5. Scrivi Q
6. Scrivi R

Creazione del programma in Pascal

Analizzate il listato...

```
program div_int;
uses crt;
var a,b,q,r:integer;
begin
writeln ('Questo programma calcola quoziente intero e resto di una
         divisione intera');
writeln ('Inserisci il dividendo');
readln (a);
writeln ('Inserisci il divisore diverso da zero');
readln (b);
q:=a div b;
r:=a mod b;
writeln ('Il quoziente è      \ , q);
writeln ('Il resto è      \ , r);
repeat until keypressed;
end.
```

Analisi del programma

Così a vederlo, sembra un normalissimo programma in Pascal, con quattro variabili intere e due assegnazioni. Poniamo ora l'attenzione sui due vocaboli nuovi:

div e **mod**. Si tratta di due funzioni utilizzabili solo su variabili rigorosamente intere.

- **DIV**: restituisce un valore numerico intero. Si tratta del quoziente intero di una divisione. Quindi "3 div 2" restituisce 1.
- **MOD**: restituisce un valore numerico intero. Si tratta del resto della divisione. Quindi "3 mod 2" restituisce 1.

Nella parte teorica qui sotto impareremo a conoscere tutte le cose fondamentali sulle variabili di tipo intero.

TEORIA: Le variabili di tipo intero

Nel linguaggio Pascal esistono 5 tipi di variabili che accettano valori numerici interi. La differenza fra questi sta solo nel fatto dei limiti: alcuni tipi possono raggiungere valori abbastanza bassi occupando anche poco spazio nella memoria, mentre altri, pur occupando più spazio, raggiungono valori più elevati.

- **byte**: rappresenta 2^8 valori numerici interi senza segno, cioè numeri compresi tra 0 e 255 inclusi gli estremi.
- **shortint**: rappresenta 2^8 valori numerici interi con segno, cioè numeri compresi tra -128 e 127 inclusi gli estremi.
- **word**: rappresenta 2^{16} valori numerici interi senza segno, cioè numeri compresi tra 0 e 65535 inclusi gli estremi.
- **integer**: rappresenta 2^{16} valori numerici interi con segno, cioè numeri compresi tra -32768 e 32767 inclusi gli estremi.
- **longint**: rappresenta 2^{32} valori numerici interi con segno, cioè numeri compresi tra -2147483648 e 2147483647 inclusi gli estremi.

E' meglio non assegnare valori esterni agli estremi ad una variabile, visto che i rischi di cadere in errore sono alti. E' possibile usare procedure che non incorrono in errori, ma sono abbastanza complicate.

Gli operatori che lavorano con variabili intere sono:

+	Addizione
-	Sottrazione
*	Moltiplicazione
div	Quoziente intero
mod	Resto

Esistono poi procedure e funzioni applicabili a variabili intere, che restituiscono valori interi o booleani (variabili che hanno solo due valori: vero e falso).

- **abs (x)**: restituisce il valore assoluto di x.
- **pred (x)**: restituisce il valore precedente, nell'ordine naturale, di x.
- **succ (x)**: restituisce il valore successivo, nell'ordine naturale, di x.
- **sqr (x)**: calcola il quadrato di x (si può scrivere anche $x*x$).
- **dec (x,n)**: decrementa x di n. Se n è omesso decrementa di 1.
- **inc (x,n)**: incrementa x di n. Se n è omesso incrementa di 1.
- **odd (x)**: verifica se x è dispari. Restituisce un valore booleano (vero, se il numero è dispari, o falso, se il numero è pari).

Proposte

1. Creare un programma che esegua un'addizione per incremento.
2. Creare un programma che esegua una sottrazione per decremento.
3. Creare un programma che legge un numero e restituisce il valore assoluto.
4. Creare un programma che calcoli il quadrato del valore assoluto del numero e il quadrato del numero stesso. C'è differenza?
5. Creare un programma che verifichi se un numero è dispari.
6. Creare un programma che risolva $((b \text{ mod } a)*(a \text{ mod } b) - a \text{ div } b) \text{ mod } c$

Riepilogo

Termini riservati nuovi	
abs	Restituisce il valore assoluto di un numero
dec	Decrementa il valore di una variabile della quantità indicata da un'altra
div	Restituisce il quoziente intero della divisione
inc	Incrementa il valore di una variabile della quantità indicata da un'altra
mod	Restituisce il resto delle divisione
odd	Verifica se la variabile su cui lavora è dispari
pred	Restituisce il valore precedente della variabile intera su cui lavora
sqr	Restituisce il quadrato del numero
succ	Restituisce il valore successivo della variabile intera su cui lavora

Tipi di variabili nuove	
byte	Variabili intere positive
shortint	Variabili intere
word	Variabili intere positive
integer	Variabili intere
longint	Variabili intere

Progetto creato da Squall1988

<http://www.pslife.net>

© PiEsseLife - 2003