

Cap 6. Proceduri intrinseci

- *Generalități. Notății*
- *Exemple de funcții intrinseci*

Generalități. Notății

Într-un limbaj orientat către aplicații științifice este necesar ca funcțiile matematice, mai des utilizate, să fie înglobate în limbaj. În Fortran, acest lucru se realizează cu ajutorul **procedurilor intrinseci**. Codurile binare ale procedurilor intrinseci sunt introduse în **biblioteca sistemului Fortran**. Procedurile intrinseci se includ în mod automat în program în faza de editare a legăturilor.

În Fortran există patru clase de proceduri intrinseci: *funcții element*, *funcții de informare*, *funcții de transformare* și *subrutine*.

O funcție element este specificată pentru argumente scalare, însă se poate apela și pentru argumente tablou.

Generalități. Notății

O funcție de informare este o funcție al cărei rezultat depinde de statutul sau natura argumentului și nu de valoarea acestuia.

O funcție de transformare. Majoritatea funcțiilor de transformare au ca argument, sau argumente, de intrare un tablou, sau mai multe, iar argumentul de ieșire tot un tablou.

Standardul Fortran 90 prevede 113 proceduri intrinseci dintre care 108 funcții intrinseci și 5 subrutine intrinseci.

Utilizarea funcțiilor intrinseci este foarte simplă: în orice unitate de program în locul în care avem nevoie de valoarea unei funcții intrinseci vom scriem **numele** funcției și în paranteze **lista argumentelor actuale**, adică lista argumentelor pentru care dorim să evaluăm funcția.

Generalități. Notății

Argumentele actuale conform poziției lor în listă, trebuie să concorde ca tip și lungime cu argumentele din **lista argumentelor formale** a procedurii intrinseci.

Unele dintre funcțiile intrinseci sunt **funcții generice** ce acceptă argumente de mai multe tipuri, iar tipul rezultatului va coincide cu tipul argumentului.

În Fortran există 14 **funcții intrinseci element** ce *evaluatează funcțiile matematice elementare*. Tipul și parametrul kind al rezultatului sunt cele ale primului argument al funcției, care, de obicei, este singurul argument.

Există 14 **funcții intrinseci element** ce *pot efectua diferite manipulări numerice simple*. Funcțiile numerice pot efectua și operații de conversie a tipului.

Generalități. Notății

Limbajul Fortran are mari posibilități de procesare a textelor datorită prezenței unui set puternic de proceduri intrinseci caracter. O porțiune de text scris într-un program se numește *string* (șir de caractere). În Fortran string poate fi valoarea unei constante caracter sau valoarea unei variabile caracter, adică un șir de caractere tipăribile ale procesorului.

Funcțiile caracter (element) se pot grupa în: funcții de conversie caracter-întreg, funcții de comparare lexicală și funcții de manipulare string. Există și funcții caracter non-element cum ar fi o funcție de informare și funcții de transformare.

Mai există 7 **funcții de manipulare a datelor reale** care returnează valori legate de modelul de reprezentare a datelor reale.

De asemenea, există și o funcție ce convertește parametrii kind pentru datele logice.

Generalități. Notății

Următoarele tipuri de funcții sunt **funcțiile de informare numerică (9 funcții)** ce returnează valori legate de modelele de reprezentare a datelor întregi și a celor reale. Fiecare funcție are un singur argument ce poate fi un scalar sau un tablou. Rezultatul va fi un scalar iar valoarea argumentului nu este necesar să fie definită.

Limbajul Fortran permite să specificăm că un argument al unei proceduri posedă **atributul OPTIONAL**. Pot fi specificate ca opționale doar argumentele formale ale unei proceduri. Aceasta se poate face fie cu o instrucțiune de declarare ce conține atributul OPTIONAL, fie cu o instrucțiune OPTIONAL. În timpul execuției unei proceduri ce posedă un argument OPTIONAL este necesar să știm dacă s-a furnizat un argument actual pentru argumentul formal corespunzător.

Pentru aceasta putem folosi funcția intrinsecă *PRESENT* ce indică prezența argumentului opțional.

Generalități. Notății

Există și **proceduri de manipulare BIT**. Procedurile de manipulare bit sunt: funcția de informare bit BIT_SIZE, 10 funcții element de manipulare bit și subrutina MVBITS.

De asemenea, 3 **funcții kind**. Funcția KIND și două funcții de transformare, funcțiile SELECTED_INT_KIND și SELECTED_REAL_KIND.

O funcție de transfer ce permite ca datele de un tip să fie transferate altui tip fără a altera reprezentarea fizică.

În Fortran există 4 **subrutine intrinseci non element**. Două dintre aceste subrutine sunt DATA_AND_TIME și SYSTEM_CLOCK ce returnează informație de la ceasul intern al PC-ului.

Exemple de funcții intrinseci

Un exemplu de funcție generice este funcția **SQRT**, ce calculează rădăcina pătrată. `SQRT (X)` returnează valoarea funcției rădăcină pătrată \sqrt{X} pentru X real sau complex. Dacă X este real rezultatul va fi ≥ 0 .

Aceasta poate avea următoarele forme:

`SQRT (3.)`

`SQRT (3.D0)`

`SQRT ((3. ,2))`

Modul de scriere a acestor referințe de funcție ne sugerează că ar fi vorba despre o singură funcție intrinsecă `SQRT`. În realitate, există 3 funcții intrinseci, una ce acceptă argument real, alta argument cu dublă precizie și a treia argument complex.

Exemple de funcții intrinseci

Funcția exponențială și cea logaritmică:

- $\text{EXP}(X)$ - returnează valoarea funcției exponențiale $\exp(X)$ pentru X real sau complex. Dacă X este complex, partea imaginară a rezultatului se va exprima în radiani.
- $\text{LOG}(X)$ - returnează valoarea funcției logaritm natural $\ln(X)$ în baza e pentru X real sau complex. Dacă X este real rezultatul va fi pozitiv iar dacă X este complex atunci rezultatul va fi diferit de 0.
- $\text{LOG}_{10}(X)$ - returnează valoarea funcției logaritm în baza 10, $\log(X)$, pentru X real pozitiv rezultatul va fi pozitiv.

Exemple de funcții intrinseci

Funcții trigonometrice: SIN(X), COS(X), TAN(X), SINH(X), COSH(X), TANH(X), ASIN(X), ACOS(X), ATAN(X).

Funcțiile MIN și MAX:

- MIN(A1, A2 [,A3,]) - returnează minimumul dintre 2 sau mai multe argumente întregi sau reale. Argumentele, toate de tip I sau toate de tip R, trebuie să aibă același parametru kind.

Exemple:

$$\text{MIN}(-8.0, 5.0, 1.0) = -8.0$$

$$\text{MIN}(5, 0, -4, 2) = -4$$

- MAX(A1, A2 [,A3,]) - returnează maximumul dintre 2 sau mai multe argumente întregi sau reale. Argumentele, toate de tip I sau toate de tip R, trebuie să aibă același parametru kind.

Exemple

$$\text{MAX}(-8.0, 2.0, 3.0, 10.0) = 10.$$

$$\text{MAX}(-1, 2, -8, 5) = 5$$

Bibliografie

- *Octavian PETRUȘ, Fortran 90/95, Limbaj și Tehnici de programare, Editura Universității Tehnice “Gheorghe Asachi” din Iași, 2001*
- Romeo CHELARIU, Sisteme de operare și limbaje de programare (Îndrumar de laborator), <http://www.sim.tuiasi.ro/wp-content/uploads/Chelariu-indrumar-solp.pdf>, 2004
- <https://ro.wikipedia.org>