

変数の寿命とリンケージ

C, C++言語

型宣言の修飾子

例 `static int i=100;`
例 `const int n=100;`
例 `extern int m;`

省略時 :

関数内、ブロック内で宣言された場合は、その関数やブロックが終了した時点でその変数は消滅、宣言文通過時に毎回初期化される。
関数外で宣言された変数に使われた場合は、他のファイルの同じ名前の変数と一体化できる (外部リンケージを持つ)

static :

初めの一回のみ初期化が行われ、実行プログラムの終了までその変数は継続して存在する。初期値が定義されていない場合は0で初期化される

(C++の場合) 関数外で宣言された変数に対しては他のファイルの同じ名前の変数と一体化できない (内部リンケージを持つ)

const :

定数として扱われ、書き換えは許されない

(C++の場合) 関数外で宣言された場合は他のファイルの同じ名前の変数と一体化できない (内部リンケージを持つ)

extern :

外部で定義済 (初期化済) の変数であることを指示し、同じ名前の外部 (他のファイル) の変数と一体化される (リンクされる)

Fortran

型宣言の修飾子

例 `integer, parameter :: n=100`
例 `integer, save :: n=100`
例 `external func`

省略時 :

関数やサブルーチンが終了した時点でその変数は消滅 (仕様上)

(Fortran 90/95 の場合)

初期値を与える宣言を行った場合、その変数は関数やサブルーチンの終了後も保持される

save : (Fortran 90/95 の場合)

初めの一回のみ初期化が行われ、実行プログラムの終了までその変数は保持される。(初期値を与えた時と同じ)

parameter :

定数として扱われ、書き換えは許されない

external :

外部で定義された関数、サブルーチン名であることを指示

連立 1 次方程式の解法

ガウス・ジョルダン法

1 番目の式を a_{11} で割る

$$\begin{array}{l} \underline{a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 = b_1} \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 = b_2 \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 = b_3 \end{array} \quad \longrightarrow \quad \begin{array}{l} \underline{x_1 + a'_{12}x_2 + a'_{13}x_3 = b'_1} \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 = b_2 \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 = b_3 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \underline{x_1 + a'_{12}x_2 + a'_{13}x_3 = b'_1} \\ \underline{0 + a'_{22}x_2 + a'_{23}x_3 = b'_2} \\ \underline{0 + a'_{32}x_2 + a'_{33}x_3 = b'_3} \end{array}$$

1 番目の式に a_{21} を掛けて 2 番目の式から引く

1 番目の式に a_{31} を掛けて 3 番目の式から引く

↓ 2 番目の式を a'_{22} で割り、 a'_{12} を掛けて 1 番目の式から引く
同様に a'_{32} を掛けて 3 番目の式から引く

$$\begin{array}{l} x_1 + \underline{0} + a''_{13}x_3 = b''_1 \\ 0 + \underline{x_2} + a''_{23}x_3 = b''_2 \\ 0 + \underline{0} + a''_{33}x_3 = b''_3 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} x_1 + 0 + 0 = b'''_1 \\ 0 + x_2 + 0 = b'''_2 \\ 0 + 0 + x_3 = b'''_3 \end{array}$$

このときの右辺の値が解

→ 3 番目の式を a''_{33} で割り、 a''_{13} を掛けて 1 番目の式から引く
同様に a''_{23} を掛けて 2 番目の式から引く

熱伝導方程式 (u:温度分布)

$$\frac{\partial u}{\partial t} = D \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right)$$

微分方程式の解法1

有限要素法

ポアソン方程式 (ϕ :静電ポテンシャル)

$$-\frac{1}{\varepsilon} \rho = \frac{\partial^2 \phi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \phi}{\partial y^2}$$

$$\frac{\partial^2 \phi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \phi}{\partial y^2} = 0 \quad \longrightarrow \quad \frac{\phi_{i-1,j} - 2\phi_{i,j} + \phi_{i+1,j}}{\Delta x^2} + \frac{\phi_{i,j-1} - 2\phi_{i,j} + \phi_{i,j+1}}{\Delta y^2} = 0$$

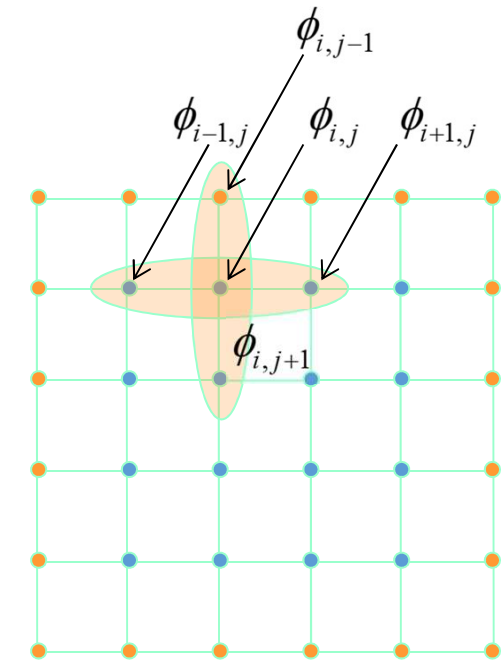
$$\phi_{i+1} = \phi_i + \frac{\partial \phi}{\partial x} \Big|_i \Delta x + \frac{1}{2!} \frac{\partial^2 \phi}{\partial x^2} \Big|_i \Delta x^2 + \frac{1}{3!} \frac{\partial^3 \phi}{\partial x^3} \Big|_i \Delta x^3 + O(\Delta x^4)$$

$$\phi_{i-1} = \phi_i - \frac{\partial \phi}{\partial x} \Big|_i \Delta x + \frac{1}{2!} \frac{\partial^2 \phi}{\partial x^2} \Big|_i \Delta x^2 - \frac{1}{3!} \frac{\partial^3 \phi}{\partial x^3} \Big|_i \Delta x^3 + O(\Delta x^4)$$



2つの式の和をとり Δx^2 で割る

$$\frac{\partial^2 \phi}{\partial x^2} \Big|_i = \frac{\phi_{i-1} - 2\phi_i + \phi_{i+1}}{\Delta x^2} + O(\Delta x^2)$$



16本の方程式
20個の境界条件

36個の未知数を決定