

千葉大学総合情報処理センターニュース

平成元年12月1日発行

第28号

千葉大学総合情報処理センター

目 次

1月の運転日程	1
国立極地研究所とのN-1ネットワーク接続	1
FORTRANの最適化による結果の相異について	2
NUMPACの障害について	4

1月の運転日程

- 1月5日（金） 一般利用開始
- 1月22日（月） 定期点検日（午後1時30分より利用開始）
- 1月31日（水） 月末処理日

国立極地研究所とのN-1ネットワーク接続

国立極地研究所の情報処理センターとN-1ネットワーク経由による直接接続が12月1日より可能になりました。ホスト名は「NIPR」です。

なお、利用方法はTSSのみとなっています。

FORTRAN の最適化による結果の相異について

1 はじめに

最適化 FORTRAN 77 E 2 (以下、FORTRAN) コンパイラは、プログラムの実行速度の向上を目指して、プログラムの最適化を行います。最適化による結果の相異について、簡単に紹介します。本結果のご指摘は工学部共通の小野令美講師によるものです。

2 最適化のレベルについて

この最適化の処理の内容とその副作用について述べます。最適化は 3 レベルに分けて行っており、その指定はコンパイルオプションによって行います。その概要についてレベル毎に説明します。

レベル 0 : OPT(0) または NOOPTIMIZE 指定時

原始プログラムに忠実にコンパイルを行い、文の実行順序を変更しない範囲で、文単位で最適化を行います。行う範囲は以下の項目です。

- べき乗演算の乗算化
- 単項演算子の削除
- 2 n による演算のシフト命令化
- コンパイル時の定数の型変換
- 論理 IF 文の最適化
- 局所的レジスタ割り当て

レベル 3 : OPT(3) 指定時

プログラム全体で大域的最適化を行います。レベル 0 の最適化に加えて以下の項目が対象となります。

- 大域的レジスタ割り当て
- 分岐命令の最適化
- 命令スケジュールの可能 (ISCHEDULE)
- 組み込み関数のインライン展開可能 (INLINE)
- DO 文内の入出力文の最適化
- 共通部分式の削除
- 不変式のループ外への移動

単純代入文の削除
コンパイル時の定数計算
演算子の順序の変更

レベル4：OPT(4)指定時（センター標準値）

プログラム全体で徹底的な最適化を行います。数学的な式の置き換え等も行い、演算の順序も変更します。レベル3の最適化に加えて以下の項目が対象となります。特にSOPTが指定されていれば、ぎりぎりの最適化まで行おうとします。

括弧で明示されていない実数演算の順序変更
コンパイル時の条件文の評価
括弧で明示されている実数演算の順序変更が可能（DISBACKET）
ループ構造変更による最適化が可能（EXPAND）
ループ内の不変除算の乗算化、ループ外への移動が可能（DIVMOVE）
その他

3 プログラム例

実際のプログラム例を挙げ、最適化レベルによる結果の相異を示します。

プログラム例

```
BASE=2
A=1
DO 100 M =1,MB
    A=BASE * A
    AP 1=A+1
    :
    WRITE(6,*) A,AP 1
    IF((A+1.)-A.EQ.1) GO TO 200...(%)
100 CONTINUE
    WRITE(6,*) '変ですよ！'
    STOP
200 WRITE(6,*) 'あれ、不思議ですね！'
    STOP
    END
```

OPT(4),SOPT 指定の結果

DO ループの指定の通り、100 回分の出力を行い、「変ですよ！」と印字されます。

OPT(3)の結果 (OPT(0)でも同じ結果です。)

DO ループは 1 回だけ通り、IF 文により、文番号 200 の「あれ、不思議ですね！」と印字されます。

理由について

(%)の IF 文の処理がこの場合の OPT 指定によって異なることが、原因です。OPT (4)では論理式を $(A+1).EQ.(A+1)$ と共通を含む式に変形し、この結果が常に成立する為です。

4 対策

相対誤差等を演算によって確かめてから、分岐又は終了するプログラムは最適化によって影響を受ける場合があります。このようなプログラムは、OPT(0)又はOPT(3)の指定を行って、結果を確認してからOPT(4),SOPTの指定で実行してください。

NUMPAC の障害について

名古屋大学大型計算機センター提供の数値計算ライブラリーNUMPAC (開発者:二宮市三教授他)の中のプログラムNMRMBS/D/Q/C/B/Z(帯行列の正規化ルーチン)に障害が見つかった旨の報告が名古屋大学大型計算機センターよりありました。障害の理由は呼び出し元で宣言した領域外を参照する為です。対策終了までこのNMRMBS/D/Q/C/B/Zルーチンをご使用をなさらないでください。