

文部科学省次世代IT基盤構築のための研究開発
「革新的シミュレーションソフトウェアの研究開発」

RSS21 フリーソフトウェア

HEC ミドルウェア (HEC-MW)

PC クラスター用ライブラリ型 HEC-MW

(hecmw-PC-cluster) バージョン 2.01

インストールマニュアル

本ソフトウェアは文部科学省次世代IT基盤構築のための研究開発「革新的シミュレーションソフトウェアの研究開発」プロジェクトによる成果物です。本ソフトウェアを無償でご使用になる場合「RSS21 フリーソフトウェア使用許諾条件」をご了承頂くことが前提となります。営利目的の場合には別途契約の締結が必要です。これらの契約で明示されていない事項に関して、或いは、これらの契約が存在しない状況においては、本ソフトウェアは著作権法など、関係法令により、保護されています。

お問い合わせ先

(公開／契約窓口) (財)生産技術研究奨励会

〒153-8505 東京都目黒区駒場4-6-1

(ソフトウェア管理元) 東京大学生産技術研究所 計算科学技術連携研究センター

〒153-8505 東京都目黒区駒場4-6-1

Fax : 03-5452-6662

E-mail : software@rss21.iis.u-tokyo.ac.jp

目 次

1.	はじめに	1
2.	動作環境	2
2.1.	必要なソフトウェア	2
2.2.	動作確認環境	3
3.	アーカイブファイルの解凍・展開	4
3.1.	アーカイブの解凍	4
4.	インストール	5
4.1.	はじめに	5
4.2.	Makefile.conf の編集	5
4.3.	setup.sh の実行	5
4.4.	make の実行	7
4.5.	make install の実行	7
5.	付録	8
5.1.	Makefile.conf の変数一覧	8
5.2.	Makefile.conf の設定例	16

1. はじめに

本マニュアルでは, PC クラスタ向け HEC-MW ライブラリ (hecmw-PC-Cluster) バージョン 2.1 のインストール方法について説明しています.

2. 動作環境

2.1. 必要なソフトウェア

本ソフトウェアのインストールに際しては、インストールする環境に下記のソフトウェアがインストールされている必要があります。なお、これら必要なソフトウェアのインストールについては、本マニュアルでは割愛します。各ソフトウェアのインストールマニュアルをご参照下さい。

C, Fortran90 コンパイラ

本ソフトウェアのインストールには、C および Fortran90 コンパイラが必要です。

MPI

本ソフトウェアは、MPI により並列化されており、MPI-1 規格に準拠した MPI ライブラリが必要となります。MPI を実装したフリーで利用できるライブラリの代表的なものには、MPICH や LAM/MPI などがあります。MPICH は下記の WEB サイトからダウンロードすることができます。

<http://www-unix.mcs.anl.gov/mpi/mpich/>

METIS

本ソフトウェアの領域分割ユーティリティは、METIS のライブラリを使用することで pMETIS, kMETIS による領域分割が可能です。これらによる領域分割をご利用になる場合には METIS が必要となります。なお、METIS がインストールされていない環境でも、RCB による領域分割は可能です。METIS は下記の WEB サイトからダウンロードすることができます。

<http://www-users.cs.umn.edu/~karypis/metis/index.html>

ParMETIS

本ソフトウェアの動的負荷分散ライブラリは ParMETIS のライブラリを使用しています。このライブラリをご利用になる場合には ParMETIS が必要となります。動的負荷分散ライブラリをご利用にならない場合には ParMETIS は不要です。ParMETIS は下記の WEB サイトからダウンロードすることができます。

<http://www-users.cs.umn.edu/~karypis/metis/index.html>

2.2. 動作確認環境

本ソフトウェアは、下記の環境において動作確認を行っています。ただし、これ以外の環境においても、前述のインストールに必要なソフトウェアが導入されている環境では、正常に動作すると思われます。

HEC-MW ライブラリの動作確認環境

環境 (OS)	C コンパイラ	Fortran90 コンパイラ	並列化環境
Intel Xeon Cluster (Red Hat Linux 7.3)	Intel C++ Compiler for 32-bit applications, Version 9.0	Intel Fortran Compiler for 32-bit applications, Version 9.0	MPICH 1.2.7-p1
Windows XP (32bit)	GNU Compiler Collection, gcc Version 4.3.0 20070416	GNU Compiler Collection, gfortran Version 4.3.0 20070416	MPICH 2.0
AMD Opteron Cluster (CentOS 4.4)	Intel C++ Compiler for 64-bit applications, Version 9.1	Intel Fortran Compiler for 64-bit applications, Version 9.1	MPICH 1.2.7-p1
Intel Itanium2 Cluster (Red Hat 7.3)	Intel C++ Compiler for 64-bit applications, Version 9.1	Intel Fortran Compiler for 64-bit applications, Version 9.1	MPICH 1.2.7-p1

3. アーカイブファイルの解凍・展開

3.1. アーカイブの解凍

アーカイブファイルは、tar によりアーカイブ化されており、gzip により圧縮されています。これらアーカイブファイルを、下記のようにして解凍、展開します（行頭の\$はプロンプトを示します）。

```
$ tar xzf hecmw-2.1.tar.gz
```

本ソフトウェアをインストールする環境の tar コマンドが z オプションをサポートしていない場合には、gzip コマンドを使って下記のように解凍、展開します。

```
$ gzip -dc hecmw-2.1.tar.gz | tar xf -
```

アーカイブファイルを解凍、展開すると、アーカイブを展開したディレクトリに「hecmw」というディレクトリが作成されます（以下、このディレクトリを\${HECMWBUILDDIR}と記します）。

4. インストール

4.1. はじめに

本章では、HEC-MW ライブラリのインストール手順について説明します。

4.2. Makefile.conf の編集

`${HECMWBUILDDIR}`にある `Makefile.conf` を、本ソフトウェアをインストールする計算機環境に合わせて編集します。定義する変数は数多くありますが、ほとんどの変数については初期値をそのまま利用できます。多くの環境では、下記の変数以外は、変更する必要はないと思います。

<code>MPIDIR</code>	: MPI がインストールされているディレクトリ
<code>PREFIX</code>	: 本ソフトウェアをインストールするディレクトリ
<code>METISDIR</code>	: METIS がインストールされているディレクトリ
<code>PARMETISDIR</code>	: ParMETIS がインストールされているディレクトリ
<code>CC</code>	: C コンパイラ起動コマンド
<code>F90</code>	: Fortran90 コンパイラ起動コマンド

全ての変数の詳細については、「**5.1. Makefile.conf の変数一覧**」をご参照下さい。また、「**5.2. Makefile.conf の設定例**」に、動作確認環境における `Makefile.conf` の設定例が記載されていますので、編集の際に参考にして下さい。

4.3. setup.sh の実行

`${HECMWBUILDDIR}`にて、シェルスクリプト `setup.sh` を下記のように実行し、`Makefile.conf` の設定に従って `Makefile` を作成します。

```
$ ./setup.sh
```

並列計算用のライブラリを生成する場合などは、下記のオプションを指定して `setup.sh` を実行して下さい。

setup.sh 実行時オプション

オプション	意 味	備 考
-g 又は --debug	デバック用ライブラリ生成	
-p 又は --parallel	並列実行用ライブラリ生成	
--with-tools	パーティショナなどツールの生成	
--with-metis	METIS の使用	
--with-parmetis	ParMETIS の使用	-p が必要
--with-amr	適応格子機能ライブラリ生成	
--with-dlb	動的負荷分散機能ライブラリ生成	-p, --with-parmetis が必要
--without-matass	マトリックスアセンブリ機能の除外	
--without-matcon	マトリックスコンストラクション機能の除外	
--without-jacob	ヤコビアン関連機能の除外	
--without-fortran	Fortran ルーチンの除外	ソルバ機能を使用する場合には付加しない

以下では、setup.sh 実行時の例を示します。

並列処理用にコンパイルする場合

MPI がインストールされている並列環境で本ソフトウェアを使用する場合、下記のように --parallel または -p オプションを付けて setup.sh を起動します。

```
$ ./setup.sh -p
```

METIS を使用する場合

METIS がインストールされている環境では、下記のように --with-metis オプションを付けて setup.sh を実行すると、METIS の使用が可能となります。

```
$ ./setup.sh --with-metis
```

なお、上記のように setup.sh を起動しなければ、領域分割ユーティリティにおいて METIS (pMETIS, kMETIS) による領域分割は行なえません (RCB による領域分割は可能です)。

ParMETIS を使用する場合

ParMETIS がインストールされている環境では、下記のように --with-parmetis オプションを付けて setup.sh を実行すると、ParMETIS の使用が可能となります。


```
$ ./setup.sh --with-parmetis
```

なお、動的負荷分散ライブラリを使用する場合には、必ずこのオプションを実行して下さい。

4.4. make の実行

`${HECMWBUILDDIR}`にて、`make` を実行します。

```
$ make
```

`make` の実行には、計算機環境によっては数分かかる場合があります。実行中にエラーが生じた場合には、`Makefile.conf` の設定の見直し等を行なってください。

`make` が正常に終了すると、`${HECMWBUILDDIR}`に `bin`, `lib`, `include` というディレクトリが作成され、`bin` ディレクトリには実行ファイルが、`lib` ディレクトリにはライブラリが、`include` ディレクトリにはヘッダーファイル等が置かれます。

4.5. make install の実行

`make` の実行が正常に終了したら、`Makefile.conf` で指定したディレクトリに本ソフトウェアをインストールするために、下記のように `make install` を実行します。

```
$ make install
```

5. 付録

5.1. Makefile.conf の変数一覧

5.1.1. MPI に関する設定

MPIDIR

説明：

MPI のインストールされているディレクトリのパスを指定する。

初期値：

/opt/swimmy

MPIBINDIR

説明：

MPI の実行ファイル群がインストールされているディレクトリのパスを指定する。ほとんどの環境では、この変数の値を初期値から変更する必要はない。

初期値：

\$(MPIDIR)/bin

MPILIBDIR

説明：

MPI のライブラリ群がインストールされているディレクトリのパスを指定する。ほとんどの環境では、この変数の値を初期値から変更する必要はない。

初期値：

\$(MPIDIR)/lib

MPIINCDir

説明 :

MPI のヘッダーファイル群がインストールされているディレクトリのパスを指定する。ほとんどの環境では、この変数の値を初期値から変更する必要はない。

初期値 :

`$(MPIDIR)/include`

MPILIBS

説明 :

C および Fortran90 のオブジェクトファイルにリンクさせる MPI ライブラリを指定する。

初期値 :

`-lmpich -lfmpich`

5.1.2. インストールディレクトリに関する設定

PREFIX

説明 :

本ソフトウェアをインストールするディレクトリのパスを指定する。

初期値 :

`/usr/local/hecmw`

BINDIR

説明 :

本ソフトウェアの実行ファイル群をインストールするディレクトリのパスを指定する。通常は、この変数の値を変更する必要はない。

初期値 :

`$(PREFIX)/bin`

LIBDIR

説明：

本ソフトウェアのライブラリ群をインストールするディレクトリのパスを指定する。通常は、この変数の値を初期値から変更する必要はない。

初期値：

`$(PREFIX)/lib`

INCLUDEDIR

説明：

本ソフトウェアのヘッダーファイル群をインストールするディレクトリのパスを指定する。通常は、この変数の値を初期値から変更する必要はない。

初期値：

`$(PREFIX)/include`

5.1.3. METIS に関する設定

METISDIR

説明：

METIS がインストールされているディレクトリのパスを指定する。

初期値：

`/usr/local/metis`

METISLIBDIR

説明：

METIS のライブラリ (`libmetis.a`) がインストールされているディレクトリのパスを指定する。基本的には、この変数の値を初期値から変更する必要はない。

初期値：

`$(METISDIR)`

METISINCDIR

説明 :

METIS のヘッダーファイル群 (metis.h など) がインストールされているディレクトリのパスを指定する。基本的には、この変数の値を初期値から変更する必要はない。

初期値 :

`$(METISDIR)/Lib`

5.1.4. ParMETIS に関する設定

PARMETISDIR

説明 :

ParMETIS がインストールされているディレクトリのパスを指定する。

初期値 :

`/usr/local/ParMETIS`

PARMETISLIBDIR

説明 :

ParMETIS のライブラリ (libparmetis.a) がインストールされているディレクトリのパスを指定する。基本的には、この変数の値を初期値から変更する必要はない。

初期値 :

`$(PARMETISDIR)`

PAEMETISINCDIR

説明 :

ParMETIS のヘッダーファイル群 (parmetis.h など) がインストールされているディレクトリのパスを指定する。基本的には、この変数の値を初期値から変更する必要はない。

初期値 :

`$(PARMETISDIR)/ParMETISLib`

5.1.5. C コンパイラに関する設定

CC

説明：

C コンパイラの起動コマンドを指定する。

初期値：

`$(MPIBINDIR)/mpicc`

CFLAGS

説明：

C コンパイラに付与するコンパイラオプションを指定する。基本的には、この変数の値を初期値から変更する必要はない。

初期値：

[値なし]

LDFLAGS

説明：

C リンカに付与するリンカオプションを指定する。基本的には、この変数の値を初期値から変更する必要はない。

初期値：

`$(MPILIBS)`

OPTFLAGS

説明：

C コンパイラに付与する最適化オプションなどを指定する。

初期値：

`-O`

5.1.6. Fortran90 コンパイラに関する設定

F90

説明 :

Fortran90 コンパイラの起動コマンドを指定する.

初期値 :

`$(MPIBINDIR)/mpif90`

F90FLAGS

説明 :

Fortran90 コンパイラに付与するコンパイラオプションを指定する. 基本的には, この変数の値を初期値から変更する必要はない.

初期値 :

[値なし]

F90LDFLAGS

説明 :

Fortran90 リンカに付与するリンカオプションを指定する. 基本的には, この変数の値は初期値から変更する必要はない.

初期値 :

`$(MPILIBS)`

F90OPTFLAGS

説明 :

Fortran90 コンパイラに付与する最適化オプションなどを指定する.

初期値 :

`-O`

5.1.7. UNIX コマンドに関する設定

MAKE

説明：

`make` の起動コマンドを指定する。オプションが必要な場合は同時に指定する。通常は、この変数の値を初期値から変更する必要はない。

初期値：

`make`

CP

説明：

ファイルやディレクトリをコピーするコマンドを指定する。オプションが必要な場合は同時に指定する。通常は、この変数の値を初期値から変更する必要はない。

初期値：

`cp -f`

RM

説明：

ファイルやディレクトリを削除するコマンドを指定する。オプションが必要な場合は同時に指定する。通常は、この変数の値を初期値から変更する必要はない。

初期値：

`rm -f`

AR

説明：

書庫（アーカイブ）の作成、変更などを行なうコマンドを指定する。オプションが必要な場合は同時に指定する。通常は、この変数の値を初期値から変更する必要はない。

初期値：

`ar ruv`

MKDIR

設定：

ディレクトリを作成するコマンドを指定する。オプションが必要な場合には、オプションも同時に指定する。通常は、この変数の値を初期値から変更する必要はない。

初期値：

`mkdir -p`

5.2. Makefile.conf の設定例

(赤字で示した変数は、値が初期値から変更されているものです)

Intel Xeon Cluster (Red Hat Linux 7.3)

Intel C++ Compiler for 32-bit applications, Version 7.1

Intel Fortran Compiler for 32-bit applications, Version 7.1

MPICH 1.2.4

MPIDIR = /opt/swimmy/mpi/mpich-intel71-1.2.4

MPIBINDIR = \$(MPIDIR)/bin

MPILIBDIR = \$(MPIDIR)/lib

MPIINC_DIR = \$(MPIDIR)/include

MPILIBS = -lmpich -lfmpich

PREFIX = /usr/local/hecmw-1.20-mpich-intel7

BINDIR = \$(PREFIX)/bin

LIBDIR = \$(PREFIX)/lib

INCLUDEDIR = \$(PREFIX)/include

CC = \$(MPIBINDIR)/mpicc

CFLAGS =

LD_FLAGS = \$(MPILIBS)

OPT_FLAGS = -O

F90 = \$(MPIBINDIR)/mpif90

F90_FLAGS =

F90_LD_FLAGS = \$(MPILIBS)

F90_OPT_FLAGS = -O

METISDIR = /usr/local/metis-4.0

METISLIBDIR = \$(METISDIR)

METISINC_DIR = \$(METISDIR)/Lib

PARMETISDIR = /usr/local/ParMetis-3.1

PARMETISLIBDIR = \$(PARMETISDIR)

PARMETISINC_DIR = \$(PARMETISDIR)/ParMETISLib

MAKE = make

CP = cp -f

RM = rm -f

AR = ar ruv

MKDIR = mkdir -p

Intel Xeon Cluster (Red Hat Linux 7.3)

PGI CDK 4.0 (PGI Fortran Compiler 4.0-2, PGI C Compiler 4.0-2)

MPICH 1.2.4

MPIDIR = /opt/swimmy/mpi/mpich-pgi-1.2.4

MPIBINDIR = \$(MPIDIR)/bin

MPILIBDIR = \$(MPIDIR)/lib

MPIINCDir = \$(MPIDIR)/include

MPILIBS = -lmpich -lfmpich

PREFIX = /usr/local/hecmw-1.20-mpich-pgi

BINDIR = \$(PREFIX)/bin

LIBDIR = \$(PREFIX)/lib

INCLUDEDIR = \$(PREFIX)/include

CC = \$(MPIBINDIR)/mpicc

CFLAGS =

LDFlags = \$(MPILIBS)

OPTFlags = -O

F90 = \$(MPIBINDIR)/mpif90

F90Flags =

F90LDFlags = \$(MPILIBS)

F90OPTFlags = -O

METISDIR = /usr/local/metis-4.0

METISLIBDIR = \$(METISDIR)

METISINCDIR = \$(METISDIR)/Lib

PARMETISDIR = /usr/local/ParMetis-3.1

PARMETISLIBDIR = \$(PARMETISDIR)

PARMETISINCDIR = \$(PARMETISDIR)/ParMETISLib

MAKE = make

CP = cp -f

RM = rm -f

AR = ar ruv

MKDIR = mkdir -p

Intel Xeon Cluster (Red Hat Linux 7.3)

Intel C++ Compiler for 32-bit applications, Version 7.1

Intel Fortran Compiler for 32-bit applications, Version 7.1

SCore 5.2.0 / MPICH 1.2.4

```
MPIDIR           = /opt/score
MPIBINDIR         = $(MPIDIR)/bin
MPILIBDIR         = $(MPIDIR)/lib
MPIINCDir         = $(MPIDIR)/include
MPILIBS           = -lmpich -lfmpich

PREFIX           = /usr/local/hecmw-1.20-score-intel7
BINDIR            = $(PREFIX)/bin
LIBDIR            = $(PREFIX)/lib
INCLUDEDIR        = $(PREFIX)/include

CC               = $(MPIBINDIR)/mpicc -compiler=intel7
CFLAGS            =
LDFlags           = $(MPILIBS)
OPTFlags          = -O

F90              = $(MPIBINDIR)/mpif90 -compiler=intel7
F90Flags          =
F90LDFlags        = $(MPILIBS)
F90OPTFlags       = -O

METISDIR         = /usr/local/metis-4.0
METISLIBDIR       = $(METISDIR)
METISINCDIR       = $(METISDIR)/Lib

PARMETISDIR      = /usr/local/ParMetis-3.1
PARMETISLIBDIR    = $(PARMETISDIR)
PARMETISINCDIR    = $(PARMETISDIR)/ParMETISLib

MAKE              = make
CP                = cp -f
RM               = rm -f
AR               = ar ruv
MKDIR             = mkdir -p
```

Intel Xeon Cluster (Red Hat Linux 7.3)

PGI CDK 4.0 (PGI Fortran Compiler 4.0-2, PGI C Compiler 4.0-2)

SCore 5.2.0 / MPICH 1.2.4

```
MPIDIR           = /opt/score
MPIBINDIR        = $(MPIDIR)/bin
MPILIBDIR        = $(MPIDIR)/lib
MPIINCDir        = $(MPIDIR)/include
MPILIBS          = -lmpich -lfmpich

PREFIX          = /usr/local/hecmw-1.20-score-pgi
BINDIR           = $(PREFIX)/bin
LIBDIR           = $(PREFIX)/lib
INCLUDEDIR       = $(PREFIX)/include

CC              = $(MPIBINDIR)/mpicc -compiler=pgi
CFLAGS           =
LDFlags          = $(MPILIBS)
OPTFlags         = -O

F90            = $(MPIBINDIR)/mpif90 -compiler=pgi
F90Flags         =
F90LDFlags       = $(MPILIBS)
F90OPTFlags      = -O

METISDIR       = /usr/local/metis-4.0
METISLIBDIR      = $(METISDIR)
METISINCDIR      = $(METISDIR)/Lib

PARMETISDIR    = /usr/local/ParMetis-3.1
PARMETISLIBDIR   = $(PARMETISDIR)
PARMETISINCDIR   = $(PARMETISDIR)/ParMETISLib

MAKE             = make
CP               = cp -f
RM               = rm -f
AR               = ar ruv
MKDIR            = mkdir -p
```

Intel Pentium Linux (Red Hat Linux 7.3)

gcc 2.96

Intel Fortran Compiler for 32-bit applications, Version 7.1

MPICH 1.2.5.2

MPIDIR = /usr/local/mpich-1.2.5.2-gcc2-ifc7

MPIBINDIR = \$(MPIDIR)/bin

MPILIBDIR = \$(MPIDIR)/lib

MPIINCDir = \$(MPIDIR)/include

MPILIBS = -lmpich -lfmpich

PREFIX = /usr/local/hecmw-1.20-gcc2-ifc7

BINDIR = \$(PREFIX)/bin

LIBDIR = \$(PREFIX)/lib

INCLUDEDIR = \$(PREFIX)/include

CC = \$(MPIBINDIR)/mpicc

CFLAGS =

LDFlags = \$(MPILIBS)

OPTFlags = -O

F90 = \$(MPIBINDIR)/mpif90

F90Flags =

F90LDFlags = \$(MPILIBS)

F90OPTFlags = -O

METISDIR = /usr/local/metis-4.0

METISLIBDIR = \$(METISDIR)

METISINCDIR = \$(METISDIR)/Lib

PARMETISDIR = /usr/local/ParMetis-3.1

PARMETISLIBDIR = \$(PARMETISDIR)

PARMETISINCDIR = \$(PARMETISDIR)/ParMETISLib

MAKE = make

CP = cp -f

RM = rm -f

AR = ar ruv

MKDIR = mkdir -p

Intel Pentium Linux (Red Hat Linux 7.3)

gcc 2.96

Fujitsu Fortran Compiler Driver version 3.0

MPICH 1.2.5.2

MPIDIR = /usr/local/mpich-1.2.5.2-gcc2-frt3

MPIBINDIR = \$(MPIDIR)/bin

MPILIBDIR = \$(MPIDIR)/lib

MPIINCDir = \$(MPIDIR)/include

MPILIBS = -lmpich -lfmpich

PREFIX = /usr/local/hecmw-1.20-gcc2-frt3

BINDIR = \$(PREFIX)/bin

LIBDIR = \$(PREFIX)/lib

INCLUDEDIR = \$(PREFIX)/include

CC = \$(MPIBINDIR)/mpicc

CFLAGS =

LDFlags = \$(MPILIBS)

OPTFlags = -O

F90 = \$(MPIBINDIR)/mpif90

F90Flags =

F90LDFlags = \$(MPILIBS)

F90OPTFlags = -O

METISDIR = /usr/local/metis-4.0

METISLIBDIR = \$(METISDIR)

METISINCDIR = \$(METISDIR)/Lib

PARMETISDIR = /usr/local/ParMetis-3.1

PARMETISLIBDIR = \$(PARMETISDIR)

PARMETISINCDIR = \$(PARMETISDIR)/ParMETISLib

MAKE = make

CP = cp -f

RM = rm -f

AR = ar ruv

MKDIR = mkdir -p

Intel Pentium Linux (Red Hat Linux 7.3)

Fujitsu C Compiler Driver version 3.0

Fujitsu Fortran Compiler Driver version 3.0

MPICH 1.2.5.2

MPIDIR = /usr/local/mpich-1.2.5.2-fcc3-frt3

MPIBINDIR = \$(MPIDIR)/bin

MPILIBDIR = \$(MPIDIR)/lib

MPIINCDir = \$(MPIDIR)/include

MPILIBS = -lmpich -lfmpich

PREFIX = /usr/local/hecmw-1.20-fcc3-frt3

BINDIR = \$(PREFIX)/bin

LIBDIR = \$(PREFIX)/lib

INCLUDEDIR = \$(PREFIX)/include

CC = \$(MPIBINDIR)/mpicc

CFLAGS =

LDFlags = \$(MPILIBS)

OPTFlags = -O

F90 = \$(MPIBINDIR)/mpif90

F90Flags =

F90LDFlags = \$(MPILIBS)

F90OPTFlags = -O

METISDIR = /usr/local/metis-4.0

METISLIBDIR = \$(METISDIR)

METISINCDIR = \$(METISDIR)/Lib

PARMETISDIR = /usr/local/ParMetis-3.1

PARMETISLIBDIR = \$(PARMETISDIR)

PARMETISINCDIR = \$(PARMETISDIR)/ParMETISLib

MAKE = make

CP = cp -f

RM = rm -f

AR = ar ruv

MKDIR = mkdir -p