# Compilação com Gfortran GNU

## Modificações do código original

O swat é compilado originalmente com ifortran (intel), e o compilador da intel é mais permissivo que o compilador gfortran GNU para questões de compatibilidade de código antigo/novo. O fortran passou por várias revisões com o tempo, e o código de swat tem arquivos com padrões antigos e novos. O codigo original do swat não compila com o gfortran devido as diferenças de tratamento de casos de compatibilidade padrão antigo/novo do fortran. No swat também são utilizadas estruturas que são diferentes das recomendadas pelo padrão fortran, mas que o compilador da intel aceita, pois facilitam o uso da linguangem.

Modificações necessárias para compilar:

1. Comentar a linha !! include 'modparm.f' no main.f
2. É necessário alterar o comando use em alguns arquivos, quando o compilador apresentar erro do tipo:

'tair' of module 'parm', imported at (1), is also the name of the current program unit

Para corrigir altere a linha com “use parm” para “use parm, except\_this\_one => tair”. O nome na exceção deve ser ser o nome da função atual.

O código modificado deve ser compatível com o ifortran, e deve compilar ser problema em ambos os compiladores.

## Flags do compilador

Para compilador com sucesso é necessário utilizar algumas flags do compilador. Elas são:

1. release: -c -O3 -static -ffixed-line-length-none -ffree-line-length-none -std=gnu -ffpe-trap=invalid,zero,overflow -fno-automatic
2. debug: -c -O0 -static -ffixed-line-length-none -ffree-line-length-none -std=gnu -ffpe-trap=invalid,zero,overflow -fcheck=all -fbacktrace -fno-automatic

Uma breve descrição das flags são:

1. -O0 ou -O3: nível de otimização do código.
2. -static: compila bibliotecas estaticamente no código.
3. -ffixed-line-length-none: informa ao compilador para ler a linha inteira dos arquivos de código que estão no formato fixo. Pode ser necessário retirar essa flag caso o compilador apresente erro ao ler os arquivos.
4. -ffree-line-length-none: informa ao compilador para ler a linha inteira dos arquivos de código que estão no formato livre. Pode ser necessário retirar essa flag caso o compilador apresente erro ao ler os arquivos.
5. std=gnu: padrão do fortran utilizado.
6. -ffpe-trap=invalid,zero,overflow: ativa exceções para capturar erro de overflow, número inválido e divisão por zero. O erro de underflow não é capturado, o número é aproximado para zero.
7. -fno-automatic: trata variáveis locais como estáticas, ou seja, elas são salvas e mantém o mesmo valor entre as chamadas da função. O fortran inicialmente tratava as variáveis locais como estáticas, mas nas versões mais novas elas não mantém mais o valor entre chamadas. O código swat assume que as variáveis mantém o valor entre as chamadas, por iso precisa dessa flag.
8. -fcheck=all: verifica por todos erros possíveis durante execução. Pode deixar o programa mais lento. Utilizado somente no debug.
9. -fbacktrace: faz um rastreamento para a função que gera erro. Utilizado somente no debug.

## Makefile

Foi criado um makefile para facilitar a compilação do sistema. O makefile verifica se o módulo esta disponível e compila, e depois constroi o programa. A versão release e debug estão em diretórios separados. Para compilar executar: make all, make release ou make debug. Make clean limpa os builds antigos e make prep cria os diretórios.

O makefile gera automaticamente a lista de arquivos que precisam de compilados.

## Extensões dos arquivos

Os código fontes do fortran seguiam o padrão fixed form (.f), e os mais atuais seguem o free form (.f90). O código do swat parece misturar os dois formatos, oque pode gerar erros na compilação com o gfortran.

Os arquivos do swat parecem ser todos escritos em fixed form, mas alguns arquivos utilizam a quebra de linha do formato free form. O compilador informa um erro quando isso acontece.

O erro mais comum nos códigos do swat é utilizar a extensão .f, e utilizar para quebra de linha o caracter & (que é do padrão .f90). Isso gera um erro. A solução é alterar a extensão do arquivo para .f90, ou corrigir a quebra de linha.

Como regra geral: se o fim da linha tiver um &, a extensão do arquivo deve ser .f90. Se a linha de baixo tiver o & ou outro caracter na coluna 6 então deve ser .f.

Extensão .f → fixed form: primeira cinco colunas em branco. A continuação de linha é incluir algum caracter na coluna 6 da próxima linha. Esse é o primeiro padrão do fortran – F77. F77 le somente até coluna 72 por padrão.

Extensão .f90 → free form: é a versão mais moderna. A continuação de linha é com & no fim a linha atual e no inicio da segunda linha.

É recomendável utilizar .f90.

Alguns arquivos de algumas versões do swat tem as duas formas de quebra de linha no mesmo arquivo, oque torna impossível compilar sem corrigir o código para um dos dois padrões definidos.

## Utilização

Para utilizar o make file precisa ter gfortran instalado e o make. Execute “make all” para gerar o programa, “make debug” para fazer o programa com debug, “make clean” para limpar os builds, e “make prep” para criar os diretorios release e debug.

Pode ser necessário alterar os arquivos de código fonte para atendenrem o padrão do fortran. O compilador da intel é mais premissivo quanto ao padrão do arrquivo, enquanto o gfortran é mais chato, requer o código no padrão fixed ou free from, e não lida bem com a mistura dos dois dentro do mesmo arquivo. Os códigos mais recentes do swat já tem corrigido essa padronização, mas os antigos podem precisar de bastante modificação.