



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Secretaría de Postgrado

Carrera de Especialista en Cómputos de Altas Prestaciones y Tecnología GRID.

Taller de Programación sobre Sistemas de Memoria Compartida

Dr. Juan Touriño (Universidad de A Coruña)

Dra. María J. Martín (Universidad de A Coruña)

Bloque I. Fortran 90/95, Lenguaje Base para Cómputo de Altas Prestaciones

Objetivo

Formar al alumno en profundidad sobre la programación en el lenguaje Fortran 90/95. Su interés radica en su extendida utilización en el ámbito del cómputo de altas prestaciones, tanto en lo que respecta a su uso en aplicaciones y bibliotecas científicas y de ingeniería, como a su elección como lenguaje base para lenguajes de programación paralela (ej., lenguajes data-parallel como HPF – High Performance Fortran – o lenguajes paralelos basados en PGAS – Partitioned Global Array Space – como Co-array Fortran). El temario se complementará con la realización de prácticas dirigidas utilizando el compilador de Fortran 90/95 g95 (<http://g95.sourceforge.net>)

Temas

Introducción al lenguaje Fortran 90/95

Tipos de datos

- Tipos de datos intrínsecos
- Parámetro KIND
- Tipos de datos derivados

Control de flujo

- Bloque IF
- Bloque CASE
- Operadores lógicos y relacionales

Bucles (DO, EXIT, CYCLE)

Arrays

- Notación de arrays
- Sentencia WHERE
- Arrays y tipos de datos derivados
- Arrays multidimensionales
- Funciones intrínsecas con arrays



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Secretaría de Postgrado

Entrada/Salida

- Formatos para E/S
- Descriptores de formato
- Especificadores de E/S
- Ficheros

Procedimientos

- Funciones
- Subrutinas
- Argumentos de procedimientos (atributo INTENT)
- Procedimientos y arrays: arrays automáticos y assumed-shape
- Variables locales (SAVE)
- Procedimientos internos
- Recursividad
- Paso de procedimientos como parámetro
- Argumentos opcionales

Módulos e Interfaces

- Bloque INTERFACE
- Definición y uso de módulos (MODULE)
- Restricciones de acceso en módulos (PUBLIC/PRIVATE)
- Definición de procedimientos genéricos
- Definición de operadores
- Extensión de procedimientos y operadores

Memoria Dinámica: Punteros

- Arrays dinámicos (ALLOCATABLE)
- Punteros y estructuras de datos dinámicas

Principales Novedades en Fortran 95

- Construcción FORALL
- Procedimientos puros y elementales

Introducción al Estándar Fortran 2003

Bloque II. Programación en Memoria Compartida con el Estándar OpenMP

Objetivo

Proporcionar una visión completa y práctica de OpenMP (<http://www.openmp.org>), un conjunto de directivas estándar para la programación paralela de supercomputadores de memoria compartida que utiliza Fortran o C como lenguaje base. Estas directivas se aplicarán mediante la realización de prácticas guiadas sobre un servidor DELL PE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Secretaría de Postgrado

1955 con doble procesador quad-core Intel Xeon facilitado por el Centro de Supercomputación de Galicia (CESGA, <http://www.cesga.es>)

Temas

Introducción a la programación paralela

- Niveles de paralelismo
- Tipos de arquitecturas paralelas
- Paradigmas de programación paralela
- Programación paralela en el Servidor DELL
- Compilación y ejecución de programas en el Servidor DELL

Especificación OpenMP

- Características principales del estándar OpenMP
- Compilación y ejecución de programas OpenMP en el Servidor DELL
- Directivas para la construcción de paralelismo
 - a. Directiva Parallel
 - b. Directiva Do/for
 - c. Directiva Sections
 - d. Directiva Single
- Directivas de sincronización
 - a. Directiva Master
 - b. Directiva Critical
 - c. Directiva Barrier
 - d. Directiva Atomic
 - e. Directiva Flush
 - f. Directiva Ordered
- Biblioteca de rutinas OpenMP
- Variables de entorno

Paralelización a Nivel de Bucle mediante OpenMP

- Pasos en la paralelización de un programa
- Lazos potencialmente paralelos
- Técnicas de reestructuración de código
- Consideraciones cache
- Análisis de eficiencia
- Casos de estudio

Información Adicional

- Benchmarking
- Otros compiladores
- OpenMP 3.0



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Secretaría de Postgrado

- **Referencias**

Duración

- 20 horas de clase presencial.
- 10 horas de trabajo presencial en Laboratorio.
- 30 horas de trabajo fuera de clase.