



# High Performance Fortran

---

Luis María Costero Valero

Jesús Javier Doménech Arellano

Hristo Ivanov Ivanov

25 Enero 2016

*High Performance Fortran* es una extensión de *Fortran 90* que añade directivas de distribución de datos. Extiende el paralelismo a nivel de datos, permitiendo la distribución de estos datos entre múltiples procesadores.

La primera versión de *HPF* se publicó en 1993 por el *High Performance Fortran Forum (HPFF)*, convocado y presidido por Ken Kennedy de la Rice University.

Al finalizar la década de los 90 *HPF* cayó en desuso en favor de otras soluciones como *OpenMP*. Sin embargo *HPF* ha dejado huella influenciando las versiones futuras de *Fortran*.

# Directivas de distribución de datos.

La directiva `DISTRIBUTE` especifica la partición de los datos entre los procesadores.

La directiva `ALIGN` fuerza a que los datos correspondientes de dos o más arrays estén almacenados en un mismo procesador.

La directiva `PROCESSORS` especifica la configuración de los procesadores para el uso con la directiva `DISTRIBUTE`

La directiva `TEMLATE` especifica un espacio de índices vacío, para el uso con la directiva `ALIGN`.

# Directiva FORALL.

FORALL (triplet, ..., triplet, mask) assignment

donde assignment es una asignación aritmética o de punteros y triplet tiene el siguiente formato

subscript = lower-bound : upper-bound : stride

y especifica un conjunto de índices (siendo : stride opcional)

```
1 |      FORALL (i=1:m, j=1:n)      X(i,j) = i+j
2 |      FORALL (i=1:n, j=1:n, i<j) Y(i,j) = 0.0
3 |      FORALL (i=1:n)             Z(i,i) = 0.0
```

# Directiva INDEPENDENT.

Directiva que prece al do-loop afirmando que las iteraciones del bucle pueden realizarse de forma endependiente, en cualquier orden y de forma concurrente.

```
1 |      !HPF$      INDEPENDENT
2 |                do i=1,n
3 |                  A(Index(i)) = B(i)
4 |                enddo
```

En el ejemplo de arriba se asume que el array `Index` no contiene elementos repetidos, y que `A` y `B` no comparten memoria.

*High Performance Fortran* no permite definir funciones puras, sin efectos laterales. Estas pueden ser referenciadas en construcciones `FORALL` y bucles `INDEPENDNT do-loop`.

```
1 |      PURE FUNCTION DOUBLE(X)
2 |      REAL, INTENT(IN) :: X
3 |      DOUBLE = 2 * X
4 |      END FUNCTION DOUBLE
```

-  *High Performance Fortran*, Ian Foster, 1995,  
<http://www.mcs.anl.gov/~itf/dbpp/text/node82.html>.
-  *High Performance Fortran Features*, Compaq Computer Corporation  
Houston Texas, September 1999  
<http://h21007.www2.hp.com/portal/download/files/unprot/fortran/docs/lrm/lrm0009.htm>
-  *High Performance Fortran*, Wikipedia, 2013,  
[https://en.wikipedia.org/wiki/High\\_Performance\\_Fortran](https://en.wikipedia.org/wiki/High_Performance_Fortran)
-  *High Performance Fortran, Official Page*, Rice University 2000-2006,  
<http://hpff.rice.edu/>