

Evaluación de un paradigma asincrónico de cómputo para el WRF

R. Bayá¹, C. Porrini², M. Pedemonte¹ and P. Ezzatti¹

¹Instituto de la Computación, Universidad de la República (Montevideo, Uruguay).

²Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental, Universidad de la República (Montevideo, Uruguay).

PRONOS 2016

Motivación



Incorporación de Energías renovables en Uruguay.

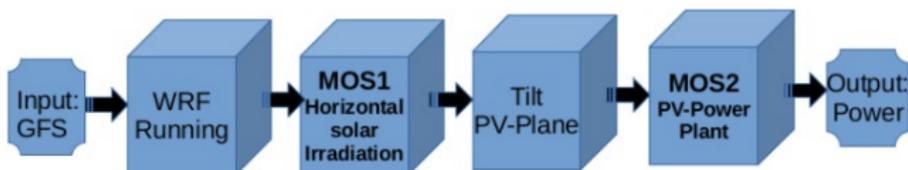


Motivación



Resulta de interes predecir la generación para administrar de forma correcta la matriz energética.

En la Facultad de Ingeniería se desarrollaron herramientas para predecir la generación de energía eólica y solar.



Problema: Requiere un alto costo computacional.

Motivación



Computación de alta performance.



Aprovechamiento de arquitecturas multicore y manycore.

Gran potencia de cómputo y uso eficiente de recursos.

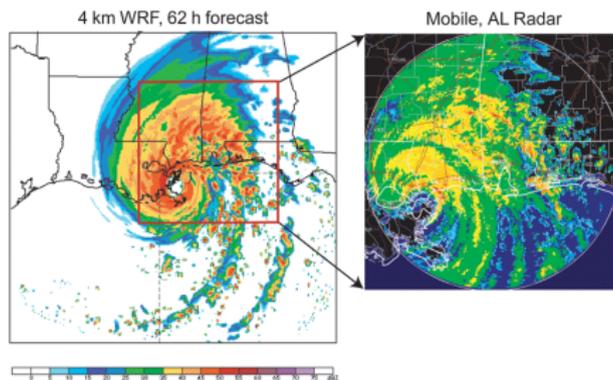


- 1 WRF
- 2 Propuesta
- 3 Evaluación experimental
- 4 Conclusiones
- 5 Trabajos Futuros



- 1 WRF
- 2 Propuesta
- 3 Evaluación experimental
- 4 Conclusiones
- 5 Trabajos Futuros

WRF - Modelo de predicción atmosférica.



Simula propiedades físicas y químicas, en particular la radiación.
Radiación en forma de Onda corta y Onda larga.

Distintos módulos para el cálculo de radiación.

Problema: Todos ellos requieren un alto costo computacional!.

El modelo presenta paralelismo de datos que intentan mitigar este inconveniente.

Esta técnica es útil para dominios de grandes dimensiones.

Summary



- 1 WRF
- 2 Propuesta**
- 3 Evaluación experimental
- 4 Conclusiones
- 5 Trabajos Futuros

Propuesta



Aplicar otra técnica de paralelismo además de la de datos.

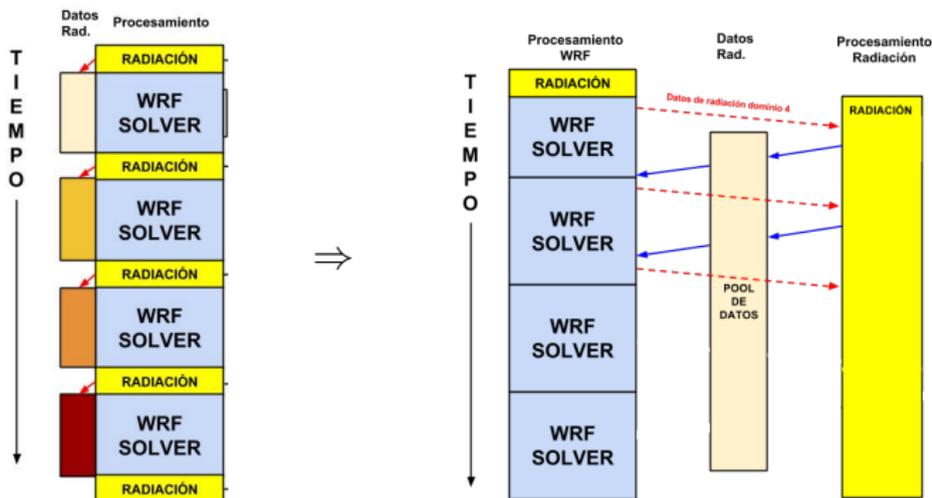
Modificar el sincronismo presente entre el modelo y la radiación.

En particular, utilizar paralelismo funcional entre estas partes.

Propuesta



Propuesta: Realizar de forma asincrónica el cálculo de la radiación.



Propuesta



Diseño:

- Utilizar estrategia de pipeline entre la radiación y el resto del modelo.
- Explotar un mecanismo de comunicación entre ambas partes.
- Implica mutuo-excluir datos.

Summary



- 1 WRF
- 2 Propuesta
- 3 Evaluación experimental**
- 4 Conclusiones
- 5 Trabajos Futuros

Evaluación experimental



Plataforma:

- AMD Opteron 6272, 64 cores at 2.09GHz
- 48 GB of RAM
- Sistema operativo es CentOS 6 y compilador GNU C/FORTRAN v4.4.7

Evaluación experimental



Dominio:

- Comprende la zona sur y sur-este de Uruguay.
- Utiliza registros para el día 15/07/2012.
- 3 horas de simulación.
- 15 segundos de paso temporal.

Evaluación experimental



Tiempo de ejecución y mejoras obtenidas cuando se compara la versión original frente a la propuesta asincrónica.

Versión	# Hilos	#Radiac.	Tiempo	Speedup
Original	32	240	671	-
Propuesta	30+30	244	531	1,28x

Los resultados obtenidos son utilizando la mejor implementación para ambas versiones.

Además, ambos casos utilizan el mismo hardware!

Summary



- 1 WRF
- 2 Propuesta
- 3 Evaluación experimental
- 4 Conclusiones**
- 5 Trabajos Futuros

Conclusiones



Se realizó un prototipo asincrónico del WRF.

Esta implementación permite realizar los cálculos de la radiación y el resto del modelo en simultáneo.

Conclusiones



Se estudió la propuesta para distinta cantidad de hilos.

Se obtuvo una mejora de 1.3x con respecto a la mejor versión original, utilizando el mismo hardware.

Summary



- 1 WRF
- 2 Propuesta
- 3 Evaluación experimental
- 4 Conclusiones
- 5 Trabajos Futuros**

Trabajos Futuros



Estudiar el uso de co-procesadores, p.e GPU, para el cálculo de la radiación.

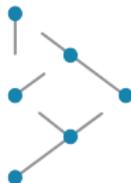
Analizar la viabilidad de llevar el modelo a una arquitectura de hardware distribuido.



GRACIAS.

ICT4V

Information and Communication
Technologies for Verticals



ANII