

# COMPUTACIÓN PARALELA PARA AJUSTE COORDINADO DE CONTROLADORES DE SISTEMAS ELÉCTRICOS.

## 1 Introducción

El problema de ajuste coordinado de controladores del SEP requiere del análisis de un gran número de variables complejas y por ende demandan un amplio uso de recursos computacionales. Este trabajo propone un algoritmo genético paralelo para resolver el problema anteriormente mencionado. Los algoritmos genéticos son métodos de búsqueda basados en los principios de la selección natural y la genética. En muchas aplicaciones prácticas los AG encuentran una buena solución en un lapso considerable. Hay muchos estudios para mejorar el rendimiento de los AG y una de las alternativas más interesantes es el uso de las implementaciones paralelas. El éxito de los AGP reside en la reducción del tiempo requerido para encontrar una solución aceptable en muchos problemas complejos. Para este proyecto se han desarrollado dos tipos de AGP: Maestro - Esclavo y multipoblacional. La comunicación entre procesos se realiza a través de MPI y se ejecuta en un clúster de hasta 6 procesos en paralelo.

## 5 Conclusión

El tiempo computacional del AG secuencial puede llegar a ser restrictivo para su aplicación en SEP de gran escala. Para ello, se implementó computación paralela al AG para reducir el tiempo computacional. Se desarrollaron dos algoritmos paralelos: AGP Maestro - Esclavo y AGP Multipoblacional. El AGP Maestro - Esclavo obtiene un Fitness similar al obtenido por el AG secuencial, pero con un tiempo de computación reducido. Por otro lado, el AGP Multipoblacional no solo reduce el tiempo de computación, sino que también obtiene, en promedio, valores de Fitness más altos. Los resultados obtenidos durante las pruebas fueron satisfactorios, ya que se ha conseguido disminuir el tiempo de ejecución, se pudo obtener un alto índice de aprovechamiento y mejores resultados.

## 2 Método

Para el algoritmo de ajuste coordinado de controladores de Sistemas Eléctricos de Potencia (SEP) desarrollado se implementa computación paralela del tipo síncrono, junto con una estrategia de comunicación de datos (soluciones parciales) entre los procesadores de una red de área local mediante librerías MPI, todo el proceso se desarrolla en el lenguaje de programación Octave para plataforma Pelican HPC.

## 3 Datos

### AGP Maestro - Esclavo

Pruebas	Cant. Procesos Esclavos	Tiempo en segundos	Fitness Obtenido
Secuencial	1	2755,63	15,33
Prueba 1	2	1384,20	15,31
Prueba 2	4	708,44	15,55
Prueba 3	6	479,44	15,37

### AGP Multipoblacional

Pruebas	Cant. Procesos Esclavos	Tiempo en segundos	Fitness Obtenido
Prueba 1	2	1400,08	15,72
Prueba 2	4	701,50	16,55
Prueba 3	6	467,88	15,68

## 4 Resultados

### Eficiencia del AGP Maestro - Esclavo

Pruebas	Cant. Procesos Esclavos	Speedup	Eficiencia (%)
Prueba 1	2	1,99	99,54
Prueba 2	4	3,89	97,24
Prueba 3	6	5,75	95,79

### Eficiencia del AGP Multipoblacional

Pruebas	Cant. Procesos Esclavos	Speedup	Eficiencia (%)
Prueba 1	2	1,97	98,27
Prueba 2	4	3,92	98,06
Prueba 3	6	5,88	98,02

## Referencias

- Manuel Sosa Ríos, Enrique R. Chaparro Viveros, Ajuste Coordinado de Controladores de Sistemas Eléctricos de Potencia para Mejora de la Estabilidad Angular y de Tensión usando Algoritmos Genéticos. En línea: <http://www.laccei.org/LACCEI2013-Cancun/RefereedPapers/RP277.pdf>
- Programación Paralela en MPI. En línea: <http://pareto.uab.es/mcreel/Presentations/ParallelEconometrics.pdf>