

PROGRAMA DE VINCULACIÓN DE CIENTÍFICOS Y TECNÓLOGOS - Convocatoria 2019

Algoritmos metaheurísticos para la resolución de problemas de Procesamiento Digital de Imágenes

Facultad Politécnica, Universidad Nacional de Asunción

José Luis Vázquez Noguera jlvarez@pol.una.py

RESUMEN

Los algoritmos metaheurísticos (AM) son definidos como algoritmos aproximados de optimización y búsqueda de propósito general. Los AM son procedimientos iterativos que guían una heurística subordinada adoptando de forma inteligente diferentes conceptos para explorar y explotar convenientemente el espacio de búsqueda. En el transcurso de esta estancia se trabajó en el análisis de diferentes AM para la resolución de problemas de procesamiento digital de imágenes. Como resultado se obtuvo la identificación de diferentes problemas de imágenes que aún pueden ser resueltos con este tipo de algoritmos dejando abiertos varios temas nuevos de investigación.

OBJETIVOS

Analizar e identificar diferentes algoritmos metaheurísticos para la resolución de problemas de procesamiento digital de imágenes. Sugerir nuevas direcciones de investigaciones en el tema.

APORTES DE LA ESTANCIA

Con la estancia se logró identificar diferentes problemas de procesamiento digital de imágenes que pueden ser resueltos utilizando algoritmos metaheurísticos. Esto puede servir para establecer diferentes temas de tesis ya sea de grado o postgrado en el país.

ACTIVIDADES REALIZADAS

Las actividades realizadas consistieron en sesiones periódicas de trabajo. En el transcurso de estas sesiones se trabajó y analizó diferentes problemas de procesamiento digital de imágenes. Se realizaron búsquedas de artículos científicos en los cuales se resolvían los problemas analizados utilizando algoritmos metaheurísticos. Por último, se analizaron oportunidades de investigación sobre algoritmos metaheurísticos que no fueron empleados todavía a problemas de procesamiento de imágenes identificados en la estancia.

CONCLUSIÓN

Casi todos los AM, están inspirados en la naturaleza, es decir, han sido desarrollados en base a la abstracción de alguna percepción de la misma. De manera concreta, las técnicas metaheurísticas no modelan el comportamiento exactamente, sino que solamente se basan en los principios de este comportamiento. La naturaleza ha avanzado desde hace millones de años y ha encontrado soluciones perfectas para casi todos los problemas.

Dos componentes vitales de los AM son:

- 1) la selección de las mejores soluciones
- 2) la aleatoriedad.

El primer componente asegura que la solución se acercará al óptimo, mientras que el segundo evita que las soluciones caigan en óptimos locales, al mismo tiempo que incrementa la exploración. La combinación de estos dos componentes, garantiza que el óptimo global será alcanzado.

Se han distinguido los siguientes problemas de procesamiento de imágenes resueltos utilizando algoritmos metaheurísticos:

- 1- Detección y/o Reconocimiento de objetos.,
- 2 Segmentación.
- 3- Diagnósticos de enfermedades
- 4- Mejoramiento y/o eliminación de ruidos.
- 5- Registración.
- 6- Fusión.

VISIÓN Y PLANES FUTUROS

Fusión de imágenes y Mejoramiento y/o Eliminación de Ruido son los problemas de imágenes con menos algoritmos metaheurísticos utilizados como técnica de solución. Por lo tanto, en estos problemas se podría utilizar aquellos algoritmos metaheurísticos que todavía no fueron empleados para el fin. Se plantea proponer tesis de grado y postgrado en estos problemas específicos en la institución de origen.

“Esta estancia de Investigación fue cofinanciada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - CONACYT con recursos del FEEI”



RESULTADOS OBTENIDOS

• En la estancia se leyeron 163 artículos científicos con el objetivo de identificar algoritmos metaheurísticos.

• Se identificaron 6 problemas de procesamiento digital imágenes resueltos con este tipo de algoritmos.

• Se identificaron 28 algoritmos metaheurísticos que fueron utilizados para solucionar problemas de procesamiento digital de imágenes.

• Se identificaron 10 algoritmos metaheurísticos que fueron utilizados en todos los problemas de procesamiento digital de imágenes.

	Detección de objetos	Segmentación	Diagnóstico de Enfermedades	Mejoramiento y/o Eliminación de ruido	Registración	Fusión
Genetic Algorithm	x	x	x	x	x	x
Evolutionary Programming		x	x	x	x	
Evolution Strategies	x	x			x	x
Simulated Annealing	x	x	x	x	x	
Artificial Immune Systems	x	x	x	x	x	
Tabu Search	x	x	x		x	
Genetic Programming	x	x	x	x	x	
Ant Colony Optimization	x	x	x	x	x	x
Particle Swarm Optimization	x	x	x	x	x	x
Differential Evolution	x	x	x	x	x	x
Harmony Search	x	x	x	x	x	x
Bacterial Foraging	x	x	x	x	x	
Electromagnetism-like Optimization	x	x	x	x		
Artificial Bee Colony	x	x	x	x	x	x
Cuckoo Search	x	x	x	x	x	x
Gravitational Search Algorithm	x	x	x	x	x	x
Bat Algorithm	x	x	x	x		x
Firefly Algorithm	x	x	x	x	x	x
Iterated local search					x	
Scatter Search	x	x	x		x	
Memetic Algorithm	x	x	x	x	x	
CHC Algorithm					x	
Greedy Randomized Adaptive Search Procedure	x				x	
Galaxy-Based Search Algorithm	x	x				
Crow Search Algorithm	x	x	x			
Grey Wolf Algorithm	x	x	x	x	x	x
Cuttlefish Algorithm		x	x			
Fireworks Algorithms		x		x	x	x