



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática y de
Telecomunicación y Facultad de Ciencias

DOBLE GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA Y
MATEMÁTICAS

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Combinando distintas técnicas para el diseño de una metaheurística para problemas de optimización de alta densidad

Presentado por:
Jesús García León

**Responsable de
tutorización**

Daniel Molina Cabrera
*Departamento de Ciencias de la Computación
e Inteligencia Artificial*

Curso académico 2023-2024

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

D./Dña. Jesús García León

Declaro explícitamente que el trabajo presentado como Trabajo de Fin de Grado (TFG), correspondiente al curso académico 2023-2024, es original, entendido esto en el sentido de que no he utilizado para la elaboración del trabajo fuentes sin citarlas debidamente.

En Granada a 24 de junio de 2024

Fdo: Jesús García León

Índice general

Agradecimientos	V
Resumen	VII
Abstract	IX
Presupuesto	XI
Introducción	XIII
I. Parte Matemática	1
1. Problemas de Optimización	3
1.1. Definiciones	3
1.2. Algoritmos	3
1.3. Dificultades	3
2. Grouping	5
2.1. Definiciones	5
2.2. Teoremas	5
2.3. Problemas descomponibles mediante agrupamiento de variables	5
3. Algoritmos de optimización en alta dimensión	7
3.1. Definición	7
3.2. State of art	7
4. Tests estadísticos	9
4.1. Definición	9
4.2. Tests	9
4.2.1. Test 1	9
4.2.2. Test 2	9
4.2.3. Test 3	9
4.3. Relevancia en el contexto de este TFG	9
II. Parte Informática	11
5. Metaheurísticas	13
5.1. Definición	13
5.2. Algoritmos evolutivos	13
5.2.1. Evolución diferencial	13
5.3. Algoritmos de descomposición	13

Índice general

5.4. Búsqueda local	13
6. Algoritmos de comparación	15
6.1. SHADE	15
6.2. SHADE-ILS	15
6.3. DG2	15
6.4. RDG2	15
7. Propuesta	17
7.1. DG2-SHADE-ILS	17
7.2. RDG2-SHADE-ILS	17
8. Resultados	19
8.1. Resultados obtenidos	19
9. Conclusiones	21
9.1. Conclusiones extraídas del análisis de los datos	21
A. Ejemplo de apéndice	23
Glosario	25

Agradecimientos

Agradecimientos (opcional, ver archivo preliminares/agradecimiento.tex).

Resumen

En este trabajo se pretende estudiar las propiedades teóricas de los algoritmos utilizados para resolver problemas de optimización, poniendo un énfasis en los algoritmos utilizados para la optimización en alta dimensión, debido al crecimiento exponencial en complejidad que el aumento de dimensión suele acarrear. También se analizarán distintos test estadísticos y sus propiedades teóricas. Además, se pretende iniciar una biblioteca de algoritmos para dicho tipo de problemas. Se utilizarán técnicas metaheurísticas como algoritmos evolutivos basados en el algoritmo SHADE y se utilizarán técnicas de agrupamiento de variables que permitan descomponer el problema en subproblemas independientes. Combinando estas técnicas, se pretende desarrollar un algoritmo que supere a los anteriores. Finalmente se comparará el algoritmo resultante con sus versiones básicas para comprobar si efectivamente se obtienen mejores resultados.

File: preliminares/resumen.tex

Abstract

An english summary of the project (around 800 and 1500 words are recommended).

File: preliminares/summary.tex

Presupuesto

Aquí irá el presupuesto estimado del proyecto, basándose en el sueldo de un programador que deberíamos contratar para realizar el proyecto en función del número de horas y el coste de los servidores necesarios para realizar los cálculos de los algoritmos utilizados.

File: preliminares/presupuesto.tex

Introducción

De acuerdo con la comisión de grado, el TFG debe incluir una introducción en la que se describan claramente los objetivos previstos inicialmente en la propuesta de TFG, indicando si han sido o no alcanzados, los antecedentes importantes para el desarrollo, los resultados obtenidos, en su caso y las principales fuentes consultadas.

Ver archivo preliminares/introduccion.tex

Parte I.

Parte Matemática

1. Problemas de Optimización

1.1. Definiciones

1.2. Algoritmos

1.3. Dificultades

2. Grouping

2.1. Definiciones

2.2. Teoremas

2.3. Problemas descomponibles mediante agrupamiento de variables

3. Algoritmos de optimización en alta dimensión

3.1. Definición

3.2. State of art

4. Tests estadísticos

4.1. Definición

4.2. Tests

4.2.1. Test 1

4.2.2. Test 2

4.2.3. Test 3

4.3. Relevancia en el contexto de este TFG

Parte II.

Parte Informática

5. Metaheurísticas

5.1. Definición

Explicar las metaheurísticas en general, diferencias con las heurísticas y su clasificación. Nos centraremos en los algoritmos evolutivos, en los de descomposición y de búsqueda local

5.2. Algoritmos evolutivos

5.2.1. Evolución diferencial

5.3. Algoritmos de descomposición

5.4. Búsqueda local

6. Algoritmos de comparación

Se explican los algoritmos que combinaremos para crear nuestra propuesta y que se utilizarán también para comparar como mejora el algoritmo final con los algoritmos básicos. Se incluirá el pseudocódigo y la explicación de las partes esenciales que componen cada algortimo.

6.1. SHADE

6.2. SHADE-ILS

6.3. DG2

6.4. RDG2

7. Propuesta

7.1. DG2-SHADE-ILS

7.2. RDG2-SHADE-ILS

8. Resultados

8.1. Resultados obtenidos

9. Conclusiones

9.1. Conclusiones extraídas del análisis de los datos

A. Ejemplo de apéndice

Los apéndices son opcionales.

Este fichero `apendice-ejemplo.tex` es una plantilla para añadir apéndices al TFG. Para ello, es necesario:

- Crear una copia de este fichero `apendice-ejemplo.tex` en la carpeta `apendices` con un nombre apropiado (p.e. `apendice01.tex`).
- Añadir el comando `\input{apendices/apendice01}` en el fichero principal `tfg.tex` donde queremos que aparezca dicho apéndice (debe de ser después del comando `\appendix`).

Glosario

La inclusión de un glosario es opcional.

Archivo: `glosario.tex`

\mathbb{R} Conjunto de números reales.

\mathbb{C} Conjunto de números complejos.

\mathbb{Z} Conjunto de números enteros.

