

	GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	Código	FO-SB-12/v0
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN	Página	1/176

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): JHORMAN ARLEX APELLIDOS: PÉREZ BUENDIA

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA DE SISTEMAS

DIRECTOR:

NOMBRE(S): MARCO ANTONIO APELLIDOS: ADARME JAIMES

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): SOFTWARE PARA LA CALENDARIZACIÓN DE EXÁMENES DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER.

RESUMEN:

La programación de exámenes (*timetabling*) es un problema ampliamente investigado dentro del campo de la optimización matemática y computacional. En la Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS), cada Programa es responsable de la calendarización de exámenes a lo largo del semestre mediante un proceso manual por parte de cada uno de los Directores. En el presente proyecto se desarrolló **Khronos**, un software que utiliza Algoritmos Genéticos para realizar de forma automatizada la calendarización de exámenes en el Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad, junto con un sistema de notificaciones móviles. Los Directores pueden asignar las fechas y horarios de los exámenes del semestre académico (previos, finales, de habilitación y opcionales). Los Estudiantes y Docentes pueden visualizar las fechas programadas para los exámenes de sus grupos matriculados. El desarrollo se compone de dos (2) aplicaciones: una en entorno web y otro cliente móvil para Android.

PALABRAS CLAVE: Algoritmos genéticos, Calendarización de Exámenes, Optimización, Problema de Satisfacción de Restricciones, Programación Orientada a Objetos (POO)

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 176 PLANOS: ___ ILUSTRACIONES: ___ CD-ROM: ___

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo Operativo del Proceso		Comité de Calidad		Comité de Calidad	
Fecha	24/10/2014	Fecha	05/12/2014	Fecha	05/12/2014

**SOFTWARE PARA LA CALENDARIZACIÓN DE EXÁMENES DEL PROGRAMA DE
INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA
SANTANDER**

JHORMAN ARLEX PÉREZ BUENDIA

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2018**

**SOFTWARE PARA LA CALENDARIZACIÓN DE EXÁMENES DEL PROGRAMA DE
INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA
SANTANDER**

JHORMAN ARLEX PÉREZ BUENDIA

**Trabajo de grado presentado como requisito final para optar al título de Ingeniero de
Sistemas de la Universidad Francisco de Paula Santander.**

DIRECTOR

M.Sc. MARCO ANTONIO ADARME JAIMES

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
SAN JOSÉ DE CÚCUTA**

2018



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

FECHA: 22 DE MARZO DE 2018

HORA: 2:30 P. M.

LUGAR: AULA SB 4 PISO - UFPS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA DE SISTEMAS

TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADO: "SOFTWARE PARA LA CALENDARIZACIÓN DE EXÁMENES DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER"

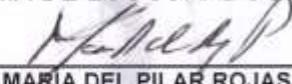
ING. MARÍA DEL PILAR ROJAS PUENTES
ING. OSCAR ALBERTO GALLARDO PÉREZ
ING. MILTON JESÚS VERA CONTRERAS

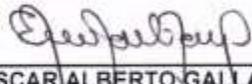
DIRECTOR: MARCO ANTONIO ADARME JAIMÉS

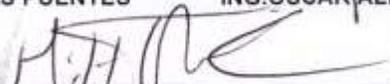
NOMBRE DEL ESTUDIANTE	CÓDIGO	CALIFICACIÓN
JHORMAN ARLEX PÉREZ BUENDIA	1150682	NÚMERO LETRA 4,1 CUATRO, UNO

APROBADO

FIRMA DE LOS JURADOS


ING. MARÍA DEL PILAR ROJAS PUENTES


ING. OSCAR ALBERTO GALLARDO PÉREZ


ING. MILTON JESÚS VERA CONTRERAS

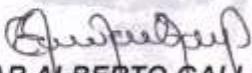

OSCAR ALBERTO GALLARDO PÉREZ
Coordinador Comité Curricular

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	13
1.1. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO	13
1.2. OBJETIVOS	15
1.2.1. Objetivo general	15
1.2.2. Objetivos específicos	15
1.3. ALCANCE Y LIMITACIONES	16
1.3.1. Alcance	16
1.3.2. Limitaciones	16
2. METODOLOGÍA	17
2.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	17
2.2. DESARROLLO DEL PROYECTO	18
2.2.1. Proceso de análisis y comprensión de la calendarización de exámenes en el Programa de Ingeniería de Sistemas	18
2.2.1.1. Técnicas e instrumentos	18
2.2.1.2. Población	18
2.2.1.3. Muestra	19
2.2.1.4. Procedimiento	19
2.2.1.5. Análisis de datos e interpretación de resultados	21
2.2.1.5.1. Encuestas tipo A	21
2.2.1.5.2. Interpretación de resultados: entrevistas tipo A	38
2.2.2. Definición de estrategia de calendarización y desarrollo del software propuesto	40
3. REVISIÓN DE LA LITERATURA	42

3.1. PROBLEMA DE PROGRAMACIÓN DE HORARIOS (CALENDARIZACIÓN)	42
3.1.1. Clasificación de restricciones en problemas de programación de exámenes/cursos	46
3.2. POSIBLES ENFOQUES DE SOLUCIÓN	47
3.3. TRABAJOS RELACIONADOS	51
3.4. CONCLUSIONES DE LA REVISIÓN	58
3.5. ALGORITMOS GENÉTICOS (AG)	62
3.5.1. Terminología	66
3.5.2. Operadores genéticos	68
4. ANÁLISIS Y SOLUCIÓN DEL PROBLEMA	73
4.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	73
4.1.1. Calendarización de Exámenes en el Programa de Ingeniería de Sistemas	76
4.1.2. Notación matemática	77
4.1.2.1. Datos de entrada (input)	77
4.1.2.2. Datos de operación	79
4.1.2.3. Datos de salida (output)	81
4.2. ENFOQUE DE SOLUCIÓN Y FORMALIZACIÓN DEL PROBLEMA	83
4.2.1. Definición de restricciones	83
4.2.2. Solución para exámenes tipo I	89
4.2.2.1. Penalización de restricciones	90
4.2.2.2. Identificación de la solución	92
4.2.2.3. Implementación del Algoritmo Genético propuesto	93
4.2.2.4. Codificación de los individuos	95
4.2.2.5. Configuración de parámetros iniciales	100
4.2.2.6. Inicialización de la población	101
4.2.2.7. Inicialización de calendarios en exámenes tipo I	103
4.2.2.8. Evaluación de fitness function (función objetivo)	106
4.2.2.9. Selección	108

4.2.2.10. Recombinación	112
4.2.3. Solución para exámenes tipo II	119
4.2.3.1. Representación del calendario	119
4.2.3.2. Creación del calendario de exámenes tipo II	121
5. ANÁLISIS DE RENDIMIENTO Y RESPUESTA	125
6. INGENIERÍA DE SOFTWARE	131
6.1. METODOLOGÍA DE DESARROLLO	131
6.1.1. Historias de usuario	131
6.1.1.1. Especificación de historias de usuario	133
6.1.2. Product backlog del proyecto	150
6.2. ARQUITECTURA DE SOFTWARE	153
6.2.1. Modelo de datos	153
6.2.2. Tecnologías de desarrollo utilizadas	154
6.2.3. Patrón de arquitectura MVC	155
6.2.4. Diagrama de despliegue	157
6.2.5. Autenticación de usuarios	158
6.2.6. Implementación de servicio web	159
6.2.7. Actualización de datos de entrada del sistema	161
7. CONCLUSIONES Y FUTUROS PROYECTOS	163
7.1. CONCLUSIONES	163
7.2. RECOMENDACIONES Y FUTUROS PROYECTOS	164
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	166