



Universidade Estadual de Londrina
Centro de Tecnologia e Urbanismo
Departamento de Engenharia Elétrica

Vinícius Dourado Silva

Otimização da (...)

Otimizando a Eficiência de Entregas: Uma Análise Comparativa de Algoritmos para o Problema do Caixeiro Viajante

Londrina
2024

Universidade Estadual de Londrina

Centro de Tecnologia e Urbanismo
Departamento de Engenharia Elétrica

Vinícius Dourado Silva

Otimizando a Eficiência de Entregas: Uma Análise
Comparativa de Algoritmos para o Problema do
Caixeiro Viajante

Trabalho de Conclusão de Curso orientado pelo Prof. Dr. Ernesto Fernando F. Ramirez intitulado “Otimizando a Eficiência de Entregas: Uma Análise Comparativa de Algoritmos para o Problema do Caixeiro Viajante” e apresentado à Universidade Estadual de Londrina, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Elétrica.

Ernesto F. Ferreyra Ramirez

Orientador: Prof. Dr. Ernesto ~~Fernando F.~~ Ramirez

Londrina
2024

Ficha Catalográfica

Vinícius Dourado Silva

Otimizando a Eficiência de Entregas: Uma Análise Comparativa de Algoritmos para o Problema do Caixeiro Viajante - Londrina, 2024 - 35 p., 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Ernesto Fernando F. Ramirez

1. Programação. 2. Inteligência Artificial. 3. Otimização. 4. Algoritmos.

I. Universidade Estadual de Londrina. Curso de Engenharia Elétrica. II.

Otimizando a Eficiência de Entregas: Uma Análise Comparativa de Algoritmos para o Problema do Caixeiro Viajante.

Vinícius Dourado Silva

Otimizando a Eficiência de Entregas: Uma Análise Comparativa de Algoritmos para o Problema do Caixeiro Viajante

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Elétrica da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Elétrica.

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Ernesto Fernando F. Ramirez
Universidade Estadual de Londrina
Orientador

Prof. Dr. Francisco Granziera Junior
Universidade Estadual de Londrina

Prof. Dr. Leonimer Flávio de Melo
Universidade Estadual de Londrina

Londrina, 7 de fevereiro de 2024

Dedico este trabalho a todos aqueles que, de alguma forma,
auxiliaram para a concretização desta etapa.

Agradecimientos

Adasdadasdsadasddasda.

"dasdadadasdasdadadasd"
(Vinicius)

Vinícius Dourado Silva. **Otimizando a Eficiência de Entregas: Uma Análise Comparativa de Algoritmos para o Problema do Caixeiro Viajante.** 2024. 35 p. Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Elétrica - Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

Resumo

dasdasdasdsadasd

Palavras-Chave: 1. Programação. 2. Inteligência Artificial. 3. Otimização. 4. Algoritmos.

Vinícius Dourado Silva. **There won't be coup.** 2024. 35 p. Monograph in Electrical Engineering - Londrina State University, Londrina.

Abstract

dasdasdasdadadasdadadasd

Key-words: 1. Assistive Technology. 2. Tetraplegia. 3. Transducers. 4. Low Cost.

Lista de ilustrações

Lista de tabelas

Lista de quadros

Lista de Siglas e Abreviaturas

ADC	<i>Analog-to-Digital Converters</i>
AINTEC	<i>Agência de Inovação Tecnológica da Universidade Estadual de Londrina</i>
AMPOP	Amplificador Operacional
ARM	<i>Advanced RISC Machine</i>
CI	Circuito Integrado
DAC	<i>Digital-to-Analog Converters</i>
DC	<i>Direct Current</i>
EP	<i>Endpoint</i>
Eq.	Equação
EXTI	<i>External Interrupt/Event Controller</i>
FDC	Fim de Curso
Fig.	Figura
GPIO	<i>General-Purpose Input/Outputs</i>
HDMI	<i>High-Definition Multimedia Interface</i>
HID	<i>Human Interface Device</i>
H-SYNC	<i>Horizontal Synchronization</i>
IBM	<i>International Business Machines</i>
ID	Identificação
LCD	<i>Liquid Crystal Display</i>
LED	<i>Light Emitting Diode</i>
μ C	Microcontrolador
NVIC	<i>Nested Vectored Interrupt Controller</i>
PC	<i>Personal Computer</i>
PCI	Placa de Circuito Impresso
PWM	<i>Pulse Width Modulation</i>
RGB	<i>Red-Green-Blue</i>
SNC	Sistema Nervoso Central
SNP	Sistema Nervoso Periférico
TA	Tecnologia Assistiva
TAB.	Tabela
TIM	<i>Timer</i>
USB	<i>Universal Serial Bus</i>
VGA	<i>Video Graphics Array</i>
V_{SAT}	Tensão de Saturação
V-SYNC	<i>Vertical Synchronization</i>

Sumário

1	INTRODUÇÃO	25
1.1	Motivação	25
1.2	Justificativa	25
1.3	Objetivos	25
1.3.1	Objetivo Geral	25
1.3.2	Objetivos Específicos	25
1.4	Objetivos Específicos	25
1.5	Organização do Trabalho	25
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	27
2.1	Problema de Otimização do Caixeiro Viajante	27
2.2	Logística na era Pós Pandemia	27
2.3	Inteligência Artificial	27
2.3.1	Histórias e quais as mais populares. História	27
2.3.2	Tipos	27
2.3.3	Algoritmos Genéticos	27
2.4	Python	27
2.4.1	Interface gráfica em Python	27
3	DESENVOLVIMENTO	29
3.1	Utilização dos Algoritmos envolvidos	29
3.2	Realização de Testes Avaliação de desempenho computacional.	29
3.3	Justificar o conjunto Realização de ajustes/refinamentos nos modelos	29
3.4	Software	29
3.4.1	back-end Funcionamento Estrutural (Back-End).	29
3.4.2	Front-end Interface Gráfica (Front-End).	29
4	RESULTADOS	31
4.1	Testes iniciais Resultados da avaliação computacional	31
4.2	Testes práticos Resultados após os ajustes nos algoritmos	31
4.3	Desenvolvimento do Software Funcionamento do Aplicativo desenvolvido em Python	31
5	DISCUSSÕES E CONCLUSÕES	33
5.1	Sugestões de Trabalhos Futuros	33
	REFERÊNCIAS	35

1 Introdução

1.1 Motivação

1.2 Justificativa

1.3 Objetivos

1.4 Objetivos Específicos

1.5 Organização do Trabalho

2 Fundamentação Teórica

2.1 Problema de Otimização do Caixeiro Viajante

2.2 Logística na era Pós Pandemia

2.3 Inteligência Artificial

2.3.1 Históricas e quais as mais populares.

2.3.2 Tipos

2.4 Python

2.4.1 Interface gráfica em Python

3 Desenvolvimento

3.1 Algoritmos envolvidos

3.2 Realização de Testes

3.3 Justificar o conjunto

3.4 Software

3.4.1 back-end

3.4.2 Front-end

4 Resultados

4.1 Testes iniciais

4.2 Testes práticos

4.3 Desenvolvimento do Software

5 Discussões e Conclusões

5.1 Trabalhos Futuros

Referências