

VIETNAM NATIONAL UNIVERSITY OF HO CHI MINH CITY
THE INTERNATIONAL UNIVERSITY
SCHOOL OF COMPUTER SCIENCE AND ENGINEERING



**Implementing a Test Generation Service
For Flutter Framework**

By
Dao Minh Huy

*A thesis submitted to the School of Computer Science and Engineering
in partial fulfillment of the requirements for the degree of
Bachelor of Computer Science*

Ho Chi Minh City, Vietnam
June 2025

Implementing a Test Generation Service For Flutter Framework

APPROVED BY:

Committee name here

Committee name here

Committee name here

Committee name here

Committee name here

THESIS COMMITTEE

Acknowledgments

It is with profound gratitude and sincere appreciation that I extend my heartfelt thanks to Dr. Tran Thanh Tung for his unwavering support and exceptional professional guidance throughout the course of this thesis. His dedication, insightful feedback, and encouragement provided me with the optimal conditions to carry out and complete this research successfully. Dr. Tran Thanh Tung's invaluable knowledge and expertise have been a constant source of motivation and inspiration, significantly contributing to my learning process and academic growth.

I also want to express my thanks to all professors and lecturers who have followed and instructed me throughout my university journey. Their expertise and experience have enlightened and sharpened my skills to confidently enter the industry.

Lastly, I sincerely thank the thesis evaluation committee for their valuable time reviewing and assessing this thesis.

Table of Contents

List of Tables	vi
List of Figures	vii
List of Algorithms	viii
List of Listings	ix
Abstract	x
1 INTRODUCTION	1
1.1 Background	1
1.2 Problem Statement	1
1.3 Scope	1
1.4 Objectives	2
2 RELATED WORK	3
2.1 Current Advancements	3
2.2 Research Gap	3
2.3 Theoretical Background	3
2.3.1 Concept 1	3
3 METHODOLOGY	5
3.1 Requirement Analysis	5
3.1.1 Use Case Description	5
3.1.2 Use Case Diagram	5
3.1.3 System Overview	5
3.2 Algorithms	6
3.2.1 Formalizing	6
4 PROTOTYPING	7
4.1 System Architecture	7
4.2 Strategies Choice Purposes	7
4.2.1 Strategy 1	8
5 IMPLEMENTATION	9
5.1 Implementation 1	9
5.1.1 Details of implementation 1	9
6 RESULT	10
6.1 System Prototyping	10
6.1.1 Product 1	10
6.2 Experiment Setup	10
6.3 Experiment Result	10

7	DISCUSSION	11
7.1	Analysis	11
7.2	Strengths	11
7.3	Limitations	11
7.4	Comparison	11
7.5	Future Work	12
8	CONCLUSION	13
A	LISTINGS	15

List of Tables

2.1	Comparison of different methods (✓: YES, ✗: NO).	4
-----	--	---

List of Figures

2.1	The caption of the figure.	4
-----	------------------------------------	---

List of Algorithms

1	(Result) \leftarrow Sample(Input1)	6
---	--	---

List of Listings

A.1 Sample procedure.	15
-------------------------------	----

Abstract

Software testing is indispensable for ensuring the reliability and correctness of any software product before deployment. Despite its importance, developers often find writing unit tests and integration tests tedious and time-consuming. This is not due to the complexity of the process but to the cognitive effort required to work retrospectively, evaluating and validating code logic that has already been implemented without being biased from the logic of the source code.

This thesis introduces an innovative approach leveraging the capabilities of Artificial Intelligence (AI) called “Test Genie”, which will alleviate developers’ workloads by automating the generation of test cases. By offloading the task of test generation to an AI-driven system, developers can concentrate entirely on writing robust and functional source code. The proposed solution employs the Retrieval-Augmented Generation (RAG) technique to enhance the quality and relevance of the generated test cases, ensuring that the results align with the intended behavior of the code.

To further validate the practicality of the system, the service incorporates an embedded Software Development Kit (SDK) for the supported platform, with the initial implementation focused on the Flutter framework. This integration ensures that the AI-generated test files adhere to the platform’s standards and are executable without manual intervention.

The results of this research aim to demonstrate how AI can transform the software testing process, reducing developer effort, improving testing efficiency, and fostering higher-quality code in modern software development.

Chapter 1

INTRODUCTION

1.1 Background

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Cras convallis nunc at cursus facilisis. Ut at arcu in ligula condimentum varius. Aliquam erat volutpat. Vivamus dolor augue, ullamcorper id elit ac, ullamcorper venenatis tortor. Aenean sit amet elit a metus elementum convallis. Pellentesque efficitur nibh elementum mauris commodo cursus. Quisque ac tortor ut quam varius scelerisque. Morbi lectus nibh, ullamcorper vitae auctor a, eleifend eget libero. Quisque erat purus, efficitur sit amet sem eget, ullamcorper egestas ante [1].

1.2 Problem Statement

Vivamus semper, elit vel ornare dapibus, ligula sem euismod risus, nec pellentesque diam est in elit. In vel libero nec nisl euismod hendrerit et vel enim. Morbi consectetur nisi id nisl aliquet accumsan. Fusce ut ante fringilla, ultrices leo eu, ultrices metus. Proin a urna eu eros auctor eleifend. Donec tristique, orci et aliquet mattis, orci ex faucibus nulla, sit amet elementum sapien elit a sapien. Proin sed mi egestas, varius leo vitae, dictum erat. Aenean a felis eu eros scelerisque dictum quis ut lacus. Aliquam nibh magna, mattis sit amet elit ac, aliquet vehicula nisi. Integer viverra scelerisque imperdiet. Vivamus eleifend rhoncus leo, nec porttitor sem egestas nec. Sed pharetra porttitor leo vitae volutpat. Phasellus ultricies diam quis tincidunt vehicula.

1.3 Scope

Morbi gravida ut risus vel tempus. Fusce sit amet elit gravida, congue neque eget, rutrum purus. Praesent facilisis fringilla tortor cursus semper. Donec ultricies turpis ut purus venenatis euismod. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Proin quis ultrices eros, eleifend iaculis diam. Morbi ipsum risus, tempor sed dui sagittis, ullamcorper suscipit tellus. Praesent eget ex sollicitudin, malesuada odio ut, consequat leo:

1. This is the first **bold keyword** of the ordered list to emphasize an important concept.
2. The second point in the ordered list addresses **another key idea** in the discussion.
 - This is the first **bold keyword** of the unordered list to emphasize an important concept.
 - The second point addresses *italic keyword* in the unordered list discussion.

1.4 Objectives

Sed ornare erat vitae turpis posuere, in eleifend lorem congue. Morbi at condimentum lorem. Quisque laoreet ante sit amet lorem vehicula eleifend. Sed suscipit volutpat aliquam. Vivamus facilisis malesuada libero, ac consectetur metus fringilla non. Donec justo ipsum, lobortis sit amet fermentum a, maximus vitae nunc. Phasellus iaculis massa ex, ut commodo nisi tristique non.

Chapter 2

RELATED WORK

This chapter delves into ...

2.1 Current Advancements

Integer at leo in libero facilisis pulvinar. Donec augue lorem, mattis eu sapien ut, maximus faucibus ex. Donec elementum vehicula lectus, ac laoreet quam condimentum in. Pellentesque id convallis arcu, facilisis posuere ligula. Sed in ante id nunc euismod lobortis. Nam dolor ex, faucibus vitae scelerisque vel, malesuada tempor ipsum. Integer lacinia pulvinar ex, ut accumsan nunc. Maecenas convallis felis velit, sed placerat quam faucibus a. Fusce odio urna, rhoncus et lorem nec, sollicitudin bibendum lorem. Donec eu bibendum quam. Nulla vel semper nisl, nec aliquet nulla. Vivamus fermentum leo justo, vel facilisis nisi bibendum sed. Sed at turpis risus. Praesent vestibulum tellus arcu, non aliquam elit aliquet eget. Praesent et lacinia massa.

2.2 Research Gap

Donec bibendum eget turpis tristique venenatis. Donec luctus justo non nunc sodales, ac vehicula elit fringilla. Cras vehicula, sem ut molestie hendrerit, ligula lectus ultricies nunc, eget vehicula turpis tortor pulvinar felis. Aliquam tempor mauris turpis, eget gravida ipsum dignissim non. Mauris et pretium ligula, eu auctor dolor. Curabitur risus justo, scelerisque vel sem quis, facilisis dictum ante. Cras pulvinar magna in erat ultricies scelerisque. In at laoreet mi, non sagittis elit. Duis id metus viverra, tristique purus in, laoreet leo.

2.3 Theoretical Background

2.3.1 Concept 1

Sed eget lobortis leo. Maecenas ut tempor nibh. Nullam arcu nulla, aliquet vel enim maximus, gravida porta tortor. Orci varius natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Donec aliquet luctus porttitor. Vivamus porta nulla ut tortor condimentum, at ullamcorper orci facilisis. Vivamus venenatis tellus vel dolor vestibulum, ac placerat orci laoreet. Praesent at elit arcu. Maecenas et lacus sit amet odio finibus semper. Mauris commodo vestibulum aliquam. Mauris non faucibus augue. Vivamus eleifend mauris eget mi venenatis, a maximus dolor mollis in Fig. 2.1.

More details of Concept 1

Quisque sit amet ipsum sed ligula congue mattis viverra sit amet sem. Phasellus ante tortor, dictum id ex eget, lacinia pulvinar ligula. Aenean sodales in augue in tempus. Ut ut venenatis magna, feugiat tristique justo. Etiam ac mauris cursus, tincidunt



Figure 2.1: The caption of the figure.

elit commodo, molestie dolor. Nam maximus feugiat nunc, et facilisis eros malesuada vel. Suspendisse potenti. Cras ipsum eros, cursus vitae luctus ac, blandit pulvinar velit. Donec cursus viverra aliquet. Maecenas pharetra nec sem a gravida provided in Table 2.1.

Table 2.1: Comparison of different methods (✓: YES, ✗: NO).

	Your Method	Method B	Method C	Method D	Method E	Method F
Feature 1	✓	✓	✗	✓	✗	✓
Feature 2	✓	✗	✓	✓	✓	✗
Feature 3	✗	✓	✓	✗	✗	✓

Ut consectetur quam in elit ullamcorper, non dictum velit congue. Nulla facilisi. Suspendisse potenti. Donec ut felis nec odio tempor rhoncus non a ex \mathbb{G}_1 where

$$a \in \mathbb{G}_1$$

Aliquam efficitur fermentum metus, eu posuere orci commodo sit amet. Nullam vulputate consectetur sagittis. Donec imperdiet mi a facilisis facilisis. Cras at diam ornare, suscipit ipsum at, porta arcu. Orci varius natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Mauris eu augue quis leo venenatis ultricies. Sed dapibus magna quam, ornare feugiat augue ullamcorper et.

$$e : \mathbb{G}_1 \times \mathbb{G}_2 \rightarrow \mathbb{G}_T \tag{2.1}$$

$$(a, b) \mapsto e(a, b) \tag{2.2}$$

Chapter 3

METHODOLOGY

This chapter delves into ...

3.1 Requirement Analysis

Integer non cursus odio. Cras in condimentum risus. Sed egestas ipsum quis quam scelerisque condimentum. Duis sollicitudin malesuada leo, id luctus nibh maximus at. Cras blandit, justo ut fermentum laoreet, diam tortor vehicula nisl, eget sollicitudin metus elit vitae eros. Fusce vel convallis felis, vitae commodo lorem. Mauris semper ipsum nec neque tincidunt condimentum. Sed sit amet faucibus elit.

3.1.1 Use Case Description

Nam tristique cursus purus. Suspendisse scelerisque faucibus nisi vel efficitur. Nunc ac suscipit sem. Duis id vehicula urna. Pellentesque condimentum felis eu ipsum ultrices, sed lacinia mauris pharetra. Nam eget tortor nibh. Quisque sagittis consectetur lacus et auctor. Pellentesque eget tortor et dui luctus viverra at sed ex. Sed aliquam ligula nec arcu commodo cursus. Integer ut malesuada dui.

3.1.2 Use Case Diagram

Nulla hendrerit suscipit nisl, ac luctus lectus auctor sit amet. Fusce vulputate a ipsum sed consequat. Nulla eget imperdiet tellus. Duis varius magna libero, in sollicitudin ligula tristique id. Vivamus pulvinar congue metus vel egestas. Sed vestibulum nisi leo, sed gravida ante placerat sed. Nunc ac ipsum sodales risus iaculis laoreet. Nullam blandit sem at risus iaculis finibus vitae id nulla. Aenean felis dui, egestas dapibus nunc eu, venenatis pharetra tortor. Vestibulum ligula mauris, venenatis in elementum a, pharetra consectetur odio. Nulla ut sollicitudin metus, non dignissim ante. Fusce mattis felis et malesuada molestie.

3.1.3 System Overview

Fusce cursus urna a luctus ultrices. Sed ac diam ex. Morbi ultrices eros efficitur maximus accumsan. Pellentesque aliquet dignissim nisl non rhoncus. Curabitur efficitur ex quam, id eleifend sem efficitur id. Pellentesque rhoncus lacinia ullamcorper. Maecenas eu tincidunt libero. Donec a erat eget lacus venenatis consectetur. Vivamus sed tempus odio. Nullam pretium, est eget sodales elementum, arcu dui laoreet mauris, non viverra diam nisi pretium justo.

3.2 Algorithms

3.2.1 Formalizing

Quisque a vehicula odio, vitae interdum purus. Ut vestibulum venenatis semper. Duis tempus a sem et viverra. In sed gravida erat, ac luctus tortor. Cras blandit nunc quis tortor consequat semper. Curabitur eu feugiat elit. Cras in magna et arcu rutrum dapibus luctus id purus. Nullam volutpat mauris tortor, non accumsan velit ullamcorper et. Nunc pharetra, magna vitae dignissim molestie, mauris orci pharetra ligula, laoreet ornare ante risus et est. Aenean vehicula pellentesque nibh non ultrices. Ut blandit ac dolor ut pulvinar. Nullam lorem mauris, varius sit amet bibendum ac, placerat in mauris. Sed aliquam, velit et viverra euismod, nibh eros pellentesque nisi, eget faucibus quam odio in libero. Sed efficitur consequat lorem id volutpat. Phasellus faucibus pharetra nisi ac finibus in Algorithm 1.

Algorithm 1 (Result) \leftarrow Sample(Input1)

Require: Input1 is a predefined parameter.

```
1: Set  $\leftarrow \emptyset$ 
2: for element  $\in$  Input1 do
3:   if Condition(element) is true then
4:     Set  $\leftarrow$  Set  $\cup$  {Process(element)}
5:   else
6:     continue
7:   end if
8: end for
9: Intermediate  $\leftarrow$  Transform(Set)
10: return Result
```

Aenean arcu nulla, ornare sed arcu nec, mollis pharetra dolor. Maecenas rutrum efficitur dui nec rutrum. Sed suscipit, felis non malesuada ultrices, urna lorem porttitor mi, quis dignissim lectus mi a justo. Mauris erat ante, placerat eu sapien id, finibus maximus nisl. Nam cursus velit eu convallis molestie. Fusce eleifend fermentum elementum. Mauris congue non mauris a blandit. In vel ante mi. Etiam et consectetur quam, accumsan aliquam dolor. Aenean sed tristique massa.

Chapter 4

PROTOTYPING

This chapter delves into ...

4.1 System Architecture

Fusce eros ligula, fermentum at enim at, blandit lacinia lacus. Duis malesuada mollis felis molestie aliquet. Aliquam vehicula luctus magna ac ornare. Cras eleifend metus non consequat commodo. Vivamus ultrices quam nec lacus pellentesque, ut pretium dolor interdum. Nullam cursus mauris sit amet odio laoreet cursus eget a tortor. Integer quis vulputate sem. Cras placerat fringilla tortor sit amet sagittis. Aliquam erat volutpat. Donec eleifend neque ac erat semper fringilla. Nunc ac dolor ante.

Nam congue massa ante, et hendrerit ante euismod ac. Sed fermentum diam in tempus laoreet. Pellentesque iaculis dolor eget nulla pharetra, vitae blandit tortor ullamcorper. Vestibulum vulputate tempor tellus luctus lobortis. Curabitur luctus enim vel neque rhoncus, a bibendum metus egestas. Nullam vel elementum velit. Vestibulum a lacus vel ante consequat cursus.

Duis faucibus fringilla ex ac molestie. Phasellus fringilla auctor nunc, iaculis dapibus massa dignissim sit amet. Vestibulum eget nibh faucibus, rhoncus nulla et, faucibus libero. Donec nec nisl vel quam tincidunt pretium nec id urna. Pellentesque posuere vulputate eros non rhoncus. Sed rutrum maximus orci eget pulvinar. Cras non leo eu metus suscipit gravida in at massa. Nulla faucibus, quam sed dictum elementum, mi lorem maximus quam, nec vulputate mi nisi vel ligula.

Ut varius malesuada ullamcorper. Integer ac gravida sem, sed sagittis dui. Aliquam feugiat ipsum ac maximus rutrum. Cras mollis finibus pulvinar. Quisque consectetur nisi pharetra, tempor mi vitae, vulputate urna. Pellentesque ac nulla quis sapien vehicula lacinia in vel sem. Praesent ac lorem luctus, pulvinar tellus non, condimentum velit. Nullam pulvinar condimentum ligula, quis blandit nulla laoreet porttitor. Nunc pulvinar vehicula nisi ac mattis. Nullam vestibulum quis metus a varius. Aenean ullamcorper ante nisl, a consequat diam laoreet non. Fusce faucibus malesuada lectus, non venenatis lorem lobortis ut. Donec sollicitudin laoreet nulla quis porttitor. Aenean in purus vitae erat dignissim fringilla.

4.2 Strategies Choice Purposes

Praesent id arcu odio. Mauris sed molestie lorem. Donec ipsum nisi, tincidunt non erat eu, accumsan egestas arcu. Quisque viverra rhoncus eros, vel aliquet ligula. Praesent feugiat turpis euismod risus posuere feugiat. Phasellus pharetra mi ac erat luctus semper. Suspendisse sodales purus quis risus rhoncus, at vehicula eros placerat. Nam quis mi neque.

4.2.1 Strategy 1

Strategy 1 framework

Vivamus nec venenatis ipsum, id mollis purus. Proin ultricies varius sapien, in feugiat nisl fringilla sed. Donec lobortis cursus ipsum, ut auctor velit facilisis vel. Vivamus mattis vestibulum justo nec mollis. Suspendisse potenti. Vivamus aliquet sit amet neque a vehicula. Mauris pharetra dui lorem, quis commodo sapien porta eu. In eleifend auctor justo sit amet euismod. Aliquam erat volutpat. Aliquam erat volutpat.

Chapter 5

IMPLEMENTATION

This chapter delves into ...

5.1 Implementation 1

Curabitur quis ex odio. Donec semper scelerisque justo ut placerat. Mauris congue lacinia finibus. Nunc sit amet justo purus. Fusce dignissim mauris et turpis auctor ullamcorper. Sed porta elit lectus, non viverra turpis ullamcorper nec. Sed at faucibus nisi. Aenean ultricies dictum augue, quis faucibus nisi vestibulum eget. Donec ullamcorper turpis tellus, ut ultricies tellus vestibulum vel. Aenean lobortis tortor id tempor dignissim.

5.1.1 Details of implementation 1

Curabitur lacinia lorem sed neque imperdiet, ac pulvinar ipsum tempor. Donec accumsan egestas scelerisque. Mauris ultrices erat nec semper hendrerit. Pellentesque accumsan lacus arcu, sit amet hendrerit ex posuere vitae. Quisque ut vehicula orci. In hac habitasse platea dictumst. Sed mollis non felis nec semper. Ut justo nisi, lacinia quis rutrum sit amet, ornare ut lectus. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nam finibus consectetur purus a blandit. Aenean a lectus nunc. Sed egestas blandit vestibulum. Duis ac pretium justo.

Chapter 6

RESULT

This chapter delves into ...

6.1 System Prototyping

Integer vulputate non lectus ut sagittis. Aenean in pellentesque tellus, vel porta ex. Donec eu malesuada nibh, a eleifend velit. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Integer bibendum semper turpis ac bibendum. Nunc viverra justo vitae enim tincidunt gravida. Sed odio augue, scelerisque ut tincidunt eu, luctus eget ex. Duis euismod non velit et vehicula. Sed ac est porta, egestas tellus eget, convallis tortor.

6.1.1 Product 1

In sagittis nibh nec quam sodales, sit amet feugiat eros cursus. Aliquam dignissim mi vel nunc suscipit dignissim. Praesent a turpis nibh. Cras tincidunt lorem et tincidunt cursus. Cras commodo facilisis metus, quis consectetur mauris. Vestibulum eros leo, lobortis a nibh eget, congue finibus dui. Ut pharetra malesuada risus id luctus.

6.2 Experiment Setup

Integer sit amet lectus finibus, maximus sapien sit amet, efficitur turpis. Sed ut pellentesque nibh. Aliquam in quam nisl. Pellentesque ornare arcu id varius blandit. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Mauris id aliquam neque. Quisque lectus sem, commodo vel libero nec, tristique rutrum elit.

6.3 Experiment Result

Duis mi felis, lobortis ut euismod vel, tristique vel ante. Curabitur in tempus dolor, eget vulputate est. Suspendisse eu facilisis ex. Nulla sodales id ipsum eu bibendum. Quisque in elementum nunc, vitae posuere augue. Ut non faucibus justo. Donec malesuada sit amet mauris sed iaculis. Vivamus tortor mauris, pretium vitae mattis pharetra, fermentum in ante. Morbi mauris dui, aliquam eu enim eget, vestibulum gravida lacus. Nullam sodales, tortor vitae fringilla efficitur, risus nisl efficitur nisl, id porta libero lacus non sem. Nulla in quam maximus, congue velit et, auctor felis. Donec tempor suscipit sollicitudin. Sed malesuada libero lectus, ut ornare purus venenatis ut.

Chapter 7

DISCUSSION

7.1 Analysis

Fusce vitae porta quam. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Ut tempus semper metus at mollis. In hac habitasse platea dictumst. Ut at placerat mi, et tempor lorem. Suspendisse ut ultricies orci. Phasellus eu gravida orci. Quisque mollis a est et accumsan. Ut fringilla sem lobortis, fringilla magna non, feugiat quam. Ut aliquet neque sit amet dolor feugiat congue. Curabitur imperdiet, massa ut varius semper, turpis lacus luctus risus, in imperdiet ipsum metus vel ligula. Fusce a ultricies odio. Pellentesque sit amet mollis lectus. Integer auctor posuere venenatis.

7.2 Strengths

Nulla sollicitudin imperdiet mattis. Morbi dignissim non leo ut ultrices. Proin sit amet ex nec libero luctus accumsan. Interdum et malesuada fames ac ante ipsum primis in faucibus. Morbi id convallis dolor. Nullam commodo nec diam sit amet mattis. Mauris lacus magna, elementum non velit sit amet, vulputate commodo nunc. Nunc nec neque euismod, consectetur dui aliquet, placerat lacus.

7.3 Limitations

Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Proin nibh tortor, blandit a congue eu, commodo id lacus. Nulla facilisi. Nulla id leo justo. Maecenas placerat elit quis nisi congue, et semper lorem dapibus. Nam a sodales nibh. Cras convallis, sem sed sodales venenatis, turpis tellus feugiat enim, lacinia hendrerit metus libero sed risus. Etiam quis lorem purus. Quisque sapien velit, consequat eu molestie ut, interdum non sem. Nunc sollicitudin mauris quis purus blandit convallis. Cras sem eros, porta eget malesuada sed, efficitur sit amet dolor. Etiam faucibus purus lectus, et elementum sem posuere sit amet. Sed non nisl quis felis semper finibus sit amet sit amet neque. Phasellus nec mi laoreet, fermentum lacus et, efficitur est. Nunc sit amet vulputate sem, at venenatis libero.

7.4 Comparison

Duis dictum, orci a pharetra semper, lacus lorem varius velit, et pharetra ex magna ut justo. Ut eu luctus lacus. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Phasellus bibendum volutpat risus, vitae pellentesque nisl faucibus ac. Quisque et facilisis magna. Quisque sed egestas libero. Ut pretium, velit in porta rutrum, purus justo convallis tortor, id convallis lorem felis eget eros. Vivamus eleifend interdum risus et sollicitudin. Donec quis erat et purus tempus dignissim non eget mi. Nam ac dapibus urna. Donec molestie sagittis faucibus. Etiam turpis odio, consectetur non

dictum non, pellentesque ut nulla. Nunc viverra massa nulla, vel scelerisque tellus varius id.

7.5 Future Work

Vestibulum pretium rhoncus eros ut finibus. Vivamus mi nisi, mattis nec ipsum vel, feugiat tincidunt libero. Etiam eu sagittis diam. Praesent gravida turpis a iaculis dictum. Aenean tristique libero laoreet, tempor magna dignissim, rhoncus dui. Nullam erat elit, dictum dictum odio at, pharetra ultrices dolor. Vestibulum vulputate blandit urna. Orci varius natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Morbi cursus vel ex sed consequat. Maecenas fringilla ante et mi imperdiet fringilla. Morbi consequat ligula et elit facilisis, vel condimentum sapien ullamcorper. Mauris nisi urna, pretium eu consectetur ut, molestie at nulla. Curabitur viverra sagittis urna.

Chapter 8

CONCLUSION

Pellentesque eleifend iaculis massa, ut blandit ipsum viverra nec. Pellentesque dictum ut magna sit amet aliquam. Aliquam erat volutpat. Nullam vel eleifend ex, hendrerit porttitor magna. Quisque fringilla neque tincidunt fermentum consequat. Maecenas tincidunt ex magna, ut hendrerit ipsum convallis nec. Mauris tellus arcu, semper ac massa ac, sagittis feugiat tellus. Nulla maximus urna in commodo vestibulum. Nam imperdiet ligula egestas, dapibus dolor eleifend, pellentesque nisl. Integer mattis rhoncus posuere.

References

- [1] Capgemini - “World Quality Report 2021-22”, Thirteenth edition.
- [2] Glassdoor - “Qa Tester Salaries”, https://www.glassdoor.com/Salaries/qa-tester-salary-SRCH_KO0,9.htm
- [3] Herb Krasner, Consortium for information & Software quality - “The Cost of Poor Software Quality in the US: A 2020 Report”.
- [4] Miguel Gringerg - “Flask Web Development”, 2014, Published by O’Reilly Media, Inc.
- [5] “Langchain”, <https://python.langchain.com/docs/introduction/>
- [6] Abhishek Singh - “Essential Python for Machine Learning”, new edition 2023.
- [7] Shreya Bhatia, Tarushi Gandhi, Dhruv Kumar, Pankaj Jalote - “Unit Test Generation using Generative AI : A Comparative Performance Analysis of Autogeneration Tools”
- [8] Tosin Adewumi, Nudrat Habib, Lama Alkhaled & Elisa Barney ML Group, EIS-LAB, Luleå University of Technology, Sweden - “On the Limitations of Large Language Models (LLMs): False Attribution”.
- [9] Harry M. Sneed, Katalin Erdos - “Extracting Business Rules from Source Code”, April 1996
- [10] Adrian S. Barb, Colin J. Neill, Raghvinder S. Sangwan, Michael J. Piovoso – “A statistical study of the relevance of lines of code measures in software projects”, May 7, 2014.

Appendix A

LISTINGS

```
1  function calculateSumAndProduct(input) {
2      const pattern = /^X(\d{2})Y(\d{2})$/;
3      const match = input.match(pattern);
4
5      if (!match) {
6          throw new Error("Invalid format! Expected format: X[XX]Y[YY]");
7      }
8
9      const firstNumber = parseInt(match[1], 10);
10     const secondNumber = parseInt(match[2], 10);
11
12     const sum = firstNumber + secondNumber;
13     const product = firstNumber * secondNumber;
14
15     console.log(`Input: ${input}`);
16     console.log(`Sum: ${firstNumber} + ${secondNumber} = ${sum}`);
17 }
18
19 // Example usage
20 try {
21     calculateSumAndProduct("X12Y34"); // Valid case
22     calculateSumAndProduct("X05Y07"); // Valid case
23     calculateSumAndProduct("A12B34"); // Invalid case
24 } catch (error) {
25     console.error(error.message);
26 }
27
```

Listing A.1: Sample procedure.