



SUDAN UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
FACULTY OF COMPUTER SCIENCE & INFORMATION
TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF SOFTWARE ENGINEERING

MODEL-BASED TESTING

(Offline test execution tool)

August 2014

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

SUDAN UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY
FACULTY OF COMPUTER SCIENCE & INFORMATION TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF SOFTWARE ENGINEERING

August 2014

PREPARED BY

Mohammed Khalifa Ata el-manan
Mohammed Hisham Mohammed
Hiba Abd Al-Raheem Mohammed Ahmed

THESIS SUMMITTED AS A PARTIAL REQUIREMENT OF B.Sc. (HONOR)
DEGREE IN SOFTWARE ENGINEERING

SIGNATURE OF SUPERVISOR

T.Al-Mahdi Ibrahim

DATE

august 2014

آية

قال تعالى

(قُلِ اللَّهُمَّ مَالِكَ الْمُلْكِ تُؤْتِي الْمُلْكَ مَنْ تَشَاءُ وَتَنْزِعُ الْمُلْكَ مِمَّنْ تَشَاءُ وَتُعِزُّ مَنْ تَشَاءُ وَتُذِلُّ مَنْ تَشَاءُ بِيَدِكَ
الْخَيْرُ إِنَّكَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ * تُولِجُ اللَّيْلَ فِي النَّهَارِ وَتُولِجُ النَّهَارَ فِي اللَّيْلِ وَتُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَمَاتِ
وَتُخْرِجُ الْمَمَاتَ مِنَ الْحَيِّ وَتَرزُقُ مَنْ تَشَاءُ بِغَيْرِ حِسَابٍ)

(26-27) من سورة آل عمران

الحمد لله

نحمدك اللهم على سترك الجميل، ونشكرك على برك الجزيل، ونعترف لك بقبائح الذنوب، ونبوء بما نفتترف من فضائح العيوب، ونخضع لعز كبريائك بالذل، ونطمع في كنز عطائك بالعجز والافتقار.

ونسألك هداك لتسوية إعوجاجنا، ونرفع إليك أكف الضراعة والإبتهال، رغباً للتوفيق في الطاعة وإصلاح الحال، فإن المهدي من هديته سواء السبيل، والضال من أضلته فليس له دليل، والقلوب بيدك تقلبها كيف شئت وإليك المصير.

رب وأدم صلاتك الكاملة، وبركاتك الشاملة، وسلامك الأتم بالمعنى الأعم على الرحمة العامة، والنعمة التامة، ألطف من أمر ونهى، وأخوف من نهى فانتهى، وأشرف أولي الأبواب والنهى، سيد الخلق أجمعين محمد خاتم النبيين (صلى الله عليه وسلم) وعلى آله وصحبه والتابعين، وتابعيهم ومن اهتدى بهديه إلى يوم الدين.

DEDICATION

إلى من يسعد قلبي ببقاياها
إلى روضة الحب التي تنبت أزكى الأزهار
(أمي)

إلى رمز الرجولة والتضحية
إلى من دفعني إلى العلم وبه ازداد افتخار
(أبي)

إلى من هم أقرب إليّ من روحي
إلى من شاركني حزن الأم وبهم استمد عزتي وإصراري
(اخوتي)

إلى من أنسني في دراستي وشاركني همومي
تذكراً وتقديراً
(أصدقائي)

إلى هذه الصرح العلمي الفتي والجبار
(جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا)

نهدي هذا البحث

ACKNOWLEDGEMENT

At the beginning and in the end all thanks belongs to Allah, we thank the almighty for giving us the will power and patience to complete this work; truly without his grace nothing is achievable.

Thanks are also dedicated to the supervision of laboratories for providing us with the equipment and resources that we couldn't have completed this thesis without.

A lot of appreciation and gratitude to the ones who have put their trust on us to complete this research:

Our supervisor:

T. Al-Mahdi Ibrahim

ABSTRACT

Since the evolution of software development, software testing is essential process in the software life cycle that aims toward detection of faults and errors or at least lower their rates to prevent failures. Software testing has several techniques and approaches; each has its strengths and weaknesses.

Software development and production mechanisms gradually evolved to solve the problems of maintenance and regression testing. The automation process has reached its peak when the approach of model based testing was created.

The problems of manual testing are that it's expensive at every execution, no auto regression testing provision, provide ad-hoc coverage and has no coverage measurement. The model based testing approach comes to solve these problems by a systematic coverage and automation of designing and executing test cases.

Model based testing is a technique that allows the designing of the model for any system function and then generate test cases automatically from the model using FSM model class provided by model Junit package, the execution of these generated test cases is also done automatically, the term of "automation" is very essential in software testing to save time and efforts, and that what the model based testing comes for.

In this project, the "Offline test execution tool" is developed and tested in the salary calculation process successfully after the test cases are generated from the model.

المستخلص

يعد اختبار البرمجيات عملية أساسية في دورة حياة البرنامج والتي تهدف الى الكشف عن العيوب والأخطاء او على الأقل خفض معدلاتها لمنع فشل المنتج البرمجي .هنالك العديد من الطرق و التقنيات والمنهجيات لعملية اختبار البرمجيات؛ لكل منها نقاط قوة وضعف.

آليات تطوير و إنتاج البرمجيات تطورت تدريجياً لحل مشاكل الصيانة والإختبار المتكرر. وصلت عملية الأتمتة ذروتها عندما تم إنشاء منهج الإختبار المبني على النموذج.

مشاكل الإختبار اليدوي تكمن في أنه مكلف عند كل تنفيذ، عدم وجود طريقة لتنفيذ الاختبارات بشكل متكرر و بصورة آلية، كما أنه ليس هنالك مقياس لتغطية حالات الإختبار بل إن التغطية تكون بشكل عشوائي و لا توجد طريقة منظمة لتغطية مختلف الحالات للإختبار. طريقة الإختبار المبني على النموذج أتت لحل هذه المشاكل عن طريق تغطية مختلف حالات الإختبار بطريقة منظمة و أتمتة عملية تصميم و تنفيذ حالات الإختبار.

الإختبار المبني على النموذج هو تقنية الاختبار التي تسمح بتصميم نموذج لأي وظيفة في النظام ثم استخراج حالات اختبار آلياً من النموذج باستخدام الـ (FSMmodel) المقدم بواسطة الـ (modelJunit). عملية تنفيذ حالات الإختبار هذه تتم آلياً أيضاً، مصطلح "الأتمتة" يعتبر مصطلح جوهرى في عملية اختبار البرمجيات لحفظ الوقت والجهد، وهذا ما أتى الإختبار المبني على النموذج لأجله.

في هذا المشروع تم تطوير أداة لتنفيذ الإختبارات آلياً (Offline test execution tool)، وتم اختبارها و تجربتها على عملية حساب المرتب بعد استخراج حالات الإختبار لها من النموذج.

LIST OF FIGURES

Figure Number	Description	Page No.
Figure 3.1	Use case diagram	14
Figure 3.2	class diagram	15
Figure 3.3	Login sequence	16
Figure 3.4	add deduction sequence	17
Figure 3.5	add employee sequence	18
Figure 3.6	add premium sequence	19
Figure 3.7	calculate salary sequence	20
Figure 3.8	delete premium sequence	21
Figure 3.9	delete deduction sequence	22
Figure 3.10	delete employee sequence	23
Figure 3.11	edit employee sequence	24
Figure 3.12	show employee info sequence	25
Figure 3.13	show employee operations activity	26
Figure 3.14	show employee operations activity	27
Figure 3.15	show employee operations activity	28
Figure 3.16	state machine	29
Figure 4.1	Model based testing process	31
Figure 4.2	Salary calculation FSM	33
Figure 4.3	The process of generation of test cases	36
Figure 4.4	Start window	38
Figure 4.5	Test Execution report window	39

TABLE OF CONTENTS

DEDICATION	V
ACKNOWLEDGEMENT	VI
ABSTRACT	VII
ABSTRACT IN ARABIC	VIII
LIST OF FIGURES.....	IX

CHAPTER ONE

1.1 INTRODUCTION	1
1.2 PROBLEM DEFINITION	1
1.3 PROJECT OBJECTIVES	3
1.4 PROJECT STRUCTURE	3
1.5 PROJECT SCOPE	3
1.6 RESEARCH IMPORTANCE	4

CHAPTER TWO

2.1 GENERAL CONCEPTS	5
2.1.1 INTRODUCTION	5
2.1.2 STATE MACHINE.....	5
2.1.3 BLACK BOX TESTING.....	6
2.1.4 ECLIPSE.....	7
2.1.4 UML LANGUAGE.....	7
2.2 PREVIOUS STUDIES	9
2.3 FEASIBILITY STUDY	9
2.4 CONCLUSION.....	11

CHAPTER THREE

3.1 INTRODUCTION.....	12
3.2 SYSTEM UNDER TEST OBJECTIVES.....	12
3.3 SALARY CALCULATION PROCESS.....	13

3.4 SYSTEM UNDER TEST ANALYSIS.....	13
3.4.1 USE CASE DIAGRAM.....	14
3.4.2 CLASS DIAGREM.....	15
3.4.3 SEQUENCE DIAGRAM.....	16
3.4.4 ACTIVITY DIAGRAM.....	26
3.4.5 STATE MACHINE DIAGRAM.....	29
3.5 CONCLUSION.....	30

CHAPTER FOUR

4.1 INTRODUCTION	31
4.2 MBT PROCESS.....	31
4.2.1 OFFLINE TESTING.....	32
4.2.2 TEST STUBS.....	32
4.2.3 DESIGNING OF FSM MODEL FOR SALARY CALCULATION PROCESS	32
4.2.4 CONVERSION OF MODEL JAVA CODE INTO,CONVERSION OF TEST CASE AND DETERMIATION OF ORACLE PROBLEM	34
4.2.5 APPLYING OF TEST CASES TO SALARY CALCULATION STUB	38
4.3 CONCLUSION	39

CHAPTER FIVE

5.1 RECOMMENDATIONS	40
---------------------------	----

APPINDEX.....	41
---------------	----

RESEARCH CONCLUSION.....	42
--------------------------	----