

BMI MASTER THESIS

- Public -



Software Applications @ ING: from Baseline to Target

Which applications to classify as non-target and in which sequence to phase out?

Written by:

Satieshkoemar Balkaran





BMI Master Thesis

Software Applications @ ING: from Baseline to Target

Which applications to classify as non-target and in which sequence to phase out?

Satieshkoemar Balkaran



**Faculty of Sciences
VU University Amsterdam
Business Mathematics and Informatics
De Boelelaan 1081
1081 HV Amsterdam
Supervisor: Wojtek Kowalczyk**



**ING Groep N.V.
Location: De Oliphant
Haaksbergweg 4
1101 BX Amsterdam
Supervisor: Rob van Achterberg**

August 2011





Table of contents

PREFACE FOUT! BLADWIJZER NIET GEDEFINIEERD.

EXECUTIVE SUMMARY FOUT! BLADWIJZER NIET GEDEFINIEERD.

1. INTRODUCTION FOUT! BLADWIJZER NIET GEDEFINIEERD.

1.1 Background.....Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

1.2 Problem statement 1Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

1.3 Problem statement 2Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

1.4 Organization reportFout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

2. INTERNATIONALE NEDERLANDEN GROEPFOUT! BLADWIJZER NIET GEDEFINIEERD.

2.1 History in short.....Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

 2.1.1 *Timeline*..... Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

2.2 Organization structure.....Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

2.3 Mission and strategyFout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

2.4 Aid of the Dutch GovernmentFout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

3. ENTERPRISE ARCHITECTUREFOUT! BLADWIJZER NIET GEDEFINIEERD.

3.1 History of Enterprise ArchitectureFout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

3.2 What is enterprise architecture?Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

3.3 Why enterprise architecture?Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

3.4 Value of EA for projects.....Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

3.5 Three kind of architects @ INGFout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

 3.5.1 *Enterprise architect*..... Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

 3.5.2 *Solution architect*..... Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

 3.5.3 *Domain architect*..... Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

 3.5.4 *Knowledge and skills* Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

3.6 Challenges of EAFout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

3.7 Enterprise architecture at ING.....Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

4. ARCHITECTURE FRAMEWORKSFOUT! BLADWIJZER NIET GEDEFINIEERD.

4.1 Architecture frameworks at ING.....Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.



4.2 Integrated Architecture Framework (IAF).....Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

4.2.1 *Aspect Areas*..... Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

4.2.2 *Abstraction levels* Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

4.3 Telelogic System Architect (TSA).....Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

5. QUALITY INDICATORS OF SOFTWARE APPLICATIONSFOUT! BLADWIJZER NIET GEDEFINIEERD.

5.1 ISO/IEC 9126.....Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

5.2 How to measure characteristics?Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

6. INTRODUCTION TO DATA MININGFOUT! BLADWIJZER NIET GEDEFINIEERD.

6.1 Data description.....Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

6.2 Learning from dataFout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

6.3 Data mining cycle.....Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

6.3.1 *Data mining: modeling* Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

6.3.2 *Attribute selection* Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

6.4 Decision trees.....Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

6.4.1 *Attributes* Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

6.4.2 *Missing values* Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

6.5 Decision tree algorithms.....Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

6.5.1 *ID3 algorithm* Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

6.5.2 *Example ID3 algorithm*..... Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

6.5.3 *C4.5 (C5.0) algorithm*..... Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

6.6 Ensemble classifiers of decision trees.....Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

6.6.1 *ADTree (Alternating Decision Tree)*..... Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

6.6.2 *Random Forests* Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

6.7 Methods of validationFout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

6.7.1 *Training and testing*..... Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

6.7.2 *k-fold cross validation*..... Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

6.7.3 *Leave-one-out cross validation* Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

7. CLASSIFICATION TARGET/NON-TARGET APPLICATIONSFOUT! BLADWIJZER NIET GEDEFINIEERD.

7.1 Introduction part I.....Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

7.2 Problem statement.....Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

7.3 Methodology.....Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

7.3.1 *Dataset Rascal Route* Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

7.3.2 *Exclusion of attributes* Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

7.3.3 *Exclusion of applications*..... Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

7.3.4 *Inclusion of applications*..... Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

7.3.5 *Recoding attributes*..... Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

7.3.6 *Explorative data analysis (in WEKA)* Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.



7.3.7 Evaluation framework	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
7.3.8 Constraints and restrictions.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
7.4 Results	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
7.5 Discussion	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
7.6 Conclusions	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
7.7 Recommendations	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
8. PHASING OUT NON-TARGET APPLICATIONS FOUT! BLADWIJZER NIET GEDEFINIEERD.	
8.1 Introduction	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
8.2 Problem statement	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
8.3 Methodology	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
8.3.1 Dependencies between applications.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
8.3.2 Clustering applications.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
8.3.3 Determining complexity of an application	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
8.4 AppSeeQ 1.0	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
8.4.1 Input lists.....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
8.4.2 Program output	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
8.5 Results	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
8.6 Discussion	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
8.7 Conclusion	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
8.8 Recommendations	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
BIBLIOGRAPHY FOUT! BLADWIJZER NIET GEDEFINIEERD.	
APPENDIX A: DESCRIPTION DATASET RASCAL FOUT! BLADWIJZER NIET GEDEFINIEERD.	
APPENDIX B: ISO/IEC 9126 SOFTWARE QUALITY CHARACTERISTICS FOUT! BLADWIJZER NIET GEDEFINIEERD.	
APPENDIX C: LIST OF ISO 9126 BASE MEASURES FOUT! BLADWIJZER NIET GEDEFINIEERD.	
APPENDIX D: CROSSING BASE MEASURE FOUT! BLADWIJZER NIET GEDEFINIEERD.	
APPENDIX E: FREQUENCIES DATA ANALYSIS FOUT! BLADWIJZER NIET GEDEFINIEERD.	
APPENDIX F: MANUAL APPSEEQ 1.0 FOUT! BLADWIJZER NIET GEDEFINIEERD.	