



한국정보과학회

KOREAN INSTITUTE OF INFORMATION SCIENTISTS AND ENGINEERS

<http://www.kiise.or.kr>



한국정보과학회 제40회 정기총회 및 추계학술발표회

2013년 11월 15일(금)~16일(토)

제주대학교

<http://www.kiise.or.kr/conference02/>



2013 추계학술발표회 논문집

2013년 11월 15일~16일, 제주대학교

20. 쿼리 파라미터 이름간의 유사도를 이용한 자동 mash up 서비스의 문제점 해결을 위한 온톨로지 모델링	정 완 · 김화성	516
21. 레거시 시스템으로부터 목표 및 시나리오 기법을 통한 휘처 모델 식별	이학준 · 김정아 · 김순태 · 김세훈	518
22. 결함정보 데이터의 불균형 문제 해결을 위한 결함정보 수정 알고리즘	전형민 · 김태연 · 채홍식	521
23. 고객 요구사항 식별을 위한 Fillmore's Case grammar을 적용한 유스 케이스 추출 방법	김보연 · 손현승 · 서채연 · 박병호 · 김영철	524
24. 분산 제어 시스템의 기능 안전성 향상을 위한 위험성 분석 기법	권장진 · 이재욱 · 흥정의	527
25. 코드 커버리지 향상을 위한 상태 기계 변환 방법	윤영동 · 배정호 · 채홍식	530
26. 소프트웨어 결함 정보를 이용한 샘플링 기법의 비교	구교진 · 김태연 · 채홍식	533
27. 이종 스마트폰 앱을 위한 모델 변환 도구 개발	손현승 · 김우얼 · 김영철	536
▶ 학부생논문		
28. 모바일 컴퓨팅 환경에서 프락시 서버 기반의 서버 지속성 보장 기법	정진수 · 김동관	539
29. JADE를 이용한 합성된 오토마타의 시뮬레이션	권 혁 · 권령구 · 권기현	542
30. JNI 애플리케이션을 위한 동적 소프트웨어 업데이트	한 길 · 김동관	545
31. 온톨로지 기반 자가 적응 자율주행 시스템	이수형 · 문선아 · 박신영 · 이효철 · 이석원	548

■ 언어공학

1. 형태소 분석 결과를 사용한 통사 지표 자동 부여	박정열 · 함영균 · 임경태 · 김영식 · 최기선	551
2. 사용자가 입력한 띄어쓰기 정보를 이용한 Structural SVM 기반 한국어 띄어쓰기	이창기	554
3. [우수논문] 조사 제약조건의 완화를 통한 문맥 철자오류 교정의 재현을 자동화 향상 방식	최현수 · 윤예선 · 권혁철	557
4. [우수논문] 높은 선호도의 웹 문서 집합과 질의의 상대적 명확성을 고려한 서브토픽 순위화	김세종 · 신기영 · 이종혁	560
5. 워드넷 특징을 이용한 온톨로지 기반 개체명 인식 시스템	김태연 · 조세형	563
6. 한국어 서답형 문항 자동 채점 시스템	장은서 · 강승식 · 노은희 · 김명화 · 성경희 · 성태제	566
7. 웹 콘텐츠 자동 분석 기술을 활용한 콘텐츠 부기정보 추출 시스템 구현	신사임 · 김다희 · 장달원 · 박성주 · 장세진	569
8. 대화형 개인 비서 소프트웨어를 위한 대화 플랫폼	장순필 · 박영민 · 강상우 · 구명완 · 서정연 · 김학수 · 고영중	572
9. 사건 기반의 신문 기사 클러스터링	신유현 · 안연찬 · 이상구	575
10. 개체 인식용 학습 집합 대강 방식과 개체 인식 정확도 향상	신성호 · 황미녕 · 서동민 · 최성필 · 이승우 · 정한민	578
11. 혼합 방식에 기반한 트윗 철자 오류 교정 시스템	고대옥 · 이향규 · 임해창	581
12. 링크드 데이터를 이용한 질의응답 지식 베이스 구축 방법론 연구	임경태 · 함영균 · 박정열 · 김영식 · 최기선	584
13. 한국어 구문분석기 KLParser 2.0의 개발	남 응 · 권혁철 · 윤예선	587
14. 다중 영역 대화 관리를 위한 대화 온톨로지 모델	장순필 · 강상우 · 서정연	590
▶ 고교생논문		
15. [우수논문] 주제어의 선형 중첩관계를 이용한 문서 그래프 생성	강다현 · 김재윤 · 박강희 · 정재원 · 탁혜성 · 조환규	592

고객 요구사항 식별을 위한 Fillmore's Case grammar을 적용한 유스 케이스 추출 방법

김보연⁰ 손현승 서채연 박병호 김영철

홍익대학교 소프트웨어공학연구실

{yeon⁰, son, jyun, parkbh, bob}@selab.hongik.ac.kr

An Use Case Extraction Method of Fillmore's Case Grammar for identifying Customer Requirements

Bo Yeon Kim⁰, Hyun Seung Son, Chae Yun Seo, Byung Ho Park, R.Young Chul Kim

SELab, Dept. of CIC, Hongik University

요약

현재의 소프트웨어는 대규모화, 복잡화, 분산화에 따른 고품질의 소프트웨어 개발에 대한 정확한 요구 사항 정의 및 분석의 필요성이 대두되고 있다. 기존의 구조적인 요구사항 추출 방식에서는 작은 단위의 기능적/비기능적 요구사항 추출이 초점이었다. 기존 방법의 문제를 극복하기 위해 더 큰 단위인 유스 케이스 식별을 통해 해결하고자 한다. 이를 위해 자연어 연구가인 Fillmore의 격문법[1]을 요구공학에 적용하여, 고객 요구사항으로부터 정확한 시스템의 유스 케이스 모델링 및 추출 방법을 제안한다. 예제로써, 우체국 시스템으로 유스 케이스 식별 단계를 보여준다.

1. 서론

현재의 소프트웨어는 대규모화, 복잡화, 분산화 되고 있다. 이에 따라 점점 고품질의 소프트웨어가 중요한 이슈이며, 유스 케이스 방법론이 대두되고 계속 발전하고 있다. 유스 케이스 모델링은 분석 초기단계에서 사용자의 요구사항을 모델링 하는 것으로, 사용자의 관점에서 시스템의 서비스 또는 기능 등 관련된 외부요소를 보여주는 다이어그램이다. 복잡한 표기법 없이 액터와 유스 케이스만의 관계를 보여줌으로써 간결하게 시스템의 기능을 파악할 수 있는 장점이 있다. 따라서 고객과 개발자가 함께 확인하며 요구사항에 대한 의견을 조율할 수 있다. 하지만, 자연어로 작성된 요구사항 기술서로부터 서술적인 묘사로 인해 유스 케이스 객체를 식별하는 기준이 모호하다는 단점을 가지고 있다. 자연어로 이루어진 요구사항은 부정확한 표현을 내포하고 있기 때문에 유스 케이스의 객체 모델 역시 부정확하게 표현될 수 있다. 또한, 객체와 용어를 식별하는데 정확한 표준이 현존하지 않아 분석가마다 다른 결과가 나오게 된다. 그래서 대부분 요구사항을 분석하고 액터와 유스 케이스 및 관계를 식별함으로써 유스 케이스 다이어그램을 작성할 때 어려움을 겪게 된다[3].

본 논문에서는 사용자의 요구사항이 반영된 요구사항 기술서로부터 유스 케이스 다이어그램을 작성하는 방법을

제안하고자 한다. 자연어 문장에서 핵심서술어를 식별하고, 이와 관련된 논항을 추출하여 좀 더 쉽고 정확하게 유스 케이스 다이어그램을 작성하기 위하여 언어학자인 Charles J. Fillmore의 격문법(Case grammar)을 적용하였다. 본 논문의 순서는 다음과 같다. 2장은 관련연구를 소개하고, 3장은 요구사항으로부터 유스 케이스 모델링 추출방법론에 대하여 언급하고 4장에서는 결론에 대해서 기술한다. 본 논문에서는 기능/비기능적 요구사항 분석 전 단계까지 언급한다.

2. 관련연구

2.1 Fillmore의 격문법

Fillmore은 Noam Chomsky의 구절구조에 반하여 격문법 이론을 주장한다[1]. 동사를 중심으로 심층구조에 근거하여 어휘와 어휘 사이의 의미관계를 분석한다. 그는 Chomsky의 언어기술방법이 충분치 못함을 지적하고, 각 언어가 통사론적 및 의미론적 역할에 대한 보편적 집합이 있다는 개념을 주장하였다. 격문법의 격이란 어떤 일에 대하여 그것을 누가 했고, 그것이 누구에게 일어났고, 그리고 무엇이 변화되었는가 하는 판단을 할 수 있는 '의미역'이다. Fillmore의 격문법은 이전의 문법과는 다르게 의미적 기능을 중심으로 가진 문법을 말한다. 이에 따라 Fillmore는 심층격의 종류 목록을 제시하고, 행위자 (Agent), 대행위자 (Counter-agent), 대상 (Object), 결과 (Result), 도구 (Instrument), 원천 (Source), 목표 (Goal), 경험자 (Experiencer), 장소 (Locative) 9가지 격으로 보았다. 격문법은 문장에서 서술부의 특성에 따라 취할 수 있는 명사의 개수와 역할을 부여한다[1].

2.2 자연어 기반 모델 추출 방법

대부분 유스 케이스내의 객체들을 식별하기 위한 방법은

* 본 연구는 미래창조과학부 및 한국산업기술평가관리원의 산업원천기술개발사업 [10035708, 고신뢰 차음제어 SW를 위한 CPS(Cyber-Physical Systems) 핵심 기술 개발]과 2013년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(2013R1A1A2011601)

분석을 통하여 관련된 객체들을 추출하여 분석 모델의 기반을 형성한다. 요구사항 추출 단계로 각각의 유스 케이스를 검사하고 후보 객체들을 식별함으로써 관련된 객체들을 판별해낼 수 있다. R. Abbott[2]는 자연어 분석을 통하여 요구사항 명세서로부터 객체, 속성, 관련성 등을 식별하기 위해서 경험적 지식방법을 제안하였다. R. Abbott의 경험적 지식방법은 모델구성요소에 언어적 요소들을 매핑하였다[3]. 자연어 분석을 통하여 사용자들의 용어들에 초점을 맞출 수 있다는 장점이 있다. 하지만 자연어는 의미 구분이 부정확한 언어이기 때문에, 이를 기반으로 생성된 객체 모델은 부정확하게 파생된다. 때문에 개발자들은 객체와 용어를 식별 및 표준화하고 요구사항 명세서의 서로 다른 표현을 명확히 하여 이러한 제한을 해결해야 한다[2].

3. 유스 케이스 추출 모델링 방법

3.1 모델정의

제안하는 유스 케이스 추출 방법은 기존의 Fillmore의 격문법을 보완/수정하여 요구공학에 적용하고자 한다. 이는 개발에 관련된 모든 사람들에게 정확하게 요구사항을 전달하고, 좀 더 쉽게 유스 케이스 다이어그램을 생성하고자 함이다. 유스 케이스 추출 모델링 방법은, 고객으로부터 작성된 자연어 요구사항 기술서에 수정된 Fillmore의 격문법을 적용하여 모델로 변환한다. 그 다음, 변환된 모델로 연관관계에 따라 유스 케이스를 추출한다.

모델변환(text to model) 식별 알고리즘은 수정된 Fillmore의 격문법에 따라 자연어 문장에서 핵심서술어를 식별하며, 이와 관련된 논항을 추출한다. 표1은 요구사항 기술서를 기반으로 식별하여 나타내는 모델의 표기법이다. 이 표기법은 동사뿐만 아니라 명사, 형용사 등을 나타내는 서술어(Predicate), 그 특성에 따라 취할 수 있는 명사를 나타내는 논항(Argument)과 그 논항의 식별자(Identification of the same 'A_i' type)로 구성된다. 문장의 서술어를 'P', 그 서술어의 특성에 따라 취할 수 있는 논항들을 'A_i', 그리고 식별자가 존재하는 경우 'I'를 표1과 같이 나타낸다.

표1 유스 케이스 식별 표기법

Notation	Comment	Notation	Comment
P	Predicate	→	Semantic Correlation
A	Argument	↔	Identical Proposition
I	Identification of the Same 'A _i ' Type	- - - →	Identification Line

표2 유스 케이스 추출 모델링에 사용되는 관계들

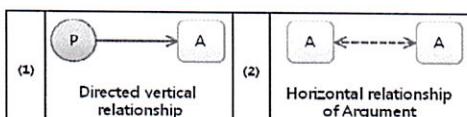


표2는 표1과 같이 추출된 모델들 간의 관계에 대한 표기법을 서술한 것이다. 이를 통하여, 관련된 모델들의 집합으로 유스 케이스를 추출할 수 있다. 관계표현 방법은 두 가지

표현방식으로 나타낸다. 표2의 (1)은 서술부(동사)의 영향을 받은 논항(명사)을 격의 종류(명사의 역할)로 분류하는 것을 나타낸다. (2)은 분류된 논항들이 중복된 객체일 경우를 나타낸다.

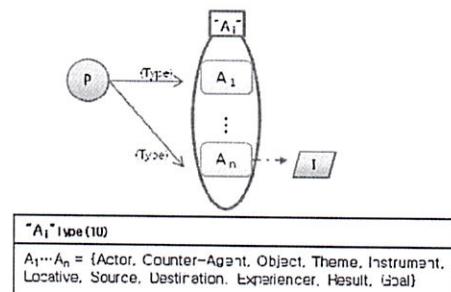


그림 1 유스 케이스 추출을 위한 수정된 Fillmore의 격문법 구조기반의 모델

그림 1은 유스 케이스 추출을 위해 수정된 Fillmore의 격문법 구조를 표현한 것이다. 표1의 유스 케이스 추출 모델들과 표2의 유스 케이스 추출 모델링에 사용되는 관계들을 표현한다. 유스 케이스 추출을 위한 논항의 타입은 다음과 같이 정의한다. 수정된 논항(명사)들은 A₁, ..., A_n = {Actor, Counter-Agent, Object, Theme, Instrument, Locative, Source, Destination, Experiencer, Result, Goal}로 총 11가지이다. 행위자격(Actor, A)은 행위자 주체를 의미하며 대행위자격(Counter-Agent, C)은 실행되는 행동에 대항하는 힘이나 대상, 대상격(Object, O)은 상대로 하여금 행위가 수행되거나 변화를 겪는 대상을 나타낸다. 주제격(Theme, T)은 행동에 의해서 변화되는 주체, 도구격(Instrument, I)은 사건의 원인에 사용되는 대상, 경험주격(Experiencer, E)은 사건에 의해 영향을 받는 객체, 원천격(Source, S)은 사람이나 물체가 움직임을 시작하는 위치, 목적격(Destination, D)은 사람이나 물체가 움직임을 끝마치는 최종장소, 장소격(Locative, L)은 동사가 나타내는 상태나 행동의 위치적 기점, 결과격(Result, R)은 행동의 결과로 존재하는 실체, 목표격(Goal, G)은 최종적으로 원하는 목표를 의미한다. 우리는 수정된 Fillmore의 격문법 구조를 통하여, 유스 케이스의 추출 방법을 제안한다.

3.2 유스 케이스 모델 변환 식별 알고리즘

다음은 자연어 요구사항 기술서로부터 유스 케이스 모델 변환 식별 알고리즘이다. 예제로써 우체국 시스템을 활용하여 유스 케이스 추출 단계를 보여준다. 그림2는 자연어로 된 고객 요구사항으로부터의 유스 케이스 추출 단계를 간단한 예제로 나타낸다.

Step 1 : 서술부들을 리스트화해 한 문단단위로 주된 서술어(동사)를 식별

고객에 의해 자연어로 작성된 요구사항 기술서를 리스트화 한다. 그 다음 한 문단단위로 주된 서술어를 식별한다. 그림2의 Step1은 요구사항 기술서의 문단에서 주된 서술어로 'Mail'을 식별된다. 식별된 주된 서술어는 표1의 표기법에 따라 표기한다.

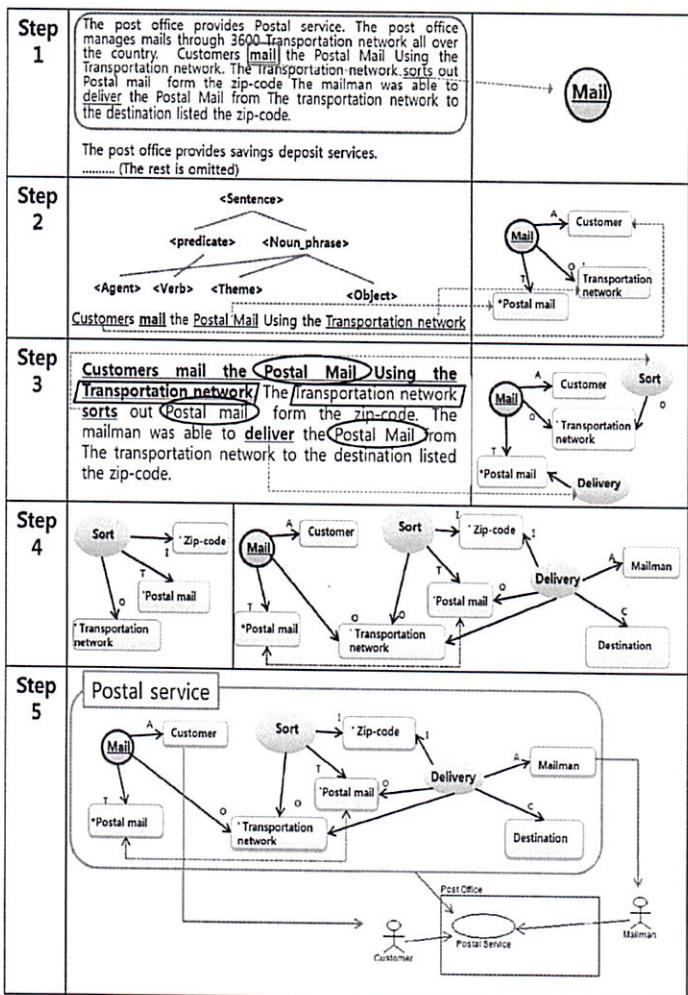


그림 2. 우체국 유스 케이스 모델 식별 단계

Step 2 : 주된 서술어(동사)의 특성에 따라 취할 수 있는 논항(명사) 식별 및 그 논항의 역할 부여

식별된 서술부의 특성에 따라 의미론적 영향을 받는 논항을 식별한다. 그림2의 Step2는 주된 서술어 'Mail'이 있는 문장을 분석하여 'Predicate'와 'Noun_phrase'로 구분하였으며, 식별된 논항(Noun_phrase)에 수정된 Fillmore의 격문법 구조에 따라 논항의 역할을 부여한다. 'Mail'의 의미론적 영향을 받고 있는 'Customer'은 행위자격으로 'A', 'Postal Mail'은 주제격으로 'T', 'Transportation network'는 대상격의 역할로 'O'로 표기한다. 이를 그림 1의 유스 케이스 추출을 위해 수정된 Fillmore의 격문법 구조에 따라 나타낸다.

Step 3: 식별된 각 논항을 취하고 있는 다른 문장의 서술어 추출

Step 2를 통하여 식별된 논항들을 취하고 있는 다른 문장의 서술어를 추출한다. 단, 식별된 논항들이 포함되어있는 문단 내에서 추출한다. 그림2의 Step3은 Step2를 통하여 식별된 논항 'Postal Mail'이 다른 문장의 논항으로 위치한 문장을 찾아낸다. 그 문장의 서술어인 'Delivery'와 'Sort'를 추출해 낼 수 있다. 단, 'Postal Mail'은 그 문장의 서술어의 의미론적 영향을 받아야만 한다. 이를, 수정된 Fillmore의 격문법

구조로 나타낸다.

Step 4: 추출된 서술어와 논항의 연관관계 식별 반복

Step 3에서 추출된 서술어를 통하여 Step2와 Step3의 과정을 반복적으로 수행한다. 수정된 Fillmore의 격문법 구조가 연결되며, 이는 곧 유스 케이스 단위가 된다.

Step 5: 연관된 다이어그램의 유스 케이스 추출

문단단위로 서술부와 논항의 연관관계를 분석하여 의미론적으로 연관된 모델들의 집합은 하나의 유스 케이스로 식별된다. 식별된 유스 케이스 내의 행위자격(Actor)은 액터로 변환된다. 그림3의 유스 케이스 집합은 'Postal Service'로 유스 케이스 단위로 둘을 수 있으며, 행위자격인 'Customer'과 'Mailman'은 액터로 자동 변환된다. 그림 3은 그림 2의 유스 케이스 모델 식별단계를 통하여 얻은 최종 결과값이다.

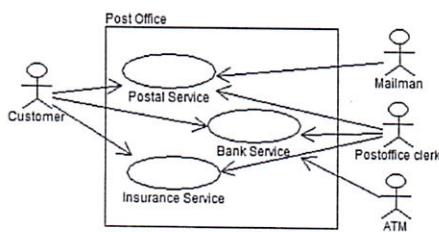


그림 3. 우체국 유스 케이스

4. 결 론

현재의 소프트웨어가 대규모화, 복잡화, 분산화 됨에 따라, 작은 단위인 기능/비기능보다는 더 큰 단위의 유스 케이스 식별에 초점을 두고자 한다. 고객의 요구사항은 시스템 개발에서부터 테스트 과정까지 모든 과정에 영향을 미치게 된다. 이에 정확한 요구사항 전달을 위해 고객의 요구사항은 명확한 요구분석을 해야 한다.

자연어로 작성된 요구사항 기술서는 유스 케이스 객체를 식별하는 기준이 모호하다는 단점이 있다. 본 논문은 유스 케이스 다이어그램을 작성하기 위해서 객체와 용어를 식별하는 표준을 제시한다. 우리가 제시한 유스 케이스 모델 변환 식별 알고리즘은 언어에 의미론적 역할로 인하여 보편적 집합이 있다는 개념을 기초로 한 Fillmore의 격문법을 유스 케이스 추출을 위한 방법론과 한 것이다. 본 논문에서 제안한 유스 케이스 모델 변환 식별 알고리즘은 자연어로 작성된 요구사항으로부터 보다 쉽고, 정확한 객체 식별 및 유스 케이스 추출이 가능하다. 이를 통하여, 고객의 요구사항을 명확히 분석할 수 있게 된다.

참고문현

- [1] Walter Anthony Cook, "Case grammar theory", Georgetown University Press, 1989.
- [2] R. Abbott, "Program design by informal English descriptions", Communications of the ACM, Vol.26, No.11, 1983,11.
- [3] Craig Larman, "Applying UML And Patterns", Prentice Hall, 2004.