

ISSN 1598-5164



한국정보과학회  
KOREA INFORMATION SCIENCE SOCIETY

제32권 제2호

2005 가을

# 학술발표논문집 (II)

Proceedings of  
The 32<sup>nd</sup> KISS Fall  
Conference



한국정보과학회  
KOREA INFORMATION SCIENCE SOCIETY

2005년 11월 11일~12일 · 숭실대학교

## 목 차 (II)

### 1. 데이터베이스

1. XML기반 ADL 모델 관리기 설계 및 구현 .....	조용한 · 강미나 · 승현우 · 전태용	1
2. 역 인덱스를 사용한 스트리밍 XML 필터링 기법 .....	이경한 · 박석	4
3. 모바일 무선 네트워크 환경에서 에너지 효율적인 XML 데이터 방송 기법 .....	박상현 · 최재호 · 이상근	7
4. XML 문서의 안전한 브로드캐스팅을 위한 동적인 레이블링 기법 .....	김민정 · 고혜경 · 이상근	10
5. 워크플로우 분할을 이용한 복합 웹 서비스의 빠른 선택 .....	장재호 · 이경호	13
6. 웹 마이닝을 위한 웹 문서 하이퍼링크와 웹 접근로그를 통합한 방향그래프 .....	박철현 · 이성대 · 곽용원 · 전성환 · 박휴찬	16
7. RFID 미들웨어에서 이벤트 필터링을 위한 질의 색인 기법 .....	석수욱 · 박재관 · 홍봉희	19
8. RFID 태그 추적을 위한 TPIR*-Tree .....	이세호 · 안성우 · 홍봉희	22
9. 이동 컴퓨팅 환경에서 데이터의 주기성을 고려한 캐쉬 일관성 유지 기법 .....	임종원 · 황병연	25
10. 사이트 기반의 URL 정규화 평가 .....	정효숙 · 김성진 · 이상호	28
11. 웹 문서 변경 측정 방법의 효과성 평가 .....	권신영 · 이상호	31
12. 시공간데이터베이스의 다차원 선택도 추정을 위한 웨이블릿 기반 히스토그램 .....	권정민 · 신병철 · 이종연	34
13. 멀티 무선 방송채널에서 읽기 전용 모바일 트랜잭션을 위한 동시성 제어 기법 .....	정호련 · 정성원	37
14. 미래 위치 검색을 위한 이동 객체의 효과적인 갱신 기법 .....	복경수 · 김병호 · 조기형 · 유재수	40
15. RDQL2SQL 기반의 효율적인 RDQL 질의 처리 .....	김학수 · 손진현	43
16. 브로드캐스트 환경에서 에너지 효율과 데이터 접근빈도를 동시에 고려한 하이브리드 인덱스 배치 기법 .....	박지현 · 박광진 · 강상원 · 김종완 · 임석진 · 황종선	46
17. 그리디 기반의 연속질의 선택조건의 그룹 필터 순서 .....	김성현 · 이원석	49
18. 시퀀스 데이터들 간의 관계성에 기반한 유사 검색 기법 .....	강성구 · 이석호	52
19. 플래시 메모리 상에서 효율적인 B-트리 설계 및 구현 .....	남정현 · 박동주	55
20. BAR: 비트맵 기반의 연관규칙 구현 및 최적화 .....	김재명 · 오기선 · 김동현 · 이상원	58
21. 범위 모자이크 질의와 범위 모자이크 상위-k 질의의 효율적인 수행 .....	홍석진 · 이석호	61
22. 웹 환경에서 전회로나열 다항식 알고리즘 .....	김능희 · 마지형 · 이우기	64
23. 차원 축소를 위한 유클리드 거리의 근사 방안 .....	정승도 · 김상욱 · 김기동 · 최병욱	67

24. 데이터베이스 워크로드 식별을 위한 수정된 퍼지 k-NN 알고리즘 .....	오정석 · 이상호	70
25. 연속적인 스카이라인 질의를 위한 영역 결정 기법 .....	나경석 · 김진호 · 박영배	73
26. MDR 기반의 교통사고 동영상 DB 구축 방안 .....	홍성호 · 김진우 · 김영갑 · 기용걸	76
27. 특허 인용분석을 이용한 영향력 있는 특허를 찾는 방법 및 분석 시스템 .....	이재현	79
28. 공간 분할 지수를 이용한 이미지 데이터 연관 규칙 마이닝 .....	송임영 · 김경창 · 석상기	82
29. 통합 개념 모델에 기반한 시맨틱 웹 서비스 탐색 .....	두화준 · 이경호	85
30. 온톨로지를 이용한 이미지의 고수준 의미 정보 자동 추출 기법 .....	박경욱 · 이동호	88
31. 생물다양성 데이터교환을 위한 메타데이터 스키마 설계 .....	안부영 · 조희형 · 안성수 · 박형선	91
32. 협업 비즈니스 프로세스 언어의 비교 분석 .....	조명현 · 설주영 · 박정업 · 손진현	94
33. 웹 로그 마이닝을 이용한 웹 문서 예측 시스템 .....	이범석 · 황병연	97
34. 대용량 데이터베이스에서 클러스터링을 이용한 빈발 패턴 생성 .....	김의찬 · 황병연	100
35. 효율적인 페이지 사용을 위한 UNISYS NDB의 CALC 배치 방식 개선 알고리즘 .....	조태환 · 김영갑	103
36. XML기반 시나리오를 이용한 3D 멀티미디어 제작 시스템 .....	전형준 · 김장식 · 황부현	106
37. GML 문서 저장을 위한 저장 스키마 및 하부 저장 시스템의 설계 .....	김영국 · 장재우	109
38. 클러스터 파일 시스템 SANique™ 기반의 DBMS 표준 성능 평가 .....	황진호 · 백은주 · 이규용 · 이장선	112
39. 공간 데이터베이스를 위한 효율적인 객체 교체 방법 .....	민준기	115
40. XQuery의 SQL:2003으로의 효율적인 변환 .....	김송현 · 박영섭 · 이윤준	118
41. 공간 네트워크상의 이동객체를 위한 궤적기반 색인구조 및 질의 처리 알고리즘의 설계 .....	엄정호 · 장재우 · 양재동	121
42. CXQuery (Chamois XML query language)의 XQuery 변환기 구현 .....	이민영 · 용환승 · 이월영	124
43. GML과 SVG에 기반한 전자해도 시스템의 설계 및 구현 .....	감승철 · 이성대 · 락용원 · 박휴찬	127
44. PSA 정보 데이터베이스 시스템 구축 .....	김승환	130
45. 인간 신뢰도 분석 시스템 구축에 관한 연구 .....	김승환	133
46. 무선 브로드캐스트 환경에서 편향된 데이터 접근 패턴을 갖는 모바일 트랜잭션을 위한 효율적인 동시성 제어 기법 .....	최근하 · 정성원	136
47. XML 데이터베이스 기반의 영상정보 검색시스템 설계 .....	곽길신 · 주경수	139
48. GMS의 공간 연관 규칙을 위한 확장된 질의의 설계 및 구현 .....	이윤석 · 안찬민 · 박상호 · 이주홍	142
49. 데이터 스트림에서 시간을 고려한 상대적인 빈발항목 탐색 .....	박태수 · 전석주 · 이주홍 · 박상호	145
50. 밀도 기반 클러스터링을 이용한 효과적인 공간 특성화 방법의 설계 및 구현 .....	유재현 · 이주홍 · 전석주 · 박상호	148

51. 분산 환경에서 객체 관계 데이터베이스 시스템을 이용한 XML 문서 저장 시스템 구현 및 성능 비교 .....	정성룡 · 홍의경	151
52. 객체 관계 데이터베이스 시스템과 하이브리드 오더 인코딩을 이용한 XML 저장 시스템 설계 및 구현 .....	김영우 · 홍의경	154
53. KRISTAL-2002를 이용한 대용량의 이기종 과학기술 데이터베이스 구축시스템 설계 및 구현 .....	김명일 · 신수미	157
54. 이동방송 환경에서의 효율적인 NN 탐색 기법 .....	이명수 · 이상근	160
55. 웹 서비스 기반 통합 멀티미디어 검색 시스템 .....	송철환 · 유성준	163
56. 유비쿼터스 환경에서의 상황 인식 온블로저를 이용한 통합 멀티미디어 데이터베이스 검색 .....	송철환 · 유성준	166
57. 중요도를 고려한 가중치 그래프에서의 빈발 순회패턴 탐사 .....	이성대 · 박휴찬	169
58. 플래시 메모리상에서 효율적인 버퍼페이지 교체 기법 .....	박종민 · 박동주	172
59. 오디세우스 객체관계형 DBMS를 사용한 웹 검색 시스템에서의 사이트, 도메인, 커뮤니티 제한 검색 및 홈서치 .....	김민수 · 이재길 · 김민수 · 황규영	175
60. 경로 정보 축약 레이블링 기법을 이용한 효율적인 XML 분기 질의 처리 .....	서세훈 · 배진욱 · 이석호	178
61. 워크플로우 마이닝을 위한 제어경로 분석 알고리즘 .....	박민재 · 안형진 · 원재강 · 김광훈	181
62. 실시간 모바일 GIS를 위한 최단 경로 관리자 설계 및 구현 .....	허남은 · 김경창	184
63. 정보검색관리시스템 기반 국가연구보고서 데이터베이스 구축 모델 연구 .....	이석형 · 강남규 · 여일연 · 윤화묵	187
64. EAI의 F.T을 통한 실시간 트랜잭션 처리에 관한 연구 .....	조승용	190
65. 온블로저를 이용한 뉴스 비디오의 자동 분류 기법 .....	김하은 · 이동호	193
66. 스냅샷을 가지는 다중 레벨 공간 DBMS에서의 효율적인 스냅샷 교체 기법 .....	오은석 · 어상훈 · 김호석 · 배해영	196
67. 데이터베이스를 이용한 RBAC(역할기반 접근제어) 서버 API 구현 .....	김진식 · 김민영 · 이상원	199
68. 무선 브로드캐스트 환경에서 트랜잭션 철회율을 최소화하기 위한 낙관적 동시성 제어 기법 .....	서종현 · 정성원	202
69. CTR 기반 자원할당 제약조건 하에서의 비즈니스 프로세스를 위한 논리적 변환규칙 .....	안형근 · 고재진	205
70. 이동체의 효율적인 색인을 위한 재삽입 정책 .....	박상진 · 김주성 · 김유성	208
71. 데이터 웨어하우스에서 해쉬 테이블을 이용한 효율적인 데이터 큐브 생성 기법 .....	김형선 · 유병섭 · 이재동 · 배해영	211
72. 에이전트 기반의 개인화된 TV 프로그램 추천 시스템 .....	홍종규 · 박원익 · 김룡 · 김영국	214
73. 스냅샷 데이터를 갖는 다중레벨 공간 DBMS 설계 및 구현 .....	천종현 · 어상훈 · 김호석 · 배해영	217
74. 해시테이블을 이용한 속성값 간의 연관관계 추출 .....	양종원 · 이상희 · 이동주 · 양정연 · 이상구	220

## 2. 바이오 정보기술

1. One-Stop Web Services 개발 .....	조희형 · 안성수 · 안부영 · 박재홍 · 박형선	223
2. Biological Data의 저장 및 관리를 위한 BioEMR Extractor 설계 및 구현 .....	이태현 · 정종일 · 유의혁 · 김강 · 신동규 · 신동일	226
3. 클러스터링과 유전자 알고리즘을 이용한 대규모 S-system 모델의 효율적 학습 방법 .....	정성원 · 이광형 · 이도현	229
4. 단백질 상호작용 관계의 상동성 기반 검증 .....	최재훈 · 박종민 · 박선희	232
5. 인간 및 초파리 단백질을 대상으로 한 도메인 조합 기반 단백질-단백질 상호작용 예측 기법 검증 .....	장우혁 · 한동수 · 김홍숙 · 이성득	235
6. 상호작용 네트워크 사전 구축을 이용한 단백질 기능 예측 .....	진희정 · 조환규	238
7. 거대 분자의 효율적인 렌더링 기법 .....	이준 · 박성준 · 김지인	241
8. 병렬 컴퓨팅 기반의 유전체 분석 워크벤치 .....	선충현 · 이관수 · 박학수	244
9. 마이크로어레이 데이터 공유를 위한 분산 LIMS 개발 .....	김혜정 · 조환규	247
10. XML 기반 의료 문서의 압축전송 .....	유의혁 · 정종일 · 신동규 · 신동일	250
11. 플라보노이드 정보의 효율적인 검색을 위한 그리드 웹 포털 .....	서해국 · 전세길 · 정갑주 · 김현명 · 정선호	253
12. 분산 처리 기반의 사용자 입력 예측을 이용한 분자 모델링 시뮬레이션 도구의 상호작용 시스템 .....	김보순 · 김지인	256
13. DNA 커널을 이용한 MicroRNA 목표 유전자 예측 .....	노영균 · 김성규 · 김정택 · 장병탁	259
14. Latent variable model에 의한 바이러스 유형 분석 .....	김수진 · 정계균 · 태강수 · 장병탁	262
15. RNA 공통 구조 기술자 Committee Machine을 이용한 ncRNA 예측 성능 향상 기법 .....	남진우 · 김성규 · 정계균 · 장병탁	265
16. 생물학 온톨로지를 이용한 XQuery 확장 시스템 설계 및 구현 .....	김정진 · 양경아 · 양재동 · 배명남 · 정명근 · 임병은	268
17. 생물정보 저장용 XML 데이터블을 위한 유연한 RDB 스키마 생성 규칙 .....	정석훈 · 박성준 · 한동수	271
18. 제약조건에 기반한 동적 단백질 상호작용 네트워크 .....	한동수 · 정석훈 · 이준오 · 장우혁	274
19. 다중 진화 알고리즘에 의한 유전자 조절 네트워크의 효율적인 탐색 .....	김기영 · 조동연 · 장병탁	277
20. 동역학 시스템의 진화적 학습에 의한 초파리 발생과정 모델링 .....	이제근 · 남진우 · 정계균 · 장병탁	280
21. 단백질 상호작용 네트워크에서의 템플릿 기반 바이오 컴포넌트 탐색 .....	박종민 · 최재훈 · 박선희	283
22. 커널 기반의 '단백질-단백질 작용' 의미 포함 문장 분류 .....	김성환 · 엄재홍 · 장병탁	286
23. 유전자 알고리즘과 신경망을 이용한 DNA Chip 유전자 선택 방법 연구 .....	이호일 · 최요한 · 윤경오 · 김명선 · 강연수 · 박현석	289

### 3. 소프트웨어 공학

1. EA기반의 ISP 적용사례-실행예산과 일정계획 작성사례 중심으로 .....	김동환 · 나정희	292
2. 웹 서비스 기반 시스템의 프로젝트 관리 기법 .....	이종국 · 김동규 · 백용규 · 백종현	295
3. MBASE 기반의 결함 및 진척도 관리를 위한 OT설계 .....	신솔민 · 이경환	298
4. 프로젝트 관리에서 문제점 우선순위 결정 기법 .....	류한석	301
5. SPICE 경험의 축적과 활용을 위한 SPICE Experience Factory의 설계 및 개발 .....	이민광 · 송기원 · 이경환	304
6. 테스트 성숙도 모델(TMM)과 능력 성숙도 모델 통합(CMMI)의 매핑 전략 .....	김기두 · 신석규 · 김영철	307
7. SMV를 이용한 확장된 유한상태 기계의 정형 검증 .....	조민택 · 박사천 · 권기현	310
8. 웹 응용의 항해 모델 검사 .....	김택수 · 박상현 · 이병정 · 김희천 · 우치수	313
9. CBD 방법론에서 AF 산출물 재활용 방안 .....	이현철 · 이상호 · 정경철 · 이승종	316
10. 자동차 판매 정책을 위한 퍼지 전문가 시스템 개발 .....	이상현 · 김철민 · 김병기	319
11. 자가 성장 로봇 소프트웨어를 위한 컴포넌트 저장소 구조 .....	구형민 · 고인영	322
12. 모델 체크를 위한 자바프로그램의 술어추상화 .....	이정립 · 이태훈 · 권기현	325
13. 실제적인 차량 시뮬레이션을 위한 효율적인 물리 컴포넌트 설계 .....	이병운 · 최종화 · 신동규 · 신동일	328
14. 이클립스를 위한 UML 기반 특성모델링 플러그인의 설계 .....	임용섭 · 김지홍	331
15. 임베디드 소프트웨어 개발을 위한 국방 CBD 프로세스 테일러링 .....	정경철 · 이길섭 · 이승종	334
16. ESTEREL 임베디드 소프트웨어를 위한 모델 기반 테스트 기법 연구 .....	양진석 · 김진현 · 심재환 · 김창진 · 최진영	337
17. 임베디드 소프트웨어 행위 기술 모델링을 위한 시퀀스 다이어그램의 확장 .....	이희진 · 송인권 · 전삼욱 · 홍장의 · 배두환	340
18. ESUML : UML 기반 임베디드 소프트웨어 모델링 방법론 .....	전삼욱 · 이희진 · 홍장의 · 배두환	343
19. 임베디드 소프트웨어의 테스트 케이스 리엔지니어링 .....	서광익 · 이동근 · 최은만	346
20. 자가 적응 무인 시스템의 임무수행 전략 검증 .....	김상수 · 채정욱 · 인호	349
21. 홈 네트워크 인터페이스 모델을 위한 사용자 행위 분석 도구 개발 .....	김동호 · 김우열 · 김영철	352
22. 센서네트워크에서 노드의 소프트웨어 변경에 대한 가시성을 향상시키기 위한 버전관리기법 .....	정선우 · 김동규 · 정기원	355
23. 콜택시 웹 서비스를 위한 서비스 중개자 설계 및 구현 .....	이춘오 · 장우혁 · 한동수	358
24. EPC Network Architecture에 바탕을 둔 RFID 미들웨어 시스템의 가용성 관리 방안 .....	하성호 · 박진욱 · 채홍석	361
25. 미들웨어 가용성 관리를 위한 프레임워크 설계 .....	박진욱 · 박재걸 · 채홍석	364

26. RFID 기반의 가상 쇼핑카드 시스템 설계 .....	하지연 · 김동규 · 최재현 · 정기원	367
27. RFID 미들웨어 시스템을 위한 가용성 관리 설계 방안 .....	박재걸 · 하성호 · 채홍석	370
28. 이중 센서 네트워크간 정보교환을 위한 미들웨어 구조 .....	안상임 · 이광용 · 정기원	373
29. 결합 검출비를 고려한 소프트웨어의 품질 향상에 관한 연구 .....	최규식	376
30. 불급 테스트를 위한 케이스 구조 및 불급 증가 패턴 .....	이복연 · 신석중 · 전성희	379
31. 소프트웨어의 선택적 교호작용 테스트 .....	고병각 · 이상용 · 장중순 · 최경희 · 박승규 · 정기현	382
32. 평가를 통한 아키텍처 접근법 선정 방법 .....	고현희 · 궁상환 · 윤성훈 · 박재년	385
33. 아키텍처 모델 기반의 유닛 테스트 자동 생성 방법 .....	윤석진 · 이승연 · 정양재 · 신규상	388
34. 개념적 NMS 관리 소프트웨어 평가모델에 관한 연구 .....	박영진 · 김영민 · 박제원 · 이치영 · 이남용	391
35. 영향요인 도출을 통한 지식경영시스템 도입효과 향상에 대한 연구 .....	김남욱 · 주태중 · 황종선	394
36. 개념적 스토리지 관리 소프트웨어 평가모델에 관한 연구 .....	박중선 · 정성우 · 이치영 · 이남용	397
37. 인간중심적인 구문체계에 상응하는 소프트웨어 모델상의 객체표현의 설계 .....	전영준 · 신승호	400
38. SPICE인증 여부에 따른 프로젝트 품질성과 및 조직성과 분석 .....	류성훈 · 이재훈 · 이기훈 · 이은석	403
39. CBD 방법론의 상호운용성 향상을 위한 체크리스트 .....	김우열 · 류동국 · 김영철	406
40. 사용자 인터페이스에서 데이터의 재사용을 위한 객체추출 기법 .....	김정옥 · 박옥자 · 이상영 · 유철중	409
41. 다양한 도메인의 효율적 표현을 위한 온톨로지 기반의 다계층 컨텍스트 모델링 .....	정민선 · 문미경 · 김영봉 · 염근혁	412
42. 레거시 시스템에서 공통 클래스를 통한 컴포넌트 도출 방법 .....	이종민	415
43. 전문가 선정 방법론 연구 .....	최승 · 손강렬 · 윤영준	418
44. 6시그마와 MDA 기반 모델 변환 기법을 이용한 프로젝트 품질과 생산성 향상에 대한 연구 .....	주태중 · 김남욱 · 황종선	421
45. Six Sigma 통합 공수예측모델을 중심으로 한 측정과 분석 활동 개선 방안 연구 .....	이혜영 · 최호진 · 백종문	424
46. ACAB : 소프트웨어 프로덕트 라인 지원을 위한 컴포넌트 개발 도구 .....	정주미 · 최승훈	427
47. 바이트코드의 효율적인 분석을 위한 중간코드의 설계 .....	김경수 · 김기태 · 조선문 · 유원희	430
48. 스택-기반 코드로부터 분석을 위한 CFG 생성기의 구현 .....	김영국 · 유원희	433
49. J2EE플랫폼을 위한 소프트웨어 아키텍처 설계 .....	배정미 · 박재년	436
50. 재사용을 고려한 자바 라이브러리 설계 및 구현 방법 .....	최유희 · 윤석진 · 양영중	439
51. 게임품질인증 프레임워크에 관한 연구 .....	황석주 · 박진호 · 이남용	442
52. 연구비카드관리시스템 개발시 CBD적용을 통한 개발효율성 증대 .....	이진영 · 박명순	445
53. 모바일을 위한 UML 2.0 기반의 아키텍처 모델링 언어 프레임워크 .....	박용우 · 김현성 · 전태용	448
54. SOA기반 서비스간 상호 작용 데이터 관리를 위한 서비스 .....	김은영 · 이정원 · 최병주	451

55. SOA기반 EAI 프로젝트의 착수 및 계획 단계 관리 모델 제시 .....	이윤철	454
56. 서비스 품질 기반의 아키텍처 동적 재구성 .....	정창해 · 김동선 · 박수용	457
57. 테스트 프로세스 평가를 위한 자동화 도구 Legba .....	민윤정 · 서주영 · 최병주	460
58. XML 테스트 스크립트를 이용한 내장형 시스템 소프트웨어 테스트 도구 .....	곽동규 · 조용운 · 유재우	463
59. 임베디드 시스템 개발 단계별 설계 결정에 대한 추적성 연구 .....	최강식 · 문미경 · 엄근혁	466
60. 임베디드 Java 라이브러리의 가변 코드 관리 방법 .....	이승연 · 윤석진 · 김철홍 · 양영종	469
61. 임베디드 소프트웨어를 위한 오류 기반의 타이밍 테스트 .....	성아영 · 조나경 · 석문주 · 최병주	472
62. xUML을 사용한 MDA 기반 임베디드 소프트웨어 컴포넌트 시스템을 위한 설계 재사용 .....	김우열 · 김동호 · 문소영 · 김영철	475
63. 임베디드 소프트웨어 재사용을 위한 문서 자산의 분류 .....	차정은 · 양영종	478
64. IP 기반의 유비쿼터스 서비스를 위한 유비쿼터스 웹 서비스 아키텍처 ..	최재현 · 이우진 · 정기원	481
65. RFID 기반의 홈 네트워킹을 위한 지능형 에이전트 아키텍처 .....	김동규 · 이우진 · 김주일 · 정기원	484
66. Nano-Qplus 기반의 USN 응용프로그램 자동생성 기법 .....	김주일 · 이우진 · 이광용 · 정기원	487
67. 사용자 행태 분석을 통한 홈 네트워크 인터페이스 모델링 .....	서운숙 · 김예진 · 정지홍 · 김영철	490
68. 유비쿼터스의 상황인식 어플리케이션을 위한 XML 데이터 바인딩 기술에 대한 연구 .....	문지숙 · 윤희진 · 최병주	493
69. RFID 응용프로그램의 효율적 개발을 지원하기 위한 Business Event Framework .....	이찬영 · 김영봉 · 문미경 · 엄근혁	496
70. 국방정보시스템 상호운용성 시험평가 기법 .....	강승현 · 최경화 · 주홍진 · 조병인 · 안병래	499
71. 비즈니스 시스템 분석을 위한 유스케이스 중심 개발 방법의 문제점 .....	이혜선 · 박재년	502
72. 지능형 에이전트를 위한 계약조건 기반의 시맨틱 웹 서비스 검색 .....	남궁현 · 정승우 · 김경일 · 정문영 · 조현성	505
73. IT 제조분야에서 공통적으로 사용가능한 필수 매트릭스 도출 · Case Study .....	권영우 · 이은석	508
74. EJB 컴포넌트 테스트를 위한 Deployment Descriptor 기반의 테스트케이스 자동 생성 방법 .....	국승학 · 김현수	511
75. 컴포넌트 기반 회계처리 응용 시스템 개발에 관한 연구 .....	이정직 · 류상훈	514
76. 전력감시제어설비의 프로토콜 변경에 따른 데이터처리 성능측정 .....	이용두 · 최성만 · 유철중 · 장옥배	517
77. 스마트 클라이언트를 적용한 전자상거래 시스템 설계 및 구현 .....	이영순 · 정혜진 · 이말래	520



## 4. 언어공학

1. 나이트 베이직한 분류자와 메일 주소 유효성 검사를 이용한 스팸 메일 필터링 시스템	임정택 · 김형준 · 강승식	523
2. 음악이 흐르는 텍스트 애니메이션	박두진 · 박종철	526
3. 자질 확장에 따른 용어 클러스터링의 성능 향상	박은진 · 김재훈 · 옥철영	529
4. 형태정보를 이용한 대역어 군집화 및 적합대역어 선정	구희관 · 정한민 · 이미경 · 성원경	532
5. 과학기술 분야 시소러스 상에서의 패킷들	정한민 · 성원경 · 박동인 · 황순희	535
6. 복합명사 의미사전을 이용한 동음이의어 증의성 해소	허정 · 장명길	538
7. 백과사전 질의응답을 위한 생략된 표제어 복원에 관한 연구	임수종 · 이창기 · 장명길	541
8. 문서 분류에서의 SVM 오류 감소를 위한 하이브리드 방법	이준석 · 김상수 · 박성배 · 이상조	544
9. Roget 범주와 기본정서의 구조 비교	양재균 · 배재학	547

## 5. 인간과 컴퓨터 상호작용

1. 모바일 컨텍스트 로그를 사용한 베이직한 네트워크 기반의 랜드마크 예측 모델 학습	이병길 · 조성배	550
2. WSDL 문서로부터 그래픽 유저 인터페이스의 동적인 생성	송기섭 · 이경호	553
3. 전송율을 고려한 지상파 DMB 대화형 콘텐츠의 MPEG-4 씬 디스크립션 최적화 기법	차경애 · 조지연 · 이송록 · 김상욱 · 유영재 · 정원식	556
4. Garden Alive : 상호작용 가능한 지능적인 가상 화단	하태진 · 우운택	559
5. 모바일 단말기를 위한 인터넷 상품 정보 제공 시스템	허정수 · 하상호	562
6. 개인화된 유비쿼터스 서비스 제공을 위한 서비스 선택 방법 및 기반구조 설계 구현	박정규 · 이금해	565
7. 모바일 RFID를 적용한 지능적 홈네트워크 시스템 설계	김준형 · 손민우 · 신동일 · 신동규	568
8. 센서네트워크에서 Range-free 기반의 분산 음원위치 판별 기법	유영빈 · 차호정	571
9. 스마트 홈을 위한 사용자 프로파일 기반의 임베디드 통합 리모트 컨트롤러 설계	권기현 · 손민우 · 신동일 · 신동규	574
10. 손 제스처를 사용한 보행로봇 제어	서인교 · 장상수 · 김항준	577
11. 서비스 일괄 수행지원 홈 서비스 제어기	윤효석 · 우운택	580
12. 임베디드 소프트웨어를 위한 테스트 및 프로파일 레포팅 뷰어의 설계 및 구현	고방원 · 신경호 · 김상헌 · 유재우	583
13. SIOP 시뮬레이터를 위한 GUI 기반의 전처리부 설계 및 구현	이양민 · 이재기 · 강동우	586

14. PVR 시스템에서 메타데이터 기반의 효과적인 브라우징 방법 .....	김재목	589
15. 효율적인 정부회계감사를 위한 감사모듈의 설계와 구현 .....	박석구 · 조은애	592
16. 특정 도메인에 대한 자동 온톨로지 구축 방법에 관한 연구 .....	공현장 · 황명권 · 김원필 · 김판구	595
17. PGA: 디지털보드게임의 전략지원 .....	김기락 · 박안진 · 홍광진 · 정기철	598
18. 사용자 시맨틱 어노테이션을 이용한 스크립트 언어 자동생성 기법 .....	송득섭 · 신성욱 · 최윤철 · 임순범	601
19. 스마트 홈을 위한 사용자 위치추적 시스템에 관한 연구 .....	최순용 · 최종화 · 신동규 · 신동일	604
20. PC 기반 실시간 DVR 시스템을 위한 MPEG-4 코덱 구현 .....	장경현 · 박기태 · 김찬규 · 홍인화 · 김진국 · 여훈구 · 문영식	607
21. IrDA의 통신 특성을 이용한 위치인식 시스템 .....	서승호 · 이궁해	610
22. 사용자 중심형 모바일 박물관 안내 시스템의 설계 및 구현 .....	부소영 · 최유주	613
23. 로보사피엔(Robosapient™) 제어를 위한 비주얼 프로그래밍 도구 개발 .....	김창연 · 박성진 · 변태영	616
24. 유한요소 모델링을 통한 변형체의 햅틱 인터페이스 .....	전성기 · 최진복 · 조맹효	619
25. 발전소 시뮬레이션을 위한 사용자 인터페이스 설계 및 구현 .....	피무호 · 최종필	622
26. Smart Space Middleware를 위한 MASBM (Multi-Agent Service Bundle Manager) 구조 설계 .....	손민우 · 심기택 · 이주연 · 신동일 · 신동규	625
27. 유비쿼터스 러닝을 위한 상황인식 콘텐츠 전송제어 시스템 .....	정정현 · 이은석	628
28. 네비게이션을 위한 문자영상기반의 영상매칭 방법 .....	박안진 · 정기철	631
29. UPnP AV 단말의 상호운용을 위한 미디어랜더러 서비스 .....	김상욱 · 이강희 · 이현주 · 윤혜진 · 김상욱	634
30. Context-Aware 어플리케이션을 위한 효율적인 위젯 관리 .....	황정섭 · 류은석 · 유혁	637
31. 모바일 단말기를 위한 만화 영상 자동 변환 .....	한은정 · 전성국 · 정기철	640

## 6. 인공지능

1. 온톨로지 기반 점진적 클러스터링 기법에 관한 연구 .....	김제민 · 박영택	643
2. 온톨로지 기반의 계층적 개념 인덱싱을 이용한 사용자 관심사 학습 .....	박지현 · 김홍남 · 조근식	646
3. 시맨틱 환경에서의 개인화 검색 .....	김제민 · 박영택	649
4. 불완전한 데이터로부터 베이지안 네트워크 파라미터의 온라인 학습 .....	임성수 · 조성배	652
5. 가상예제를 이용한 Naïve Bayes 분류기 성능 향상 .....	이유정 · 강병호 · 강재호 · 류광렬	655
6. 베이지안 네트워크와 논리 네트워크 결합을 이용한 상호작용 학습 방법 .....	황금성 · 조성배	658
7. 아이템 기반의 신뢰도를 이용한 효율적인 협력적 여과 방법 .....	지애떠 · 김홍남 · 조근식	661

8. Hybrid P2P 기반 지식관리시스템에서의 지식 자동등록 및 추천 에이전트 설계 및 구현	김동운 · 김한우 · 박정기	664
9. 상황정보와 공간 데이터 마이닝 기법을 이용한 추천 시스템	이배희 · 조근식	667
10. 특허 분류를 위한 효과적인 자질 선택	정하용 · 황금하 · 신사임 · 최기선	670
11. 웹 정보추출의 성능향상을 위한 사용자 관심 부분 추출기의 구현	최철희 · 홍광희 · 최중민	673
12. 분산된 웹 정보의 효과적 통합 · 추출을 위한 동적 Wrapper 조합	백주홍 · 홍진혁 · 조성배	676
13. 단어의 불순도를 고려한 특징 선택 방법 연구	강진범 · 양재영 · 최중민	679
14. 학습을 통한 주제기반 모바일 웹 콘텐츠 적용화	이은실 · 강진범 · 양재영 · 최중민	682
15. BDI 에이전트 구조 기반의 시맨틱 웹서비스 실행기	진훈 · 최재혁 · 김인철	685
16. OWL/RDF(S) 도메인 온톨로지 검색 시스템 설계	황명권 · 공현장 · 정관호 · 김판구	688
17. 적용성 있는 부하 재분배를 위한 유전적 방법론	이성훈	691
18. 메타데이터 기반 시맨틱 검색	최정화 · 박영택	694
19. 스마트 공간에서의 지능형 멀티에이전트 기반 개인화 서비스	최용준 · 박영택	697
20. ALKETgc : 유비쿼터스 환경을 위한 지식표현 언어	조성원 · 이건수 · 송세현 · 김민구	700
21. 시맨틱 서비스 에이전트 개발에 관한 연구	한동일 · 하상범 · 최호준	703
22. OWL 기반의 SPARQL을 이용한 시맨틱 검색	하상범 · 한은영 · 최호준	706
23. 신경망을 이용한 영문 대문자 활자 인식 분류방법	전장환 · 이강일 · 이창환 · 이강우	709
24. 유비쿼터스 환경을 위한 모바일 멀티 에이전트에 관한 연구	김만선	712
25. 고차원 응용에서의 군집 유효성 평가 기법	김민호 · 유현진 · R.S.Ramakrishna	715
26. HTML 특성을 고려한 트리 편집 거리 측정 알고리즘의 개선	김연정 · 박계현 · 최중민	718
27. 새로운 규칙 생성 알고리즘	김상귀 · 윤충화	721
28. 블로그 환경에서의 협업 학습을 위한 E-Learning 시스템	하인애 · 정재은 · 조근식	724
29. 온톨로지 기반의 지능형 시맨틱 블로그 모델링	양경아 · 김기현 · 양재동 · 최완	727
30. 멀티 에이전트를 이용한 협력적 공간 탐사	최은미 · 김인철	730
31. 잡음 환경에서의 강인한 음성인식을 위한 분맥 정보와 음성인식 결과의 융합	송원문 · 김은주 · 김명원	733
32. 고립단어 음성인식에서 신경망을 이용한 사용자 적응형 후처리	김명진 · 김은주 · 김명원	736
33. 가시성그래프에 의해 최소 여유공간을 보장하는 길찾기	전현주 · 유건아	739
34. 유비쿼터스 컴퓨팅 미들웨어를 위한 상황 인식 프레임워크	박현정 · 이지형	742
35. 링크 중요도에 기반한 웹사이트의 계층 구조화	임태수 · 박범환 · 이우기	745
36. 커뮤니티 컴퓨팅을 위한 분맥적 요구사항	지경환 · 양정진	748
37. 실행시간 Re-planning을 지원하는 웹 서비스 에이전트	김여정 · 김지현 · 김운 · 강지훈	751
38. 게임지식을 이용한 종분화 진화 체커 플레이어	김경중 · 조성배	754
39. 데이터마이닝 기반의 한방 데이터베이스 마케팅 설계	이상영	757

40. OntoExplorer: 온톨로지 기반 파일관리 시스템 ..... 류영현 · 박재훈 · 최종욱 · 정석태 · 정영식 · 한성국	760
41. 포들릿 기반의 인터랙티브 웹 서비스 구현 ..... 박재훈 · 류영현 · 시대근 · 정영식 · 정석태 · 한성국	763
42. 지능 로봇 제어를 위한 BDI 기반의 계획 실행기와 작업 계획기의 연동 ..... 김하빈 · 김인철	766
43. 효율적인 진화알고리즘을 이용한 적응형 퍼지 분류 규칙 생성 ..... 류정우 · 김성은 · 김명원	769
44. 로봇환경에서의 월드 모델 기반 상황인지 ..... 김동욱 · 박영택	772
45. OSGi 프레임워크 기반의 상황인지 서비스 모델링 ..... 박준상 · 박영택	775
46. 강화학습에 기반한 오펜로 게임의 설계 및 구현 ..... 이동훈 · 우종우	778
47. 추천 성능 향상을 위한 사용자별 가중치 자동설정 기법 ..... 이성진 · 이연정 · 이수원	781
48. Nash 유전 알고리즘을 통한 네트워크 설계 ..... 김종윤 · 윤태수 · 이동훈	784
49. 지능형 로봇 제어를 위한 작업 관리 구조 ..... 곽별샘 · 이재호	787
50. 개선된 Bacteria Chemotaxis 알고리즘을 이용한 전역적 탐색 기법 ..... 박종원 · 박정은 · 오경환	790
51. 지식 구성요소 재사용에 의한 진단시스템 ..... 현우석	793
52. 엔트로피 최대화를 이용한 새로운 밀도추정자의 설계 ..... 김웅명 · 이현수	796
53. 중앙 분류를 위한 특징 추출 및 분류 기법 ..... 박윤정 · 이민수 · 박승수	799
54. 퍼지 후건부의 고속 정수 연산 ..... 채상원 · 이상구	802

## 7. 전산교육 시스템

1. 자연어처리를 이용한 교육행정의 질의응답시스템 ..... 이미나 · 윤성대	805
2. 문제중심학습을 위한 지능형 교수 시스템 설계 및 구현 ..... 정운선 · 최용석	808
3. 손동작을 이용한 아동용 게임 설계 ..... 김혜정 · 이경미	811
4. 교육용게임에서 미니게임의 활용에 대한 연구 ..... 윤선정 · 임충재	814
5. 모바일 환경을 이용한 원격교육 시스템 ..... 안윤선 · 조상영	817
6. 구성주의 학습이론을 적용한 C 프로그래밍 웹 기반 코스웨어 설계 및 구현 ..... 송대곤 · 최성만 · 유철중 · 장옥배	820
7. 발견학습 이론을 적용한 웹 기반 함수 학습시스템의 설계 및 구현 ..... 김소희 · 최성만 · 유철중 · 장옥배	823
8. 멀티미디어 학습객체를 위한 메타데이터 관리 시스템의 설계 ..... 박문화 · 김봉화	826
9. 전기회로 시뮬레이션의 설계 및 구현 ..... 김은주 · 최한아 · 류승필	829

## 8. 컴퓨터비전 및 패턴인식

1. Haar Wavelet Transform 전처리 기법을 적용한 PCA, LDA기법의 얼굴 인식 .....	이동훈	832
2. 서포트 벡터 데이터 서술을 이용한 대표 얼굴 영상 합성 .....	이상웅 · 박주영 · 이성환	835
3. 차영상 불투을 이용한 원거리 얼굴영역 검출 .....	박성진 · 차형태	838
4. 방송용 스포츠 경기 비디오에서 제스처의 자동 추출 .....	노명철 · 이성환	841
5. 시점에 독립적인 제스처 인식을 위한 불투 모션 템플릿 .....	신호근 · 이성환	844
6. 특이점 추출을 위한 유전자 알고리즘 기반 지문영상 개선 .....	조웅근 · 홍진혁 · 조성배	847
7. 교통 영상에서 은닉 마르코프 모델을 이용한 차량 분할 기법 .....	이대호 · 박영태	850
8. Cyclic FGS 기반에서 개선된 FMO를 통한 화질 개선 .....	이경일 · 박광훈	853
9. 스케일된 직교 분해기법을 이용한 모양 및 카메라 움직임 추정 .....	윤종현 · 박종승 · 성미영 · 노성렬	856
10. Wavelet을 이용한 CT 3 차원 뇌혈관에서의 노이즈 제거 필터 구현 .....	성열훈 · 박현재 · 강행봉	859
11. 임베디드 OCR시스템 개발을 위한 소프트웨어 아키텍처 .....	김세호 · 박재화	862
12. JMF기반의 네트워크 감시시스템 .....	이윤미 · 이경미	865
13. 신경망을 이용한 오래된 필름에서의 스크래치 검출 .....	김경태 · 김은이	868
14. 유비쿼터스 환경의 디스플레이를 위한 실시간 기하보정 .....	경동욱 · 임현규 · 정기철	871
15. 통신 관로의 상태 조사를 위한 최소 직경 산출 방법 .....	이대호 · 박영태	874
16. 스마트 테이블 구축을 위한 템플릿 매칭과 Optical flow를 이용한 손 트래킹 .....	권오륜 · 전준철	877
17. 인간시각시스템을 이용한 견고한 워터마킹에 관한 연구 .....	박기범 · 이강승	880
18. OVA SVM의 동적 결합을 이용한 효과적인 지문분류 .....	홍진혁 · 조성배	883
19. 복부 CT영상에서 빠른 폐 분할을 위한 그래픽 하드웨어 기반 레벨 셋 기법 .....	박성진 · 홍헬렌	886
20. 색공간에서 피부색과 조명보정을 이용한 실시간 얼굴 영역 검출 .....	송상근 · 김수형	889
21. 시-공간 특징을 이용한 효율적인 3차원 인체 자세 재구성 .....	양희덕 · 아마드 · 이성환	892
22. 휴먼 행동 분석을 위한 3차원 제스처 데이터베이스의 설계 및 구축 .....	노명철 · 황본우 · 김성민 · 신호근 · 박아연 · 이성환	895
23. 연속적인 전신 제스처에서 강인한 행동 추출 및 인식 .....	박아연 · 신호근 · 이성환	898
24. Mean Shift와 변위지도를 결합한 카메라 이동환경에서의 다수 인체 추적 .....	홍수연 · 변혜란	901
25. CT 혈관조영영상에서 슬라이스 정보를 이용한 뇌 분할 .....	이병훈 · 이호 · 홍헬렌	904
26. 반구형 스크린 상의 몰입형 AR 탁구 게임 .....	이상경 · 경동욱 · 정기철	907
27. 자동보정 카메라에서 HSV를 이용한 이동객체 검출 .....	이승철 · 이귀상 · 최덕재 · 김수형	910
28. 다양한 조명 조건에서의 기하학적 밝기분포 마스크와 색상모델을 이용한 얼굴검출 .....	정준호 · 나상일 · 이정호 · 신민철 · 정동석	913

29. 방향성과 경계선을 이용한 그림자 제거 방법 .....	이준철 · 이정원 · 조정현 · 김승호	916
30. 비전로봇의 물체추적 방법 .....	전철민 · 김재호 · 이은선 · 김상훈	919
31. 무선 인터넷 기반의 의료 영상 처리 게이트웨이 서버 및 서비스 구축 .....	문성림 · 정석재 · 이윤석 · 강경란 · 김동윤	922
32. 프랙탈 영상압축을 이용한 효율적 홍채인식 시스템 .....	이윤석 · 문성림 · 신봉근 · 위영철 · 김동윤	925
33. 얼굴 영역 추적과 입 검출을 이용한 AAM 얼굴 모양 파라미터 추정 .....	최권택 · 변혜란	928
34. Pan-Tilt-Zoom-Camera에서 AAM과 CAMSHIFT를 이용한 얼굴 검출 및 추적 .....	배정완 · 최권택 · 변혜란	931
35. 공간 적응적 임계값 설정을 통한 X-ray 영상의 잡음 제거 .....	유주완 · 이종민 · 김희윤	934
36. 개인 혈관모델의 자동생성 기법 .....	이나영 · 김계영	937
37. IVUS영상에서 웨이블릿 기반의 관상동맥 벽의 추출 .....	이나영 · 김계영	940
38. 색상정보와 신경회로망을 이용한 교통 표지판 검출 .....	신민철 · 나상일 · 이정호 · 정준호 · 정동석	943
39. 얼굴의 크기에 무관하게 적용 가능한 얼굴 인식 시스템 .....	조현희 · 정민교 · 박지숙	946
40. 조명의 영향을 받은 컬러영상에서의 이진화 기법 연구 .....	이석원 · 정철호 · 한탁돈	949
41. 필드 기반 워핑 및 모핑을 위한 영상 스케일러의 특성 분석 .....	곽노윤	952

## 9. 프로그래밍 언어

1. Ada와 StateMate를 이용한 소프트웨어 설계모델의 재사용 .....	김창진 · 최진영	955
2. 이해와 구현이 용이한 C 언어 시퀀스 포인트 모델 .....	전용 · 한동수	958
3. C 프로그램의 의존성 그래프 생성 .....	김용호 · 신승철	961
4. 아이락: C 프로그램의 메모리 오류 정적 분석기 .....	정영범 · 김재황 · 신재호 · 이광근	964
5. RIA 구현 기술 전략에 관한 연구 .....	송희정 · 백종현	967
6. 연속성 관리를 위한 오픈 소스 적용 연구 .....	정광선 · 백종현	970
7. 스크립트 언어 비교 : 프로그래밍 편이성 관점에서 .....	장한일 · 이동주 · 지정훈 · 우균 · 김원영 · 최완	973
8. GroovyMarkup 확장을 이용한 SWT Builder 설계 .....	이동주 · 지정훈 · 장한일 · 우균 · 김원영 · 최완	976
9. New RAD : 비퍼 오버플로우 공격에 대한 해결책 .....	이민재 · 한경숙	979
10. 비동기식 로그서비스 구현을 통한 Message-Driven POJO(MDP) 기술연구 .....	장의진 · 백종현	982

# xUML을 사용한 MDA 기반 임베디드 소프트웨어 컴포넌트

## 시스템을 위한 설계 재사용

김우열<sup>o</sup> 김동호 문소영 김영철  
홍익대학교 컴퓨터정보통신공학과  
{john<sup>o</sup>, dhkim, moon, bob}@selab.hongik.ac.kr

Towards a Reusable Design for Embedded Software Component System

Based on MDA with Executable UML

Wooyeol Kim<sup>o</sup> R. Youngchul Kim  
Dept. of CIC, Hongik University, Jochiwon, Korea

### 요 약

향후 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서의 임베디드 소프트웨어는 다원화된 네트워크 환경에서 동작하게 될 것이다. 임베디드 소프트웨어가 이 기종의 시스템에서 다양한 형태의 응용 프로그램으로 쉽게 탑재되기 위해서는 설계와 코드의 재사용이 필수적이다. 임베디드 시스템에서 소프트웨어 설계의 재사용이 가능하다면 개발 시 소요되는 시간과 비용이 절감될 것이다. 그러나 임베디드 소프트웨어는 많은 부분이 시스템에 의존적이기 때문에 재사용이 어렵다는 단점을 가지고 있다. 본 논문에서는 이러한 단점을 해결하고자 기존의 MDA 메커니즘과 개선한 Multiple V-model의 접목을 시도하고 임베디드 소프트웨어 컴포넌트 설계의 재사용을 제안한다. 그리고 적용사례로서, 이기종의 임베디드 시스템들에 소프트웨어 컴포넌트를 탑재하였다.

### 1. 서론

향후 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서의 임베디드 소프트웨어는 극히 다원화된 네트워크 환경에서 동작하게 될 것이며, 그 기능과 형태가 매우 다양해질 것이다. 따라서 이 기종의 기기 위에서 다양한 형태의 응용 프로그램이 쉽게 탑재될 수 있도록 해야 한다[1]. 하지만 임베디드 소프트웨어는 많은 부분이 시스템에 의존적이기 때문에 다른 타겟으로의 탑재가 힘들다는 단점이 있다.

기존의 MDA는 설계 모델을 점진적으로 변환하여 소프트웨어를 자동으로 생성하는 개발 방식이다. 이를 지원하기 위한 MDA의 핵심은 소프트웨어 개발 프로세스 모델이며 시스템을 모델링하는 행위가 곧 제품을 구현하는 생산 작업이 된다. MDA는 자동화 도구를 이용하여 PIM을 PSM으로 변환하고, 다시 PSM을 코드로 생성하는 변환 작업을 수행한다[2].

이러한 임베디드 소프트웨어 컴포넌트 개발 방법과 기존 MDA 메커니즘이 접목된다면 기존에 비해서 재사용성 증가, 소프트웨어 정량화, 개발 시간의 단축 등의 장점을 얻을 수 있다. 또한 모델을 재사용함으로써 하드웨어에 독립적으로 소프트웨어 컴포넌트의 개발이 가능해질 것이다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 MDA의 개발 프로세스와 실행 가능한 모델인 Executable UML에 대해 언급하고, 3장에서는 제안한 MDA 기반 임베디드 소프트웨어 컴포넌트 개발 프로세스에 관해 살펴볼 것이

다. 4장에서는 제안한 프로세스의 적용사례로서 이기종의 임베디드 시스템에 개발한 컴포넌트를 적용해 보았다. 마지막으로 5장에서는 결론 및 향후 연구를 설명한다.

### 2. 관련연구

MDA는 OMG에서 정의한 소프트웨어 개발 프레임워크로서, 소프트웨어 개발 프로세스에서 메타모델을 강조한다. MDA는 아키텍처의 관심 분리 원칙 (Separation of Concern)을 적용해서 이식성 (Portability), 상호운용성 (Interoperability), 재사용성 (Reusability)을 증가시킬 목적으로 사용되며, 모델은 다른 모델로 변환하므로 소프트웨어 개발의 자동화를 지원할 수도 있다. MDA는 CIM(Computation Independent Model), PIM(Platform Independent Model), PSM(Platform Specific Model)의 세 가지 관점으로 시스템을 명세한다[3,4].

MDA 개발 프로세스에는 플랫폼에 독립적인 정보를 가지고 있는 PIM에 주로 초점을 맞추어 개발한다. PIM에서 PSM 변환 시 도구에서는 자동적으로 플랫폼에 종속적인 기술 정보가 추가된다. 따라서 다양한 플랫폼의 많은 시스템을 짧은 시간에 개발함으로써 생산성을 높일 수 있다. MDA에서는 같은 PIM에서 다른 플랫폼에 맞는 다양한 PSM을 생산 할 수 있는 이식성을 제공하며, PSM에서 수정 혹은 변화가 있더라도 시스템 유지보수 시 최종 산출물이 아닌 모델을 변경하여 분석에서 개발까지 자동화 도구를 이용하기 때문에 모델과 구현간의

일관성을 유지할 수 있는 장점을 가지고 있다[4,5].

본 논문에서는 MDA를 임베디드용 개발 프로세스에 적용 시키고자 PIM은 TIM(Target Independent Model)로, PSM은 TSM(Target Specific Model)로, 그리고 Code는 TDC(Target Dependent Code)라고 변환하였다.

Executable UML은 기호로 스펙을 설명하는 언어이다. Executable UML은 UML 표기법에 "실행에 관련된 개념들(executable semantics)"과 "시간에 관련된 규칙들(timing rules)"을 더한 것이다. Executable UML을 이용하면 클래스(class)와 상태(state)와 액션(action) 모델로 이루어진 Executable 시스템 스펙을 만들 수 있다. Executable 시스템 스펙은 하나의 완전한 프로그램처럼 실행된다. 기존 스펙과 달리 Executable 스펙은 실행과 테스트, 디버깅이 가능하며, 시스템 성능 측정을 위해서도 이용할 수 있다. 스펙(모델)에 대한 테스트가 끝나면, 이를 타겟 코드(target code)로 변환(translate)할 수 있다[6,7,8].

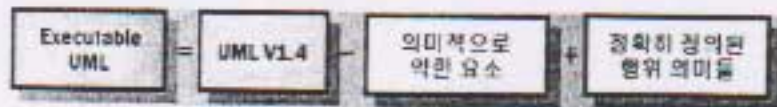


그림 1 Executable UML 구성 요소[9]

Executable UML은 그림 1과 같이 근간이 되는 UML 1.4에 의미적으로 약한 요소를 배제시키고 실행 가능하도록 정확하게 정의된 행위에 관한 의미들을 추가함으로써 탄생되었다.

하지만 Executable UML 역시 모델 자체가 코드를 의미하는 것은 아니다. 단지 여기에서의 모델은 전통적인 UML에는 없는 Java나 C++등과 같은 언어로 재작성하기 위해 초점이 맞춰져 있다는 것이다.

### 3. 개발 프로세스

기존 임베디드 소프트웨어 컴포넌트 개발 프로세스는 모델링을 한 후에 프로토타입을 만들게 되고, 이 프로토타입을 기반으로 최종 생산품을 만드는 수순이었다. 이때 재사용의 개념은 고려하지 않고 오직 하나의 제품에 적합한 공정만을 중요시 하였다. 이러한 문제점을 해결하고자 우리는 그림 2와 같이 기존의 임베디드 소프트웨어 개발 프로세스와 MDA 메커니즘 접목을 시도 한다.

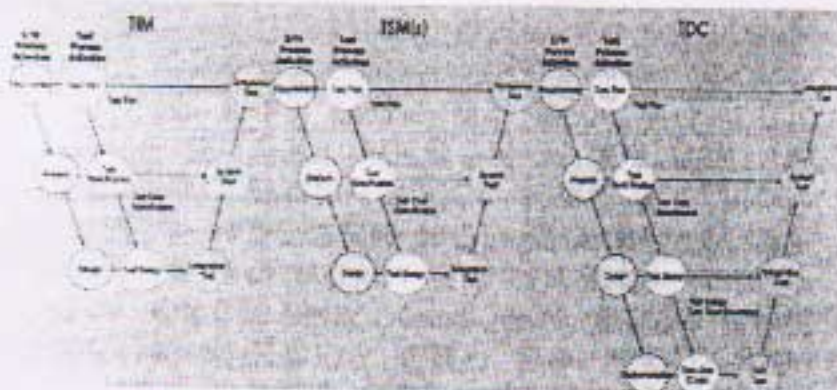


그림 2 Multiple V-model과 MDA의 접목

그림 2에서 주목할 점은 개발 초기단계부터 테스트 작업을 계획하여 개발 프로세스와 테스트 프로세스가 동시에 병렬적으로 수행된다는 것이다. 이는 지금까지 개발과 테스트가 따로따로 이루어지는 단점을 개선해 더욱 안정된 소프트웨어 컴포넌트의 개발 및 재사용이 가능하다.

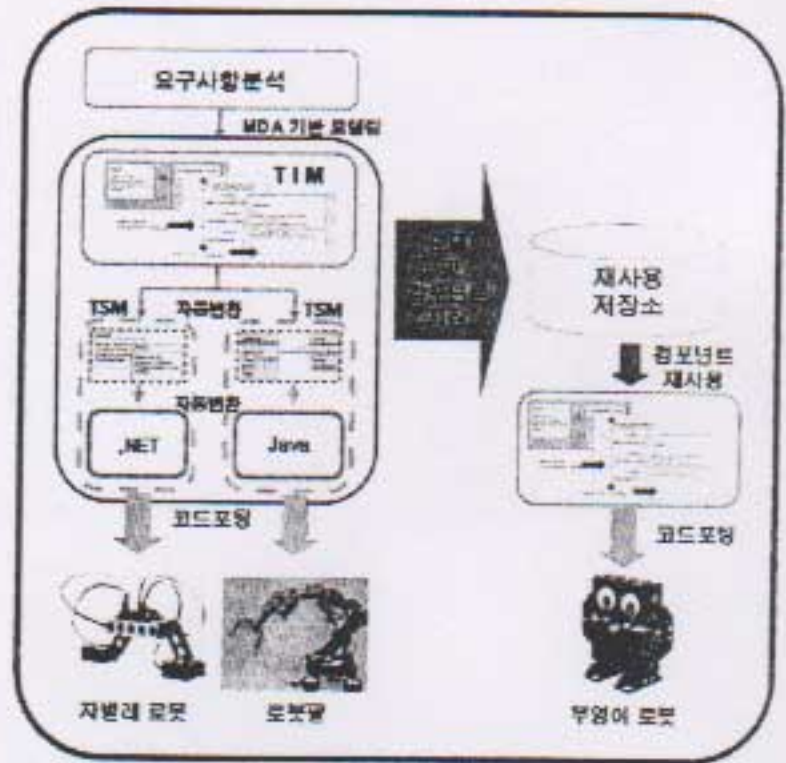


그림 3 임베디드 소프트웨어 컴포넌트용 개발 프로세스

그림 3은 MDA와 Multiple V-model을 접목해 본 논문에서 제안한 임베디드 소프트웨어 컴포넌트용 개발 프로세스를 도식화 한 것이다. 우선 요구사항에 맞추어 TIM을 설계한다. 다음으로는 자동화 도구를 사용하여 각자 타겟에 종속적인 모델인 TSM으로 변환되고, TSM 또한 도구를 사용하여 코드화 된다.

이후 생성된 소스코드를 우리의 타겟 모델에 탑재하는 작업이 바로 개발한 소프트웨어 컴포넌트를 임베디드 시스템에 적용시키는 것이다. 이때 생성된 소스코드와 모델은 재사용 저장소에 저장되어지고 후에 기능을 변경하거나 추가하여 새로운 임베디드 시스템을 구축하고자 한다면 저장된 모델을 재사용하여 개발 시간을 단축시킬 수 있다. 최종적으로는 모델 단계에서의 재사용을 통해 우리의 최종 목표인 상호운용성도 높일 수가 있다.

### 4. 적용사례

본장에서는 개발된 소프트웨어 컴포넌트를 임베디드 시스템에 탑재해 컴포넌트와 모델의 재사용을 검증한다.

#### 4.1 자벌레 로봇의 설계

우리는 간단한 임베디드 시스템으로서 자벌레 로봇(Looper Robot)을 이용하였다. 자벌레 로봇은 AMTEL사의 CPU를 사용하는 DigiBlock 로봇의 일종으로서 6개의 서보모터를 제어하여 자벌레가 기어기는 형상을 그대로



표현한 임베디드 시스템이다. 그림 4(a)는 자벌레 로봇의 기어가는 동작을 할 수 있는 기능을 가진 Motion 클래스를 설계한 것이다. 이는 임베디드 시스템에 독립적인 모델이다. 그림 4(b)는 TSM, 즉 시스템에 종속적인 모델이며 그림 4(c)는 자벌레 로봇의 동작을 담당하는 스펙레톤 코드이다.

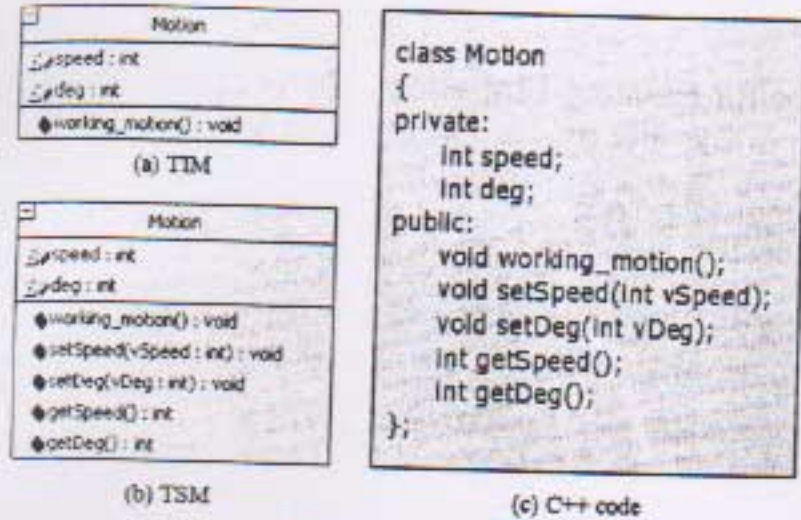


그림 4 자벌레 로봇의 동작 설계

#### 4.2 컴포넌트의 재사용

부엉이 로봇(Owl Robot)은 자벌레 로봇과 같은 CPU를 사용한다. 하지만 자벌레 로봇의 기어가는 동작을 담당했던 컴포넌트를 부엉이 로봇에서는 허리를 구부려 인사를 하는 동작을 담당하는 컴포넌트로 사용해 컴포넌트의 재사용을 확인하였다.

#### 4.3 모델의 재사용

본 단락에서는 앞서 살펴본 컴포넌트의 재사용이 아닌 모델 재사용을 확인하고자 레고 마인드스톤을 사용하여 로봇팔(Robot Arm)을 구성하였다. 이는 자벌레 로봇이나 부엉이 로봇과는 달리 Java를 기반으로 동작하는 임베디드 소프트웨어 컴포넌트 시스템이다.

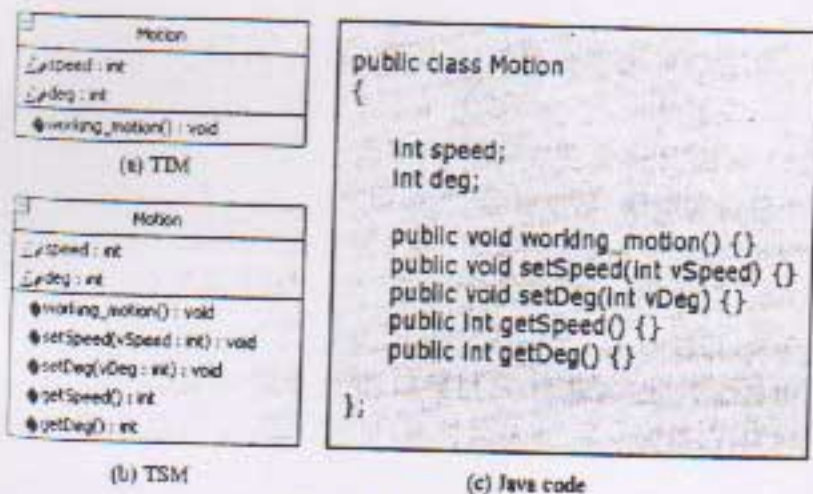


그림 5 모델의 재사용

그림 5는 MDA를 기반으로 자벌레 로봇의 움직임 기능을 구현하는데 사용했던 모델을 재사용하여 로봇팔에 알맞은 코드를 생성한 결과이다. 그림 4에서의 모델과는 일치하지만 코드부분에서는 차이가 나는 것을 알 수 있다. 구현된 소프트웨어 컴포넌트는 로봇 팔을 굽히는 용도로 사용된다.

#### 5. 결론 및 향후 연구

임베디드 소프트웨어는 많은 부분이 시스템에 의존적이기 때문에 개발 단계에서 생성한 설계와 코드의 재사용이 어렵다는 단점이 있다.

본 논문에서는 이러한 단점을 해결하고자 기존의 MDA 메커니즘과 개선한 임베디드 소프트웨어 컴포넌트 개발방법의 점목으로 설계의 재사용을 통해 개발 시간 단축과 이를 통한 이종 시스템간 소프트웨어 컴포넌트의 상호운용성을 시도하였다. 또한 적용사례로써 개발된 소프트웨어 컴포넌트를 이기종의 임베디드 시스템에 탑재해 각기 다른 동작을 하는 것을 확인할 수 있었다.

향후 연구로는 소프트웨어 개발 시 Executable UML을 적용해 모델링 단계에서 코드생성까지 모든 과정을 자동화 할 수 있는 도구의 개발이 요구된다. 더 나아가 상태머신과 OCL을 이용하여 동시 발생 문제와 같은 시스템의 동적인 모델링이 가능한 도구의 연구도 필요하다.

#### 6. 참고문헌

- [1] 이관우, "특점을 내면서," 한국정보과학회 소프트웨어공학회지, 제17권, 제3호, pp.1, 2004. 9.
- [2] 민현기, "컴포넌트용 프로파일을 적용한 MDA 기반의 컴포넌트 개발 기법," 한국정보과학회 소프트웨어공학회지, 제17권, 제4호, pp.21-23, 2004. 12
- [3] OMG, MDA Guide Version 1.0.1, omg /2003-06-01, June 2003.
- [4] 김수동, "MDA의 핵심 개념," 한국정보과학회 소프트웨어공학회지, 제17권, 제4호, pp.3-5, 2004. 12
- [5] Kleppe, A. Warmer, J. and Bast, W., MDA Explained, Addison-Wesley, 2003.
- [6] Leon Starr, Executable UML: How to build class models, Prentice-Hall, 2002
- [7] 김인기 역, Executable UML: 클래스 모델 만들기, 정보문화사, 2003
- [8] Stephen J. Mellor, Marc J. Balcer, Executable UML: A Foundation for MDA
- [9] Kennedy Carter Ltd., Executable UML: An Online Tutorial, www.kc.com