



한국정보과학회
KOREA INFORMATION SCIENCE SOCIETY

제31권 제2호

2004 가을

학술발표논문집 (Ⅱ)

Proceedings of
The 31st KISS Spring
Conference



한국정보과학회

KOREA INFORMATION SCIENCE SOCIETY

2004년 10월 22일 ~ 23일 · 서울대학교

목 차(II)

1. 데이터베이스

1. BPMN을 XPDLo 변환하는 기법에 관한 연구	정분영 · 김학수 · 조명현 · 손진현	1
2. 도로 네트워크 기반 이동체의 통합 색인	정명호 · 장용일 · 박순영 · 오영환 · 배혜영	4
3. 효율적인 센서 네트워크 관리를 위한 다중 연속 질의의 유사성 최소화	조명현 · 손진현	7
4. 검색어의 연관법칙	문상준 · 최재걸	10
5. 시공간 점 질의를 위한 선택도 추정 기법	신병철 · 이종연	13
6. 온톨로지를 이용한 ebXML 레지스트리와 UDDI 통합모델의 개발	이동현 · 박송희 · 이경하 · 이규철	16
7. XBenCh 벤치마크 성능평가 및 분석 : 순수 관계형 모델과 객체 관계형 모델 비교	김재욱 · 신진호 · 이상원	19
8. XQuery 작성기 설계 및 구현	김태권	22
9. 공간 네트워크 데이터베이스에서의 질의 처리 알고리즘의 설계	김용기 · 장재우	25
10. 고성능 XML 질의 처리를 위한 XML 뷰 인덱스의 생성 및 실체화 기법	박대성 · 김영현 · 강현철	28
11. 전이 확률 행렬에 의한 웹 사용 예측 모델	김영희 · 김용도 · 정명숙 · 강우준	31
12. 삽입 실시간 디스크 스케줄링기법과 양방향 SCAN기법	이덕용 · 박창현 · 조행래	34
13. 정보 공유를 위한 BSML 기반의 생물학 데이터 변환기	김영억 · 정광수 · 정영진 · 차효성 · 류근호	37
14. 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 센서간 데이터 의미 일관성 유지를 위한 아키텍처	김진형 · 김영갑 · 신성욱 · 정동원	40
15. 시맨틱 웹 서비스를 위한 QoS 매칭 메커니즘	유소연 · 유정연 · 이규철	43
16. 대용량 위치 데이터 관리를 위한 GALIS의 SLDS 프로토타입 구현	이운주 · 이준우 · 나연목	46
17. 시공간 데이터를 위한 클러스터링 기법의 성능 비교	강주영 · 이봉재 · 송재주 · 신진호 · 용환승	49
18. 메인메모리에서 캐시를 고려한 LUR-tree	이현진 · 장용일 · 박순영 · 오영환 · 배혜영	52
19. XML 스키마간의 복합매칭 추출을 위한 대화형 기법	이준승 · 이경호	55
20. 버전 기반의 공간 레코드 관리를 위한 쓰레기 처리 기법	김희택 · 김명근 · 김호석 · 배혜영	58
21. XML 변경 유효성 검증을 위한 경계라킹에 기초한 시퀀스 그룹 검증기법	최윤상 · 박석	61
22. 멀티 모달 센서 네트워크를 위한 질의 처리	이미정 · 정유나 · 황인준	64
23. 유비쿼터스 환경에서의 물류관리를 위한 정보 서비스	김종욱 · 정유나 · 황인준	67

24. GML 기반의 웹 맵 서비스의 설계 및 구현	전범석 · 홍동숙 · 김동오 · 한기준	70
25. 모바일 장치용 위한 공간 MMDBMS의 설계 및 구현	김정준 · 강홍구 · 윤재관 · 한기준	73
26. 공간 데이터 웨어하우스에서 분포 지역 질의 처리를 위한 확장된 큐브 트리 기법	최준호 · 유병섭 · 박순영 · 배해영	76
27. XML 데이터를 위한 EP2 레이블링 스킴	진주용 · 배진욱 · 이석호	79
28. RFID 태그 객체의 간격 데이터 색인	이기형 · 반재훈 · 김동현 · 홍봉희	82
29. 시계열 데이터베이스에서의 효율적인 유사 검색을 위한 Polar Wavelet 기법	이범기 · 강성구 · 이상준 · 이석호	85
30. 도로 네트워크를 이용한 불확실 위치데이터의 질의 처리	배태욱 · 안경환 · 홍봉희	88
31. TPR-트리에서 경계 사각형의 사각 공간을 줄이기 위한 효율적인 MBR 근사 기법	최석창 · 송문배 · 강상원 · 황종선	91
32. CST-트리 인덱스의 빠른 구축	이재원 · 이익훈 · 김현철 · 이상구	94
33. 이동 컴퓨팅 환경에서 방송정보를 이용한 동시성제어 방법	고승민 · 김대인 · 임선모 · 황부현	97
34. 병원 원무관리를 위한 원무 데이터 마트 구축 및 의사결정지원시스템 개발	김도경 · 박성미 · 정윤기 · 이배호	100
35. XPath 질의 처리를 적용한 단백질 데이터 통합 관리시스템 구축	차효성 · 정광수 · 정영진 · 류근호	103
36. 전역적 경계분포를 이용한 이미지 인덱싱	오석영 · 안철범 · 홍성용 · 나연복	106
37. 오디세우스/Parallel-OOSQL에 기반한 대규모 병렬 정보검색 서비스 시스템 아키텍처	성경복 · 이재길 · 황규영	109
38. 전 방향 참조 경로 탐사 패턴을 이용한 웹 문서 예측	김양규 · 손기탁	112
39. OLAP 큐브의 다중 차원계층구조에 대한 분석	박영선 · 김지현 · 임윤선 · 김명	115
40. 고속 트렌드 분석을 위한 차원 계층구조 동적 생성 기법	김이은 · 임윤선 · 김명	118
41. E-marketplace 에서의 공급자 선정을 위한 의사 결정 지원 시스템	이동주 · 이상희 · 이수경 · 이태희 · 김미숙 · 송미화 · 이상구	121
42. 전력사용 검침데이터의 실시간 통합관리에 대한 연구	고종민 · 권명환 · 이진기 · 조선구 · 장분중 · 오도은 · 유인협 · 김선익	124
43. 워크플로우 도달가능경로 분석도구	박민재 · 원재강 · 김광훈	127
44. 모바일 지도 서비스를 위한 Compact형 GIS 엔진의 개발	신진호 · 이봉재 · 송재주 · 강주영 · 조선구	130
45. 공간 네트워크 데이터베이스를 위한 저장 및 색인 구조의 설계	강홍민 · 장재우	133
46. 신경망 이론을 이용한 분석 eCRM 컴포넌트 설계 및 구현	강윤정 · 최동운 · 이용석	136
47. 멀티미디어 장치의 통합 메타데이터 정의	구영현 · 송철환 · 유성준	139
48. 사용자 지정 시나리오에 기반한 차량 위치 데이터 생성기 설계	정홍진 · 정영진 · 류근호	142
49. 의미기반 이미지 검색을 위한 통합 이미지 메타데이터의 설계 및 구현	권은영 · 나연복	145

50. XML 데이터 관리 시스템의 자동 생성을 위한 XMLStoDBS	박종현 · 이한수 · 강지훈	148
51. XQuery 질의 처리기를 이용한 모바일 기기 부	서혜진 · 홍의경	151
52. Pre-Order List를 이용한 XML 문서의 효과적인 색인방법	김영 · 박상호 · 박선 · 이주홍 · 홍준식	154
53. MMDB를 이용한 행정시스템 연계	권경화	157
54. SQL:1999를 이용한 XPath 질의 처리기의 설계	황정수 · 홍의경	160
55. 유사 구조를 갖는 XML 문서 생성기의 설계 및 구현	이범석 · 이재민 · 황병연	163
56. 지리정보시스템을 위한 주기억 데이터베이스의 색인 구성에 대한 성능평가	신수미 · 편도영 · 김경창 · 김명일	166
57. 공공부문에서의 데이터 이용 및 관리 방법	김진형 · 김영갑 · 신성욱 · 변현진 · 신신애 · 이현중 · 정동원	169
58. 워크플로우 시스템과 애플리케이션 상호간의 데이터 연동 방법	채정숙 · 황재각 · 이용준	172
59. 미디어 정보의 통합을 위한 메타데이터	송철환 · 유성준 · 구영현	175
60. OLAP 시스템에서 회박 데이터의 패턴 분류 및 성능 평가	강주영 · 이봉재 · 송재주 · 신진호 · 용환승	178
61. XML 문서 클러스터링을 이용한 개선된 연관규칙	김의찬 · 이재민 · 황병연	181
62. 모바일 환경에서 공간데이터 동기화 시스템 설계	이혜진 · 김진석	184
63. 지식발견(KDD)을 응용한 지역개발계획수립 지원 프로세서의 설계	한상진 · 김호석 · 김성희 · 배해영	187
64. 데이터마이닝 기법을 이용한 지능형 학회 관리 시스템 설계 및 구현	조영기 · 백성욱 · 김상수 · 조주상 · 장인엽 · 장철호	190
65. XML 문서 관리 및 질의를 위한 웹 기반의 도구 설계 및 구현	박유림 · 이민수	193
66. 웹 서비스 기반의 워크플로우 설계 도구의 구현	윤혜정 · 이민수	196
67. 플래시 메모리 기반 LFS에 그림자 페이지 기법을 적용한 회복기법	황의덕 · 차재혁	199
68. 이동컴퓨팅환경에서의 효율적인 캐쉬 일관성을 위한 방송기법 연구	강무경 · 정병수 · 김대호	202
69. 관계형 데이터베이스 기반 색인을 이용한 XML 데이터의 저장 기법	손대준 · 정병수	205
70. 디지털 TV 수신기 미들웨어를 위한 서비스 정보 DBM 설계	오금용	208
71. KRISTAL-2002 기반의 학술정보관리시스템의 설계 및 구현	김병규 · 강무영 · 박재원	211
72. 문서 단편화 기법을 이용한 XML 변환기의 설계 및 구현	정창후 · 최윤수 · 주원균 · 진두석 · 김광영 · 이민호 · 서정현	214
73. 주문형 데이터 방송을 위한 인덱스 구성	강선희 · 이상돈	217
74. 택배 마케팅을 위한 온플로지 기반 잠재고객 탐색 에이전트 설계	이혜진 · 이금우 · 이현아 · 김진석	220
75. 개념지도 기반 P2P 콘텐츠 공유 시스템	나고운 · 차재혁	223
76. 슬랩을 이용한 효율적인 연속적 최근접 이웃 탐색기법	한석 · 박광진 · 김종완 · 황종선	226
77. 음악 추천 시스템에서 대표 선율을 이용한 내용 기반 필터링 기법	원재용 · 구경이 · 김유성	229

78. 순차 패턴을 이용한 XML문서의 유사성 계산 방법 분석	이원철 · 이상민	232
79. 고객 상품 추천을 위한 온톨로지 자동 생성	구미숙 · 황정희 · 류근호	235
80. 홈쇼핑 사이트의 정보를 검색하기 위한 온톨로지 설계	구미숙 · 황정희 · 류근호	238
81. 주기적인 위치 보고 이동체의 불확실 위치 처리	진희규 · 김동현 · 임덕성 · 홍봉희	241
82. OWL 문서의 저장과 질의 형태에 관한 연구	고명석 · 김연희 · 김병곤 · 임해철	244
83. 시맨틱 웹서비스 조합을 위한 Knowledge Preconditions	김상균 · 이규철	247

2. 바이오 정보기술

1. 독립성분분석에 의한 유전자 발현 시계열 데이터의 공간적 패턴과 시간적 모드 분석	김숙정 · 최승진	250
2. MarSel : Large-scale Dataset에 대한 LD기반의 Marker 선택 시스템	김상준 · 여상수 · 김성희	253
3. 생물학 문헌으로부터 단백질 상호작용 정보 추출을 위한 자연어 처리 기법	노정호 · 차재혁 · 최용석	256
4. 온톨로지 기반의 SBML 변환기	임정곤 · 김태경 · 정태성 · 조완섭	259
5. 온톨로지를 적용한 생명정보 검색 시스템	이동훈 · 양정진	262
6. 당뇨병의 예측을 위한 분류기 앙상블의 BKS결합	박한샘 · 조성배	265
7. 멀티 소스 바이오 데이터 통합과 분석을 위한 새로운 접근 방법	윤희성 · 이상호 · 김주환	268
8. 멀티-태스킹을 이용한 효율적인 Bio-Automation 시스템	정상용 · 이상호	271
9. 서열 및 상호작용 정보를 활용한 이종간 유사 기능 단백질 추출	설영주 · 김민경 · 유성준 · 박선희	274
10. 단백질 상호작용 네트워크를 위한 개념 기반 필터링	최재훈 · 박종민 · 정재영 · 박선희	277
11. KBIF 데이터 노드 구축	안성수 · 양진호 · 권창혁 · 박형선	280
12. 스팟 운곽의 기울기를 이용한 단백질 2차원 전기영동 영상에서의 스팟 검출 방법	윤희경 · 이성환	283
13. 상호작용 맵에서 단백질 기능 예측	정재영 · 최재훈 · 박종민 · 박선희	286
14. 바이오 객체 상호작용 네트워크 구축 시스템 설계 및 구현	박종민 · 최재훈 · 정재영 · 박선희	289
15. 단백질 상호작용 데이터의 신뢰도 검증 기법	홍진선 · 한경숙	292
16. 인공신경망을 이용한 세포 주기상의 전사 조절 모티프 탐색	이제근 · 정제균 · 장병탁	295
17. 순차 패턴 마이닝 기법을 이용한 단백질 서열 분류	정광호 · 김진수 · 최성용 · 한승진 · 이정현	298
18. 신경망을 이용한 microRNA target 예측	이화진 · 장병탁	301
19. MSMP 알고리즘과 RIFLE 알고리즘의 구현 및 성능비교 평가	김동희 · 원영상 · 고영웅 · 김진	304

3. 소프트웨어 공학

1. UML 2.0 기반 객체지향 모델링 프로세스 및 지침	강현구 · 천두완 · 김수동	307
2. UML 모델링 도구의 사용자 정의형 패턴 적용을 위한 설계 및 구현	이장우 · 이민규	310
3. UML 기반 설계도구에서의 프로파일 지원을 위한 모델	김정일	313
4. 자바 바이트 코드에서 정보흐름 보안성 검사	박사천 · 이정립 · 권기현	316
5. 제품개발공학 핵심자산의 범용 아키텍처 구성요소	라현정 · 장수호 · 김수동	319
6. 제품개발 공학의 핵심자산과 어플리케이션 간의 Gap 분석 기법	오상헌 · 김수동 · 류성열	322
7. 제품개발 공학의 실용적 어플리케이션 공학 프로세스	장치원 · 장수호 · 김수동	325
8. 시간계약 속성을 지원하는 상호작용 컨트랙트	엄충용 · 신정민 · 류성열	328
9. 초기 컴포넌트 설계 단계에서 컴포넌트 정제 기법	이종국 · 백종현	331
10. Assertion Based Verification을 이용한 Statechart 모델의 검증	황대연 · 방기석 · 최진영	334
11. 소프트웨어 요구명세와 설계 명세간의 부합성 검사 이수명 · 김진현 · 안영아 · 심재환 · 양진석 · 이나영 · 손한성 · 최진영		337
12. Time boulder : WCET 분석 도구	박수현 · 방호정 · 김태효 · 차성덕 · 이종인	340
13. 모바일 MVC 응용 프레임워크	강이지 · 박은희 · 음두현	343
14. 임베디드 SW의 블랙박스 테스트를 위한 검증 모듈의 디자인 및 구현 김범모 · 백창현 · 장중순 · 정기현 · 최경희 · 박승규		346
15. 임베디드 소프트웨어 평가 모델 구축 방안	최현미 · 성아영 · 조나경 · 최병주 · 반효경 · 김재용	349
16. 내장형 소프트웨어의 비기능적 요구사항 추적	최정아 · 이현정 · 최윤석 · 정기원	352
17. 동적 웹 어플리케이션의 특성을 반영한 조정 기능 점수 산정 방안	허승현 · 최은만	355
18. 웹 응용 모델링의 요소 분류와 그에 따른 제약조건 기반 모델링 박영주 · 이기열 · 이병정 · 김희천 · 우치수		358
19. 사용자 모델링에 기반한 웹 응용의 적용하는 힘해	홍지원 · 이병정 · 김희천 · 우치수	361
20. 능동적 정보 교환을 위하여 웹 응용을 래퍼 기반 아키텍처로 재공학 이광우 · 이병정 · 김희천 · 우치수		364
21. 핫 스왑핑을 지원하는 웹 서비스 프레임워크 설계	최종명 · 오수열	367
22. 적응형 소프트웨어 개발을 위한 문맥 기반 요구사항 분석 방법	장호진 · 문미경 · 염근혁	370
23. 목표와 시나리오를 이용한 적응형 S/W 개발 방안	김동선 · 박수용	373
24. 리페이싱 : 다계층 아키텍처에서 표현 계층의 리팩토링 이육진 · 박상현 · 이병정 · 김희천 · 우치수		376
25. 내장형 실시간 시스템의 소프트웨어 아키텍처 평가 절차	권도형 · 최윤석 · 이우진 · 정기원	379
26. 확장 Shlaer-Mellow 방법 기반의 임베디드 소프트웨어 아키텍처 프레임워크 개발 방법 연구 오광근 · 김종배 · 문전일 · 박수용		382

27. 리눅스 기반 임베디드 시스템에서의 템플릿을 이용한 재사용 가능한 디바이스 드라이버 개발	최재현 · 이우진 · 정기원	385
28. 모바일 어플리케이션에 대한 테스트 아키텍처 모델	노명기 · 류성열	388
29. 어플리케이션의 이동성을 기반으로 한 유비쿼터스 시스템	장재형 · 이태동 · 정혜선 · 유승훈 · 임중호 · 최기영 · 정창성	391
30. Qplus 패키지 자동 생성 도구 개발	우덕균 · 임재덕 · 김홍남	394
31. 아키텍처 평가방법을 통합한 아키텍처 설계방법	고현희 · 궁상환 · 박재년	397
32. 힙업 컴포넌트 상호운용성을 위한 J2ME 기반 아키텍처 모델링	최성만 · 이창목 · 유철중 · 장옥배 · 이정열	400
33. 규칙 기반의 홈 서버 아키텍처 설계	황도현 · 이현정 · 정기원	403
34. Non-SQL 질의 데이터 서버 아키텍처	권기현 · Chakra Balayar · 천상호	406
35. 차세대 ePOST 서비스 아키텍처	김동호 · 박정준 · 김진석	409
36. 아키텍처 모델링을 위한 UML 2.0 프로파일	노성환 · 김경래 · 전태용 · 송현우	412
37. 아키텍처 기술 언어를 사용한 센서 네트워크의 적응형 소프트웨어 설계	김현정 · 최호진 · 고인영	415
38. 모바일 상거래 시스템을 위한 아키텍처 설계 방법	최유희 · 윤석진 · 신규상 · 박창순	418
39. 전자납부시스템을 위한 표준 모형의 설계 및 구현	최성환	421
40. RDBMS로부터 XML 스키마 생성을 위한 웹 서버 기반의 XML Tree 설계 및 구현	박영수 · 장덕철	424
41. 가정간호사업의 활동기준원가관리시스템 설계	이수정 · 임정은	427
42. 프로덕트 라인을 적용한 전자 카달로그 작업 프로세스	박옥자 · 유철중 · 장옥배 · 신현철	430
43. XSLT 스크립트를 이용한 계층 구조 조립 자동화	정주미 · 장정아 · 최승훈	433
44. PIM에서 EJB기반의 PSM으로 변환에 대한 일관성 검증 규칙	김동규 · 이현정 · 정기원	436
45. 효과적인 측정과 분석 활동 도입 방안 연구	황영순 · 김현정 · 최호진 · 민홍기	439
46. 웹 애플리케이션 비용 산정 기법 분석	이화연 · 최호진	442
47. 유스케이스 기반의 진척 관리 기법	이광찬 · 백종현	445
48. 제품 계열 방법론의 핵심 자산 구성요소 비교	박신영 · 김수동 · 양영종	448
49. Variation View를 이용한 Product-Line의 가변성 관리기법	황길승 · 송문섭 · 양영종	451
50. OCL을 사용한 데이터베이스 제약사항 일관성 확인	박찬호 · 최윤석 · 정기원	454
51. 소프트웨어 신뢰도 산출에 관한 NHPP 이론의 단일화 방안	최규식	457
52. 품질 속성 카테고리를 사용한 비기능 요구사항 분석방안	이은미 · 박수용	460
53. MDA기반 모델 변환 기법을 이용한 컴포넌트 생산성 향상에 대한 사례연구	김학인 · 최오훈	463
54. 가변성을 고려한 핵심 자산의 결정 모델 기술 및 지원도구	윤석진 · 이승연 · 신규상 · 양영종 · 박창순	466
55. 유즈케이스 모델링을 위한 유지 스토리 분석 방법에 관한 연구	채홍일 · 박영수 · 장덕철	469
56. 객체 재사용성 향상을 위한 레거시 시스템 인터페이스기반 객체추출 기법	이창목 · 최성만 · 유철중 · 장옥배	472

57. 상호운용성 테스트를 위한 EFSM 기반 행위 모델링	박형진 · 유철중 · 장옥배 · 홍상기	475
58. LabVIEW를 활용한 컴퓨터 기반의 제어 및 모니터링	송민규 · 김광동 · 제도홍 · 노덕규 · 한석태 · 위석오 · 오세진	478
59. ISO 인증 조직의 CMMI 도입을 위한 ISO 9001:2000-CMMI 통합모델	현승훈 · 윤준호 · 이진영 · 이종원 · 유찬우 · 우치수 · 이병정	481
60. CMMI의 요구사항 협의 확정에 대한 문제점 및 개선방안	김홍기 · 백인섭	484
61. TMM 향상을 위한 테스트 프로세스 성숙도 체크리스트 연구	김기두 · 류동국 · 김영철	487
62. SETP(Simple and Easy Test Process) 핵심 모델과 자동화 도구 Legba	박유봉 · 서주영 · 최병주	490
63. 변형된 V-모델을 이용한 개발 프로세스 기반 상호운용 질의서	류동국 · 김우열 · 김영철	493
64. 소규모 단위 프로젝트 개발 프로세스 테일러링에 대한 사례 연구	오성택 · 유상훈 · 백두권	496
65. CBD에서 컴포넌트 추출을 위한 자동화 도구 구현	한만집 · 장수호 · 김수동	499
66. CBD 기반 컴포넌트의 재사용성의 향상을 위한 Opportunity Tree 설계	신술민 · 이은서 · 이경환	502
67. CBD 개발과제 위험 노출도(Risk Exposure)를 줄이기 위한 Opportunity Tree의 설계	이민광 · 이경환	505
68. CBD의 Process 개선을 위한 Opportunity Tree설계	최송아 · 이경환 · 이은서	508
69. CBD 기반 소프트웨어 개발 산출물의 정량적 품질 평가 모델	강승훈 · 이길섭 · 이승중	511
70. SOA와 CBD를 이용한 웹서비스 시스템 설계 및 구현	신혜원 · 윤수진	514
71. ESB 상에서 데이터 품질 관리를 위한 서비스 개발	문은영 · 최병주 · 이정원	517
72. UDDI 레지스트리와 웹 기반의 컴포넌트 저장소의 통합에 관한 연구	이동근 · 최은만	520
73. 웹 서비스 선택 시 로컬 브로커를 이용한 실행 단계 결정	김태원 · 송영재	523

4. 인간과 컴퓨터 상호작용

1. MGlove: 센서 네트워크 환경에서의 사용자 센싱에 기반한 입력 장치	김효승 · 박광규 · 박현구 · 차호정	526
2. XTM을 위한 다층적 시각화 방법	박영조 · 박호병 · 조용운 · 유재우	529
3. 인지적 형상 추출을 위한 문제 해결 환경	조영기 · 백성욱 · 김상수 · 조주상 · 장철호	532
4. 가전 기기를 위한 HIML(Human Interaction Markup Language)에 기반한 사용자 인터페이스 변환 모델에 관한 연구	박병철 · 김건희 · 손민우 · 신동규 · 신동일 · 김강	535
5. 인간 행동패턴 결정을 위한 상황인식 미들웨어에 대한 연구	최순용 · 최종화 · 신동일 · 신동규	538
6. 사용자 감정 및 환경을 고려한 퍼지추론 기반 음악추천 시스템	임성수 · 조성배	541
7. 웹 브라우저를 위한 임베디드 스트리밍 재생기 기술	김상욱 · 이송록 · 임영순 · 이현주 · 김상욱 · 조창식 · 마평수	544
8. 금융Chip 기반 Mobile Banking 서비스 구축 및 표준화에 대한 연구	한명준 · 김지인	547

9. 고객의 만족도를 높이는 재체에 근거한 예약 스케줄링 기법	김진봉 · 백청호	550
10. 아동용 PC게임에 관한 고찰과 개선방향	신용우	553
11. 홈 네트워크에서 센서를 장착한 PDA를 기반으로 한 상황 인식 프레임워크	최치호 · 이승륜 · 박준호 · 이명진 · 강순주	556
12. 다양한 비즈니스 프로세스 언어를 지원하는 적용적인 프로세스 설계 모델 개발	조명현 · 정문영 · 탁경현 · 손진현	559
13. 계층적 접근 방식의 아바타 행위 표현 및 제어 스크립트	김재경 · 최승혁 · 오재균 · 임순범 · 최윤철	562
14. 프로젝션 화면 내에서의 Advanced Paper Document	홍광진 · 정기철	565
15. WordNet상에서 킬터기반 감성어 관계 생성에 관한 연구	백선경 · 조미영 · 김판구	568
16. 스테레오타입 기반의 협업 여과 추천 시스템	이용준 · 이세훈 · 이정현	571
17. PVR 시스템에서 효율적인 검색을 위한 XML 메타데이터 엔진설계	신은영 · 박성한	574
18. 아바타 행위 조합을 위한 우선순위 지정 및 동기화 기법	오재균 · 김재경 · 최윤철 · 임순범	577
19. 잠음환경에 강인한 음성인식을 위해 SNR과 마스크 효과를 이용한 적응 스펙트럼 차감법	김태준 · 김종훈 · 이경모 · 이정현	580
20. OSGi 프레임워크에서의 지능적인 홈서비스 에이전트 번들에 관한 연구	최종화 · 최순용 · 신동일 · 신동규	583
21. OSGi(Open Service Gateway Initiative)기반의 Smart Home Service Bundle 연구	손민우 · 최종화 · 김건희 · 박병철 · 신동일 · 신동규	586
22. 청소년의 인터넷 중독실태에 관한 연구 -영광지역 고등학생을 중심으로-	박미자 · 이귀상	589
23. Active 카메라를 이용한 지능형 문서 영상 획득	박안진 · 정기철	592
24. 커뮤니티 블로그의 설계	유진환 · 김길성 · 편현장 · 이진아 · 한영석	595
25. 모바일 환경에서 사용자 관심사항을 고려한 XML 문서 변환	송득섭 · 이진상 · 손원성 · 고승규 · 최윤철 · 임순범	598
26. 시간적 개념을 내포하고 있는 자원들의 관계표현	정관호 · 김판구	601
27. U-Messaging 서비스를 위한 인터페이스 설계	류용승 · 정철호 · 한탁돈	604
28. 모바일 게임 아바타 변환기 설계 및 구현	박대혁 · 양병석 · 장의선 · 임영환	607
29. 웹 서비스를 이용한 맞춤형 포털 시스템 설계	전양승 · 시대근 · 박도일 · 오지훈 · 최병석 · 한성국	610
30. 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 추상적 Context 지원을 위한 연구 방안	차창호 · 고영배 · 김제훈	613
31. SVE에서 절대위치를 갖는 오브젝트에 변형의 적용	정동현 · 이창섭 · Larry F.Hodge · 송창근	616
32. PDA환경에서 MPEG-4 콘텐츠 저작도구의 파일생성모듈에 대한 최적화 기법	이송록 · 임영순 · 김상욱	619
33. 게임콘텐츠 구성요소 도출 및 가중치 결정방법	김훈 · 공봉식 · 홍대기	622
34. 키워드 검색이 가능한 MPEG-4 저작도구 설계	임태진 · 이명원 · 홍기천	625

5. 컴퓨터 그래픽스

1. 경계면 축소포장에 기반한 비정렬 3차원 측정점으로부터의 표면 재구성 박은진 · 최영규 · 이재협 · 구분기 · 추창우 · 김재철	628
2. 효율적인 MPEG-4 비디오 파일의 암호화에 관한 연구 김건희 · 신동규 · 신동일	631
3. 점 렌더링에서 GPU를 이용한 법선 벡터 계산 조광현 · 권구주 · 신병석	634
4. 외곽선 생성 알고리즘 및 3차원 기하모델 생성 알고리즘 백명엽 · 권희용	637
5. 3ds max의 익스포트를 이용한 3차원 SVG 표현 김승완 · 권오봉 · 박덕규 · 정혜진	640
6. GUI 기반의 발전계통 시뮬레이터의 설계 및 구현 피무호 · 최종필	643
7. 혼합현실환경을 위한 능동 적외선 기반 동적배경 제거 박지영 · 이선민 · 김명희	646
8. 가변 포른 반지름을 이용한 Photon Mapping 렌더링 방법 정재광 · 김재정	649
9. 3차원 텍스처 맵핑 및 텍스처 좌표 조직을 통한 대용량 볼륨 데이터의 효과적인 가시화 기법 이중연	652
10. 매크로 블록의 생략을 통한 저전력 MPEG-4 비디오 재생법 김준희 · 임성수 · 김지홍	655
11. 입체 영상을 이용한 몰입형 3차원 게임 제작 정재훈 · 김재희 · 박인규	658
12. 리샘플링된 데이터의 원격 전송을 이용한 볼륨 렌더링 시스템의 설계 박상훈	661
13. 선형 추정 CDF를 이용한 이미지 콘트라스트 향상 기법 최인석 · 황보현 · 조화현 · 최명렬	664
14. SEDRIS 기반의 가상현실 브라우저 구현 이명원 · 이민근 · 이솔메 · 임태진 · 김성곤	667
15. 인터넷에서의 3차원 유적지 게임 개발 장현덕 · 권용대 · 이명원	670

6. 컴퓨터비전 및 패턴인식

1. 얼굴 인식을 위한 지역적 · 전역적 특징 분석 이용진 · 이경희 · 반성범	673
2. 예지와 움직임 정보를 이용한 얼굴검출 박성진 · 김수현 · 차형태	676
3. SVM-SMO와 Pan-Tilt 웹카메라를 이용한 실시간 얼굴 추적과 얼굴 인식 이호근 · 김명훈 · 이지근 · 정성태	679
4. 다양체 가우시안 분해 : 얼굴 검출 양준영 · 변혜란	682
5. 합성 대표영상에 기반한 조명 변화 무관 얼굴 인식 문송함 · 이상용 · 이성환	685
6. 반복적 오차 보정을 이용한 얼굴 영상에서의 안경 제거 박정선 · 오유화 · 이성환	688
7. 다중 카메라 환경에서의 실시간 객체 추적 조상현 · 강행봉	691
8. Object Motion Analysis and Interpretation in Video 송단 · 조미영 · 김판구	694
9. Algorithm for stochastic Neighbor Embedding: Conjugate Gradient, Newton, and Trust-Region 제홍모 · 남기정 · 최승진	697

10. 다중 신경망을 위한 온라인방식 학습의 개별학습단계 최적화 방법	이태승 · 최호진	700
11. 불완전 데이터의 패턴 분석을 위한 $mSVMs$	이기영 · 김대원 · 이도현 · 이광형	703
12. 데이터 불균형 문제에서의 SVM 앙상블 기법의 적용	강필성 · 이형주 · 조성준	706
13. 다중 필터를 이용한 내용기반 이미지 검색 기술	김상수 · 백성욱 · 조영기 · 조주상	709
14. 타일 정렬을 이용한 이미지 검색 알고리즘	박용 · 전호윤 · 신종우 · 전명재 · 조환규	712
15. 제스처 기반의 HTPC 인터페이스	권경수 · 김상호 · 장재식 · 김항준	715
16. 비기계적으로 동작하는 팬/틸트 카메라 시스템	권기준 · 신주홍 · 남동환 · 정순기 · 김영달	718
17. 실시간 얼굴 특징 점 추출을 위한 색 정보 기반의 영역분할 및 영역 대칭 기법	최승혁 · 김재경 · 박준 · 최윤철	721
18. 표정에 강인한 가보 웨이블릿 기반 얼굴인식에 대한 연구	권기상 · 이필규	724
19. 지역히스토그램을 이용한 조명환경에 강인한 얼굴인식	장일권 · 정은성 · 이필규	727
20. 생체정보보호를 위한 워터마킹 기법	김여진 · 안정호 · 변혜란	730
21. 얼굴 요소와 지식 기반 방법을 이용한 얼굴 검출	김진모 · 변혜란	733
22. 조명 변화에 강건한 피부색 검출을 사용한 게임 인터페이스	장상수 · 박혜선 · 김은이 · 김항준	736
23. Haar-like feature/HMM 을 이용한 얼굴 검출 및 인증 시스템	민지홍 · 이원찬 · 홍기천	739
24. 효과적인 계단식 얼굴 검출을 위한 다중 특징 추출	소형준 · 남미영 · 이필규	742
25. 효율적인 다 해상도 얼굴 인식을 위한 가보 웨이블릿 연구	정원구 · 이필규	745
26. 비전 기반 3차원 얼굴 모델의 실시간 표정 제어	김정기 · 민경필 · 전준철	748
27. 색상에 기반한 실시간 얼굴 검출 및 추적 시스템	임옥현 · 이우주 · 이배호	751
28. 스테레오 흑백-칼라 영상 쌍을 이용한 사용자 추출	이선민 · 박지영 · 김명희	754
29. 초음파 영상 텍스처 면수 분석을 통한 지방간 진단	정지욱 · 이수열 · 김승환	757
30. 블러프 컬러링을 이용한 CT영상에서 간 영역 자동 추출	임옥현 · 김진철 · 박성미 · 이배호	760
31. 비장의 웨이블릿 패턴을 이용한 간경변의 자동 진단	성원 · 조준식 · 박종원	763
32. 순차적 칼라 클러스터링에 기반한 휴대폰 카메라 영상에서의 숫자열 인식	박현일 · 김수형	766
33. 모폴로지와 비선형 확산을 이용한 영상 분할	김창근 · 유재명 · 이귀상	769
34. 비인식 대상 문장 거부 기능을 위한 음소 기반 인식 네트워크의 구성에 관한 연구	이병혁 · 하진영	772
35. 가상 공간의 셀 단위 처리를 이용한 움직임 감지 시스템 성능 향상 기법	홍석용 · 박영환	775
36. 칼라 관계 특징벡터를 사용한 효율적인 멀티오브젝트 추적	김민철 · 최창규 · 류상률 · 김승호	778
37. 위상한정상관을 이용한 인감동정	이충호	781
38. 선형특징을 이용한 영상정합에 관한 연구	정종화 · 박영태	784
39. 퍼지시스템을 이용한 텍스트일 인데싱	류형주 · 채송아 · 김수정 · 김은이 · 김지인 · 정갑주 · 구현진	787
40. PCM 알고리즘과 베이지안 분류의 통합기법	전영준 · 김진일	790

41. 수취인 주소 영역의 영상매칭에 기반한 유사 우편물 추출 방법	정창부 · 박상철 · 손화정 · 김수형	793
42. 유전자 알고리즘을 이용한 n-tuple 필터링	한우연 · 남미영 · 이필규	796
43. 이미지 캡처 시스템을 이용한 바코드 데이터 분석	이원찬 · 김정철 · 홍기천	799
44. 저해상도 카메라를 이용한 차량번호판의 추출	구경모 · 김하영 · 안명석 · 차의영	802
45. 다중해상도를 이용한 MRMCS3와 MRMCS4 블록 정합 알고리즘	주현식	805
46. Carpal Bone 영상을 이용한 자동 뼈 나이 측정	박성미 · 김진철 · 임옥현 · 이배호	808

TMM 향상을 위한 테스트 프로세스 성숙도 체크리스트 연구

김기두^o, 류동국, 김영철
 홍익대학교 일반대학원 전자전산전공
 {kdkim^o, ryu, bob}@won.hongik.ac.kr

A Study on Checklist for Test Process Maturity Improvement on Test Maturity Model(TMM)

Kidu Kim^o, R.Young-Chul Kim.
 Dept. Electronics and Computer Science Engineering, Hong-Ik University

요 약

소프트웨어 테스트는 소프트웨어 개발 과정에 매우 중요한 요소이다. 현재 많은 조직들이 테스트 성숙도를 높이기 위한 노력을 진행하고 있다. 그 중에서 알리노이공대의 TMM(Test Maturity Model)이 대표적이라고 볼 수 있다. 하지만 TMM은 바로 테스트 성숙수준을 측정하는데 문제가 있다. 그래서 TMM과 테스트 프로세스를 향상시킬 수 있는 TPI(Test Process Improvement) 모델을 통해, 우리는 Enhanced-TMM에 테스트 속성과 성숙도 상호관련 매트릭스를 사용한 테스트 성숙수준 측정 방법을 구체적으로 제안하고자 한다.

1. 서 론

소프트웨어 테스트는 소프트웨어 개발 과정에서 매우 중요한 요소이다. 높은 품질의 소프트웨어 생산품을 얻기 위해 테스트는 필수적이다. 하지만 현재의 소프트웨어 개발 조직에서는 성숙된 테스트 프로세스를 갖고 있지 못하다. 최근 많은 곳에서 높은 품질의 소프트웨어 생산품을 얻기 위해 많은 노력을 기울이고 있다. 이러한 노력의 일부로 소프트웨어 성숙도 모델을 사용하고 있다. 이중 대표적인 모델이 카네기 멜론의 CMM(Capability Maturity Model)이다. TMM(Test Maturity Model)은 이런 CMM 기반으로 개발된 대표적인 테스트 중심의 성숙도 모델이다. 하지만 CMM 기반의 TMM은 테스트의 관점으로 볼 때 그대로 적용하기에는 약간의 문제가 있다. 특히 성숙도 모델의 특징인 많은 질의문은 소프트웨어 테스트의 성숙도를 측정하는데 많은 인력을 요구하게 된다.

본 연구는 테스트의 성숙도를 측정하기 위해 TMM을 기반으로 테스트 속성과 성숙도 상호관련 매트릭스를 사용하여 테스트 프로세스의 성숙도 측정을 향상 시키고자 한다.

TMM과 달리 TPI(Test Process Improvement)는 테스트 프로세스를 향상시킬 수 있는 모델로써 다른 테스트 모델과는 달리 체크리스트를 사용하여 심사하는 모델이다. 본 논문의 2장에서는 대표적인 테스트 성숙도 모델인 TMM과 테스트 프로세스를 향상시킬 수 있는 모델인 TPI(Test Process Improvement)를 소개하고, 3장에서는 테스트 성숙도 측정을 향상시킬 수 있는 Enhanced TMM을 제시하며, 4장에서 결론을 기술하였다.

2. 관련 연구

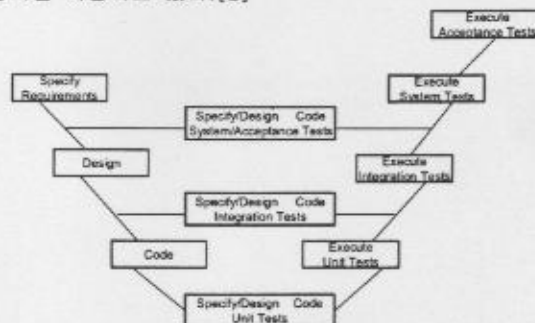
2.1 TMM(Test Maturity Model)

TMM은 미국의 알리노이공대에서 CMM에서 일부 다루

지 못한 테스트활동에 대한 프로세스 능력을 평가하기 위해 개발된 모델이다.[1,2,3]

TMM은 기존의 테스트 성숙도 모델들 중 가장 완성도 높은 모델이다. 즉, TMM은 일관성 있는 모델로서 심사 모델 및 절차, 심사 도구 및 질문서, 팀 교육 등에 관한 기준을 제시하고 있다.

TMM에서 사용하고 있는 V모델은 review, audits, walk-through, inspection을 포함하는 테스트의 확장된 정의를 사용하고 있다.[2]



<그림 1> Extended/Modified V-Model

TMM은 모두 5개의 성숙도 레벨을 갖고 있는데 각각의 단계는 초기, 정의, 통합, 관리/측정, 최적화 단계로 나누어져 있다.

첫 번째 초기 단계는 테스트 프로세스가 정립되어 있지 않은 단계이다. 이 단계에서의 특징은 테스트 프로세스가 잘못 정의 되어있거나 디버깅과 테스트가 구분되어 있지 않는다. 이때의 테스트는 코딩이 이루어진 이후의 활동으로 정의된다. 그리고, 테스트와 관련된 리소스들이 부족한 단계이다.

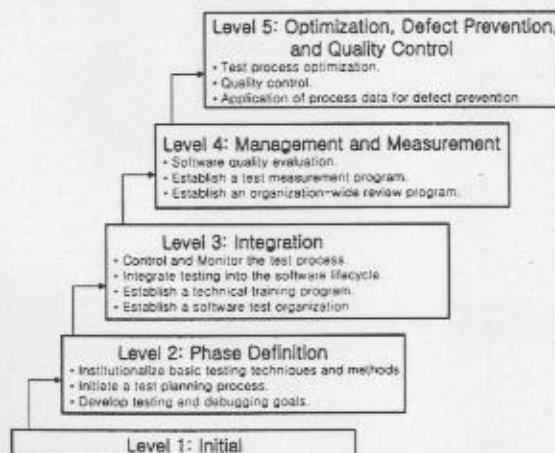
두 번째 정의단계는 초기 단계에서 구분되지 않았던

테스팅과 디버깅을 구별하지만 테스팅은 코딩을 수행한 후에 이루어진다. 이 단계에서는 기초적인 테스트 기술 및 방법의 정규화가 이루어진다. 정의단계에서의 핵심 목표는 소프트웨어가 영세를 만족하는지를 보여주는 것이다.[3]

세 번째 통합단계에서는 테스팅이 더 이상 코딩 이후에 이루어지는 단계가 아니다. 테스팅은 소프트웨어 생명주기의 전체에 통합되어진다. 레벨 3에서는 조직이 레벨 2에서 갖게 된 테스트 계획 기술들을 기초로 테스트가 이루어지게 할 수 있다. 또한, 이 단계에서는 독립된 테스트 조직이 존재하며 테스트 활동이 교육 훈련을 포함한 전문적 활동으로 인식되는 단계이다.[3]

네 번째 관리와 측정단계는 테스팅이 측정되고 정량화되는 단계이다. 이 단계에서는 테스트 소프트웨어가 재사용되고 오류나 결점이 기록, 관리되며, 관련문서들에 대한 검토가 이루어진다.

마지막 다섯 번째는 최적화 단계로 결정을 예방하고 품질 제어를 하는 활동들이 중심이 된다. 최적화 단계에서는 테스트 프로세스를 최적화 하고, 품질을 제어하며 결정 예방을 하는 활동들이 이루어진다.

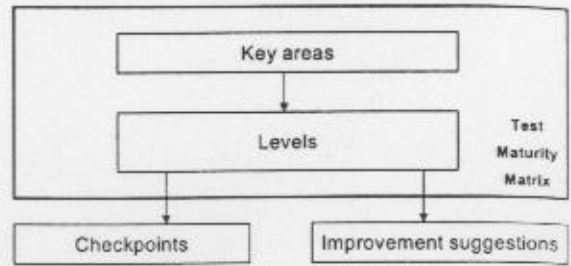


<그림 2> TMM Maturity Goals by Level[2]

2.2 TPI(Test Process Improvement)

TPI(테스트 프로세스 개선)모델은 조직의 현재 테스트 프로세스의 강점이나 약점을 결정하기 위해 참조 프레임 제공하기 위한 모델이다. 즉, TPI는 현재의 테스트 프로세스를 분석하고, 그것의 강점과 약점을 보여주기 위해 사용된다.[4]

TPI는 모두 20개의 키 영역(Key areas)과 A, B, C~D의 레벨(Levels)을 포함하는 테스트 성숙도 매트릭스(Test Maturity Matrix), 테스트 프로세스의 키 영역의 레벨을 객관적으로 결정하기 위한 체크포인트(Checkpoints), 보다 높은 레벨로 향상시키기 위해 힌트나 비법을 의미하는 개선 제안(Improvement suggestions)으로 구성된다. 아래의 <그림 3>은 TPI모델의 프레임을 보여준다.



<그림 3> TPI 모델 [4]

TPI의 키 영역은 모두 20개로 테스트 전략, 생명주기 모델, 개선 시점, 견적과 계획, 테스트 영세 기술, 정적 테스트 기술, 매트릭스, 테스트 도구, 테스트 환경, 직무 환경, 위임과 동기, 테스트 기능과 훈련, 방법론의 범위, 통신, 보고, 결함관리, 테스트웨어 관리, 테스트 프로세스 관리, 평가, 저수준의 테스팅으로 되어있다. 보통 테스트 프로세스 개선의 고려영역은 하이레벨 테스트를 의미한다.[4]

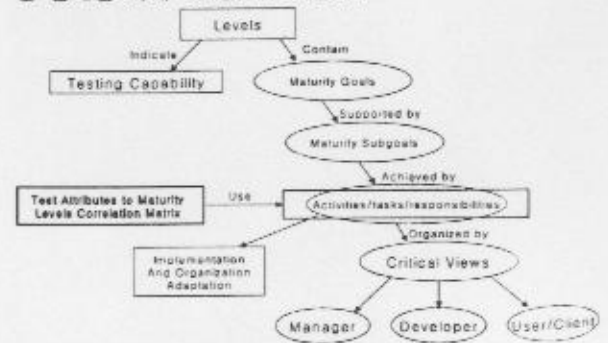
TPI의 키 영역은 각각 A, B, C 혹은 D의 레벨을 갖는다. 각 레벨은 A보다는 B가 B보다는 C가 높은 레벨을 의미한다.

체크포인트는 매트릭스에 정의된 레벨을 측정하기 위해 존재한다. 다시 말해 특정 수준을 만족시켜야 하는 요구사항 이라고 할 수 있다.

3. Enhanced TMM

현재 테스트 성숙도 모델을 소개한 대표적인 모델인 TMM 다양한 조직의 다양한 테스트 프로세스를 향상시킬 수 있는 방법을 제시하지 못하고 있다. 본 연구에서는 TMM에 TPI (테스트 프로세스 개선)를 적용해, 테스트 성숙과 성숙도 상호관련 매트릭스를 통하여 테스트 성숙도 프로세스를 향상시키려 한다.

TMM에서 레벨과 성숙도 목표, 하위목표, 활동들에 대한 관계는 아래 <그림 4>과 같다.



<그림 4> TMM[2]

<그림 4>과 같이 TMM에는 레벨이 있고, 레벨은 각각의

목표를 갖고 있으며, 목표는 하부목표에 의해 지원되며, 하부목표 아래 도달해야 할 활동/임무/의무들이 정의되어 있다. 활동/임무/의무들은 매니저, 개발자, 사용자의 책임관점으로 다시 구분되어 진다.

우리는 활동/임무/의무 요소에 '테스트 성숙도와 성숙도 상호관련 매트릭스' 적용하여 테스트 성숙도 수준을 측정하는데 도움을 주려한다.

Test Attributes to Maturity Levels Correlation Matrix						
구분	Test Attribute	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
Test Process	Test Methodology (TMETH)	TMETH 1	TMETH 2	TMETH 3	TMETH 4	TMETH 4
	Test Process Definition (TPD)	TPD1	TPD2	TPD2	TPD2	TPD2
	Test Case Generation (TCG)	TCG1	TCG2	TCG3	TCG4	TCG4
	Reviews (TREV)	TREV1	TREV2	TREV3	TREV4	TREV4
	Tool Support (TTLS)	TTLS1	TTLS2	TTLS3	TTLS4	TTLS4
	Test Strategy(TS)	TS1	TS2	TS3	TS4	TS4
	Moment of Involvement(TOI)	TOI1	TOI2	TOI3	TOI4	TOI4
	Test Quality	Feedback Improvement (TFI)	TFI1	TFI2	TFI2	TFI2
Management Control (TMC)		TMC1	TMC2	TMC3	TMC4	TMC4
Test Metrics (TMTC)		TMTC1	TMTC2	TMTC3	TMTC4	TMTC5
Test Standards (TSTD)		TSTD1	TSTD2	TSTD3	TSTD3	TSTD3
Test Techniques	Estimating and planning(EAP)	EAP1	EAP2	EAP2	EAP2	EAP2
	Test Specification Techniques(TST)	TST1	TST2	TST2	TST2	TST2
	Static Test Techniques(STT)	STT1	STT2	STT2	STT2	STT2
Test Documents	Test Documents (TDOC)	TDOC1	TDOC2	TDOC1	TDOC1	TDOC1
	Test Process Documents (TPDOC)	TPDOC 1	TPDOC 2	TPDOC 3	TPDOC 4	TPDOC 5
Test Infrastructure and tool	Test Tools(TT)	TT1	TT2	TT3	TT3	TT3
	Test Environment(TE)	TE1	TE2	TE3	TE3	TE3
	Test Office Environment(TOE)	TOE1	TOE1	TOE1	TOE1	TOE1
Test Education	Test Training (TTRN)	TTRN1	TTRN2	TTRN3	TTRN3	TTRN3
	Test Mentoring (TMEN)	TMEN1	TMEN2	TMEN3	TMEN3	TMEN3

Test Organization	Commitment And Motivation(CAM)	CAM1	CAM2	CAM3	CAM3	CAM3
	Scope of Methodology(SOM)	SOM1	SOM2	SOM3	SOM3	SOM3
	Communication(COM)	COM1	COM2	COM3	COM3	COM3
	Reporting(RET)	RET1	RET2	RET3	RET3	RET3
	Defect Management(DM)	DM1	DM2	DM3	DM3	DM3
	Testware Management(TWM)	TWM1	TWM2	TWM3	TWM4	TWM4
	Test Process Management(TPM)	TPM1	TPM2	TPM3	TPM3	TPM3
	Evaluation(EVL)	EVL1	EVL2	EVL2	EVL2	EVL2
	Low-level Testing(LLT)	LLT1	LLT2	LLT3	LLT3	LLT3

<표 1> Test Attributes to Maturity Level Correlation Matrix

<표 1>은 TMM의 테스트 프로세스의 측정용 매트릭스로 각 성숙도 레벨에서의 테스트 프로세스에서 도달해야 하는 요소들을 보여준다. 각 테스트 요소들은 TMM을 기반으로 성숙도 목표와 TPI의 테스트 프로세스를 통해 구현되었다. 각 요소들은 30개로 구성되어 있고, 요소별로 1~5까지 레벨에 도달하기 위한 요구들이 간략히 기술되어 있다. 특정 요소들은 레벨 5까지 기술되어있지 않고 있다. 이것은 그 앞의 레벨을 만족하면 이후 상위 레벨까지 만족하게 된다.

4. 결론

현재 테스트 프로세스에 다양한 측면에서 개발되고 있다. 본 논문은 테스트 프로세스 성숙도 모델 (TMM)을 테스트 성숙도 측정을 향상시키기 위해, 테스트 성숙도와 상호관련 매트릭스를 제안하고, 이것을 통해서 체크리스트화를 진행 중이다. 그래서 테스트 프로세스의 전반에 사용되어 테스트 프로세스 성숙도를 향상시키고 보다 체계적인 테스트를 하는데 도움을 줄 것으로 예상된다. 차후 체크리스트화를 구체적하여 현재 유용적인 테스트 프로세스를 정형화 하고 성숙도 향상을 위해 좀 더 진행 할 것이다.

참고문헌

- [1] I. Burnstein, A. Homyen, T. Suwannasart, G. Saxena, and R. Grom, "A Testing Maturity Model for Software Test Process Assessment and Improvement," Software Quality Professional, 1999
- [2] Ilene Burnstein, Taratip Suwannasart, and C.R. Carlson, Developing a Testing Maturity Model: Part I
- [3] Ilene Burnstein, Taratip Suwannasart, and C.R. Carlson, Developing a Testing Maturity Model: Part II
- [4] Tim Koomen, Martin pol, "Test Process Improvement", Addison-Wesley 1999 pp 2~53