

한국산학기술학회논문지

Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society

■ 기계 / 재료	
PDA를 이용한 유아 원격 감시 시스템	이정익 1779
폐 상안정 지르코니아 보철로 제조한 소결체의 물성 연구	송오성, 박종성, 남경주 1783
핀-관, 평행류 열교환기를 적용한 공조기의 냉방성능 실험연구	권영철, 박윤창, 권정태, 박경만 1789
■ 전기 / 전자	
태양전지를 이용한 자가발전 손전등 개발에 관한 연구	김홍일 1795
분산전원이 연계된 배전계통의 양방향 구간개폐기의 동작 알고리즘에 관한 연구	윤기갑, 정점수, 안태풍, 노대석 1802
아크고장 검출기술의 개발	임용배, 전정재, 박찬영, 배석영 1810
중간전력 소자를 이용한 직렬 분포형 증폭기 설계	차현원, 구재진, 임종식, 안달 1817
광역 전력계통 주파수 감시망 적용을 위한 광역계통주파수의 전파속도에 관한 연구	국경수, 노대석 1824
PR 비교를 통한 주파수 급속변경 레이다 신호처리	임중수, 홍경호, 이득영, 신동훈, 김용환 1832
지능형 순항제어 시스템용 24GHz 대역 배열 안테나 설계	채규수 1839
■ 정보통신	
실시간 3D 그래픽을 위한 렌더링 상태 변경 비용 감소 기법	김석현 1843
디지털 저작권 관리 소프트웨어의 신뢰성 평가 모델	양해술, 강상원, 최형진 1850
모바일 홈네트워크 컴포넌트 개발	김치수, 김영태, 공헌태, 임재현 1860
스캐닝 과정에서 발생하는 전자문서의 기하학적 변형감지에 관한 연구	오동열, 오해석, 류성열 1869
형식개념분석을 이용한 폭소노미 마이닝 기법과 자원도구의 개발	강유경, 황석형, 양해술 1877
실시간 모니터링 기법을 이용한 모바일 성능 관리 시스템 개발	정택원, 이철한, 이종득 1894
와이랜 분포 특성에 근거한 소프트웨어 최적 방송시기에 관한 비교 연구	김희철, 박형근 1903
정보보호 시스템기반의 보안 수준 평가 도구(ISSPET) 개발	소우영, 김원경, 김석수 1911
전자금융거래의 안전성 강화를 위한 종단간 암호화	성재모, 이수미, 안승호, 노봉남 1920
임피던스법을 이용한 혈압 및 혈류 변화량 감출 시스템 구현	노정훈, 배진우, 예수영, 신병주, 전계록 1926
클라우드 아키텍처 기반의 비즈니스 프로세스 프레임워크	서재연, 김동우, 김영철 1939
차량 번호판 인식 효율 향상을 위한 연구	공용해, 권춘기, 김명숙 1947
센서 네트워크를 위한 초경량 TCP/IPv6 프로토콜의 설계 및 구현	김신재, 김영균, 이원직, 허석렬, 신병주 1955
NAND 플래시 메모리 기반의 대용량 저장장치 설계	류동우, 김삼욱, 맹두열 1962
UML을 응용한 GLORY 소프트웨어 아키텍처의 표현	공상환 1970
e-Sea를 위한 다항식 해시 함수를 이용한 암호화기법 연구	연용호, 신문선, 이종연, 황익수, 석창부 1977
트라이 인덱스를 이용한 이형태 검색	박인철 1986
PID제어기와 신경회로망 제어를 이용한 유도전동기의 속도제어에 관한 연구	조현섭 1993
데이터 스트림에서 가중치 지지도 기반 빈발 패턴 추출 방법	김영희, 김현영, 김용모 1998
■ 환경 / 화학 / 에너지	
Acrylamide Copolymers에 의한 Liquid Crystal Emulsions의 안정성에 관한 연구	류해일, 장낙한, 전윤석, 이명신 2005
NOx 제거를 위한 금속 담지 ZSM-5 촉매 평가	김진걸, 유승준, 김성수 2015
새만금호 안팎의 식물플랑크톤 군집과 식물수문적 수역특성	여환구 2021
중화에 의한 화강암의 물리적 특성 변화	정문현, 이주호, 송병현 2026
■ 토목 / 건축	
초기처짐을 갖는 좌굴방정식을 이용한 교량의 내하력 평가	기완서, 양승현 2032
균일모멘트를 받는 조일단면 T형보의 횡-비틀림 좌굴강도 기준식에 관한 연구	박종섭, 김용희, 이규세 2038
건설 분야 ERP 시스템의 품질측정 방법	염승영, 김선배 2044
과대 볼트구멍에 따른 고장력볼트 마찰이음의 사용성에 관한 연구	박정용, 양승현, 조강근 2055
차량 하중 방향 변경에 의한 기준교량의 피로안정성 연구	이규세, 이승열 2062
■ 사회과학 / 교육 / 산학기술혁신 / 창업	
6시그마 프로젝트 관리시스템의 활용이 프로젝트 균형성과지표에 미치는 영향에 관한 실증적 연구	양종근 2068
방송고 특별활동의 효과적인 운영을 위한 콘텐츠 적용 분석	정종인, 정영식, 김미용 2078
국방연구개발사업 자체평가시스템의 메타평가 모형분석 및 검증	김순영, 하규수 2088
균형성과표의 재무적 및 비재무적 성과의 시차적 효과 특성에 관한 연구	정기만 2103
음악성 평가 지표 설계를 위한 성도 모양의 변화 분석	김병현, 조동욱 2110
환경기초시설 운영을 위한 ISO14001 기반 u-LCA 시스템 개발	한광록, 이기철, 손석원 2117
차세대분야 투화계획에 의한 산학협력 및 인력양성 -지능형 로봇분야 사례를 중심으로	이상호, 유승남, 경중수, 한창수 2126
■ 의 · 생명공학	
민성 폐쇄성 폐질환자의 폐기능, 주관적인 호흡곤란정도 및 SGRQ와의 상관관계	강인순, 전정해 2134
보건의료 전문 인력 공급실태 분석을 통한 이인정책	안상윤, 김광환 2141
Zirconia-Glass frit 조성에서 MgO 및 착색료가 소결체의 색상 변화에 미치는 영향	권은자, 최에스더, 이규선, 이재현 2150
두께 기준에 따른 소프트 콘택트렌즈의 산소투과성 평가	유동식, 문병연 2157
중합병원 간호사들의 피로수준 및 관련요인	박인숙, 권민선, 조영채 2164



PRI 비교를 통한 주파수 급속변경 레이더 신호분리
.....임중수, 홍경호, 이득영, 신동훈, 김용환1832

지능형 순항제어 시스템용 24GHz 대역 배열 안테나 설계
.....채규수1839

▶ 정보통신

실시간 3D 그래픽을 위한 렌더링 상태 변경 비용 감소 기법
.....김석현1843

디지털 저작권 관리 소프트웨어의 신뢰성 평가 모델
.....양해술, 강상원, 최형진1850

모바일 홈네트워크 컴포넌트 개발
.....김치수, 김영태, 공현택, 임재현1860

스캐닝 과정에서 발생하는 전자문서의 기하학적 변형감지에 관한 연구
.....오동열, 오해석, 류성열1869

형식개념분석을 이용한 폭소노미 마이닝 기법과 지원도구의 개발
.....강유경, 황석형, 양해술1877

실시간 모니터링 기법을 이용한 모바일 성능 관리 시스템 개발
.....정택원, 이철한, 이종득1894

와이블 분포 특성에 근거한 소프트웨어 최적 방출시기에 관한 비교 연구
.....김희철, 박형근1903

정보보호 시스템기반의 보안 수준 평가 도구(ISSPET) 개발
.....소우영, 김완경, 김석수1911

전자금융거래의 안전성 강화를 위한 종단간 암호화
.....성재모, 이수미, 안승호, 노봉남1920

임피던스법을 이용한 혈압 및 혈류 변화량 검출 시스템 구현
.....노정훈, 배진우, 예수영, 신범주, 전계록1926

클라우드 아키텍처 기반의 비즈니스 프로세스 프레임워크	서채연, 김동우, 김영철 1939
차량 번호판 인식 효율 향상을 위한 연구	공용해, 권춘기, 김명숙 1947
센서 네트워크를 위한 초경량 TCP/IPv6 프로토콜의 설계 및 구현	김신재, 김영균, 이완직, 허석렬, 신범주 1955
NAND 플래시 메모리 기반의 대용량 저장장치 설계	류동우, 김상욱, 맹두열 1962
UML을 응용한 GLORY 소프트웨어 아키텍처의 표현	공상환 1970
e-Seal을 위한 다항식 해시 함수를 이용한 암호화기법 연구	연용호, 신문선, 이종연, 황익수, 석창부 1977
트라이 인덱스를 이용한 이형태 검색	박인철 1986
PID제어기와 신경회로망 제어를 이용한 유도전동기의 속도제어에 관한 연구	조현섭 1993
데이터 스트림에서 가중치 지지도 기반 빈발 패턴 추출 방법	김영희, 김원영, 김응모 1998

▶ 환경 / 화공 / 에너지

Acrylamide Copolymers에 의한 Liquid Crystal Emulsions의 안정성에 관한 연구	류해일, 장낙한, 전운석, 이명신 2005
NOx 제거를 위한 금속 담지 ZSM-5 촉매 평가	김진걸, 유승준, 김성수 2015
새만금호 안팎의 식물플랑크톤 군집과 식물수문적 수역특성	여환구 2021

C O N T E N T S

- The Remote Monitoring System for Baby using by PDA
.....Lee, Jeong Ick1779
- Property of Sintered Y_2O_3 -stabilized Zirconia from Scrap Powders
.....Oh-Sung Song, Jong-Sung Park and Kyung-Ju Nam1783
- Experimental Study on Cooling Performance of A/C applied Fin-tube and PF Heat Exchangers
.....Young-Chul Kwon, Yoon-Chang Park, Jeong-Tae Kwon and Gyung-Man Park1789
- A development of an independent electric power generating portable flashlight by using solar battery
.....Hong-il Kim1795
- A study on the Operation Algorithm for Bi-directional Sectoralizer in Distribution System Interconnected with Distributed Generations
.....Yoon, Gigab, Jeong, Jumsu, An, Taepung and Rho, Daeseok1802
- Development of Arc-Fault Detection Technique
.....Lim, Young-Bae, Jeon, Jeong-Chay, Park, Chan-Eom, and Bae, Seok-Myeong1810
- Design of a Cascaded Distributed Amplifier using Medium Power Devices
.....Hyeonwon Cha, Jae-Jin Koo, Jongsik Lim and Dal Ahn1817
- Study on the Propagation Speed of the wide-area power system frequency for the application of FNET
.....Kyung Soo Kook and Daeseok Rho1824
- A De-interleaving Method of Frequency Agility Radar Signals in Comparison with PRI's of radars
.....Joong-Soo Lim, Kyung-Ho Hong, Dukyung Lee, Dong-Hoon Shin and Yong-Hwan Kim1832
- Design of a K-band microstrip array antenna for an adaptive cruise control system
.....Gyoo-Soo Chae1839
- Rendering States Changing Costs Reducing Technique for Real-time 3D Graphics
.....Seok-Hyun Kim1843

Reliability Evaluation Model for Digital Rights Management Software	Hae-Sool Yang, Sang-Won Kang and Hyoung-Jin Choi1850
The Development of the Mobile HomeNetwork Components	Chi-Su Kim, Young-Tae Kim, Heon-Tag Kong and Jae-Hyun Lim1860
Study on Measuring Geometrical Modification of Document Image in Scanning Process	Dong-Yeol Oh, Hae-Seok Oh and Sung-Yul Rhew1869
On development of supporting tool for Folksonomy Mining based on Formal Concept Analysis	Yu-Kyung Kang, Suk-Hyung Hwang and Hae-Sool Yang1877
Development of Mobile Performance Management System Using Real-Time Monitoring Method	Taegwon Jeong, Chulhan Lee and Chongdeuk Lee1894
The Comparative Study of Software Optimal Release Time Based on Weibull Distribution Property	Kim, Hee Cheul and Park, Hyoung Keun1903
Development of Security Level Evaluation Tool(ISSPET) Based on Information Security System	Wooyoung Soh, Wankyung Kim and SeakSoo Kim1911
The End-to-End Encryption for Enhancing Safety of Electronic Financial Transactions	Jae-Mo Seung, Su-Mi Lee, Seung-Ho Ahn and Bong-Nam Noh1920
Implementation of the Blood Pressure and Blood Flow Variation Rate Detection System using Impedance Method	Jung-Hoon Ro, Jin-Woo Bae, Soo-Young Ye, Bum-Joo Shin and Gye-Rok Jeon1926
Business Process Framework based on the Closed Architecture	Chae-Yun Seo, Dong-Woo Kim and R. Young-Chul Kim1939
A Study On The Improvement Of Vehicle Plate Recognition	Yong Hae Kong, Chun Ki Kwon and Myung Sook Kim1947
Design and Implementation of Tiny TCP/IPV6 Protocol for Wireless Sensor Networks	Shin-Jae Kim, Young-Gyun Kim, Wan-Jik Lee, Seok Yeol Heo and Bum Joo Shin1955
Design of an Massive Storage System based on the NAND Flash Memory	Dong-Woo Ryu, Sang-Wook Kim and Doo-Lyel Maeng1962

클로즈 아키텍처 기반의 비즈니스 프로세스 프레임워크

서채연¹, 김동우¹, 김영철^{1*}
¹홍익대학교 소프트웨어공학연구소

Business Process Framework based on the Closed Architecture

Chae-Yun Seo¹, Dong-Woo Kim¹ and R. Young-Chul Kim^{1*}

¹Software Engineering Lab., Hongik University

요약 현대의 기업은 급변하는 비즈니스 환경에 맞는 응용 프로그램을 적시에 개발이 필요하다. 그러나 대부분의 기업들은 비즈니스 프로세스 개념 없이 애플리케이션을 개발하여 업무 변경 시, 필요한 응용프로그램을 적시에 개발하기 어렵다. 이를 해결하기 위해 클로즈 아키텍처 기반의 비즈니스 프로세스 프레임워크 제안한다.

이는 BPM(Business Process Model)과 SOA(Service Oriented Architecture), 그리고 CBD(Component Based Development) 접목을 통해 급변하는 비즈니스 프로세스 변경/개선이 용이하며, 이를 지원하는 응용프로그램을 재사용을 통해 적시에 개발하고 자 한다. 본 논문에서는 비즈니스 프로세스 프레임워크 내에 5-Layer 구조 및 그에 따른 BNF(Backus Naur Form)을 정의하였다.

Abstract Modern enterprise may be in need of developing the right application programs under rapidly changing business environment in fast time-to-market. But Most of enterprise without business process mechanism are very hard to develop the application needed in time when it will be changing their business. To solve this problem, we propose the business process framework based on the closed architecture. This approach is to develop the right application with reusing software modules in time and easily under rapid business process changing/improving through mapping BPM(Business Process Model), SOA(Service Oriented Architecture), and CBD(Component Based Development). we also define 5-Layers of BPF(Business Process Framework), and BNF(Backus Naur Form) for structuring BPF.

Key Words : Service, BPM, CBD, Layer Architecture, BPF(Business process framework), BNF

1. 서론

현재의 기업은 빠르게 변화하는 비즈니스 환경 속에서 최소한의 정보기술로 다양한 비즈니스 프로세스를 기업 내/외부의 요구에 쉽고 빠르게 전환이 필요한 실정이다. 그러나 많은 기업의 시스템들에는 복잡한 애플리케이션들로 혼재되어서, 기존의 비즈니스 프로세스를 변경하거나 새로이 개발/유지 보수하는 데 어려움이 있다. 이러한 환경은 급변하는 시장에서 기업의 신속한 비즈니스 규칙 수립과 의사 결정을 지연시켜, 시장 경쟁력을 저해시키는 요인이 되고 있다[1]. 이를 해결하려는 최근 이슈가 되고

있는 것은 비즈니스 인텔리전스 환경에서 서비스를 이용하는 것이다[2]. 민첩한 IT환경을 SOA를 통해 비즈니스 프로세스에 접근하여, 서비스를 추출해서 독립적으로 구현하고, 새로운 비즈니스 프로세스를 창출하고, 구현된 서비스를 어디에서든지 제공이 가능해야한다. 이를 통해, BPM에서 서비스를 적용하여 빠른 비즈니스 프로세스를 개선하고 재사용이 가능할 것이다. 컴포넌트와 서비스의 재사용은 현대의 소프트웨어 개발의 많은 핵심 쟁점을 해결할 수 있는 잠재력이 있다. 시장 변화에 대해 빠르게 반응하여 단기간 시장 진입이 가능하고, 개발과 관리 비용을 감소시킴으로써 향상된 품질을 만들 수 있다[2].

본 연구는 지식경제부 및 정보통신연구진흥원의 대학 IT연구센터육성지원사업의 연구결과로 수행되었음(C1090-0903-0004). 본 논문은 2007학년도 홍익대학교 학술연구진흥비에 의하여 지원되었음.

*교신저자 : 김영철(bob@hongik.ac.kr)

접수일 09년 07월 08일

수정일 09년 08월 12일

게재확정일 09년 08월 19일

컴포넌트와 서비스 재사용의 궁극적인 목적은 다음과 같은 비즈니스 상의 많은 이점을 얻기 위한 것이다[3]. 첫째는 향상된 생산성과 짧아진 리드타임을 통해 일을 덜고, 둘째는 향상된 품질을 통해 에러의 수를 줄이고, 셋째는 향상된 생산성을 통해 유지보수 비용을 줄이기 위해, 넷째는 재사용 시 필요한 전체적인 요구분석을 통한 재작업을 줄이기 위한 것이다[4]. 비즈니스 프로세스 모델링을 통해 전체 업무 프로세스 모델링을 최적화하여 빠르게 변화하는 비즈니스 프로세스 변화에 효율적으로 대처하려 한다.

소프트웨어 공학의 컴포넌트 기반 개발이란 컴포넌트를 재사용 하여 소프트웨어를 개발하기 위한 방법론이다 [11]. 개발된 컴포넌트는 컴포넌트 레파지토리에 저장하고, 저장된 컴포넌트는 필요한 사용자에게 의해 재배포/재사용 가능하다.

본 논문은 비즈니스 프로세스와 컴포넌트를 접목하는 3-Layer 구조[1]를 확장한다. 개발자 관점에서는 비즈니스 프로세스 모델링과 서비스를 접목하여 효율적인 개발을 하고, 관리자 관점에서 각 레이어를 클로즈 아키텍처로 정의하여 관리하기 편리하게 BPM의 5-Layer 구조를 제안한다.

본 논문은 2장 비즈니스 프로세스 프레임워크, 3장 각 레이어 구성을 위한 BNF를 설명하고, 4장에서는 결론 및 향후 과제에 대해 기술한다.

2. 비즈니스 프로세스 프레임워크

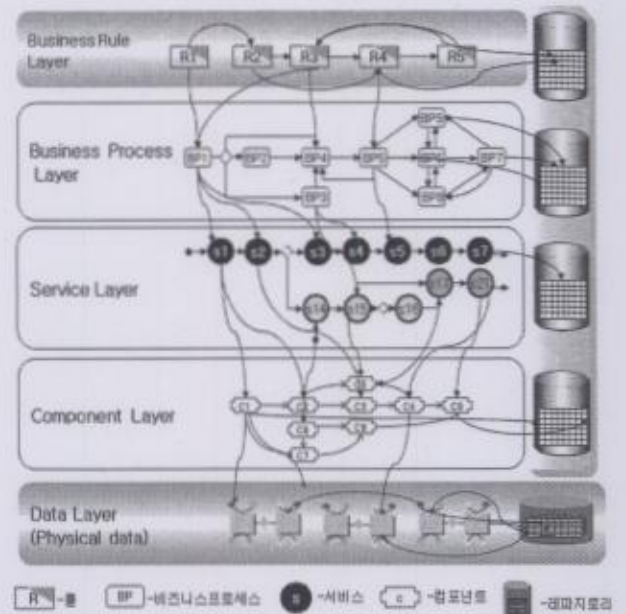
본 장에서는 새로운 비즈니스 프로세스의 창출 및 변경에 대해 효율적으로 그에 맞는 응용 프로그램을 적시에 개발하기 위해 BPM과 서비스, 서비스와 컴포넌트를 접목하고, 비즈니스 프로세스 프레임워크 5-Layer 구조의 확장 및 개선을 제안한다[3].

2.1 비즈니스 프로세스 프레임워크

비즈니스 프로세스 프레임워크의 레이어 구조는 아래와 같은 특성을 갖는다[3]. 각 레이어는 독립성을 유지한다. 한부분의 변경이 다른 부분에 미치는 영향을 최소화하여 안정적인 환경을 제공한다. 유지보수가 용이하고, 시스템 모듈의 의존성을 최소화하여 안정적 구조를 지닌다.

각 레이어의 레파지토리는 테이블 화하여, 개발 할 BPSQL(Business Process Structured Query Language)을 통해 각 레이어별 데이터 쿼리를 생성하여 필요한 정보

를 추출하고자 한다. 레이어 구조는 비즈니스 요구 발생 시 기존에 존재하는 재사용 컴포넌트를 활용하여 신속하게 신규 서비스를 생성할 수 있으며, 생성된 서비스로 신규 비즈니스를 구성할 수 있다. 그림 1은 비즈니스 프로세스 프레임워크이다. 클로즈 아키텍처 기반으로 BPM과 서비스 그리고 CBD를 접목하여 5-Layer 구조로 확장한 것이다[3].



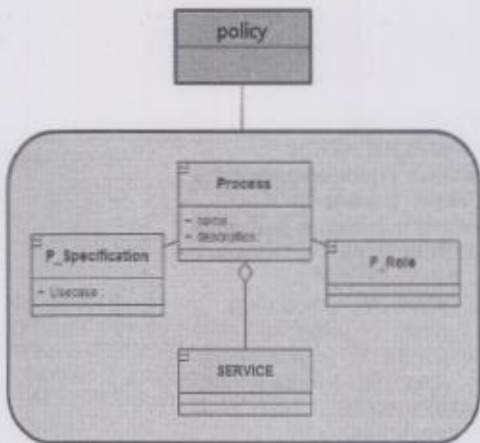
[그림 1] 클로즈 아키텍처 기반의 비즈니스 프로세스 프레임워크

최상위의 5-Layer는 비즈니스 규칙, 4-Layer는 비즈니스 프로세스, 3-Layer는 서비스, 2-Layer는 컴포넌트, 마지막 레이어는 실질적인 데이터가 존재하는 데이터베이스 즉, 데이터 모델링 레이어이다. 그리고 각 레이어에는 레파지토리가 존재한다. 이 프레임워크는 BPM의 5-Layer 구조는 각 레이어의 바로 다음 단계와 직접 연결된 구조인 클로즈 아키텍처로써, 각 레이어의 관리 및 유지 보수가 쉽다.

각각의 레이어는 다음과 같이 정의한다.

2.1.1 비즈니스 규칙 레이어(Business Policy Layer)

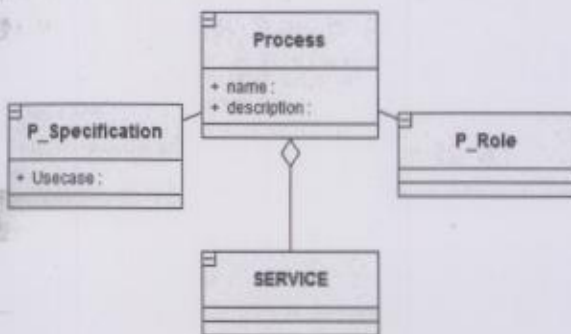
비즈니스 규칙은 '비즈니스와 관련해서 특정 조건의 충족 여부에 따라 적용되거나 적용되지 않는 규칙이나 방침'이라고 정의한다[5]. 그림 2는 policy를 클래스 다이어그램을 이용하여 UML로 표기하였다. 규칙은 각 프로세스에 영향을 주고, 규칙에 따라 프로세스를 수행한다.



[그림 2] UML의 클래스 다이어그램을 이용한 policy 정의

2.1.2 비즈니스 프로세스 레이어 (Business Process Layer)

특정한 목표나 목적을 달성하기 위한 활동, 작업 및 절차들의 집합을 프로세스라고 한다[6].



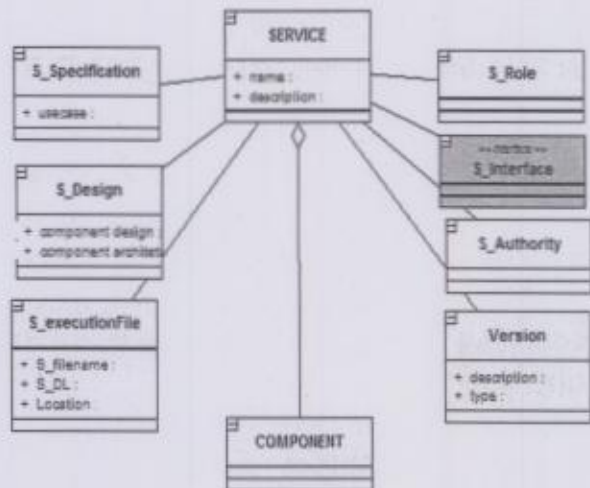
[그림 3] UML의 클래스 다이어그램을 이용한 프로세스 정의

프로세스는 주어진 목적을 위해 수행되는 일련의 단계들로, 어떤 목적 달성을 위해 무엇을 어떻게 해야 하는지에 대한 구체적인 활동 절차들로 구성된다[5]. 개발자는 비즈니스 프로세스를 디자인하는데, 비즈니스의 요구사항이 변경에 쉽게 대처하기 위해 서비스들의 조합으로 쉽게 시스템을 구축할 수 있다. 또한, 변화에 유연한 비즈니스를 구축하여 비즈니스의 변화의 속도에 따른 적절한 프로세스를 구축할 수 있다. 그림 3은 비즈니스 프로세스를 UML의 클래스 다이어그램으로 표현한 것이다. 비즈니스 프로세스는 스펙과 틀이 있으며, 하나의 서비스 또는 여러 개의 서비스로 구성된다. 각 프로세스는 고유의 이름이 있고, 스펙은 유스케이스로 표현가능하다.

2.1.3 서비스 레이어(Service Layer)

서비스 레이어는 서비스의 유연성, 가시성, 유용성을

갖고 있다. 서비스의 유용성은 각 서비스 간 의존성을 최소화한 아키텍처이다. 가시성은 서비스의 흐름이 외부에 노출되어 이해가 쉽다. 유용성은 기 제작된 서비스 및 모듈의 재사용으로 개발자가 편리하고 쉽게 활용할 수 있다. 이러한 특징을 통해 급변하는 환경 변화에 능동적으로 대처할 수 있을 뿐 아니라 다양한 커스트 마이징 요건을 쉽게 수용할 수 있는 유연성을 보장한다[8]. 본 논문에서 서비스는 여러 개의 컴포넌트가 하나의 서비스를 만들고, 여러 서비스들은 하나의 비즈니스 프로세스를 만든다[9].

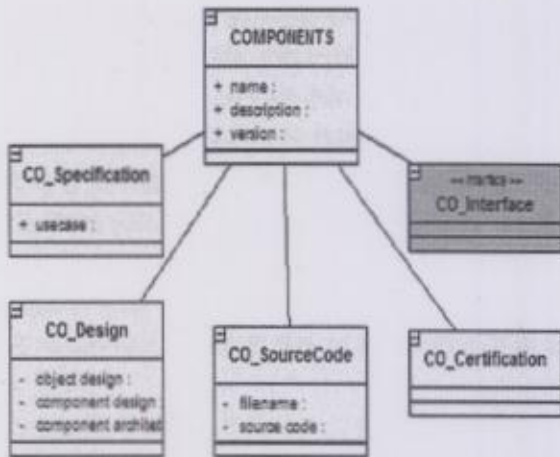


[그림 4] UML의 클래스 다이어그램을 이용한 서비스 정의

그림 4는 정의한 서비스의 스펙을 이용하여 UML의 클래스 다이어그램으로 도식화 한다[2]. 서비스는 스펙, 디자인, 실행 파일, 역할, 인터페이스, 인증, 버전을 갖는다. 이러한 서비스는 여러 개의 컴포넌트로 구성된다[2]. 서비스의 스펙은 유스케이스로 표현하고, 디자인에는 서비스를 구성하는 컴포넌트의 디자인과 구조를 포함한다. 실행 파일에는 파일 명과 묘사 언어 (description language) 가 있고, 로케이션을 통해 서비스를 구성하는 컴포넌트의 위치를 알 수 있다.

2.1.4 컴포넌트 레이어(Component Layer)

컴포넌트는 동적인 흐름을 갖는 워크플로우 형태이다. 컴포넌트는 여러 개의 컴포넌트, 컴포넌트 워크플로우로 구성된다. 컴포넌트는 내포된 하위컴포넌트를 가질 수 있다. 도메인 분석 방법론을 통해 추출한 컴포넌트(WODA)를 테이블화한 컴포넌트 레퍼지토리에 저장한다[2].



[그림 5] UML의 클래스 다이어그램을 이용한 컴포넌트 정의

그림 5는 컴포넌트를 UML의 클래스 다이어그램으로 표현하였다. 컴포넌트는 스펙, 디자인, 소스코드, 인증, 인터페이스가 존재한다. 컴포넌트는 버전을 추가하면서 업데이트 할 수 있다. 컴포넌트의 스펙은 유스케이스로 표현한다. 컴포넌트 디자인에는 객체디자인과 컴포넌트 디자인, 구조를 포함한다. 인증을 통해 유용한 컴포넌트를 식별 할 수 있다.

2.1.5 데이터 레이어(Data Layer)

실질적으로 물리적인 공간에 데이터가 저장되는 곳이다. 상위 4-Layer가 수행되면서 이 레이어에 실제 데이터가 접근하여 사용한다. 데이터는 E-R 다이어그램으로 모델링되고, 레파지토리에 모든 데이터들은 테이블화되어 저장된다. 그 이유는 기존의 질의 언어의 확장을 통해 쉬운 접근성과 빠른 정보 검색을 하기 위함이다[10]. 데이터 레이어는 E-R 다이어그램으로 모델링한다.

3. 5-Layer구조를 위한 BNF (Backus Naur Form)

비즈니스 프로세스 프레임워크 내 각 레이어는 BNF를 이용하여 설계 한다.

3.1 비즈니스 규칙 (Business Policy)

그림 6은 BPF(Business Process Framework)의 최상위 층인 비즈니스 규칙 모델링 레이어의 BNF이다.

```

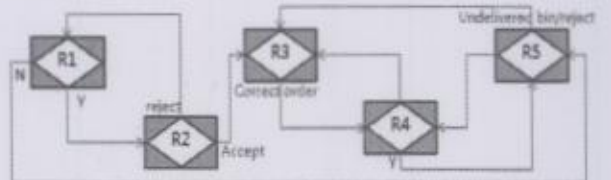
BPOLICY <policy-name>
{CATEGORY:
<RULE [Rule-POLICY
IN: {<RULE type>{: RULE PROCESS>},}
POLICY-SPECIFICATION:
[preCOND: (condition-predicate),]
[ACTION: {<action>,}]
[postCOND: (condition-predicate),]
LINK-REFERENCES:
Policy:
[CREATE: {<policy>,}]
[USE: {< policy >,}]
[UPDATE: {< policy >,}]
[DELETE: {< policy >,}]
WITH-REFERENCES:
BPROCESS:
[CREATE: {<bprocess>,}]
[USE: {< bprocess >,}]
[UPDATE: {< bprocess >,}]
[DELETE: {< bprocess >,}]
    
```

[그림 6] 비즈니스 규칙 레이어의 BNF

비즈니스 규칙에 맞게 비즈니스 프로세스 모델링에 적용한다. 틀 확인은 선 조건을 확인한 후, 액션을 취한다. 액션이 틀에 올바르게 검사하기 위해 후 조건을 체크한다. 표 2는 비즈니스 규칙에 대한 표현기호이다.

[표 2] 비즈니스 규칙에 대한 표현기호

표현기호	설명
■	규칙
◊	조건 규칙
→	각 규칙을 연결하는 선



[그림 7] 비즈니스 규칙 모델링

그림 7은 비즈니스 규칙을 BNF로 모델링하였다. R1은 등급, R2는 인증, R3은 확인, R4는 신용, R5는 정보에 관한 규칙들이다.

3.2 비즈니스 프로세스 (Business Process)

그림 8는 비즈니스 프로세스 모델링 레이어의 BNF인 비즈니스 프로세스를 정의한 것이다.

```




BPROCESS <bprocess-name>
{
  [PART-OF: {<bprocess>,}]
  [CONTAINS: {
    [EVENT: EVENTS: {<event>,}]
    LINK-REFERENCES:
    BPROCESS:
      [CREATE: {<bprocess>,}]
      [USE: {<bprocess >,}]
      [UPDATE: {<bprocess >,}]
      [DELETE: {<bprocess >,}]
  }]
}
EVENT <event-name>
{
  TYPE-OF: {INTERNAL|EXTERNAL}
  EVENT-SPECIFICATION:
  { COND: {<condition-predicate>,}
    ACTION: {<activity>,}
  }
  LINK-REFERENCES:
  BPROCESS:
    [CREATE: {<bprocess>,}]
    [USE: {<bprocess >,}]
    [UPDATE: {<bprocess >,}]
    [DELETE: {<bprocess >,}]
  }
}
ACTIVITY <activity-name>
{ [PERFORM-BY: {<agent-names>,}]
  TRIGGERED-BY: {<event>,}
  PART-OF: {<process>,}

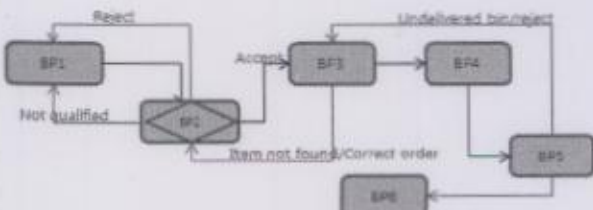
  WITH-REFERENCES:
  POLICY:
    [link: {<policy>,}]
  SERVICE:
    [CREATE: {<SERVICE>,}]
    [USE: {<SERVICE>,}]
    [UPDATE: {<SERVICE>,}]
    [DELETE: {<SERVICE>,}]
  }
}
    
```

[그림 8] 비즈니스 프로세스 레이어의 BNF

표 4는 비즈니스 프로세스에 대한 표현기호이다. 그림 9은 물품을 구매하기 위한 비즈니스 프로세스이다.

[표 4] 비즈니스 프로세스 표현기호

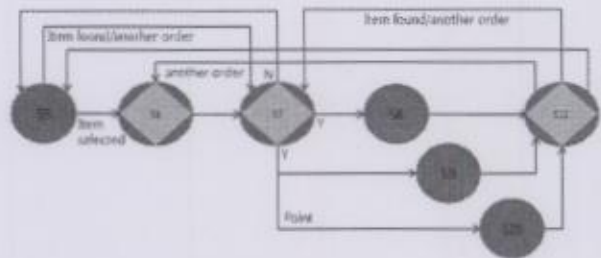
표현기호	설명
	비즈니스 프로세스
	분기가 있는 비즈니스 프로세스
	각 비즈니스 프로세스를 연결하는 선



[그림 9] 비즈니스 프로세스 모델링

3.3 서비스 (Service)

비즈니스 프로세스 하위 레이어에서 실행되는 서비스들이다. 본 논문에서 정의한 서비스 스펙을 간단히 살펴보면, 여러 개의 컴포넌트로 구성된 서비스에는 이름과 설명이 있다. 서비스 버전을 통해 새로운 서비스와 구분할 수 있고, 서비스 인터페이스를 통해 각 서비스와 커뮤니케이션 할 수 있다. 표 6은 서비스 표현 기호에 대한 설명이다. 표 7은 모델링된 서비스를 설명한다. 물품 구매 프로세스의 하위 레이어의 서비스들 중 모델링된 서비스를 설명한다. 그림 10은 서비스 모델링에 대한 시나리오이다.



[그림 10] 서비스 모델링

[표 6] 서비스 표현기호




표현기호	설명
	서비스
	조건 서비스
	각 서비스를 연결하는 선

그림 11은 BPF의 서비스층 BNF를 정의한다.

```

SERVICE<service-name>
{
  [PART-OF: {<service>,}]
  [CONTAINS: {
    [EVENT: EVENTS: {<event>,}]
    LINK-REFERENCES:
    SERVICE:
      [CREATE: {<service>,}]
      [USE: {<service>,}]
      [UPDATE: {<service>,}]
      [DELETE: {<service>,}]
  }]
}
EVENT <event-name>
{
  TYPE-OF: {INTERNAL|EXTERNAL}
  EVENT-SPECIFICATION:
  { COND: {<condition-predicate>,}
    ACTION: {<activity>,}
  }
  LINK-REFERENCES:
  SERVICE:
    [CREATE: {<service>,}]
    [USE: {<service>,}]
    [UPDATE: {<service>,}]
    [DELETE: {<service>,}]
  }
}
ACTIVITY <activity-name>
{ [PERFORM-BY: {<agent-names>,}]
}
    
```

```

TRIGGERED-BY: {<event>, }
PART-OF: {<process>, }
LINK-REFERENCES:
SERVICE:
  [CREATE: {<SERVICE>,}]
  [USE: {<SERVICE>,}]
  [UPDATE: {<SERVICE>,}]
  [DELETE: {<SERVICE>,}]
WITH-REFERENCES:
BPROCESS:
  [link: {<bprocess>,}]
COMPONENT:
  [CREATE: {<component>, } ]
  [USE: {<component>, } ]
  [UPDATE: {<component>, } ]
  [DELETE: {< component >, } ]
    
```

[그림 11] 서비스 레이어의 BNF

3.4 컴포넌트 (Component)

그림 12은 컴포넌트 모델링 레이어의 BNF를 정의한다. 컴포넌트는 WODA(Workflow Oriented Domain Analysis)로 추출되고[5], 정의한 컴포넌트 스펙을 이용하여 작성한다. 컴포넌트는 여러 개의 컴포넌트, 컴포넌트 워크플로우로 구성된다. 컴포넌트는 내포된 하위컴포넌트를 가질 수 있다.

[표 8] 컴포넌트 표현기호

표현기호	설명
	컴포넌트
	조건 컴포넌트
	각 컴포넌트를 연결하는 선

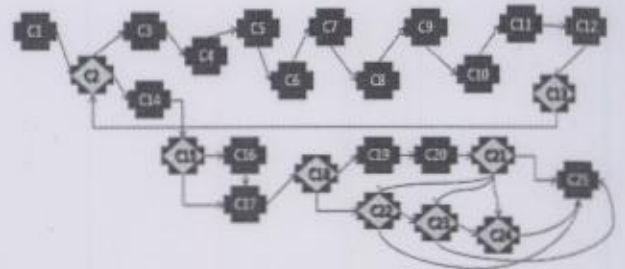
```

COMPONENT<component-name>
{
  [PART-OF: {<component>, } ]
  [CONTAINS: {
    [EVENT: EVENTS: {<event>, } ]
    LINK-REFERENCES:
    COMPONENT:
      [CREATE: {<component>, } ]
      [USE: {<component>, } ]
      [UPDATE: {<component>, } ]
      [DELETE: {<component>, } ]
  } ]
  EVENT <event-name>
  {
    TYPE-OF:<INTERNAL|EXTERNAL>
    EVENT-SPECIFICATION:
    {
      COND: {<condition-predicate>, }
      ACTION: {<activity>, } }
    LINK-REFERENCES:
    COMPONENT:
      [CREATE: {<component>, } ]
      [USE: {<component>, } ]
      [UPDATE: {<component>, } ]
      [DELETE: {<component>, } ]
  }
  ACTIVITY <activity-name>
  {
    [PERFORM-BY: {<agent-names>, } ]
    TRIGGERED-BY: {<event>, }
    PART-OF: {<process>, }
    LINK-REFERENCES:
    
```

```

COMPONENT:
[CREATE: {<COMPONENT>,}]
[USE: {<COMPONENT>,}]
[UPDATE: {<COMPONENT>,}]
[DELETE: {<COMPONENT>,}]
WITH-REFERENCES:
SERVICE:
  [link: {<service>,}]
DATA:
  [CREATE: {<data>, } ]
  [USE: {<data>, } ]
  [UPDATE: {<data>, } ]
  [DELETE: {<data>, } ]
    
```

[그림 12] 컴포넌트 레이어의 BNF



[그림 13] 컴포넌트 모델링

표 8은 컴포넌트 표현기호이다. 그림 13에 모델링된 컴포넌트이다.

3.5 데이터 (Data)

데이터 모델링은 시스템을 구축하는데 필요한 각각의 데이터들을 E-R 다이어그램으로 표현한다. 구매프로세스에 대한 시스템을 구축하기 위해서 회원 관리 테이블, 판매데이터, 재고데이터, 배송데이터, 결제데이터, 물품데이터 등으로 구성된다. 그림 14는 BPF의 최하위층인 데이터 레이어의 BNF이다.

```

DATA <DATA-name>
{[PART-OF: {<data>, } ]
[CONTAINS: {
  [EVENT:
    START-EVENT: {<event>, }
    EVENTS: {<event>, }
    END-EVENT: {<event>, } ]
  LINK-REFERENCES:
  DATA:
    [CREATE: {<data>, } ]
    [USE: {<data>, } ]
    [UPDATE: {<data>, } ]
    [DELETE: {<data>, } ]
  EVENT <event-name>
  {
    TYPE-OF:<INTERNAL|EXTERNAL|TIME>
    EVENT-SPECIFICATION:
    {
      COND: {<condition-predicate>, }
      ACTION: {<activity>, } }
  }
  LINK-REFERENCES:
  DATA:
    [CREATE: {<data>, } ]
    
```

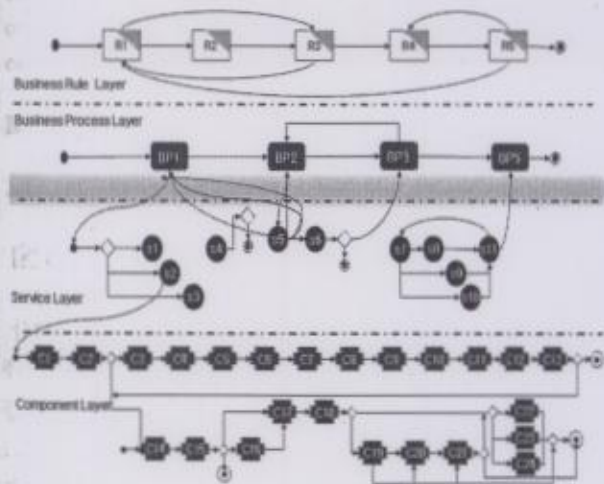
```

[USE: {<data>, }]
[UPDATE: {<data>, }]
[DELETE: {<data>, }]
ACTIVITY <activity-name>
{ [PERFORM-BY: {<agent-names>, }]
  START-TIME:<time>
  END-TIME:<time>
  TRIGGERED-BY: {<event>, }
  PART-OF: {<process>, }
  LINK-REFERENCES:
  DATA:
  [CREATE: {<data>, }]
  [USE: {<data>, }]
  [UPDATE: {<data>, }]
  [DELETE: {<data>, }]
  WITH-REFERENCES:
  COMPONENT:
  [CREATE: {<COMPONENT>, }]
  [USE: {<COMPONENT>, }]
  [UPDATE: {<COMPONENT>, }]
  [DELETE: {<COMPONENT>, }]
  ACTIVITY-METHODS:
  {<method name>
    IMPLEMENTED BY: <author-name>
    LOCATION: <full path name of the source files>
  }
}
    
```

[그림 14] 데이터 레이어의 BNF

3.6 비즈니스 프로세스 프레임워크 내의 layer 들 간의 접목

다음은 온라인 쇼핑물의 상품구매 프로세스에 대한 적용사례이다. BPF로 구조를 정의하여 구매 프로세스의 표준화와 향후 업무 개선에 효율적으로 대처하기 위한 기반을 마련하고자 한다.



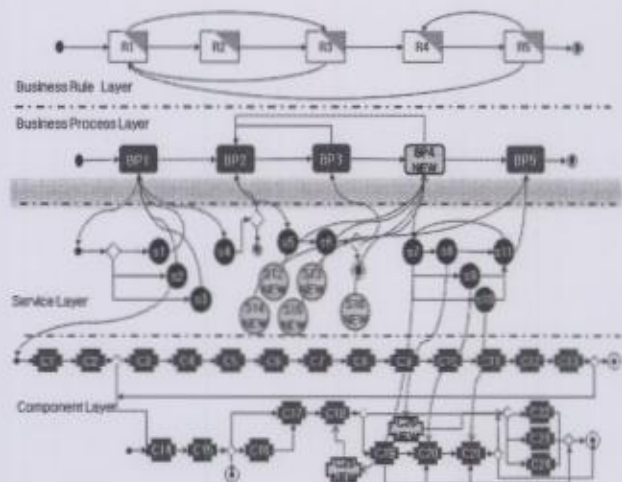
[그림 15] 구매 프로세스 중 결제 프로세스 5-Layer 구조

그림 15은 온라인 쇼핑물의 구매 프로세스 모델링이다. 구매 시스템의 5-Layer는 룰과 프로세스, 서비스, 컴포넌트의 구조를 갖는다. 최상위는 비즈니스 프로세스 룰을 모델링한다. 각 룰을 수행하는 비즈니스 프로세스를

모델링하고, 각 비즈니스 프로세스에서 서비스를 추출하여 서비스를 모델링한다. 서비스는 하나의 컴포넌트 또는 여러 컴포넌트로 생성할 수 있다.

그림 15은 현재 사용 중인 구매 시스템이다. 구매 프로세스 중 결제 서비스는 오직 현금으로만 거래된다.

신용카드 결제를 생성하고, 각 레퍼지토리에 저장된 서비스와 컴포넌트를 추가하여 새로운 결제 프로세스를 개발한다.



[그림 16] 서비스와 컴포넌트를 추가하여 만든 결제 프로세스

그림 16은 기존 업무 프로세스의 변경으로 필요한 업무환경을 제공해주기 위해 소프트웨어 재사용을 통해 개발한 사례이다. 각 레이어의 굵은 테두리로 표시되고 "New"라고 표기된 것이 새로 추가된 비즈니스 프로세스, 서비스, 컴포넌트이다. 시스템을 레이어 구조로 정의하여 설계하였기 때문에 편리한 동적설계가 가능하고, 각 레이어 내 데이터 접근이 용이하다. 이는 비즈니스 환경 변화에 민첩하게 대응 할 수 있는 시스템 구축 또한 가능하다. 프레임워크 구축으로 각 레이어간 상호 작용으로 원활한 관리 및 정보 검색 효율화를 이루고 각 프로세스 간 접근 용이성이 좋다. 프레임워크 표준화에 의해 업무 능률이 향상되고 관리를 효율적으로 할 수 있다.

4. 결론

본 논문에서는 효율적인 비즈니스 프로세스 관리를 위해 비즈니스 프로세스 프레임워크 5-Layer 구조를 제안하였다. 전체 시스템을 레이어 아키텍처로 구성함으로써 각 레이어를 동적/정적인 구조를 설계할 수 있고, 전체 시

스텝 내 각 레이어간 효율적인 데이터 추적이 가능하다. 또한, 모든 stakeholder들의 관점에 따라 시스템 관리가 가능하다. 개발자 관점인 Bottom-up면에서는 시스템 구축 시 레이어 간 비즈니스 프로세스와 서비스의 접목을 통해 새로운 업무를 개발한다. 그리고 레퍼지토리에 저장된 컴포넌트와 서비스를 효율적으로 재사용하여 서비스와 비즈니스 프로세스를 구현 하면 개발 시간과 비용을 절감할 수 있다. 또한, 비즈니스 프로세스가 동적으로 변화는 업무에 잘 적용할 수 있도록 모델링 가능하다.

향후 시스템의 성능이 향상된 프레임워크인 오픈 아키텍처에 대한 연구가 필요하다. 모든 레이어를 연결 할 수 있는 오픈 아키텍처 상에서의 BNF와 SQL을 사용한다면 모든 레이어가 연결 가능하다. 또한, 최하위 레이어의 컴포넌트 레퍼지토리의 관계 테이블 화에 대한 연구도 같이 진행되고 있다.

참고문헌

- [1] 서윤숙, 김영철, "확장된 BPM과 컴포넌트 기반방법론집목에 관한 연구",홍익대학교, 2005.
- [2] 서윤숙, 김영철, "A Closed Architecture기반의 3Layer",한국모바일학회, 11월, 2006.
- [3] 서채연, 김동우, 김재수, 김영철, "효율적인 비즈니스 프로세스 모델링을 위한 5-Layer Architecture", IWIT Vol. 6, No. 1, 19-22, 5월, 2008.
- [4] 김윤정, 워크플로우 메커니즘을 통한 소프트웨어 컴포넌트 식별 방법론에 관한 연구, 홍익대학교, 2004.
- [6] Howard Smith. "Business Process Management". 시그마인사이트컴. 2004.
- [10] P. Bichler, G. Preuner, M. Schrefl, "Workflow Transparency", Conference on Advanced Information Systems Engineering, 1997.
- [11] Roger S. Pressman "Software Engineering A Practitioners' Approach" 3rd Ed. McGraw Hill, 2004.
- [12] BMP FORUM, "BMP 2009 FORUM", 2004-9.
- [13] 이정권, "BEA 솔루션데이|2007-HP", 3월, 2007.
- [14] par Hedley Apperly, Ralph Hoffman, et Steve Latchem "Service-And Component-Based Development
- [15] Oracle SOA Architect Forum, 2009.1.8.
- [16] Bea Aqualogic BPM2007(why BPM + SOA), 2007.06.19.
- [17] Hedley Apperly,Ralph Hofman etc, Service- and Component-Based Development: Using the Select Perspective and UML,Addison-Wesley, 2003.
- [18] Tomas Earl, Service-oriented architecture : concepts

,technology, and design, 2006.

- [19] Tomas Earl,, Service-oriented architecture : a field guide to integrating XML and web service, 2006.

서 채 연(Chae-Yun Seo)

[정회원]



- 2005년 2월 : 홍익대학교 일반대학원 전자전산과 (공학석사)
- 2008년 2월 : 홍익대학교 일반대학원 전자전산과 (박사수료)
- 2009년 3월 ~ 현재 : 유한대학 경영정보 겸임교수

<관심분야>

CBD, 컴포넌트, BPM, SOA, 서비스

김 동 우(Dong-Woo Kim)

[정회원]



- 2005년 2월 : 홍익대학교 일반대학원 전자전산과 (공학석사)
- 2009년 2월 : 홍익대학교 일반대학원 전자전산과 (박사수료)
- 2005년 3월 ~ 현재 : 교보정보통신 시스템 통합 사업1팀

<관심분야>

EAI, BPM, SOA, 서비스, 컴포넌트

김 영 철(R. Youngchul Kim)

[정회원]



- 2000년 : 일리노이공대 전자계산학과 (이학박사)
- 2000년 3월 ~ 2001년 2월 : LG산전 중앙연구소 임베디드 시스템 부장
- 2001년 3월 ~ 현재 : 홍익대학교 컴퓨터정보통신 부교수

<관심분야>

CBD, 컴포넌트, BPM, TTM(Test Maturity Model), RBT

Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society

Development of the Remote Monitoring System for Baby using by PDA	Lee, Jeong Ick	1779
Property of Sintered Y ₂ O ₃ -stabilized Zirconia from Scrap Powders	Oh-Sung Song, Jong-Sung Park and Kyung-Ju Nam	1783
Experimental Study on Cooling Performance of A/C applied Fin-tube and PF Heat Exchangers	Young - Chul Kwon, Yoon - Chang Park, Jeong - Tae Kwon and Gyung-Man Park	1789
Development of an independent electric power generating portable flashlight by using solar battery	Hong-il Kim	1795
Study on the Operation Algorithm for Bi-directional Sectoralizer in Distribution System Interconnected with Distributed Generations	Yoon, Gigab, Jeong, Jumsoo, An, Taepung and Rho, Daeseok	1802
Development of Arc-Fault Detection Technique	Lim, Young-Bae, Jeon, Jeong-Chay, Park, Chan-Eom, and Bae, Seok-Myeong	1810
Design of a Cascaded Distributed Amplifier using Medium Power Devices	Hyeonwon Cha, Jae-Jin Koo, Jongsik Lim and Dal Ahn	1817
Study on the Propagation Speed of the wide-area power system frequency for the application of FNET	Kyung Soo Kook and Daeseok Rho	1824
De-interleaving Method of Frequency Agility Radar Signals in Comparison with PRI's of radars	Joong-Soo Lim, Kyung-Ho Hong, Dukyung Lee, Dong-Hoon Shin and Yong-Hwan Kim	1832
Design of a K-band microstrip array antenna for an adaptive cruise control system	Gyoo-Soo Chae	1839
Rendering States Changing Costs Reducing Technique for Real-time 3D Graphics	Seok-Hyun Kim	1843
Reliability Evaluation Model for Digital Rights Management Software	Hae-Sool Yang, Sang-Won Kang and Hyoung-Jin Choi	1850
The Development of the Mobile HomeNetwork Components	Chi-Su Kim, Young-Tae Kim, Heon-Tag Kong and Jae-Hyun Lim	1860
Study on Measuring Geometrical Modification of Document Image in Scanning Process	Dong-Yeol Oh, Hae-Seok Oh and Sung-Yul Rhew	1869
In development of supporting tool for Folksonomy Mining based on Formal Concept Analysis	Yu-Kyung Kang, Suk-Hyung Hwang and Hae-Sool Yang	1877
Development of Mobile Performance Management System Using Real-Time Monitoring Method	Taegwon Jeong, Chulhan Lee and Chongdeuk Lee	1894
The Comparative Study of Software Optimal Release Time Based on Weibull Distribution Property	Kim, Hee Cheul and Park, Hyoung Keun	1903
Development of Security Level Evaluation Tool(ISSPET) Based on Information Security System	Wooyoung Soh, Wankyung Kim and SeakSoo Kim	1911
The End-to-End Encryption for Enhancing Safety of Electronic Financial Transactions	Jae-Mo Seung, Su-Mi Lee, Seung-Ho Ahn and Bong-Nam Noh	1920
Implementation of the Blood Pressure and Blood Flow Variation Rate Detection System using Impedance Method	Jung-Hoon Ro, Jin-Woo Bae, Soo-Young Ye, Bum-Joo Shin and Gye-Rok Jeon	1926
Business Process Framework based on the Closed Architecture	Chae-Yun Seo, Dong-Woo Kim and R. Young-Chul Kim	1939
Study On The Improvement Of Vehicle Plate Recognition	Yong Hae Kong, Chun Ki Kwon and Myung Sook Kim	1947
Design and Implementation of Tiny TCP/IPv6 Protocol for Wireless Sensor Networks	Shin-Jae Kim, Young-Gyun Kim, Wan-Jik Lee, Seok Yeol Heo and Bum Joo Shin	1955
Design of an Massive Storage System based on the NAND Flash Memory	Dong-Woo Ryu, Sang-Wook Kim and Doo-Lyel Maeng	1962
XML based Documentation for GLORY Software Architecture	Sang-Hwan Kung	1970
Study on Encryption using Polynomial Hash Function for e-Seal	YongHo Yon, MoonSun Shin, Jongyon Lee, Iksoo Hwang and Changkboo Seok	1977
Researching for Variants Using Trie-Index	In-Cheol Park	1986
Study on the Speed Control of Induction Motor using a PID Controller and Neural Network Controller	Hyun-Seob Cho	1993
An Efficient Method for Mining Frequent Patterns based on Weighted Support over Data Streams	Young-Hee Kim, Won-Young Kim and Ung-Mo Kim	1998
The Stabilization of Liquid Crystal Emulsions by Acrylamide Copolymers	Haili Ryu, Nak-Han Jang, Youn-Seok Jeon and Myeong-Shin Lee	2005
Evaluation of ZSM-5 supported metal catalyst for NOx removal	Jin-Gul Kim, Seung-Joon Yoo and Seong-Soo Kim	2015
Phytoplankton Community and Phytohydrographic Characteristics of the Inside and Outside of Saemangeum Reservoir	Hwan-Goo Yeo	2021
Changes in the Physical Properties of Granite by Weathering	Moon-Hun Jung, Joo-Ho Lee and Byung-Hyun Shon	2026
Evaluation of the Load Carrying Capacity of Existing Bridges Using Buckling Equation With Initial Deflection	Wan-Seo Ki and Seung-Hyun Yang	2032
Study on Lateral-Torsional Buckling Strength Equation of Compact T-Beam Subjected to Pure Bending	Jong-Sup Park, Yong-Hee Kim and Gyu-Sei Yi	2038
The Method for Quality Measurement of ERP System about the Construction Sector	Chun-Young Yeom and Sun-Bae Kim	2044
Study on the Serviceability of High-Tension Bolt Friction Joints according to Oversize Bolt Holes	Jeong-Ung Park, Seung-Hyun Yang and Kang-Kyun Cho	2055
Fatigue Stability Study of an Existing Bridge Due to Vehicle Load Direction Change	Yi, Gyu Sei and Lee, Sung Yo	2062
An Empirical Study in the Effects of Six Sigma Project Management System on Project Balanced Scorecard	Jong-Gon Yang	2068
The Analysis of On-line Contents Application for Effective Operating Extra-Curriculum in ACHS	Jong-In Chung, Young-Sik Jeong and Mee-Yong Kim	2078
Meta Evaluation for the Self Evaluation System of Defense R&D Programs	Soon-Yeong Kim and Kyu-Soo Ha	2088
Study on the Time-lag Effects of Financial & Non-financial Performances of Balanced Scorecard	Ki-Man Jeong	2103
Variation Analysis of Spectrogram for Indicators Design of Musicality Evaluation	Bong-Hyun Kim and Dong-Uk Cho	2110
SO14001-based u-LCA System Development for Operation of Environmental Facilities	Kwang-Rok Han, Kicheol Lee and Surgwon Sohn	2117
Industry-Academic Collaboration and Human Resource Development by a 'Specialized Plan for Next Generation' Program -The field of Intelligent Robot	Sang-Ho Lee, Seung-Nam Yu, Jong-Soo Kyung and Chang-Soo Han	2126
Pulmonary Function, Dyspnea and SGRQ in Patients With COPD	In-Soon Kang and Jeong-Hae Jeon	2134
The research on directions of immigration policy according to the human resources in health and medical professions	Sang-Yoon Ahn and Kwang-Hwan Kim	2141
Effect of MgO and coloring agents on the coloring in zirconia-glass frit system	Eun-Ja Kwon, Esther Choi, Gyu-Sun Lee and Chae-Hyun Lee	2150
Evaluation of Oxygen Permeability of Soft Contact Lenses Based on Thickness	Dong-Sik Yu and Byeong-Yeon Moon	2157
Latigue Symptoms and Its Related Factors among General Hospital Nurses	An-Suk Park, In-Sun Kwon and Young-Chae Cho	2164