DOI: 10.3745/KIPSTD.2010.17D.5.347

전사적 아키텍처 기반 비즈니스 서비스 식별 및 품질평가

정 찬 기[†] · 황 상 규[††] · 변 영 태[†††]

요 약

자동화된 서비스 식별 및 품질평가는 서비스 지향 컴퓨팅의 주요한 특징 중의 하나이며, 특히 최근 몇 년간 이에 관한 활발한 연구가 진행되고 있다. 그러나 대부분의 연구는 어플리케이션 서비스 식별 및 품질평가에 집중되어 있으며, 비즈니스 프로세스로부터 비즈니스 서비스를 식별하고 품질평가를 자동화하는 방안은 제시하지 못하고 있다. 일반적으로 비즈니스 서비스 식별은 전문가에 의해 수작업으로 이루지기 때문에 많은 비용과 모호성을 유발할 수 있을 뿐만 아니라 작업 실수 및 오해로 인해 낮은 품질의 서비스 설계로 이어질 수 있다. 본 연구에서는 전사적 아키텍처를 기계가 이해할 수 있는 지식데이터베이스로 활용한 비즈니스 서비스 식별과 품질평가의 자동화 방안을 제안한다. 제안 방안의 효용성을 보이기 위해 미국 국방부의 전사적 아키텍처를 활용한 실험결과를 제시한다.

키워드: 전사적 아키텍처, 비즈니스 서비스 식별, 서비스 식별 품질평가

A Business Service Identification and Quality Evaluation Using Enterprise Architecture

Chan-ki Jung[†] · Sang-kyu Hwang[††] · Young-tae Byun[†††]

ABSTRACT

Automatic service identification and quality evaluation is one of key characteristics for a Service-Oriented Computing, being receiving a lot of attention from researchers in recent years. However, most researchers focus on identifying and evaluating application services and do not present methods for automatically identifying and evaluating business services from business processes. In general, the manual business service identification process by a human expert is a highly expensive and ambiguous task and may result in the service design with bad quality because of errors and misconception. We propose an automatic business service identification and quality evaluation method using Enterprise Architecture as a machine understandable knowledge-base. We verify the effectiveness of the proposed method through a case study on Department of Defense Enterprise Architecture.

Keywords: Enterprise Architecture, Business Service Identification, Quality Evaluation of Service Identification

1. 서 론

서비스 지향 컴퓨팅(Service Oriented Computing)은 업무, IT 등의 모든 정보화 요소를 서비스 관점에서 바라보도록 개발 패러다임 전환을 요구한다[1]. 서비스 지향 관점에서 바라보면 일반적인 서비스 시스템은 일련의 비정형화된 업무활동인 비즈니스 프로세스로부터 정형화된 단위업무인 비즈니스 서비스, 비즈니스 서비스를 지원하는 어플리케이션 서비스, 그리고 어플리케이션 서비스가 상호작용하는 서버, 스토리지 등 비업무적 기능의 IT 인프라 서비스까지 분리된 계층구조를 이루고 있다[1, 2]. 서비스 지향 컴퓨팅에서 적절한 어플리케이션 서비스 식별 및 조합이 이루어지기 위해서는 비즈니스 서비스 식별이 선행되어야 한다. 일반적으로 수작업에 의한 서비스 식별은 많은 비용과 모호성을 유발할 수 있을 뿐만 아니라 실수와 오해로 낮은 품질의 서비스 설계를 야기할 수 있다. 성공적인 서비스 지향 컴퓨팅 환경구축을 위해서는 자동화된 방법으로 서비스를 식별하고 품질을 평가할 수 있는 방안이 필요하다.

본 연구는 전사적 아키텍처(Enterprise Architecture, EA)를 지식데이터베이스로 활용한 자동화된 비즈니스 서비스 식별 및 품질평가 방안을 제안한다. 제안방안의 핵심은 수작업에 의한 서비스 식별 접근과 품질평가를 아키텍처 요소에 기반을 둔 비즈니스 기능흐름과 정보교환을 활용하여 자동화하는 것이다. 비즈니스 프로세스의 일련의 업무활동과 정보흐름은 서비스로 구현될 수 있기 때문에 비즈니스 프로

† 정 회 원 : 국방대학교 국방과학학부 조교수
†† 준 회 원 : 홍익대학교 컴퓨터공학과 박사과정
††† 정 회 원 : 홍익대학교 컴퓨터공학과 교수
논문접수 : 2010년 6월 15일
수 정 일 : 1차 2010년 7월 12일
심사완료 : 2010년 7월 24일

세스 모델은 비즈니스 서비스 조합으로 표현이 가능하다. 즉 엄격한 품질관리 하에 작성된 EA는 비정형화된 업무활동들을 정형화된 표준 업무분류인 비즈니스 서비스로 자동으로 그룹화하기 위한 기준정보로 활용될 수 있다. 예를 들어 정형화된 아키텍처 모델에 따라 엄격한 품질관리 하에 작성된 미국 국방부 자원관리 EA 산출물인 BEA(Business Enterprise Architecture)로부터 비즈니스 서비스 식별에 필요한 정보를 추출할 수 있다[3]. 마찬가지로 미국 국방부의 아키텍처 참조모델인 EA BRM(Enterprise Architecture Business Reference Model)을 활용, 미국 국방부의 일련의 단위업무활동에서 미국 연방정부 표준 비즈니스 서비스로 연계되는 매핑정보를 추출해 낼 수 있다[4, 5].

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 서비스 식별 및 품질평가 관련 기존 연구를 살펴보고, 3장에서 자동화된 비즈니스 서비스 식별 및 품질평가 방안을 제안한다. EA 기반 서비스 정렬 메커니즘에 따라 자동화된 비즈니스 서비스 식별방안을 설명하고, 비즈니스 서비스 식별 품질평가 매트릭스를 제시한다. 4장에서는 제안방안의 효용성을 보이기 위해 미국 국방부 자원관리 아키텍처와 참조모델을 활용하여 비즈니스 서비스 식별 품질평가에 대한 실험결과를 제시한다. 마지막으로 5장에서 결론을 맺고 향후 연구방향을 제시한다.

2. 관련연구

서비스 식별에 대한 다양한 접근방안이 제안되었으나, 정형화되고 자동화된 방법보다는 휴리스틱한 방법에 의존하고 있다[6]. 일부 자동화된 서비스 식별 연구는 비즈니스 서비스 보다는 어플리케이션 서비스 식별에 중점을 두고 진행되어져 왔다. Dwivedi[7]는 UML 프로세스 맵과 서비스 계층구조를 이용한 서비스 식별방안을 제안하였으며, 기능 흐름의 형태로 도메인 지식을 표현한 UML 기반의 프로세스 맵을 생성하고, 이 맵은 서비스 식별 자동화 툴인 SQUID에 입력되어 툴에 의해 자동으로 서비스를 식별한다. 이상규[8]는 웹 서비스 코레오그라피(choreography) 기반의 자동화된 웹서비스 조합(composition) 방안을 제안하였으며, Translator에 의해 변환된 사용자 요구사항은 Composer로 전달되고, Composer는 요청된 서비스 정보와 Choreography Analyzer에 의한 조합 정보를 활용하여 자동화된 서비스 식별 및 조합을 수행한다. Fujii[9]는 의미정보(semantic) 기반의 서비스 조합 아키텍처를 제안하였으며, 직관적인 형태(자연어)로 사용자의 서비스 요청을 입력받아 요청 받은 서비스의 의미정보를 추출, 동적으로 서비스를 조합한다. Sheng[10] 등 다수의 연구가 플로우차트(flowchart) 다이어그램형태로 서비스 구조를 기술하는 서비스 템플릿(template)을 활용한 자동화된 서비스 식별방안을 제시하였다.

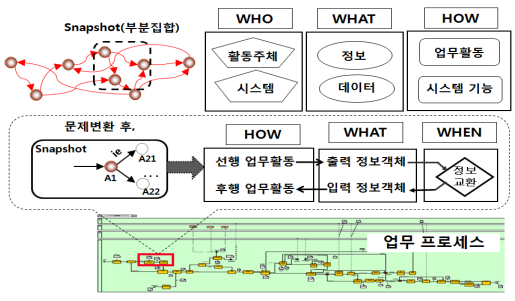
최근 서비스지향 컴퓨팅분야에서 비즈니스 서비스 식별의 중요도와 관심이 고조되면서 비즈니스 서비스와 어플리케이션 서비스간의 관계를 규명하고자 하는 연구도 새롭게 진행되고 있다[11]. 서비스 지향 컴퓨팅 환경 하에 적절한 어플리케이션 서비스 식별이 이루어지기 위해서는 고품질의 비즈니스 서비스 식별이 선행되어야 한다.

서비스 품질 평가방안 연구도 서비스 식별과 마찬가지로 비즈니스 서비스 보다는 어플리케이션 서비스에 보다 초점이 맞추어 진행되어져 왔다. Perepletchikov[12]는 서비스 지향의 응집도를 정량화하기 위해 객체 지향의 응집도 개념을 확장하여 매트릭스를 도출하고, 서비스 지향 소프트웨어의 유지보수성을 추측하기 위해 이 매트릭스 활용을 제안하였다. Zhengyu[13]은 철도 정보 공유 플랫폼에서 적절한 서비스 입도를 결정하기 위해 기본 서비스, 조합 서비스, 통합 프로세스 서비스로 분류되는 분할방법론을 제시하였다. Quynh[14]은 서비스 지향 소프트웨어의 동적 결합도 매트릭스를 개발하고, 서비스의 유지보수성, 신뢰성, 재사용성을 평가하기 위한 활용방안을 제안하였다. Ma[15]는 최근 연구에서 서로 다른 비즈니스 서비스 식별전략 간의 상호 정량적 품질비교가 가능한 방법론을 제시하였다. 그러나 대부분의 서비스 품질 평가방안 연구가 실 데이터 기반 실험평가를 거치지 않은 가설 수준에 머무르고 있다.

3. 비즈니스 서비스 식별 및 품질평가

인공지능분야의 문제 해결기법 중 문제 변환(Problem-Reduction)의 접근법을 활용하여 비정형화된 업무활동들의 집합인 비즈니스 프로세스로부터 비즈니스 서비스 식별과 품질평가를 자동화하는 방안을 모색하였다[16].

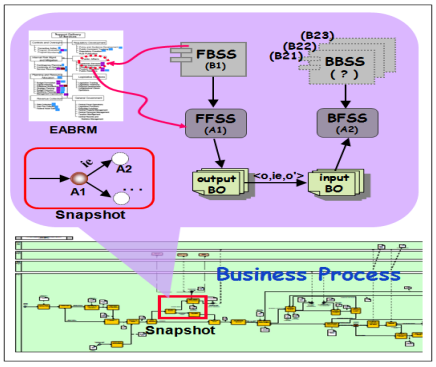
복잡한 일련의 비즈니스 프로세스에서 업무 수행절차의 활동주체, 업무활동, 정보라는 서로 독립적인 구성요소를 문제 변환을 통해 정보교환(ie: information exchange)이라는 단일 관점에서 재 정의함으로써 주어진 문제 상황의 복잡도가 보다 단순하도록 변환하였다(그림 1). 정보 교환의 관점에서 바라보면 복잡한 업무 프로세스라도 선행 업무활동과 후행 업무활동, 선행 업무로부터의 출력정보, 후행 업무로 입력되는 정보로 구성된 스냅샷(Snapshot)으로 분해할 수 있으며, EA의 아키텍처 요소와 정렬관계를 활용하여 비즈니스 서비스의 식별 및 품질평가를 자동화할 수 있다.



(그림 1) 업무 프로세스의 단순화

3.1 비즈니스 서비스 식별

비정형화된 업무활동 프로세스로부터 비즈니스 서비스를 식별할 수 있으며, (그림 2)와 같이 일련의 업무활동 프로세



(그림 2) 비즈니스 서비스 식별

스에서 상호 정보교환(ie)이 성립하는 선행 업무활동(FFSS: Forward Front Stage Service) A1과 후행 업무활동(BFSS: Backward Front Stage Service) A2가 존재하고, 선행 업무활동 A1과 정렬되는 선행 비즈니스 서비스(FBSS: Forward Back Stage Service) B1이 존재할 때, 후행 비즈니스 서비스(BBSS: Backward Back Stage Service) 후보들인 "B21, B22, B23"중에서 가장 적합한 후행 비즈니스 서비스를 찾는 과정을 비즈니스 서비스 식별(Business Service Identification)이라고 정의한다. 비정형화된 업무활동 프로세스로부터 자동화된 비즈니스 서비스의 식별절차는 다음과 같다.

[STEP-1] 선행 업무활동(FFSS)과 선행 비즈니스 서비스(FBSS)가 존재하고 상호매핑을 위한 기준정보인 EABRM (Enterprise Architecture Business Reference Model)이 존재할 때 FFSS로부터 EABRM로의 정렬관계 ($R_{FFSS \rightarrow EABRM}$)와 EABRM로부터 FBSS로의 정렬관계 ($R_{EABRM \rightarrow FBSS}$)가 성립한다면, FFSS와 FBSS간에는 정렬관계 ($R_{FFSS \rightarrow FBSS}$)가 성립한다.

[STEP-2] 선행 업무활동(FFSS)과 후행 업무활동(BFSS) 간의 정렬관계($R_{FFSS \rightarrow BFSS}$)가 성립 하고 FFSS의 출력정보(BO: Business Object) 중 하나인 o와 BFSS의 입력정보(BO)중 하나인 o′가 서로 일치하는 입·출력 정보교환(ie)이 성립(<o, ie, o′>) 한다면, 선·후행 업무활동 간 정렬관계 ($\exists$ ie $\in R_{FFSS \rightarrow BFSS}$)가 성립한다. 입·출력 정보교환의 성립 여부는 상호매핑을 위한 기준정보로써 EA 산출물을 활용하였으며, 다음과 같은 유사도 계산식을 통해 정렬유무를 판단한다.

- Nout: FFSS 출력정보의 총 개수
- Nin: BFSS 출력정보의 총 개수
- Nie: 선·후행 업무활동 간 입·출력 정보교환 총 개수
- If ($\exists$ ie (ie $\subseteq$ (o x o′)) then {Wsim(FFSS,BFSS)=(2 * N_{ie})/(N_{out} + N_{in}), Wsim(FFSS,FFSS) = 1}
- If (Wsim(FFSS,BFSS) > Threshold) then {$\exists$ ie $\in R_{FFSS \rightarrow BFSS}$}

[STEP-3] 후행 업무활동(BFSS)과 후행 비즈니스 서비스(BBSS)가 존재하고 STEP-1과 동일한 방식으로 BFSS와 BBSS간에는 정렬관계($R_{BFSS \rightarrow BBSS}$)가 성립한다면 다수의 후행 비즈니스 서비스 후보들(B21, B22, ...) 가운데 가장 적합한 후행 비즈니스 서비스가 결정되며, 선·후행 비즈니스 서비스 간 관계를 다음과 같이 정의할 수 있다.

- $R_{FBSS \rightarrow BBSS} \subseteq (R_{FFSS \rightarrow BFSS}) \cap (R_{FFSS \rightarrow FBSS}) \cap (R_{BFSS \rightarrow BBSS})$

3.2 서비스 식별 품질평가

성공적인 서비스 지향 컴퓨팅을 위해서는 서비스 지향을 단일 프로젝트나 특정 도메인이 아닌 엔터프라이즈 수준에서 고려하여야 한다. 서비스 지향의 느슨한 결합 원칙에 의해 유관 업무활동들은 최대한 단일 비즈니스 서비스로 묶어 식별하는 것이 바람직하다. 유사한 업무활동이 단일 비즈니스 서비스로 묶일수록 높은 서비스 입도 유지가 가능하며, 서로 다른 서비스 간에 의존도 및 정보교환 빈도를 낮출 수 있기 때문이다[15]. 따라서 식별된 단위 비즈니스 서비스들을 다양한 서비스 식별전략에 따라 엔터프라이즈 차원에서 다시 그룹별로 묶어 서비스 포트폴리오를 만들 수 있다. 서비스 식별전략에 따른 비즈니스 서비스 식별결과의 품질평가를 위해 서비스 입도, 서비스 응집도, 서비스 결합도, 정보객체 참조도 등 4가지 서비스 품질속성을 정의하고 각각의 측정방법을 제시한다.

서비스 입도. 비즈니스 서비스그룹 당 평균 관련 업무활동 수

$$V_{GRANU} = \frac{a}{b}$$

- a = 업무활동들의 총 개수(a > 0)
- b = 식별된 비즈니스 서비스들의 총 개수 (0 < b ≤ a)

서비스 응집도. 식별된 비즈니스 서비스그룹 내 평균 입·출력 정보교환수

$$V_{COKES} = \frac{\sum_{t=1}^{g}\sum_{u=1}^{h} c_{tu}}{b}$$

- g = 비즈니스 서비스와 정렬되는 업무활동들의 총 개수(g ≥ 0)
- h = 하나의 비즈니스 서비스와 정렬되는 업무활동 간의 입/출력 정보교환의 총 개수(h ≥ 0)
- C_{tu} = 입/출력 정보교환

서비스 결합도. 식별된 비즈니스 서비스그룹 간 평균 입/출력 정보교환수

$$V_{COUPL} = \frac{\sum_{i=1}^{d}\sum_{k=1}^{e}\sum_{t=1}^{g} c_{lkt}}{|x+y|}, \quad k \neq 1$$

- x = 선행 비즈니스 서비스의 총 개수
- y = 후행 비즈니스 서비스의 총 개수
- d = 입/출력 정보교환이 성립하는 후행 비즈니스 서비스와 정렬되는 선행 업무활동의 총 개수
- e = 입/출력 정보교환이 성립하는 후행 비즈니스 서비스와 정렬되는 후행 업무활동의 총 개수

- g = 선행 업무활동 k로부터 후행 업무활동l로의 입/출력 정보교환의 총 개수
- C_{lkt} = 입/출력 정보교환

정보객체 참조도. 식별된 비즈니스 서비스 그룹 내 입/출력 정보교환 발생시 참조되는 정보객체 수

$$V_{BERF} = \frac{1}{b}\sum_{k=1}^{b} N\left[\bigcup_{i=1}^{\alpha} B_{ik}\right] + \frac{1}{h}\sum_{i=1}^{h} N\left[\bigcup_{j=1}^{\alpha} S_{ji}\right]$$

- b = 비즈니스 서비스의 총 개수
- N[•] = 해당 집합에 속한 엘리먼트 (B_{ik}, S_{jl})들의 총 개수
- a = 업무활동들의 총 개수
- B_{lk} = 특정 비즈니스 서비스 k에 속한 업무활동 i가 참조한 정보객체
- h = 특정 비즈니스서비스 k로부터 입·출력 정보교환 시 참조된 정보객체의 총 개수
- S_{jl} = 특정 정보객체(l)를 참조하는 업무활동 j와 연관된 비즈니스 서비스

서비스 식별전략에 의해 도출된 서비스 포트폴리오와 위에서 정의한 4가지 품질속성은 다음과 같이 행렬 V로 정의할 수 있다.

$$V = \begin{bmatrix} V_{GRANU_1} & V_{COHES1} & V_{COUPL1} & V_{BERF1} \\ V_{GRANU_2} & V_{COHES2} & V_{COUPL2} & V_{BERF2} \\ V_{GRANU_3} & V_{COHES3} & V_{COUPL3} & V_{BERF3} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ V_{GRANU_r} & V_{COHES_r} & V_{COUPL_r} & V_{BERF_r} \end{bmatrix}$$

행렬 V에서 4가지 품질속성 값은 식별전략에 따른 서비스 포트폴리오 수(r)만큼 존재하며, i 번째 서비스 포트폴리오의 품질속성 값은 각각 다음과 같은 수식을 통해 정규화가 가능하다.

$$V'_{GRANUi} = \frac{V_{GRANUi} - \min\{V_{GRANU1..r}\}}{\max\{V_{GRANU1..r}\} - \min\{V_{GRANU1..r}\}}$$

$$V'_{COHESi} = \frac{V_{COHESi} - \min\{V_{COHES1..r}\}}{\max\{V_{COHES1..r}\} - \min\{V_{COHES1..r}\}}$$

$$V'_{COUPLi} = \frac{\max\{V_{COUPL1..r}\} - V_{COUPLi}}{\max\{V_{COUPL1..r}\} - \min\{V_{COUPL1..r}\}}$$

$$V'_{BERFi} = \frac{\max\{V_{BERF1..r}\} - V_{BERFi}}{\max\{V_{BERF1..r}\} - \min\{V_{BERF1..r}\}}$$

정규화과정을 거친 V′에 4가지 서비스 품질속성에 대한 가중치 상수(W={w1, w2, w3, w4})를 곱하여 얻은 결과값 V′′={v1, v2, v3, v4, ...v_r}는 비즈니스 서비스 식별전략의 품질점수를 각각 단일 상수화 함으로써 서로 다른 비즈니스 서비스 식별전략 간의 상호 정량적 품질비교가 가능하다.

$$V'' = V' \times W = \sum_{j=1}^{4} (v'_{ij} \times w_j), \quad W = \sum_{j=1}^{4} w_j = 1$$

4. 실험 및 분석

본 장에서는 미국 국방부 EA BRM[17]과 BEA[18]를 활용한 비즈니스 서비스 식별 품질평가에 대한 실험결과를 제시한다. 먼저 식별된 단위 비즈니스 서비스들을 그룹화하기 위한 비즈니스 서비스 식별전략(BSP: Business Service Portfolio)은 다음과 같다.

- BSP-1: 업무활동 전체를 하나의 비즈니스 서비스 그룹으로 식별
- BSP-2: 특정 입/출력 정보교환 유형별로 묶어 비즈니스 서비스 그룹을 식별
- BSP-3: 동일 업무활동 유형별로 묶어 비즈니스 서비스 그룹 식별
- BSP-4: 특정 정보객체를 참조하는 비즈니스 서비스별로 그룹식별
- BSP-5: BSP-4에서 최소 10회 이상 참조된 정보객체만을 재선정
- BSP-6: DoD EA RM의 업무분류체계를 기준으로 레벨 1수준에서 그룹식별
- BSP-7: DoD EA RM의 업무분류체계를 기준으로 레벨 2수준에서 그룹식별

품질평가는 미국 국방부 EA 산출물의 자원관리 업무 전 영역을 대상으로 총 1,037개의 정보교환 내역과 11,815개의 정보객체들을 식별, 추출 하였으며, 각각의 비즈니스 서비스 식별전략별로 행렬기반 품질평가를 실시하였다. 초기 실험결과에서 식별된 비즈니스 서비스 수가 전체 프로세스 업무활동수를 초과하여 비즈니스 서비스 식별 자체가 무의미한 BSP-2, BSP-4와 실험결과를 왜곡시키는 BSP-1은 서비스로 부적절한 것으로 판단하였다. 부적합한 서비스 포트폴리오의 속성 측정값은 모두 '-' 형태로 표기하였으며, 정규화 과정을 거친 후 품질속성별 측정결과 값(V′)은 다음과 같다.

$$V' = \begin{bmatrix} V'_{GRANU_1} & V'_{COHES1} & V'_{COUPL1} & V'_{BERF1} \\ V'_{GRANU_2} & V'_{COHES2} & V'_{COUPL2} & V'_{BERF2} \\ V'_{GRANU_3} & V'_{COHES3} & V'_{COUPL3} & V'_{BERF3} \\ V'_{GRANU_4} & V'_{COHES4} & V'_{COUPL4} & V'_{BERF4} \\ V'_{GRANU_5} & V'_{COHES5} & V'_{COUPL5} & V'_{BERF5} \\ V'_{GRANU_6} & V'_{COHES6} & V'_{COUPL6} & V'_{BERF6} \\ V'_{GRANU_7} & V'_{COHES7} & V'_{COUPL7} & V'_{BERF7} \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} - & - & - & - \\ - & - & - & - \\ 0 & 0 & 1 & 0.45 \\ - & - & - & - \\ 0.07 & 0 & 0.02 & 0.23 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0.18 & 0.89 & 0.12 & 0 \end{bmatrix}$$

행렬 V′에 일괄적으로 균일한 가중치 상수(W={0.25, 0.25, 0.25, 0.25})를 곱하여 얻은 결과 값 V″={-, -, 0.36, -, 0.08, 0.75, 0.30}는 비즈니스 서비스 식별전략(서비스 포트폴리오)

간 품질순위를 보여주며, 서비스 식별 간 품질순위는 다음과 같다.

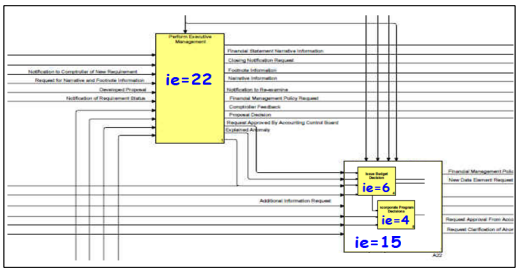
• BSP-6 > BSP-3 > BSP-7 > BSP-5

실험결과 분석 과정에서 BSP-6의 서비스 결합도(V'_{COUPL5})가 예상과 다르게 가장 낮은 수치인데, 이는 보편적으로 어플리케이션 서비스보다는 비즈니스 서비스의 입도가 항상 훨씬 더 커지게 됨으로써 비즈니스 서비스 간 정보교환 빈도가 더 증가하기 때문에 발생한 부작용(side-effect)이다. 일반적으로 어플리케이션 서비스의 정보교환(ie) 수는 보통 한 자리 수를 넘지 않으나, (그림 3)과 같이 전사적 아키텍처인 BEA에서 식별된 비즈니스 서비스의 입도는 훨씬 커짐에 따라 정보교환(ie) 수는 보통 두 자리 수로 증가함을 확인할 수 있다.

이러한 차이는 어플리케이션 서비스 식별 품질평가와 비즈니스 서비스 식별 품질평가에 동일한 기준을 적용하는 것이 부적절함을 의미한다. 어플리케이션 서비스와는 달리 비즈니스 서비스 식별 품질평가 시에는 정보교환 빈도 측면에서 품질을 평가하는 서비스 결합도의 중요도(가중치)가 상대적으로 낮춰 적용되어야 한다. 이러한 비즈니스 서비스 식별 품질평가의 특성을 반영하여, AHP(Analytic Hierarchy Process)기법을 활용, 4가지 서비스 품질속성 간 가중치를 조정하였다.

(그림 4)와 같이 3단계 계층구조로 분해한 후 2,3계층에서 비즈니스 서비스 식별전략 간 상호 품질비교에 있어서는 기존과 동일하게 정량적 판단인 행렬 V′를 이용하였으며, 1,2계층에서 서비스 품질속성 4가지에 대한 가중치 조정 시에만 <표 1>과 같이 AHP의 쌍대비교행렬방법을 사용하여 전문가그룹의 정성적 판단결과를 반영하였다.

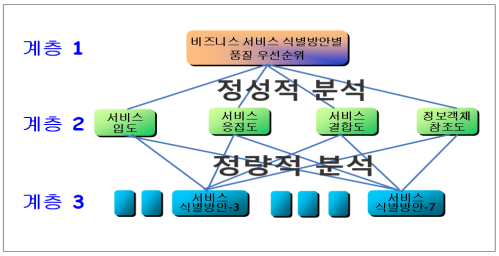
그 다음단계로 아래와 같이 쌍대비교행렬의 행렬 곱 연산을 통해 4가지 품질속성에 대한 조정된 가중치를 산출하였다. 이때 일관성 지수(CI: Consistency Index) 계산결과, 일관성 비율이 0.1 보다 작으므로 일관성이 있는 것으로 판단하였다.



(그림 3) 서비스 수준에 따른 정보교환 차이

〈표 1〉 품질속성 쌍대비교행렬

	입도	응집도	결합도	객체참조도
입도	1	1.20	1.80	1.50
응집도	0.833	1	1.50	1.20
결합도	0.556	0.667	1	0.80
객체참조도	0.667	0.833	1.250	1



(그림 4) 의사결정 요소 및 계층화

(1)두 쌍대비교행렬을 곱하여

$$\begin{bmatrix} 1 & 1.20 & 1.80 & 1.50 \\ 0.833 & 1 & 1.50 & 1.20 \\ 0.556 & 0.667 & 1 & 0.80 \\ 0.667 & 0.833 & 1.250 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 & 1.20 & 1.80 & 1.50 \\ 0.833 & 1 & 1.50 & 1.20 \\ 0.556 & 0.667 & 1 & 0.80 \\ 0.667 & 0.833 & 1.250 & 1 \end{bmatrix}$$

(2) 각 열의 합을 구한다음

$$\begin{bmatrix} 1.000 & 1.213 & 1.819 & 1.470 \\ 0.825 & 1.000 & 1.500 & 1.212 \\ 0.550 & 0.667 & 1.000 & 0.809 \\ 0.681 & 0.825 & 1.238 & 1.000 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 5.502 \\ 4.537 \\ 3.026 \\ 3.743 \end{bmatrix}$$

$\sum$ 16.808

(3) 각 열의 합을 전체 열의 합으로 나누어 품질속성별 가중치 산출

$$\begin{bmatrix} 5.502 \\ 4.537 \\ 3.026 \\ 3.743 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 5.502/16.808 = 0.327 \\ 4.537/16.808 = 0.270 \\ 3.026/16.808 = 0.180 \\ 3.743/16.808 = 0.223 \end{bmatrix}$$

$\sum$ 16.808 $\sum$ 1.000

(4) 일관성지수 산출

- **CI** $= \frac{\lambda_{max} - n}{n-1} = \frac{(4.001-4)}{(4-3)} = 0.00033 < 0.1$
- λ_{max} = 쌍대비교행렬의 각 열을 더한 값에 속성별 가중치를 곱한 값의 총합

마지막으로 2,3계층 간 정량적 분석관계인 행렬 V′에 1,2계층 간 정성적 분석을 거쳐 도출된 가중치 상수 W={0.327, 0.270, 0.180, 0.223}를 곱하여 얻은 결과 값 V″={-, -, 0.280, -, 0.078, 0.819, 0.320}는 비즈니스 서비스 식별전략 간 품질순위를 보여주며, 최종 식별된 서비스 포트폴리오 간 품질순위는 다음과 같다.

• BSP-6 > BSP-7 > BSP-3 > BSP-5

가중치 조정 이후 서비스 입도의 가중치가 상대적으로 높아지고 서비스 결합도의 가중치가 상대적으로 낮아짐에 따라 BSP-3과 BSP-7간의 순위가 뒤바뀜을 확인할 수 있다. 지금까지의 실험결과를 종합해보면 먼저 비즈니스 서비스를 식별함에 있어 높은 서비스 입도를 유지하는 것이 중요함을 확인하였고, 그 다음으로 어플리케이션 서비스와는 달리 비즈니스 서비스 식별 시에는 서비스 결합도의 중요도를 낮춰 판단해야 한다는 식별원칙을 발견하였다.

5. 결 론

본 연구에서는 EA를 기반으로 한 서비스 식별 및 품질평가 방안을 제안하였다. 아키텍처 요소의 수직적, 수평적 정렬을 통해 비즈니스 서비스를 자동으로 식별하는 절차를 제시하였고, 식별된 비즈니스 서비스의 품질속성에 대한 매트릭스를 정의하였다. 또한 미국 국방부 EA 산출물을 활용한 7가지 비즈니스 서비스 식별전략(서비스 포트폴리오)에 대한 정량적 품질평가 실험을 통해 제안방안의 효용성을 확인하였다.

현 시점에서 인터넷 상에 유일하게 공개된 미국 국방부 EA 산출물을 활용하여 제한된 범위에서 실험을 수행하였으나, 행정 정보 공개화 추세에 따라 현재 구축 중인 국내·외 공공분야 EA 결과물들도 이후 공개, 활용되리라 예상된다. 향후 제안 방법론을 다른 기관의 EA 산출물에도 적용해 봄으로써, 비즈니스 서비스 식별 및 품질평가 시 주제 영역에 따른 특성차이를 분석해 보고자 한다.

참 고 문 헌

[1] T. Erl, 'Service-Oriented Architecture', 4th Edition, Prentice Hall, NJ USA, 2006.

[2] H. Cai, "A Two Steps Method For Analyzing Dependency of Business Services On IT Services Within A Service Life Cycle," ICWS'06, IEEE International Conference, 2006.

[3] S.J. Ring, et al., "Activity-Based Methodology for Development and Analysis of Integrated DoD Architectures," Command and Control Research and Technology Symposium, 2004.

[4] S. Bernard, "DoD Enterprise Architecture Reference Model Communication Campaign Strategy," Department of Defense, 2005.

[5] M.R. Murphy and G. Thomas, et. al, "Perspectives on a Unifying Framework for the Federal Enterprise," DoD EA Congruence Community of Practice, 2005.

[6] T. Kohlborn, A. Korthaus, et al., "Identification and Analysis of Business and Software Services-A Consolidated Approach," IEEE Transactions On Services Computing, Vol.2, No.1, pp.50-64, 2009.

[7] V. Dwivedi and N. Kulkarni, "A Model Driven Service Identification Approach For Process Centric Systems," IEEE Congress on Services Part II, pp.65-72, 2008.

[8] 이상규, 한상용, "웹 서비스 코레오그라피를 이용한 자동 웹 서비스 컴포지션시스템," 정보처리학회논문지, 제15권, 제1호, 2008.

[9] K. Fujii and T. Suda, "Semantics-Based Dynamic Service Composition," IEEE Journal on Selected Areas in Communications, Vol.23, No.12, 2005.

[10] Q.Z. Sheng, B.H. Enatallah and E. Mark, "SELF-SERV: A Platform for Rapid Composition of Web Services in a peer-to-peer Enviroment," Proc. 28th Very Large Database Conference, HongKong,China,2002.

[11] L.S. Jorge and et al, "Business Services and Business Componentization: New Gaps between Business and IT," Service-Oriented Computing and Applications, IEEE International Conference, 2007.

[12] M. Perepletchikov, C. Ryan, and K. Frampton, "Cohesion Metrics for Predicting Maintainability of Service-Oriented Software," 7th International Conference of Quality Software, 2007.

[13] X. Zhengyu, D. Baotian, and W. Li, "Research of Service Granularity Base on SOA in Railway Information Sharing System," 2009 International Symposium on Information Processing, Huangshan, China, pp.391-395, August, 2009.

[14] P.T. Quynh and H.Q. Thang, "Dynamic Coupling Metrics for Service-Oriented Software," International Journal of Computer and Engineering, 2009.

[15] Q. Ma, N. Zhou, et al., "Evaluating Service Identification with Design Metrics on Business Process Decomposition," IEEE International Conference on Services Computing, 2009.

[16] S. Hwang, K. Lee, and T. Lee, "A Method for Dynamic NCW Service Selection Based on EA Ontology," IEEE ACIS Conference, pp.300-305, 2009.

[17] DoD EA Congruence Community of Practice, DoD Enterprise Architecture Business Reference Model(v0.04), Depa-rtment of Defense, Aug. 2005.

[18] DoD Business Transformation Agency, Business Enterprise Architecture 4.0, Department of Defense, Sep. 2006.

정 찬 기

e-mail : ckjung34@yahoo.co.kr
1986년 공군사관학교 전자공학과(학사)
1994년 미국 플로리다공대 전산공학(석사)
2001년 미국 플로리다공대 전산공학(박사)
2008년~현 재 국방대학교 국방과학학부 조교수
관심분야 : ITA/EA, SOA, 체계통합, IT Governance

황 상 규

e-mail : kid4@naver.com
1998년 홍익대학교 컴퓨터공학과(학사)
2000년 홍익대학교 전자계산학과(이학석사)
2010년 홍익대학교 컴퓨터공학과 박사과정
2000년~현 재 한국국방연구원 근무
2008년~현 재 국방소프트웨어산학연협회 기술이사
관심분야 : 클라우드컴퓨팅, 서비스지향아키텍처, IT전략컨설팅

변 영 태

e-mail : ytbyun@hongik.ac.kr
1977년 서울공대 전기과 (학사)
1984년 인디애나대학 전산과(석사)
1990년 텍사스대학 전산과 (박사)
1979년~1982년 Oricom(DEC 한국)기술사원
1990년~현 재 홍익대학교 공과대학 컴퓨터공학과 교수
관심분야 : 인공지능, 지능형정보시스템, 가상에이전트, 모바일 앱