

가중치기반의 애플리케이션 가용성 측정 방법

박찬순*, 조은애**

*고려대학교 컴퓨터정보통신대학원

**고려대학교 컴퓨터학과

e-mail:pcs_sds@samsung.com, eacho@korea.ac.kr

An Application Availability Measurement Method based on Weighted index

Chan-Soon Park*, Eun-Ae Cho**

*Graduate School of Computer and Information Technology, Korea University

**Department of Computer Science & Engineering, Korea University

요 약

IT 아웃소싱은 기업의 전략적 선택으로 서비스 공급자와 수요자 사이에 SLA를 통해 제공된 서비스를 측정하고 평가 받게 된다. 대표적인 지표인 애플리케이션 가용성은 서비스의 중단 또는 오류없이 사용자에게 시스템을 이용하게 하는 지원능력이며, 애플리케이션 서비스 중단은 비즈니스의 중단을 동반하게 된다. 그런데, 기존의 측정방법은 중단시간을 모두 일괄적으로 평가하여 측정된 서비스 수준의 신뢰성이 하락하게 되는 문제점이 있다. 따라서, 본 논문에서는 애플리케이션 서비스를 이용하는 사용자의 생산성, 시간 및 시스템별 중요도 가중치를 반영하여 측정된 서비스 수준의 신뢰성을 확보할 수 있는 기법을 제안하였다. 이를 통하여 서비스 수준에 대한 사용자의 체감만족도와 객관성을 높일 수 있었다.

1. 서론

IT 아웃소싱은 기업의 전략적 선택으로 활발히 전개되고 있다. 따라서 아웃소싱에 대한 서비스의 수준을 확보하고 이를 평가하는 것이 주요 이슈이며 아웃소싱이 성공하기 위해서는 서비스 공급자와 수요자가 자신의 역할을 잘 인식해야 한다[1].

각자가 자신의 역할을 충분히 인식하기 위해서는 서비스 공급자와 수요자간의 관계 관리가 제대로 이루어져야 하는데, 이러한 아웃소싱에서 관계관리 도구가 서비스 수준 협약(Service Level Agreement : SLA)이다[2]. SLA는 정보시스템 수요자와 공급자가 협약에 의해서 일정수준의 서비스를 정하고 이를 문서화한 계약서이다[3]. 여기에는 대상 서비스에 대한 정의, 서비스 수혜자의 책임, 서비스 공급자의 책임, 이를 평가할 수 있는 항목과 측정 방법에 대하여 구체적으로 기술한다. 또한 양자간의 협상과정을 통하여 현실적인 목표와 의미있는 서비스 수준의 측정지표를 포함한다[4]. SLA의 실행과정에서 실제 지표의 선정은 매우 중요한 문제이며, 애플리케이션

가용성은 대표적인 측정지표이다.

애플리케이션 가용성은 서비스가 중단 또는 오류 없이 사용자에게 얼마나 가용되고 있는지의 비율을 의미하며, 약속된 서비스 제공시간에 사용자가 시스템을 이용할 수 있도록 지원하는 능력이다[5][6]. 따라서 비즈니스의 성공을 위해서는 애플리케이션의 가용성을 높이는 것이 필요하다[5].

애플리케이션 서비스가 중단되면, 비즈니스도 함께 중단된다. 이때, 애플리케이션 가용성은 SLA의 측정기준에 의해 중단시간을 측정하게 된다. 그러나, 가장 널리 활용되는 가용성의 측정방법은 중단시간을 모두 일괄적으로 동일하게 평가한다. 중단된 시스템의 중요도와 사용자의 생산성은 전혀 고려되지 않고 있는 것이다. 또한 이로 인해 측정된 서비스 수준의 신뢰성이 하락하게 되는 문제점이 발생한다.

따라서, 본 논문에서는 애플리케이션의 가용성에 사용자의 생산성, 시간의 가중치 및 시스템별 중요도 가중치를 반영하여 측정된 서비스 수준의 신뢰성을 확보할 수 있는 기법을 제안하였다.

2. 관련연구

2.1 Availability(가용성) 측정 방법

일반적으로 가용성은 전체 서비스 제공시간에 대한 서비스 가용시간의 백분율로 나타낸다. 가장 널리 알려진 가용성 측정방법은 아래와 같다.

$$\text{가용성} = \frac{A}{A+B} * 100 (\%) \quad (1)$$

식 (1)에서 A는 고객과 약속된 총서비스 시간이며, B는 계획되지않은 정지시간을 의미한다. 애플리케이션 가용성 측정은 서비스 사용자와 제공자 사이에 계획된 총 서비스 시간과 비 계획된 시간의 합을 기준으로 총 서비스 시간을 계산하여, 백분율로 나타낸다[5][6].

Availability 측정 방법은 총 서비스 시간을 기준으로 산출되기 때문에 애플리케이션의 가용성에 직접 영향을 받는 사용자의 생산성, 시간 및 시스템별 중요도 가중치는 반영되어 있지 않다.

2.2 CFIA 측정 방법

ITIL(IT Infrastructure Library)에서는 가용성을 비즈니스와 사용자 만족의 핵심으로 간주하고 있다. 가용성 관리를 계획, 개선, 보고의 3가지 면에서 지원하며, 측정을 위한 다양한 방법을 기술하고 있다 [5]. ITIL이 제공하는 가용성 관리 방법론 중 CFIA(Component Failure Impact Analysis)방법은 가용성에 따른 최종 사용자의 영향(생산성)을 포함한다. CFIA 가용성 측정 방법은 아래와 같다.

$$\text{가용성} = \frac{EUPT - EUDT}{EUPT} * 100 (\%) \quad (2)$$

식 (2)에서 EUDT(End User Downtime)는 다운 시간과 사용자수를 곱한 값으로 계산되고, EUPT(End User Processing Time)는 합의된 서비스 시간과 사용자 수를 곱한 것으로 계산된다[5]. CFIA방법을 위한 사고정보는 일자, 장애시간, 장애 내역, 시스템, 사용자 영향도의 항목을 포함한다.

이 방법은 다운시간에 따른 각 사용자의 손실을 생산성으로 환산하여 반영한다[5]. 그러나, 서비스가 제공되는 시간 및 시스템별 중요도 가중치는 역시 반영되어 있지 않다.

2.3 가중치 결정기법

의사결정 문제를 구성하고 있는 각 속성들의 상대적 중요도를 나타내는 가중치를 결정하는 방법은 매우 다양하게 개발되어 있다. 가중치를 계산하는 방법은 대수적 방법, 통계적 방법, 직접적 방법, 간접적인 방법, 종합판단법, 분해법 등 다양하다. 가중치는 의사결정에 도움을 주는 것으로, 바람직한 성질은 실질적 타당성, 이론적 타당성, 적용의 용이성, 적용의 유연성을 지녀야 한다[7].

아래의 식 (3)은 Canada와 Sullivan에 의해 제시된 것으로, 객관적인 가중치(Objective Weight)와 주관적 가중치(Subjective Weight)가 존재할 때 조정을 통해 새로운 가중치를 계산할 수 있도록 해준다 [7][8].

$$\text{가중치} = \alpha * \text{객관적 가중치} + (1-\alpha) * \text{주관적 가중치} \quad (3)$$

이 방법은 예측이론에서 지수평활법(exponential smoothing method)이라 불리는 것이며, 이때 α 는 평활상수이다[7].

평활상수 α 의 성질과 마찬가지로 $\alpha > 0.5$ 인 경우에는 객관적 가중치에 더 많은 비중을 두는 것이며, 반대로 $\alpha < 0.5$ 인 경우는 주관적 가중치에 더 많은 비중을 두고 가중치를 계산하겠다는 의미가 된다. 따라서, 의사결정자 자신이 속성의 주관적 가중치를 생각하고 있었다면 α 값을 조정하여 이 방법을 응용할 수 있다.

3. 가중치기반 애플리케이션 가용성 측정방법의 산정 및 구현

3.1 가중치기반 애플리케이션 가용성 측정방법

(1) 애플리케이션 가용성 측정식 산정

가중치기반의 애플리케이션 가용성 측정방법은 최종 사용자의 생산성을 포함하는 CFIA 측정방법을 기본으로, 시간 및 시스템별 중요도 가중치를 반영하는 방법이다. 측정 방법은 아래와 같다.

$$\text{가용성} = \frac{EUPT - (EUDT * \text{Time} * \text{System})}{EUPT} \quad (4)$$

식 (4)에서 Time은 서비스를 제공하는 시간대별 가중치를 의미하며, System은 중요도에 따른 시스템의 가중치를 나타낸다. EUPT와 EUDT는 CFIA 측정방법에서 활용되는 의미와 동일하다.

(2) 가중치 산정기준

의사결정자는 가중치를 계산하기 전에 각 속성에 대해서 주관적인 가중치를 마음속으로 가지고 있다 [7]. 시간과 시스템의 가중치 부여에도 객관적인 가중치보다는 주관적 가중치가 중요시되기 때문에 평활지수 α 값을 0로 설정하여 주관적 가중치를 최대도 부여하였다.

(3) 시간 가중치 결정

<표 1>의 시간가중치는 각 시간대별 사용자가 애플리케이션 서비스에 의존하는 정도를 나타내며, A사의 연간 트랜잭션수를 월단위로 전환하였고, 단위시간의 사건의 출현횟수 분석을 위해 포아송 분포를 사용하였다[9]. 월 평균 트랜잭션은 14(백만)이며, 월 트랜잭션수와 평균 트랜잭션수가 동일한 구간(18:00)을 1로 보정하기 위해 보정계수 0.54를 적용하였다.

<표 1> 시간 가중치

시 간	트랜잭션수	포아송분포	보정계수	시간가중치
08:00-09:00	15.4	0.67	0.54	1.2
09:00-10:00	17	0.83	0.54	1.4
10:00-11:00	30	1.00	0.54	1.5
11:00-12:00	29	1.00	0.54	1.5
12:00-13:00	7	0.03	0.54	0.6
13:00-14:00	15	0.67	0.54	1.2
14:00-15:00	23	0.99	0.54	1.5
15:00-16:00	21	0.97	0.54	1.5
16:00-17:00	18	0.88	0.54	1.4
17:00-18:00	15	0.67	0.54	1.2
18:00-19:00	13	0.46	0.54	1.0
19:00-20:00	6.8	0.01	0.54	0.6
20:00-21:00	2	0.00	0.54	0.5

(4) 시스템 가중치 결정

<표 2>의 시스템가중치는 사용자에게 제공되는 애플리케이션의 중요도를 상대적으로 평가하기 위해 AHP기법[10]을 사용하였다. 9점 척도를 활용하여, C등급의 시스템을 1로 보정하기 위해 보정계수 0.9를 적용하였다.

<표 2> 시스템 가중치

구분	A	B	C	D	가중치	보정계수	시스템 가중치
A	1	5	7	9	0.65	0.9	1.55
B	1/5	1	3	5	0.20	0.9	1.1
C	1/7	1/3	1	3	0.10	0.9	1
D	1/9	1/5	1/3	1	0.05	0.9	0.95

(5) 사용자 생산성 결정

시스템을 사용하는 사용자의 생산성을 결정하는 기법은 CFIA방법[5]을 인용하여 적용하였다.

3.2 가중치기반 애플리케이션 가용성 측정의 구현

(1) 구현환경

제안된 측정방법의 구현 환경은 다음과 같다.

- 서버
 - 운영체제 : Linux
 - DBMS : Oracle 10g
 - 개발언어 : PowerBuilder 9.0, C언어
- 클라이언트
 - 운영체제 : Window 2000이상

(2) 구현 소스코드 및 화면예시

애플리케이션 가용성을 가중치기반의 측정방법으로 구현한 소스코드와 화면은 아래와 같다.

```

event open;call super::open;string //이벤트 시작
datawindowchild ldwc, datetime ld_sysdate
m_tool.m_file.m_insert.Enabled = False
m_tool.m_file.m_delete.Enabled = False
//단위업무 반영
dw_part.uf_retrieve('SLA_SUBSYS')
dw_part.uf_insert_item('%','전체')
dw_1.SetTransObject(SQLCA) // SLA기준정보를 가져옴
dw_2.SetTransObject(SQLCA) // 계산값을 가져옴
end event
    
```

(그림 1) 구현된 소스 코드

가중치		서비스품질						측정값
영역	SP1	서비스제공시간	정지시간	총서비스시간	사용자생산성	시간가중치수	시스템가중치수	
60.00	20.00	263,000	2	262,000	1000	2	2	98.20
60.00	20.00	4,665,208	0	4,665,208	0	1	1	100.00
60.00	20.00	2,304,021	1	2,303,921	10	1	1	99.99
60.00	20.00	3,429,380	0	3,429,380	0	1	1	100.00
60.00	20.00	2,039,433	0	2,039,433	0	1	1	100.00
60.00	20.00	4,303,032	0	4,303,032	0	1	1	100.00
60.00	30.00	5,094,933	0	5,094,933	0	1	1	100.00
50.00	30.00	2,949,392	1	2,949,092	2000	2	1	98.99
60.00	30.00	3,422,332	0	3,422,332	0	1	1	100.00
60.00	20.00	3,029,393	2	3,026,393	1500	2	1	98.87
50.00	40.00	5,033,829	2	5,031,829	2300	1	2	97.27
50.00	30.00	4,039,382	0	4,039,382	0	1	1	100.00
60.00	30.00	2,349,492	0	2,349,492	0	1	2	100.00
60.00	40.00	3,322,321	0	3,322,321	0	1	0	100.00

(그림 2) 가중치기반 측정방법의 화면예시

(그림 1)은 구현된 소스코드로 SLA의 기준설정은 년단위로 설정하기 때문에 기준정보를 데이터베이스에서 읽어오도록 구현하였다. (그림 2)는 시스템 중요도, 시간, 사용자의 생산성을 화면에 제공하므로써 서비스 중단에 따른 영향도 파악이 용이하다.

4. 평가 및 비교

(1) 평가

가용성 방법의 효율성을 위하여, 아래와 같은 조건을 부여하고 이를 평가하였다.

· 가정 1 : 거래처리가 가장 활발한 시간대

사용자와 약속된 서비스 제공시간 : 24*7 (시간)
 총 사용자수 : 1,000 (명), 정지시간 : 2 (시간)
 정지시간대 : 10시-12시, 시스템중요도 : A급
 실제 가동중단을 경험한 사용자 : 750 (명)

가정1에 대한 측정방법의 결과는 아래와 같다.

- Availability 측정방법 : $\frac{168 - 2}{168}$ (5)

식 (5)는 총 서비스 제공시간에서 정지시간을 제외한 98.80(%)의 가용성 측정결과가 산출되었다.

- CFIA 측정방법 : $\frac{168,000 - (2 * 750)}{168,000}$ (6)

식 (6)은 총 서비스 제공시간과 정지시간을 느낀 750명이 반영된 99.10(%)의 측정결과가 산출되었다.

- 제안측정방법 : $\frac{168,000 - (2 * 750 * 1.5 * 1.55)}{168,000}$ (7)

식 (7)은 시간 가중치 1.5와 시스템 중요도 가중치 1.55가 반영된 97.92(%)의 측정결과가 산출되었다.

· 가정 2 : 거래처리가 거의 없는 시간대

사용자와 약속된 서비스 제공시간 : 24*7 (시간)
 총 사용자수 : 1,000 (명), 정지시간 : 2 (시간)
 정지시간대 : 22시-24시, 시스템중요도 : C급
 실제 가동중단을 경험한 사용자 : 100 (명)

가정2에 대한 측정결과는 98.80(%), 99.881(%), 99.941(%)로 산출되었다.

(2) 측정방법 비교

<표 3>은 각 측정방법에 대한 성능 및 장단점 분석으로 제안된 측정방법이 우수함을 보여준다.

<표 3> 측정방법의 비교

구분	Availabiliy방법	CFIA방법	가중치기반측정방법
가정1결과	98.80(%)	99.10(%)	97.92(%)
가정2결과	98.80(%)	99.98(%)	99.94(%)
측정요소	정지시간	정지시간, 사용자	정지시간, 사용자, 시스템/시간 중요도
장점	-계산식이 간단 -사용성 우수	-생산성 반영 -부분사건반영	-사용자생산성 반영 -시스템/시간 반영 -산출값 신뢰도향상
단점	-산출값 신뢰도 및 기능성부족	-시스템/시간 중요도 미반영	-가중치, 보정계수 산출근거 보장필요

5. 결론 및 향후 과제

아웃소싱의 성과를 평가하는 SLA의 주요지표인 애플리케이션 가용성은 기존의 측정방법이 중단시간과 시스템을 모두 일괄적으로 평가하여, 측정된 서비스 수준의 객관성에 문제점을 노출하고, 측정값이 사용자가 느끼는 수준보다 높아 신뢰도의 저하를 유발한다.

본 논문에서는 애플리케이션 서비스를 이용하는 사용자의 생산성, 시간 및 시스템별 중요도 가중치를 반영하였다. 그 결과 정지시간에 대한 정확한 산정과 측정값의 정밀도가 3% 개선 되었으며, 신뢰도가 향상되었다. 정성적 효과로는 서비스 수준에 대한 사용자의 체감만족도도 상승하는 결과를 보였다.

향후에는 가중치기반 애플리케이션 가용성 측정방법의 가중치 적용과 보정계수 산정방식에 대한 검증이 필요하며, H/W와 애플리케이션을 통합하는 측정방법과 서로 다른 플랫폼에 대한 가용성에 대한 연구가 필요하다.

참고문헌

[1] Levia. N., and Ross. J.W. "From the vendor's Perspective: Exploring the Value Proposition in IT Outsourcing" MIS Quarterly(27:3), pp 331-364, September 2003

[2] Larson, K. D. "The Role of Service Level Agreements in IT Service Delivery", Information Management & Computer Security, Vol.6, No.3, pp 128-132.

[3] 남기찬, 이재남. 정보시스템 아웃소싱:방법론과 사례, 도서출판 아진, 1999. 10.

[4] 광규중, 남기찬, "서비스 수준 협약서(SLA)이 실행 단계별 성공요인", 한국정보과학회 학회지 Vol. 23, No.12, pp 0011-0018, 2005. 12.

[5] ITIL, Service Delivery, The Stationery Office, London, 2001.

[6] Evan Marcus, Hal Stern, 최홍근, 시스템 가용성 100%를 향하여, 베스트북, 2002.

[7] 정지안, "다기준의사결정의 가중치도출방법 선정을 위한 평가기준과 절차의 개발", 동국대학교, 1999.

[8] Canada, J. R., and Sullivan, W. G., Economic and Multiattribute Evaluation of Advanced Manufacturing System, Prentice Hall, NJ., 1989.

[9] 최태성, 김성호, 의사결정을 위한 응용통계학-엑셀 2002, 다산출판사, 2003.

[10] T.L. Saaty, The Analytic Hierarchy Process, McGrow-Hill, 1980, New York.