

TTA Standard

정보통신단체표준(국문표준)

TTAK.KO-10.0292/R2

개정일: 2018년 12월 19일

정보시스템 하드웨어 규모산정 지침

A Guideline for Hardware Sizing of
Information Systems



한국정보통신기술협회
Telecommunications Technology Association

표준초안 검토 위원회 공공정보서비스 프로젝트그룹(PG423)

표준안 심의 위원회 정보기술 융합 기술위원회(TC4)

	성명	소 속	직위	위원회 및 직위	표준번호
표준(과제) 제안	박찬림	TTA	선임	하드웨어 규모 산정 실무반(WG4231)	TTAK.KO-10.0292/R2
표준 초안 작성자	나종희	광주대학교	교수	간사 하드웨어 규모 산정 실무반(WG4231)	TTAK.KO-10.0292/R2
사무국 담당	김고운	TTA	책임	의장 -	

본 문서에 대한 저작권은 TTA에 있으며, TTA와 사전 협의 없이 이 문서의 전체 또는 일부를 상업적 목적으로 복제 또는 배포해서는 안 됩니다.

본 표준 발간 이전에 접수된 지식재산권 확약서 정보는 본 표준의 ‘부록(지식재산권 확약서 정보)’에 명시하고 있으며, 이후 접수된 지식재산권 확약서는 TTA 웹사이트에서 확인할 수 있습니다.

본 표준과 관련하여 접수된 확약서 외의 지식재산권이 존재할 수 있습니다.

발행인 : 한국정보통신기술협회 회장

발행처 : 한국정보통신기술협회

13591, 경기도 성남시 분당구 분당로 47

Tel : 031-724-0114, Fax : 031-724-0109

발행일 : 2018.12

서 문

1 표준의 목적

이 표준의 목적은 정보시스템 하드웨어 규모 산정 방식과 산정 항목별 적용 기준 및 사례를 제시하는 데 있다. 각종 정보화사업의 기획자(공공기관), 구축자(SI 사업자 및 장비 업체) 등이 하드웨어 자원을 도입하고자 할 경우 본 표준을 활용 및 참조함으로써 적정 규모의 하드웨어 도입을 촉진하여 정보화 투자 효율을 제고하고자 한다.

2 주요 내용 요약

이 표준은 하드웨어 규모 산정의 개념 및 규모 산정의 대상이 되는 하드웨어 구성 요소를 설명하고 규모 산정을 위한 서버별(OLTP 서버, WEB/WAS 서버) 성능 기준을 제시하며, 규모 산정 시 일반적인 고려 사항과 규모 산정의 절차를 기술한다. 또한 CPU, 메모리, 디스크, 스토리지 등 하드웨어 구성 요소별 규모 산정식과 세부 기준값을 제시한다. 한편, 이 표준에서 제시하고 있는 성능 기준은 각각 TPC의 TPC-C(tpmC), SPEC의 SPECjbb2015(max-jOPS), SPC의 SPC-1(IOPS) 등 하드웨어 성능 평가 관련 국제적인 산업표준을 참조하였다.

3 인용 표준과의 비교

3.1 인용 표준과의 관련성

해당 사항 없음.

3.2 인용 표준과 본 표준의 비교표

해당 사항 없음.

목 차

1 적용 범위	1
2 인용 표준	2
3 용어 정의	2
4 약어	3
5 하드웨어 규모 산정 개념 및 대상	4
5.1 규모 산정 개념	4
5.2 규모 산정 대상	6
5.3 규모 산정 성능 기준	7
5.4 규모 산정 참조 아키텍처	7
6 규모 산정 절차	9
6.1 규모 산정 세부 절차	9
6.2 규모 산정 시 일반적인 고려 요소	14
7 하드웨어 요소별 규모 산정 방식	16
7.1 CPU 산정	16
7.2 메모리 산정	28
7.3 디스크 산정	30
7.4 스토리지 산정	33
부록 I 규모 산정 사례	34
부록 II-1 지식재산권 협약서 정보	45
II-2 시험인증 관련 사항	46
II-3 본 표준의 연계(family) 표준	47
II-4 참고 문헌	48
II-5 영문표준 해설서	49
II-6 표준의 이력	50

정보시스템 하드웨어 규모산정 지침 (A Guideline for Hardware Sizing of Information Systems)

1 적용 범위

정보화 시대의 도래에 따라 사회적으로 정보시스템 인프라 구축에 대한 관심이 고조되고 있으며, 효율적인 업무처리, 고객서비스 개선 등을 위해 다양한 정보시스템이 구축되고 있다. 이러한 정보시스템은 일반적으로 하드웨어, 소프트웨어, 인력 등으로 구성되며, 이 중 하드웨어는 공급자 혹은 시스템 구축자 등에 따라 규모 산정 적용 항목 및 적용 비율을 경험적으로 적용하기 때문에 부정확한 규모가 산정되는 경우가 많이 발생한다.

하드웨어 규모는 업무의 성격, 업무 증가율, 사용자 사용 빈도, 구축 기술 등을 전체적으로 고려하여 산정해야 하므로, 정보시스템 구축사업에서 하드웨어 규모 적정성의 옳고 그름을 판단하는 것은 어려운 일이다. 정보시스템 구축사업에서 하드웨어가 차지하는 비중이 전체 프로젝트 비용에서 매우 큼에도 불구하고, 그 동안 하드웨어 규모 산정은 사업자나 하드웨어 공급자에 의존적이었으며, 소프트웨어 개발에 비하여 상대적으로 소홀한 분야로 많은 관심을 갖지 않았다. 이로 인해 실제 요구되는 하드웨어의 각 구성 요소가 사업자나 하드웨어 공급자에 의해 과다 또는 과소 산정되는 경우가 발생하여도 마땅히 개선할 수 있는 방법이 없었다. 따라서 공공부문 정보화사업에서의 기획자(공공기관), 구축자(SI 사업자 및 하드웨어 공급자) 등이 하드웨어 자원의 도입을 검토할 경우 참고할 수 있는 하드웨어 규모 산정 지침을 마련하였다.

본 지침은 공공부문 정보화사업을 대상으로 사업 기획 시 장비 도입을 위한 개략적인 소요 예산 산출, 정보화전략계획수립(ISP)에서의 용량계획 수립, 개발자의 시스템 개발 제안 시의 하드웨어 규모 산정, 그리고 개발 과정 중의 아키텍처 설계에서의 규모 산정 등 정보시스템 기획, 개발, 운영 등 정보시스템 전체 생명주기 동안의 하드웨어 규모 산정을 위한 지침으로 활용이 가능하다.

신규 도입 시스템에 적용되는 경우, (그림 1-1)과 같이 정보화사업의 수행 전반에 대해서 적용가능하며, 사업을 기획/발주하는 주관기관과 개발사업자 그리고 감리기관 등에서 본 지침을 활용하여 하드웨어 규모를 산정할 수 있다. 우선, 주관기관에서는 정보화사업을 입안하는 시점과 세부 사업 계획의 수립 시에 하드웨어 규모 산정이 반드시 필요하므로 이를 적용할 수 있다. 또한, 개발사업자는 제안서를 작성하여 하드웨어를 제안하는 시점이나 혹은 실제 시스템 사업자로 선정된 개발 과정 중 아키텍처 설계 시 본 지침을 적용할 수 있다. 한편, 감리기관의 경우, 필요 시 감리 시점에 하드웨어 규모 산정의 적정성을 검증하는 차원에서 본 지침을 참조할 수 있을 것이다.



(그림 1-1) 정보화사업 추진 단계 및 주체별 적용 범위

2 인용 표준

TPC BENCHMARK-C(2010) - Standard Specification(Revision 5.11)

SPEC SPECjbb2015(2017) - Benchmark Design Document(Version V1.01)

SPC Benchmark1C(2013) - OFFICIAL SPECIFICATION Version (Version 1.5.0)

3 용어 정의

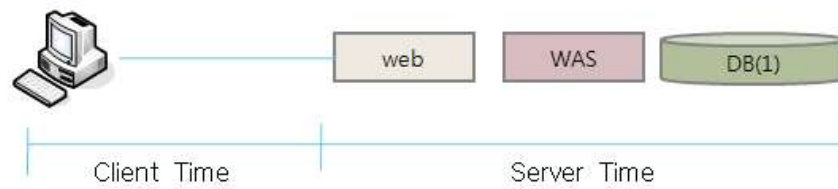
3.1 트랜잭션(Transaction) [출처] PHILIP A. BENSTEIN/ERIC NEWCOMER, Principles of Transaction Processing, Elsevier, 2009

온라인 트랜잭션이란 일반적으로 데이터베이스에 접속해서 비즈니스 기능을 수행하는 프로그램을 실행시키는 것을 말한다. 즉, 트랜잭션은 항상 어떤 프로그램의 실행이다.

3.2 서비스 응답 시간(Service Response Time) [출처] 정부통합전산센터, 정보시스템 용량산정 가이드라인 연구, 2009

서비스 응답 시간이라 함은 사용자가 업무 요청내용을 시스템에서 처리후 처리 내용의 결과를 출력하는 전체 시간이다. (그림 3-1)에서와 같이 응답 시간을 크게 구분하면 Server Time과 Client Time으로 구분될 수 있는데 Server Time은 [WEB 서버 수행 시간 + WAS 서버 수행 시간 +DB 서버 수행 시간 + 서버 간 통신 시간]의 전체 소요 시간을 의미하고, Client Time은 [Data Network 전송 시간 + Client 수행 시간]의 전체 소요 시

간을 의미한다.



(그림 3-1) 응답 시간

4 약어

IOPS	Input/output operation per second
ISP	Information Strategy Planning
OLTP	On-Line Transaction Process
SPC	Storage Performance Council
RAID	Redundant Array of Independent Disks
TPM	Transaction Per Minute
WAS	Web Application Sever
SSL	Secure Socket Layer

5 하드웨어 규모 산정 개념 및 대상

5.1 규모 산정 개념

일반적으로 용량 관리(Capacity Management), 용량 계획(Capacity Planning), 하드웨어 규모 산정(H/W Sizing, Capacity Sizing)이라는 용어를 명확히 구분하기는 쉽지 않으나, 이들 용어 간에는 분명한 차이가 존재한다. 따라서 본 지침에서는 우선 하드웨어 규모 산정에 대한 정확한 개념을 정의하여 용량 관리, 용량 계획 등 관련 개념과의 차이점을 명확히 하고자 한다.

<표 5-1> 규모 산정 개념 비교

구분	정의	관점	시간성
용량관리	비즈니스 요구사항을 충족시키기 위한 현재와 미래의 용량 계획을 수립하고 비용(Cost)과 용량(Capacity)의 균형을 맞추는 것	조직	지속적
용량계획	개략적인 시스템 아키텍처와 응용 업무를 기반으로 시스템에 요구되는 성능 요구사항과 성능을 결정하기 위한 계획	조직, 시스템	지속적
규모산정	기본적인 용량과 성능 요구사항이 제시되었을 때, 그것을 시스템 요구사항으로 변환하는 것	시스템	일시적

우선, 용량 관리는 "비즈니스 요구 사항을 충족시키기 위한 현재와 미래의 용량 계획을 수립하고 비용(Cost)과 용량(Capacity)의 균형을 맞추는 것"으로 정의할 수 있다. 용량 관리의 대상은 시스템, 네트워크 등 조직 내의 하드웨어 자원만을 국한하는 것이 아니라 전사적인 자원(Resource)을 관리 대상으로 하며, 일시적이 아닌 지속적인 관리에 중점을 둔다.

용량 계획은 개략적인 시스템 아키텍처와 응용 업무를 기반으로 시스템에 요구되는 성능 요구 사항과 성능을 결정하기 위한 계획으로 이해할 수 있다. 이러한 용량 계획에서는 클라이언트 애플리케이션의 형태, 동작 특성, 이들에 접근하는 사용자의 수, 서버시스템에 대응하는 오퍼레이션의 형태, 서버시스템에 접속하는 동시 접속자 수, 서버시스템에 의해서 수행되어야 하는 피크율, 피크타임에서의 여유율 등을 결정한다.

한편, 규모 산정은 "기본적인 용량과 성능요구사항이 제시되었을 때, 그것을 시스템 요구사항으로 변환하는 것"을 말한다. 따라서 규모 산정 시에 결정하는 요소로는 서버의 CPU 형태나 수, 디스크 크기나 형태, 메모리 크기, 네트워크의 용량 등의 요소를 들 수 있다.

따라서 이를 종합하면, 일반적으로 시스템 규모 산정은 실제 업무와 응용을 기반으로 수학적 방법론을 사용하여 도입하고자 하는 시스템의 규모를 추정 혹은 계산하는 것으로 시스템의 아키텍처와 응용 기반을 전제로 성능 요구 사항과 성능을 결정하는 용량 계획이나 용량 관리의 하위적 개념으로 규정할 수 있다. 또한 규모 산정은 특정시스템이나 서버에 대해 일시적으로 이루어지며, 사전 예측적 성격이 있으므로 규모 추정이라고도 한다.



(그림 5-1) 규모 산정 관련 개념 관계

이러한 규모 산정은 예측의 문제로 산정의 정확성은 산정 방식에 큰 영향을 받는다. 정확한 규모 산정을 유도하기 위해서는 적절한 규모 산정 방식을 적용하는 것이 필요하다. 이러한 하드웨어 규모 산정은 일반적으로 <표 5-2>에서와 같이 크게 수식 계산법(Calculating Method), 참조법(Referencing Method), 시뮬레이션법(Simulation technique) 등 세 가지로 구분할 수 있다.

<표 5-2> H/W 규모 산정 방법

구분	개념	장점	단점
수식계산법	사용자 수 등 규모산정을 위한 요소를 토대로 용량 수치를 계산하고, 보정치를 적용하는 방법	규모산정의 근거를 명확하게 제시할 수 있으며, 다른 방법에 비해 간단하게 산정할 수 있음	보정치가 잘못되었을 경우 원하는 값과 많은 차이가 발생하며, 보정치에 대한 정확한 근거 자료 제시가 어려움
참조법	업무량(사용자 수, DB 크기)에 따라, 기본 데이터를 토대로 대략적인 시스템 규모를 비교하여 비슷한 규모를 산정	기존 구축되어 있는 업무 시스템과 비교가 가능하므로 비교적 안전한 규모 산정 가능	계산에 의한 방법이 아닌 비교에 의한 것이므로 근거 제시 미약
시뮬레이션법	대상 업무에 대한 작업부하를 모델링하고 이를 시뮬레이션하여 규모를 산정	상대적으로 정확한 값을 얻을 수 있음	시간과 비용이 많이 소요

첫째, 수식 계산법은 사용자 수 등 규모 산정을 위한 요소를 토대로 용량 수치를 계산하고 보정치를 적용하는 방법으로 규모 산정에 대한 정확한 근거를 제시할 수 있다는 장점이 있으나, 보정치가 잘못되었을 경우 원하는 값과 많은 차이가 발생하고 보정치에 대한 정확한 근거 자료의 제시가 어렵다는 단점이 있다.

둘째, 참조법은 업무량(사용자 수, DB 크기) 등의 기본 데이터를 토대로 대략적인 시스템 규모를 비교하여 비슷한 규모를 산출하는 방법이다. 이는 기존 구축되어 있는 업무시

시스템과 비교가 가능하여 비교적 안전한 규모 산정이 가능하고 장비 제조사가 보유한 규모 데이터를 활용함으로써 신뢰성이 높다는 장점이 있다. 그러나 계산에 의한 방법이 아닌 비교에 의한 것이므로 산정 근거를 명확히 제시하기 어렵다는 점이 단점이다.

셋째, **시뮬레이션법**은 대상 업무에 대한 작업 부하를 모델링하고 이를 시뮬레이션하여 규모를 산정하는 방법이다. 이는 수식계산법이나 참조법에 비해서 정확한 산정결과를 얻을 수 있으나 산정에 많은 시간과 비용이 소요된다.

한편, 공공부문에 적합한 규모 산정 방식은 3가지 방식의 장단점과 사업의 입안 단계에서도 규모 산정이 가능하여야 한다는 특성을 고려할 경우, 참조법이나 시뮬레이션법의 적용은 현실적으로 어려울 것으로 판단된다. 따라서 본 지침에서는 규모 산정 방법으로 수식 계산법을 적용하고 있다. 그러나 산정결과의 정확성과 객관성을 높이기 위해서는 규모 산정 시 이들 세 가지 방법을 적절하게 활용할 필요가 있다.

5.2 규모 산정 대상

일반적으로 규모 산정에 대한 대상은 하드웨어뿐만 아니라 소프트웨어나 네트워크를 포함하고 있다. 그러나 본 지침에서의 규모 산정 대상은 하드웨어로 PC나 기타 주변 장비가 아닌 서버 장비로 규정하였다. 이러한 하드웨어 구성 분야는 여러 가지가 있지만 시스템 가격 및 성능 측면에서 가장 중요한 **CPU, 메모리, 디스크, 그리고 스토리지** 등 4가지 분야를 규모 산정 분야로 정의한다.

			시스템유형	
			OLTP	WEB/WAS
서버	CPU		○	○
	메모리		○	
	디스크	시스템	○	
		데이터	○	
스토리지			○	○

(그림 5-2) 규모 산정 대상

- CPU: 해당 업무를 처리하기 위한 CPU 규모를 계산한 후, 적절한 성능을 지닌 서버 기종을 선정한다.
- 메모리: CPU 규모 산정에 따른 서버 구성 방안에 의거하여, 서버별 시스템 S/W, 응용 프로그램 등의 메모리 사용량을 산정한다.
- 디스크: CPU 규모 산정에 따른 서버 구성 방안에 의거하여, 서버별 OS, 시스템 S/W, DB의 데이터, DB의 아카이브(Archive) 및 백업 영역 등의 디스크 사용량을 산정한다.
- 스토리지: CPU를 기준으로 산정된 서버 규모에 따라 필요한 스토리지의 규모를 산정한다.

5.3 규모 산정 성능 기준

H/W 규모 산정을 위해서는 시스템의 아키텍처와 작업 부하의 특성을 고려한 산정이 이루어지는 것이 바람직하다. CPU규모 산정은 OLTP(혹은 배치 작업을 포함하는 OLTP), WEB/WAS 등 서버의 작업 부하의 특성에 따라 달리 적용한다. 우선, OLTP 혹은 배치 애플리케이션을 포함하는 OLTP 작업 부하를 위해서 TPC-C 기준을 참조하여 tpmC를 사용한다. 한편, 현대적인 정보시스템의 아키텍처에서 웹 기반 응용 부문은 3-계층 아키텍처로 구성되는 것이 일반적이므로 참조 성능 기준을 웹 환경을 위한 WEB서버와 WAS 서버는 SPECjbb2015를 참조하였으며, 모든 경우 성능 측정치로 max-jOPS를 사용한다. 스토리지 작업 부하 산정을 위해서는 SPC-1 기준을 참조하여 IOPS(초당 I/O 동작 처리 건수)를 사용한다. SPC는 스토리지 성능을 평가하는 가장 공신력 있는 자료로 알려져 있다.

<표 5-3> CPU 및 스토리지를 위한 적용 성능 기준치

구분	CPU			스토리지
	OLTP 또는 OLTP& 배치 애플리케이션 서버	WEB 서버	WAS 서버	
성능 측정치	tpmC	max-jOPS ^a		IOPS
참조 성능 기준	TPC-C	SPECjbb2015		SPC-1

^a SPECjbb2015 측정의 경우 'Composite' 형태의 'max-jOPS를 적용

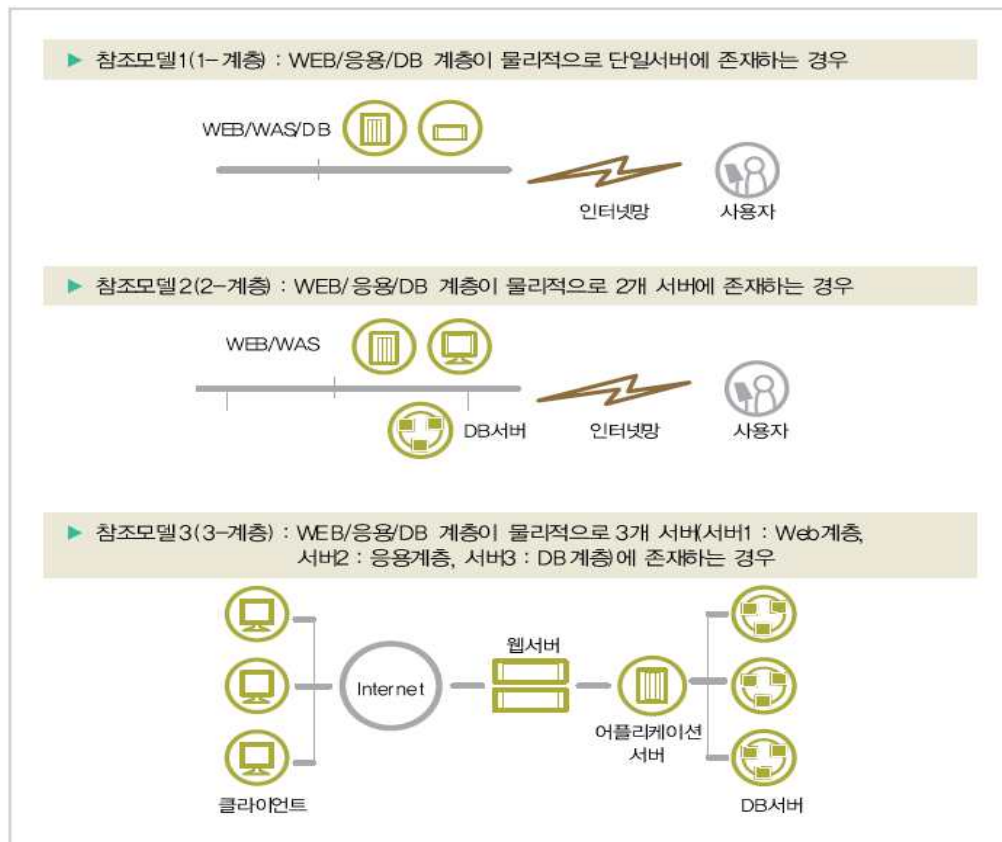
5.4 규모 산정 참조 아키텍처

규모 산정은 서버단위로 이루어지므로 규모 산정을 수행하는 사람은 구축하고자 하는 시스템에 대한 전체적인 아키텍처의 개념적 모델을 염두할 필요가 있다. 이는 제시된 아키텍처 내에서 서버의 역할에 따라 서버별 산정 방식이 달라지기 때문이다. 본 표준에서는 규모 산정을 위한 기준을 마련하기 위해서 3가지 형태의 참조 아키텍처를 제안하고 각 아키텍처 형태에 따라 아키텍처 내의 계층별 규모 산정 방식을 제시하고자 한다.



(그림 5-3) 정보시스템의 아키텍처

오늘날의 대부분의 정보시스템의 아키텍처는 (그림 5-3)과 같이 3개 계층으로 구성되어 있다. 예를 들어 웹 기반 응용 부문은 3-계층 아키텍처로 구성될 수도 있다. 프리젠테이션 계층이라고도 하는 계층1은 웹 서비스와의 사용자 인터페이스를 구현한다. 브라우저를 이용한 HTML이나 XML에 대한 해석을 통해서 웹 사용자는 데이터를 입력하고, 데이터를 편집하고 정보를 수신한다. 스마트폰이나 태블릿 등 다양한 이동 단말을 통해 웹 서비스에 접근할 수 있는 새로운 인터페이스를 이용할 수 있다. 애플리케이션 계층이라고도 하는 비즈니스 로직 계층은 애플리케이션 로직을 구현하기 위한 규칙들을 캡슐화한다. 프리젠테이션 계층과 데이터 서비스로부터 비즈니스 로직의 분리는 애플리케이션에 새로운 수준의 자율성을 제공하여 애플리케이션의 내성(robustness)을 더욱 강화한다. 웹 기반 애플리케이션의 경우, 이러한 중간 계층도 자바 애플릿과 ActiveX 컨트롤과 같이 브라우저에 의해서 표시되는 컴포넌트들을 갖고 있다. 데이터 서비스 계층은 신뢰성, 안정성, 가용성을 보장하는 메커니즘에 의해서 관리되는 영속적 데이터로 구성되어 있다. 데이터베이스 서버와 메인 프레임은 데이터 계층의 컴포넌트 예이다. 그러나 이러한 개념적 아키텍처는 물리적인 시스템으로 구현 시 WEB/응용/DB 계층이 물리적으로 단일서버에 존재하는 경우, WEB/응용/DB 계층이 물리적으로 2개 서버에 존재하는 경우, WEB/응용/DB 계층이 물리적으로 3개 서버(서버1: WEB계층, 서버2: 응용계층, 서버3: DB 계층)에 존재하는 경우 등 다음에서와 같이 3가지 형태로 구현이 가능하다.



(그림 5-4) 아키텍처별 참조 모델

6 규모 산정 절차

6.1 규모 산정 세부 절차

일반적으로 규모 산정의 정확도는 (그림 6-1)에서 보는 바와 같이 규모 산정을 위한 기초 자료 확보, 표준화된 계산식과 절차, 그리고 산정결과의 데이터베이스 저장 및 재활용 등의 4가지 요소에 의해서 결정된다. 본 지침에서는 규모 산정의 4가지 요소 중 시스템적인 요소인 규모 산정 리포지토리(Repository)를 제외하고, 절차적인 요소인 규모 산정 기초 자료 확보, 표준화된 계산식 및 절차 등 3가지 요소를 반영하였다.



(그림 6-1) 규모 산정의 4가지 요소

본 지침에서 제시한 전사적 시스템 선정을 위한 규모 산정 절차는 (그림 6-2)에서 제시한 바와 같이 1단계인 시스템의 구축 방향 및 기초 자료 조사, 2단계인 기초 자료 및 업무 분석, 그리고 3단계인 참조 모델 결정 및 서버 규모 산정, 4단계인 아키텍처 참조 모델별 가중치 적용 등 크게 4단계로 이루어진다.



(그림 6-2) 개념적 규모 산정 절차

위 그림에서의 각 단계를 간략히 설명하면 다음과 같다. 우선 1단계인 시스템 구축 방향 및 기초 자료 조사 단계에서는 ISP(Information Strategy Planning)나 혹은 시스템 구축에 대한 기본 계획 등과 같은 결과들을 토대로 향후 구축될 전체 시스템에 대한 아키텍처 구성 및 정보 흐름을 파악하여 필요한 경우 아키텍처의 모델을 수립하고 규모 산정에 필요한 기초 자료를 수집한다. 2단계에서는 1단계에서 수집된 기초 자료를 바탕으로 업무 분석을 수행하며, 각 업무별 예상 부하를 결정하고 이를 합산하여 기준 부하를 산정한다. 3단계에서는 대상 시스템에 대한 참조 모델과 보정치를 결정하며, 각 서버별로 CPU, 메모리, 디스크 등 H/W 구성 요소에 대한 규모를 산정한다. 마지막으로 4단계에서는 각 아키텍처 형태에 따라 규모 산정 방식이 달라지므로 아키텍처 참조 모델별 가중치를 적용하여 최종적인 규모를 확정한다.

6.1.1 시스템 구축 방향 및 기초 자료 조사



(그림 6-3) 시스템 구축 방향 및 기초 자료 조사

6.1.1.1 정보화사업을 위한 H/W 용량 산정의 정확성을 확보하기 위해서는 구축 대상 업무 및 시스템에 대한 기초자료가 필요하며, 정확한 기초자료의 확보를 위해서는 무엇보다도 사용자와의 협조 관계가 필수적이며, 이들과의 협의를 통해서 기초적인 업무 분석과 구축방향 설정한다.

6.1.1.2 용량 산정을 위한 첫 단계에서는 전체 시스템에 포함되는 대략의 서버 개수, 애플리케이션 아키텍처(2-계층, 3-계층), 통신 환경 등을 결정하며, 서버의 개략적인 업무 성격과 정보 흐름을 파악한다.

6.1.1.3 서버의 개략적인 업무 성격과 정보 흐름을 파악하기 위해서 업무 사용자를 대상으로 다음과 같은 점검표(<표 6-1>, <표 6-2>, <표 6-3>)에 따라 용량 산정을 위한 기초자료를 조사한다.

<표 6-1> 공통 점검 항목 및 OLTP 서버

번호	형태	검토 내용
1	목표 수준	고객이 원하는 응답 속도는?
2	사용자	본 업무를 사용할 최대 사용자 예상치는?
3	사용자	본 업무를 동시에 사용할 사용자는 최대 사용자 중 몇 %로 예상됩니까?
4	사용자	연간 증가될 사용자 수는 얼마입니까?
5	비용	예상치 못한 사용량 증가에 대비한 비용 계획은?
6	업무	본 시스템의 업무 내용은 무엇입니까?
7	업무	본 시스템의 사용 대상은 누구입니까?(국민, 부처 공무원 등 구분)
8	업무	주사용자의 업무 시간대는 어떻게 됩니까? (평일, 토요일, 일요일, 공휴일 구분)
9	업무	업무가 집중되는 시간대는 몇시입니까? (오전,오후 구분)
10	업무	일일, 주, 월, 년별로 업무가 집중되는 주기가 있습니까? (예: 분기 결산)
11	업무	본 시스템의 사용 예정 기간은 몇년입니까?
12	업무	프로젝트 진행 중에 추가 또는 변경이 예상되는 업무가 있습니까?
13	확장성	연간 업무(Transaction) 증가율은 얼마입니까?
14	확장성	향후 추가가 예상되는 업무는?

번호	형태	검토 내용
15	확장성	별도 계획하신 시스템 추가 증설 예정 시간이 있습니까?
16	용량	평시 시스템 사용량 수준은 어느 정도를 원하십니까? (통상 Cluster 미고려 시 70% 이하 권장)
17	용량	시스템의 용량 산정 시 평상시, 집중 시 중 어느 시점의 사용량을 기준하시기를 원하십니까? -평상시: 집중 사용 시 시스템 성능의 저하 문제 -PEAK시: 평시 시스템 리소스 낭비 우려
18	용량	분당 업무 처리(Transaction) 수는 얼마 입니까?
19	용량	평상시 사용량을 기준하실경우, 집중 시 시스템 문제를 방지하기 위한 방안이 있습니까? (예: 사용자 사용 시간 지정 분산)
20	용량	배치 작업이 있습니까? (예상 작업 수와 전체 수행 시간)
21	용량	온라인 프로그램 중에 배치성(일괄 처리) 업무가 있습니까?
22	용량	온라인 업무에 대비 배치 업무 비중은 얼마나 됩니까?
23	가용성	HA(High Availability) 또는 병렬 시스템을 고려하고 있습니까?
24	시스템	선호하시거나 사용을 원하시는 H/W나 S/W가 있습니까? (이유 포함)
25	시스템	본 시스템 구축 시 재사용될 기존 장비가 있습니까?
26	시스템	네트워크 속도는 무엇입니까? (100mb or 1gb 등)

<표 6-2> WEB 서버

번호	형태	검토 내용
1	형태	시스템 용도 및 서비스 형태는 무엇입니까? 1) 웹페이지만 제공 2) 트랜잭션이 빈번하지 않은 웹서비스(DB 연계) 3) 트랜잭션이 빈번한 웹서비스(DB 연계)
2	시스템	시스템의 구성 형태는 어떻게 예상하고 있습니까? - 1-계층 or 2-계층 or 3-계층
3	시스템	전체 사용자 수는 얼마로 예상하십니까?
4	시스템	로그인 사용자 수는 얼마로 예상하십니까?
5	시스템	동시 사용자 수 및 사용자당 세션 수는?
6	시스템	이미지 파일과 사운드 파일의 크기 및 웹 페이지의 크기는?
7	시스템	허용 응답 속도는 얼마 이내 입니까?
8	시스템	연계 시스템이 있을 경우 연계 방안은 어떻게 됩니까?
9	시스템	서비스 사용자의 네트워크 속도는 무엇입니까?

<표 6-3> WAS 서버

번호	형태	검토 내용
1	형태	시스템 용도 및 서비스 형태는 무엇입니까? 1)트랜잭션이 빈번하지 않은 웹서비스(DB연계) 2)트랜잭션이 빈번한 웹서비스(DB연계)
2	시스템	시스템의 구성 형태는 어떻게 예상하고 있습니까? - 1-계층 or 2-계층 or 3-계층
3	시스템	동시 사용자 수 및 사용자당 Operation 수는?
4	시스템	이미지 파일과 사운드 파일의 크기 및 웹 페이지의 크기는?
5	시스템	허용 응답 속도는 얼마 이내입니까?
6	시스템	SSL 사용 여부?
7	시스템	연계 시스템이 있을 경우 연계 방안은 어떻게 됩니까?

6.1.2 기초 자료 및 업무 분석



(그림 6-4) 기초 자료 및 업무 분석

6.1.2.1 필요 시 신규 추가 업무량과 각 업무별 연관성 및 복잡도 분석을 수행하며, 기초 자료 및 업무 분석 결과를 통해서 각 업무별 예상 부하를 결정한다.

6.1.2.2 각 업무별 예상 부하를 합산하여 기준 부하를 산정한다.

예를 들어, OLTP성 업무의 경우 동시 사용자 수 및 기본적인 분당 트랜잭션 수(TPM: Transaction Per Minute), WEB/WAS의 경우 동시 사용자 및 세션 수 혹은 단위 오퍼레이션 수 등을 산정한다.

6.1.2.3 기초 자료 및 업무 분석 내용에 대한 검증을 수행한다.

<표 6-4> 기초자료 및 업무분석 점검항목

번호	점검 항목
c1	해당 비즈니스를 지원하기에 적당하도록 비즈니스 요구 사항을 가능하였는가?
c2	응용 업무의 각 트랜잭션 타입, 특성, 가중치를 조사하였으며 반영 되었는가?
c3	응용 업무에서 처리하는 트랜잭션의 데이터 처리 흐름과 처리량, 패턴을 감안하였는가?
c4	온라인 업무와 배치 처리 업무는 구분해서 분석하였는가?
c5	요구 시간, 처리 볼륨(데이터, 트랜잭션), 복잡성을 분석하였는가?
c6	타 시스템과의 연관관계를 고려하여 파생되는 트랜잭션 볼륨과 데이터 볼륨, 처리방법 등을 조사하였는가?

번호	점검 항목
c7	현재의 규모와 향후 시스템 서비스를 개시한 후 업그레이드 없이 사용할 기간을 감안하여 필요 용량을 사전 확보했는가?
c8	확장 시에는 확장 대상 업무, 시기, 부서, 사용자 수, 데이터 볼륨을 감안하여 확장 방안을 세웠는가?
c9	시스템에 탑재될 시스템 소프트웨어가 무엇인지 확인하고, 요구되는 CPU, 메모리, 디스크 요구량을 조사하여 반영한다. 이때 여러 종류의 소프트웨어가 탑재되었을 때 시스템 서비스에 영향을 미치는 요소를 평가하고 이를 다음의 용량산정에 반영하였는가?

6.1.3 참조 모델 결정 및 서버 규모 산정



(그림 6-5) 참조 모델 결정 및 서버 규모 산정

6.1.3.1 산정 대상 시스템의 아키텍처 형태에 따라 적절한 참조 모델을 선택한다.

<표 6-5> 참조모델별 산정기준

아키텍처 형태	산정조건	산정기준
참조모델1	단일서버에서 모든 WEB/응용/DB계층 처리	서버1: OLTP
참조모델2	서버1에서 WEB/응용계층, 서버2에서 DB계층 혹은 서버1에서 WEB계층, 서버2에서 응용/DB계층 처리	서버1: WEB/WAS 서버2: OLTP
참조모델3	서버1에서 WEB계층, 서버2에서 응용계층, 서버3에서 DB계층 처리	서버1: WEB/WAS 서버2: WEB/WAS 서버3: OLTP

6.1.3.2 '단계2'에서 조사된 업무 분석 자료를 기반으로 각종 보정 계수를 설정한다.

6.1.3.3 참조 모델을 구성하는 서버에 대해서 구성 요소별로 규모를 산정한다.

- 서버별 규모 산정은 CPU, 메모리, 디스크 등 구성 요소에 대해 각각 수행하며, 세부적인 산정 방식은 “7. 하드웨어 요소별 규모 산정 방식”에서 설명한다.
- 참조 모델에서 제시하고 있는 서버1, 서버2, 서버3은 물리적으로 1대의 서버를 의미하는 것이 아니고 논리적인 개념에서의 서버이다.
- 예컨대, 3-계층에서는 일반적으로 서버1은 WEB 서버이고 서버2는 WAS 서버, 그리고 서버3은 DB 서버로 볼 수 있는데, 서버1은 실제로 아키텍처 구성 시 물리적인 1대 혹은 2대 혹은 그 이상의 WEB 서버로 구축될 수 있다.
- 본 지침에서는 서버의 물리적인 대수에 관계없이 서버1을 하나 WEB 서버로 산정하기를 권고한다.

6.1.4 참조 모델별 가중치 적용



(그림 6-6) 참조 모델별 가중치 적용

6.1.4.1 단계4에서는 단계3에서 서버별로 용량산정 항목에 따라 용량 산정이 완료되면, 아키텍처 형태에 따라 서버별 가중치를 적용한다.

<표 6-6> 참조모델별 가중치 적용방식

아키텍처 형태	가중치 적용 방식
참조모델1	단일서버에서 WEB/WAS/DB서버의 역할을 동시에 수행해야 하므로 산정된 서버의 CPU 규모에 상대적인 서버 가중치 2.1(WEB:0.4, WAS:0.7, DB:1)을 적용하여 최종적인 규모산정 값을 구한다.
참조모델2	1) WEB/응용서버, DB서버: WEB/응용서버의 경우 WEB서버와 WAS서버의 역할을 동시에 수행해야 하므로 1.6(WEB:0.6, WAS:1)을 적용한다. 2) WEB서버, 응용/DB서버: 응용/DB서버의 경우 응용과 DB서버의 역할을 동시에 수행해야 하므로 1.7(응용:0.7, DB:1)을 적용한다.
참조모델3	별도의 서버 가중치를 적용하지 않는다.

6.2 규모 산정 시 일반적인 고려 사항

규모 산정은 업무 분석이 제대로 이루어지지 않은 프로젝트 초기에 일반적으로 수행된다. 때문에 실제로 정확한 작업 부하를 예측하는 것은 불가능하다. 따라서 규모 산정을 위해서는 필연적으로 다양한 보정치를 사용하여 작업 부하를 예측하게 된다. 사전에 산정대상 시스템에 대한 철저한 업무 분석이 이루어졌거나 혹은 기존 시스템이 존재하는 업무를 대상으로 규모 산정을 한다면 보정치의 적용은 별 의미가 없다. 그러나 신규 시스템을 구성하고자 하며, 이에 대한 업무 분석이 수행되지 않은 상태라면 실제 운영 시 추가로 발생될 작업 부하에 대해서 예상 후 보정 작업을 수행해야만 한다. 한편, 향후 시스템의 원활한 운영을 위해서 시스템 규모를 산정하는 사람이 규모 산정과 장비의 선정 과정 중 사전에 반드시 고려해야 할 사항들이 있는데, 이는 다음과 같다.

6.2.1 구축 시스템에 대한 중장기적인 측면을 고려하였는가?

일반적으로 시스템 구축 시 직전년도의 업무량을 기준으로 규모를 산정하므로 실제로 시스템이 도입되어 운영되는 시점에 있어서는 시스템 자원이 부족해질 수 있다. 또한 시스템의 운영은 중장기적으로 이루어진다. 따라서 도입 이후 3년 ~ 5년 정도에 필요한 시

시스템을 고려하여야 하며, 업무량의 산정은 시스템 생명주기를 고려하여 중장기적인 업무 증가율을 반영하여야 한다.

6.2.2 시스템 전략에 맞는 규모인가?

업무량 분석을 통한 규모 산정 결과로부터 실제 하드웨어 규모 결정은 여타의 시스템 구성 정책이나 시스템 설치 전략에 의해서 가중치가 부여될 수 있다. 예컨대, 만일 시스템 백업을 위해 클러스터링 시스템을 구성한다면 대응서버의 CPU와 메모리의 여유율을 더한 규모를 가져야 할 것이며, 디스크 미러링(mirroring)을 수행한다면 디스크 양의 두 배가 필요하게 될 것이다. 시스템 규모를 산정하는 사람은 이러한 변수가 많이 존재하기 때문에 철저한 검토를 통해서 규모 산정 시에 보정치로 반영하도록 하여야 한다.

6.2.3 장비 설치 조건에 맞는가?

모든 하드웨어 장비는 자신만의 독특한 설치 요건을 가지고 있다. 하나의 디스크 어레이는 속도 향상과 장애 대처를 위해 두 개의 인터페이스를 가진다거나, 메모리 분야에 있어서 필수적으로 쌍(pair)으로 구성되는 경우가 많다. 이 경우 초기시스템 도입 시 사이즈가 작은 모듈로 메모리를 구성하면 확장의 어려움에 처하기 쉽다.

6.2.4 기종별 각종 슬롯(Slot) 수는 적절한가?

서버는 대형, 중형, 소형 컴퓨터 등 장비 제조사에서 판매하는 각 기종마다 주변장치 설치를 위한 슬롯 수의 제약이 있다. 그러나 시스템 구성에 따라 추가적으로 슬롯이 필요할 수가 있다. 예를 들어 클러스터링(Clustering) 시스템을 구성할 경우, 하트비트(heartbeat)를 점검하기 위한 인터페이스 슬롯이 추가적으로 필요하다. 시스템 구성을 고려하지 않고 장비를 도입하면, 인터페이스 카드(Interface Card)가 부족하여 시스템 구성 자체가 불가능할 수 있다. 또한 CPU, 메모리, 메인보드(mainboard) 등 주요 자원의 확장 슬롯도 고려해야 한다.

7 하드웨어 요소별 규모 산정 방식

본 절에서는 서버를 구성하는 구성 요소 별 규모를 산정하는 방식을 설명한다. 이미 규모 산정 절차에서 언급한 바와 같이 아키텍처 형태에 따라 서버들을 결정하고 각각의 서버들에 대해서 CPU, 메모리, 디스크, 스토리지에 대한 규모를 산정한다.

7.1 CPU 산정

H/W 구성 요소 중 CPU는 산정 대상 시스템이 WEB이나 WAS 서버로 쓰이는 경우 CPU 산정방식 중 WEB/WAS 산정 기준을 적용하고, DB서버로 쓰이는 경우에는 OLTP 또는 OLTP & Batch 애플리케이션 산정 기준을 적용한다.

7.1.1 OLTP 또는 OLTP & Batch 애플리케이션 산정

일반적으로 OLTP 또는 OLTP & Batch 애플리케이션을 위한 서버의 규모 산정을 위한 tpmC 추정에는 여러 가지 방법이 존재하고 있다. 이는 어떤 형태의 서비스를 제공하는 시스템인지, 어떤 형태의 시스템 아키텍처를 사용하는지, 어떤 기종을 사용하는지 등에 따라 산정방식이 달라질 수 있기 때문이다. 특히, 기존 운영 중인 시스템과 달리 신규 시스템에 대한 규모 산정의 경우에는 이와 같은 내용 이외에 업무 내용이 상세히 분석되어야만 적정 성능을 보장할 수 있는 규모를 산정할 수 있다.

7.1.1.1 OLTP 산정 방식

<표 7-1> OLTP 산정항목 및 방식

구분	산정 항목	내용	적용 범위	일반값
O1	분당 트랜잭션 수	산정 대상 서버에서의 분당 트랜잭션 발생 추정치의 합	-	업무 수 : 2 업무당 트랜잭션 수 : 4~6개
O2	기본 tpmC 보정	실험 환경에서 측정한 tpmC 수치를 복잡한 실제 환경에 맞게 적용하기 위한 보정	-	5
O3	피크타임 부하 보정	업무가 과중한 시간대에 시스템이 원활하게 운영될 수 있도록 피크타임을 고려한 보정	1.2 ~ 1.5	1.3
O4	데이터베이스 크기 보정	데이터베이스 테이블의 레코드 건수와 전체 데이터베이스 볼륨을 고려한 보정	1.5 ~ 2.0	1.7
O5	애플리케이션 구조 보정	애플리케이션의 구조와 요구되는 응답 시간에 따른 성능 차이를 감안한 보정	1.1 ~ 1.5	1.2

구분	산정 항목	내용	적용 범위	일반값
O6	애플리케이션 부하 보정	온라인 작업을 수행하는 피크타임에 배치 작업 등이 동시에 이루어지는 경우를 감안한 보정	1.3 ~ 2.2	1.7
O7	클러스터 보정	클러스터 환경에서 장애 발생 시를 대비한 보정	2-NODE : 1.4 ~ 1.5 3-NODE : 1.3	-
O8	시스템 여유율	예기치 못한 업무의 증가 등을 위한 여유율	-	1.3
O9	시스템 목표 활용률	시스템의 안정적인 운영을 전제로 한 CPU 활용률		0.7
산정식	$\text{CPU(tpmC 단위)} = (\text{분당 트랜잭션 수} * \text{기본 tpmC 보정} * \text{피크타임 부하 보정} * \text{DB 크기 보정} * \text{애플리케이션 구조 보정} * \text{애플리케이션 부하 보정} * \text{클러스터 보정} * \text{시스템 여유율}) / \text{시스템 목표 활용률}$			

각 항목의 적용 범위는 산정식의 적용 시 해당 항목의 적용 가능한 값의 범위를 나타내며, 일반값은 구체적인 조건을 알지 못하는 경우 산정자(용량 산정을 수행하는 수행자)가 가장 일반적으로 적용할 수 있는 값을 말한다. 따라서 산정자는 대부분 주어진 입력값 범위 내에서 적용이 가능하다. 적용 범위와 일반값이 "-" 로 표시된 부분 중 분당 트랜잭션 수의 경우 3가지 방법에 의해서 산정되므로 앞서 언급한 세부 정의를 참조하여 산정하여야 하며, 클러스터 보정은 클러스터 구성이 이루어진 경우를 대상으로 한 선택적인 보정값으로 클러스터로 구성하지 않는 경우에는 적용하지 않는다.

7.1.1.2 OLTP 산정 항목별 적용 방법

01. 분당 트랜잭션 수

OLTP 환경하에서 시스템 용량 산정의 정확성을 위해서는 시작점이 중요하다. 그 시작점으로 기본이 되는 것이 바로 트랜잭션이다. 클라이언트/서버 환경하에서는 일반적인 응용구조가 이와 같이 트랜잭션 단위로 업무가 발생하므로 한 애플리케이션에서 과연 몇 번의 트랜잭션이 발생하는가를 추정하는 것이 OLTP 환경에서 시스템 규모 산정의 기본이 된다. 이러한 분당 트랜잭션 수를 구하는 방법은 일반적으로 기존시스템의 트랜잭션을 조사하는 방법, 동시 사용자 수를 이용하는 방법, 클라이언트 수를 이용하는 방법 등 3가지 방법이 있다.

<참고 1> 기존 시스템의 트랜잭션을 조사하는 방법

1. 산정 방법

기존 운영 중인 시스템에 대한 트랜잭션을 연간, 월간 단위로 조사하고 이를 분당

트랜잭션으로 변환하여 이용한다. 보통 연간 및 월간 트랜잭션은 애플리케이션을 사용하고 있는 기존 시스템에서 이미 조사된 수치를 가지고 있으므로, 이를 기반으로 트랜잭션이 일어나는 일수 및 시간을 가지고 산정의 첫 번째 단계를 고려해야 한다. 이때 트랜잭션이 1개월간 30일 내내 일어나는지 또는 토/일요일을 뺀 약 20일간에 일어나는지, 1일 8시간 동안 일어나는지 또는 24시간 내내 일어나는지에 대한 분석도 함께 이루어져야 한다.

2. 예시

A 기관은 현존하는 MIS 시스템을 업그레이드하여 개발하고자 한다. 기존 시스템을 토대로 분석한 결과 현재 일별 업무 처리 건수가 약 19,000건이고, 연간 15%의 증가를 예상할 수 있었다. 향후 개발되는 시스템의 운영 연한을 5년으로 가정하였다. 이 경우 신규 개발될 시스템의 일별 업무 처리 건수는 약 38,215($19,000 \times 1.15 \times 1.15 \times 1.15 \times 1.15$)건이 된다. 그러나 오전 10시~11시에 업무 처리 건수의 30%가 이루어진다고 가정하면, 이러한 피크타임을 고려한 분당 업무 처리 건수는 약 192건($(38,215 \times 0.3) / 60$)이 발생함을 알 수 있다. 또한 업무 1건당 7건의 트랜잭션을 발생시킨다고 가정하면, 이로부터 분당 트랜잭션 수 1,344(분당 업무 처리 건수 * 업무 건당 트랜잭션 수 = 192×7)를 구할 수 있다

<참고 2> 동시 사용자 수를 이용하는 방법

1. 산정 방법

신규 시스템 도입과 같이 기존에 조사된 트랜잭션이 존재하지 않는 경우(즉 시스템에 대한 예상치와 향후 개발될 애플리케이션에 대한 구체적인 내용을 산정하기 어려운 경우)에는 총 사용자 수를 예상하여 동시 사용자 수를 구하고, 예상되는 업무 유형과 특성을 감안하여 동시 사용자 한 사람이 분당 발생 가능한 예상 트랜잭션 수(업무 * 업무당 트랜잭션 처리 수)를 추정하여, 동시 사용자에 업무와 업무당 트랜잭션 수를 곱하여 산정한다.

2. 예시

구분	적용 범위	일반값	비고
동시 사용자 수	총 사용자의 10%~30%	20%	
사용자당 트랜잭션 처리 수		업무수 : 2 업무당 트랜잭션 수 : 4~6개	업무 수*업무당 트랜잭션 수
분당 트랜잭션 수 = 동시 사용자 수 * 업무 * 업무당 트랜잭션 수			

B 기관은 신규로 MIS 시스템을 개발하고자 하였다. 기존에 운영되는 시스템이 없었던 터라 용량 산정을 위하여 동시 사용자를 기준으로 업무 부하를 결정하기로 하였다. 이기관의 전체 직원은 1,000명이며, 동시 사용자는 전체 사용자의 20%로 산정하였다. 또한, 사용자의 증가율을 연간 10%로 예상하고, 향후 개발되는 시스템의 운영 연한을 5년으로, 그리고 사용자 1인의 분당 트랜잭션 처리 수는 2로 가정하였다. 이 경우 신규 개발될 시스템의 동시 사용자 수는 약 322($1,000 \times 0.2 \times 1.1 \times 1.1 \times 1.1 \times 1.1$)명이 된다. 이로부터 총 트랜잭션량은 $322 \times 2 \times 4 = 2,576\text{tpm}$ 이 된다. (단, 업무 트랜잭션 수는 대상 시스템의 복잡도에 따라 단순: 4, 중간: 5, 복잡: 6을 적용할 수 있으며, 여기에서는 단순을 적용)

<참고 3> 클라이언트 수를 이용하는 방법

클라이언트 수만을 구할 수 있는 경우에 해당하며, 이 경우에는 서버에 클라이언트가 어떤 방법으로 연결되어 있고 작업을 요청하는지를 고려해야 하나, 이 고려 사항은 후에 보정치에서 보정을 하고, 모든 클라이언트가 하나의 LAN상에 분포되어 있는 것으로 가정을 한다. 그리고 클라이언트의 숫자에서 동시 사용되는 클라이언트의 숫자를 구하고, 이 숫자를 이용하여 동시 사용자 수를 이용한 분당 트랜잭션을 구한다.

O2. 기본 tpmC 보정

TPC에서 제공하는 tpmC 수치는 최적의 환경에서 측정하는 것으로 실 운영 환경과 차이를 보이며 따라서 실험 환경에서 측정한 tpmC 수치를 복잡한 실제 환경에 맞게 적용하기 위한 보정을 해야 하는데 이를 기본 tpmC 보정이라고 한다. 기본 tpmC 보정값은 고정값으로 5를 적용한다.

O3. 피크타임 부하 보정

업무의 효율화와 정확하고도 즉각적인 결과값을 얻기 위해서는 업무가 과중한 시간대에 시스템이 원활하게 운영되어야 목적을 달성할 수 있으므로, 피크타임을 기준으로 하여 시스템 용량을 산정해야 한다. 시스템은 일반적으로 평상시보다 피크타임에 약 20 ~ 50% 정도 과중한 부하를 받게 되므로 이를 고려하여 1.2 ~ 1.5의 가중치를 적용한다.

<표 7-2> 피크타임 부하 보정 적용값

구분	적용값	설명
상	1.5	특정시간이나 특정일에 매우 과도한 부하가 걸리는 경우
중	1.4	특정 마감일이 있는 경우
하	1.3	특정 시간대에 매일 혹은 매주 피크타임이 있는 경우
기타	1.2	피크타임이 존재하나 부하 차이가 크지 않은 경우

O4. 데이터베이스 크기 보정

데이터베이스 크기에 따라 보정치는 DB에 속한 가장 큰 테이블의 레코드 건수와 전체 DB의 볼륨을 고려하여 결정한다. 같은 크기의 DB인 경우에는 건수가 많은 쪽이, 같은 건수라면 DB의 볼륨이 큰 쪽이 큰 가중치를 갖게 된다. 그러나 실제 업무 시스템에 대한 세부적인 분석을 근거로 정확한 값이 도출되지 않을 경우, 가중치의 적용이 어려우므로 일반값인 1.7을 적용한다.

<표 7-3> 데이터베이스 크기 보정 적용값

레코드 건수	~ 8	~ 32	~ 128	~ 256	256 이상
DB 크기					

레코드 건수 DB 크기	~ 8	~ 32	~ 128	~ 256	256 이상
50Gbyte 미만	1.50	1.55	1.60	1.65	1.70
500Gbyte 미만	1.60	1.65	1.70	1.75	1.80
1Tbyte 미만	1.70	1.75	1.80	1.85	1.90
2Tbyte 미만	1.80	1.85	1.90	1.95	1.95
2Tbyte 이상	1.85	1.90	1.90	1.95	2.00

※ 여기에서 행은 가장 큰 테이블의 레코드 건수(million)을 나타낸다.

O5. 애플리케이션 구조 보정

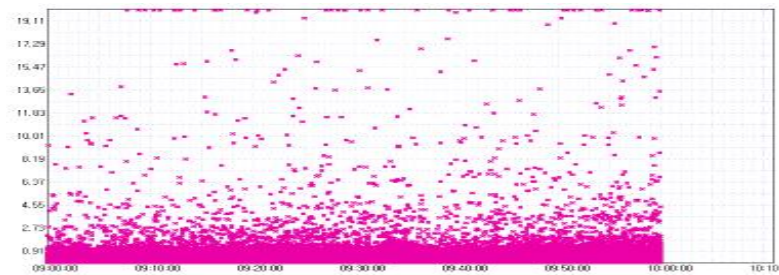
애플리케이션 구조 보정은 애플리케이션 응답 시간에 따른 성능 차이를 감안한 보정이다. 여기에서의 응답 시간은 서버의 응답 시간을 의미하는 것이 아니며, 사용자의 서비스 응답 시간을 말한다. 적용값은 다음 표에서와 같으며, 5초 이상인 경우 적용하지 않는다.

<표 7-4> 응답시간별 적용값

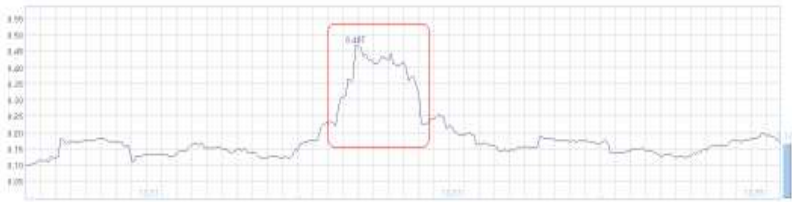
응답 시간	1초	2초	3초	4초
적용값	1.50	1.35	1.20	1.10

<참고 4> 서비스 응답 시간 산출 방법

시스템에서 응답 시간은 각각의 사용자가 서로 다른 응답 시간을 나타내는데, 그래서 응답 시간은 개별 서비스에 대해서 하나의 점으로 모니터링된다. 시스템 관리 차원에서는 이 각각의 응답 시간의 분포의 평균을 기준으로 응답 시간을 모니터링되고 있다. 따라서 응답 시간의 기준으로 (그림 7-1)의 결과값을 평균낸 (그림 7-2)의 결과이며, 이중 응답 시간은 Peak시 평균 응답 시간이 3초의 기준을 만족하는 경우로 정의할 수 있다.



(그림 7-1) 응답 시간 개별 분포



(그림 7-2) 일평균 응답 시간 분포

O6. 애플리케이션 부하 보정

애플리케이션 부하 보정은 온라인 작업을 수행하는 피크타임에 배치 작업 등이 동시에 이루어지는 경우를 감안하여 고려한 보정치이다. 정해진 온라인 업무 외에 부가적인 작업이 처리되는 경우(리포팅이나 백업 등과 같은 배치성 업무나 외부 시스템을 사용하는 경우) 그에 필요한 처리 능력을 보정하여야 한다. 따라서 이러한 애플리케이션 부하 보정은 배치 업무의 발생 비중에 따라 다음 표에서와 같이 배치성 작업 등 추가 작업이 많이 이루어지는 경우 최대치인 2.2에서 온라인 트랜잭션 외에 배치성 작업 등 추가 작업이 없는 경우에 최소치인 1.3까지 적용 가능하며, **일반값으로 1.7을** 적용할 수 있다.

<표 7-5> 어플리케이션 부하 보정 적용값

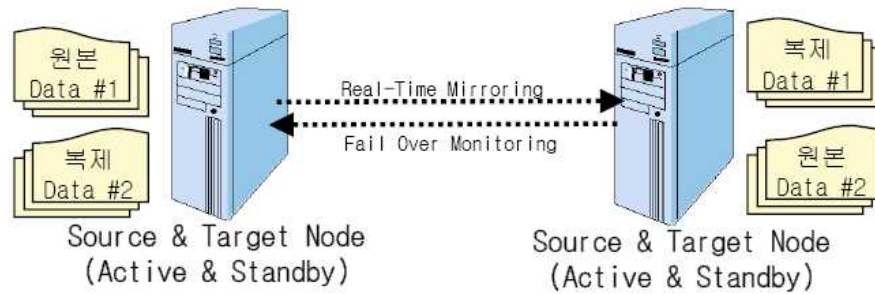
구분	적용값	설명
상	1.9 ~ 2.2	배치성 작업 등 추가 작업이 많이 이루어지는 경우
중	1.6 ~ 1.8	온라인 트랜잭션에 일부 배치 작업이 이루어지는 경우
하	1.3 ~ 1.5	온라인 트랜잭션 외에 배치성 작업 등 추가 작업이 없는 경우

O7. 클러스터 보정

클러스터링은 복수의 입출력 장치나 단말 장치 등을 하나의 집단으로 집중 제어하여, 이들 장치 상호 간에 통신할 수 있고 단일 통신 채널을 공유하여 주 컴퓨터와 통신할 수 있게 하는 기술이다. 클러스터링 환경에서는 특정 장비에 문제가 생기거나 특정 장비에서 실행 중인 애플리케이션에 문제가 발생하더라도 해당 장비의 문제로 국한시키고 이것이 특정 서비스 혹은 기능 전체에 영향을 미치지 않도록 제어가 가능하기 때문에 대규모 시스템 혹은 안정적인 기능의 수행이 필요한 대부분의 시스템들에 채용되고 있다. 본 지침에서의 클러스터링의 개념은 CPU 클러스터링 등을 포괄하며, 시스템에 대한 클러스터링으로 국한한다.

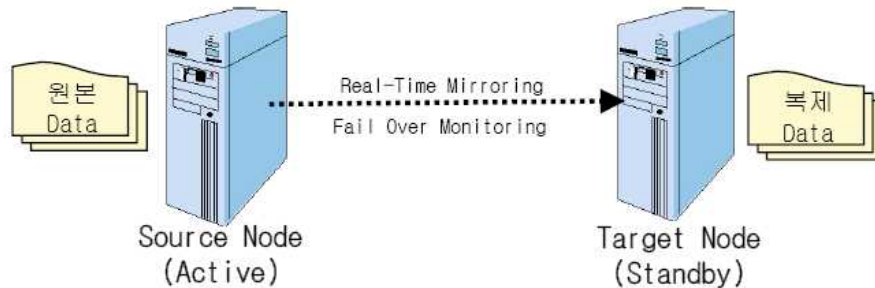
클러스터 보정은 2대의 시스템이 하나의 클러스터(One-to-one 형태)로 구성될 때, 하나의 시스템에 장애가 발생하면 남아있는 시스템이 장애가 발생된 시스템의 응용 프로그램을 모두 수행하고, 사용자들과 접속하게 되는데 이 경우 시스템의 예비율이 없으면 업무가 가중되어 정상적인 운영이 어렵게 되므로 추가적인 예비율을 두어야 한다. 이러한 예비율을 클러스터의 구성 형태에 따라 다음과 같이 달리 적용할 수 있다.

일반적으로 두 대의 장비를 서로 다른 서비스에 운용하면서 두 장비에 있는 애플리케이션이 서로 상태 정보를 공유함으로써 장비의 활용성을 높이고 높은 처리율을 낼 수 있는 Active-Active 구조에서는 각각 상대 시스템의 100%를 예비율로 두어야 하지만, 이는 비경제적이고 비효율적이므로 1.3 ~ 1.5를 적용한다. 실제값의 적용은 노드 수에 따라 달리하는데 2-NODE인 경우 1.4 ~ 1.5, 3-NODE인 경우 1.3을 적용한다.



(그림 7-3) Active-Active 구조

한편, **Active-Standby**에서는 실제 서비스는 한 장비에서 운용하고 다른 한대는 장애 대비용 시스템으로 사용하며, 만약 한 장비에서 하드웨어 혹은 소프트웨어적인 결함이 발생되면 해당 장비의 기능이 통째로 대기 중인 장비로 이전되어 대기 중인 장비에서 기능이 수행되는 구조로 별도의 클러스터 보정치를 적용할 필요는 없다.



(그림 7-4) Active-Standby 구조

다만, 위에서 제시한 보정치는 One-to-one 형태의 클러스터링 방식과 업무 중요도를 일부 반영하고 있으나 매우 중요한 업무의 경우 현재의 보정치로 무장애를 실현하는 데 문제가 있을 수 있으므로 해당 업무의 중요도와 클러스터링의 구성형태를 감안하여 추가적으로 보정치를 상향 적용할 수 있다.

O8. 시스템 여유율

예기치 못한 업무의 증가에 따른 시스템의 안정된 운영을 위한 보정으로서 1.3을 적용한다.

O9. 시스템 목표 활용률

일반적으로 정보시스템은 100%로 규모를 설계하나 시스템의 안정적인 운영을 위하여 100%를 활용하지는 않는다. 이와 같이 시스템의 안정적인 운영을 전제로 한 CPU의 최대 CPU 활용률을 시스템 목표 활용률로 정의하며, 일반적으로 최대 70% 수준으로 0.7을 적용할 수 있다.

7.1.2 WEB/WAS

7.1.2.1 WEB/WAS 산정 방식

<표 7-6> WEB/WAS 산정항목 및 방식

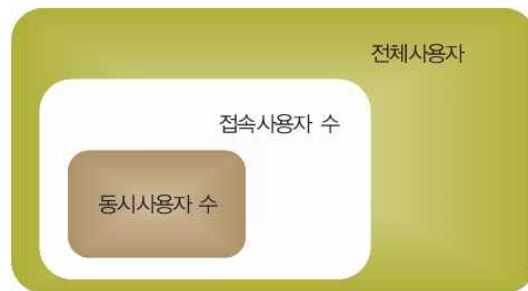
구분	산정 항목	내용	적용 범위	일반값
S1	동시 사용자 수	소프트웨어나 시스템을 네트워크 상에서 동시에 사용하는 사용자	-	산정값
S2	사용자당 오퍼레이션 수	사용자 한 사람이 초당 발생시키는 오퍼레이션 수	3~6개	5개
S3	기본 OPS보정	실험 환경에서 측정한 ops 수치를 복잡한 실제 환경에 맞게 적용하기 위한 보정	-	3
S4	업무용도 보정	적용 대상 시스템 유형에 따른 보정치	-	WEB : 0.7 WAS : 2
S5	인터페이스 부하 보정	서버가 타 서버와 통신하게 될 때 인터페이스에서 발생하는 부하를 고려한 보정	1.1 ~ 1.2	1.1
S6	피크타임 부하 보정	갑자기 많은 접속으로 인해 부하가 발생하는 것을 해결하기 위한 보정	1.2 ~ 1.5	1.3
S7	클러스터 보정	클러스터 환경에서 장애 발생 시를 대비한 보정(노드 수에 따른 적용)	2-NODE : 1.4 ~ 1.5 3-NODE : 1.3	-
S8	시스템 여유율	시스템의 안정된 운영을 위한 보정	-	1.3
S9	시스템 목표 활용률	시스템의 안정적인 운영을 전제로 한 CPU 활용률	-	0.7
S10	단위 보정	산정 결과를 max-jOPS 단위로 변환하는 위한 환산치	29 ~ 31	30
산정식	$\text{CPU(max-jOPS단위)} = (\text{동시 사용자 수} * \text{사용자당 오퍼레이션 수} * \text{기본 OPS보정} * \text{업무 용도 보정} * \text{인터페이스 부하 보정} * \text{피크타임 부하 보정} * \text{클러스터 보정} * \text{시스템 여유율}) / (\text{시스템 목표 활용률} * \text{단위 보정})$			

각 항목의 적용 범위는 산정식의 적용 시 해당 항목의 적용 가능한 값의 범위를 나타내며, 일반값은 구체적인 조건을 알지 못하는 경우 산정자(용량 산정을 수행하는 수행자)가 가장 일반적으로 적용할 수 있는 값을 말한다. 따라서 산정자는 대부분 주어진 입력값 범위 내에서 적용이 가능하다.

7.1.2.2 WEB/WAS 산정 항목별 적용 방법

S1. 동시 사용자 수

동시 사용자는 소프트웨어나 시스템을 네트워크상에서 동시에 사용하는 사용자를 의미하며, 일반적으로 세션(업무 서비스 요청 후 서비스 종료될 때까지)을 기준으로 정의한다. 동시 사용자 수의 추정은 규모 산정에 매우 큰 영향을 미치게 되므로 정확하게 추정하는 것이 무엇보다 중요하다. 일반적으로 웹 환경에 대한 규모 산정 시 기존 운영 중인 시스템의 경우 동시 사용자 수의 산정은 운영 자료를 바탕으로 쉽게 구할 수 있으나, 신규시스템의 경우 동시 사용자 수의 추정은 매우 어려운 일이다. 따라서 이러한 추정은 매우 신중한 접근이 필요하다.



(그림 7-5) 사용자에 대한 계층 구조

신규 시스템에서의 동시 사용자 추정은 시스템의 목적, 사용 계층 등의 특성에 따라 매우 큰 차이를 보일 수 있다. 일반적인 산정 절차는 첫째, 시스템에 대한 총 사용자(대상 시스템에 등록된 전체 사용자로서 일반적으로 접속할 수 있는 권한을 가진 사용자들을 나타내나 웹의 경우 불특정 다수를 포함할 수 있어 추정이 필요)를 산정하고, 둘째, 총 사용자로부터 일정 비율의 접속 사용자(온라인에 접속되어 있는 사용자로서 트랜잭션 혹은 오퍼레이션을 발생시킬 수도 있고 접속만 하고 있을 수도 있음)를 구한다. 셋째, 이러한 접속 사용자로부터 일정 비율을 곱해 동시 사용자를 추정한다. 동시 사용자 수의 추정은 대상 시스템의 사용자 특성을 감안하여 추정할 필요가 있는데 전체 사용자의 1%~10% 정도를 접속 사용자로 산정하고, 이로부터 5%~10%를 동시 사용자로 산정할 수 있다.

<참고 5> 동시 사용자 산출 사례

전 국민을 대상으로 하는 서비스 중 예상 가입자 수는 전체 인터넷 사용자 수를 감안하여 100만 명을 가정하였으며, 동시 접속자 수는 전체 사용자의 1%로 가정(10,000명)하고, 트랜잭션을 발생시키는 동시 사용자 수는 동시 접속자 수(10,000명)의 10%인 1,000명으로 산정

S2. 사용자별 오퍼레이션 수

사용자당 오퍼레이션 수는 사용자 한 사람이 초당 발생시키는 비즈니스 로직 오퍼레이션(Business logic operation) 수로서 업무 유형에 따라 다음과 같이 3개 ~ 6개 정도로 가정한다.

<표 7-7> 사용자별 오퍼레이션수 적용값

적용값	설명
3	웹서비스 위주 업무(복잡한 응용 로직이 아닌 조회 위주의 업무를 의미함)
4	웹서비스와 응용 로직 혼합되어 있으나 웹서비스 위주 업무
5	웹서비스와 응용 로직
6	응용 로직 위주의 업무

S3. 기본 OPS 보정

SPEC에서 제공하는 ops 수치는 최적의 환경에서 측정하는 것으로 실 운영 환경과 차이를 보이며 따라서 실험 환경에서 측정한 ops 수치를 복잡한 실제 환경에 맞게 적용하기 위한 보정을 해야 하는데 이를 기본 ops 보정이라고 한다. 기본 ops 보정은 고정값으로 3을 적용한다.

S4. 업무 용도 보정

WEB 서버와 WAS 서버의 업무 부하는 상대적으로 차이를 갖는다. 이를 반영하여 산정 대상이 WEB 서버나 혹은 WAS 서버인지 등 시스템 유형에 따라 다른 보정치를 적용하는데 이러한 보정치를 업무 용도 보정이라 한다. 업무 용도 보정은 WEB 서버인 경우 0.7을 그리고 WAS 서버인 경우 2를 적용한다.

<표 7-8> 업무용도보정 적용값

적용값	설명
0.7	WEB 서버
2	WAS 서버

S5. 인터페이스 부하 보정

AP Server, DB Server 등 타 서버와 인터페이스에서 발생하는 부하를 고려한 보정치로 타 서버와의 인터페이스 정도에 따라 산정치(전체 세션량 중 타 서버와 통신하는 비율치 따라 보정)를 적용할 수 있으며, 일반값으로 1.1을 적용한다.

S6. 피크타임 부하 보정

업무의 효율화와 정확하고도 즉각적인 결과값을 얻기 위해서는 업무가 과중한 시간대에 시스템이 원활하게 운영되어야 목적을 달성할 수 있으므로, 피크타임을 기준으로 하여 시스템의 규모를 산정한다. 시스템은 일반적으로 평상시보다 피크타임에 약 20%~50% 정도 과중한 부하를 받게 되므로 이를 고려하여 1.2 ~ 1.5의 가중치를 적용한다.

<표 7-9> 피크타임 부하보정 적용값

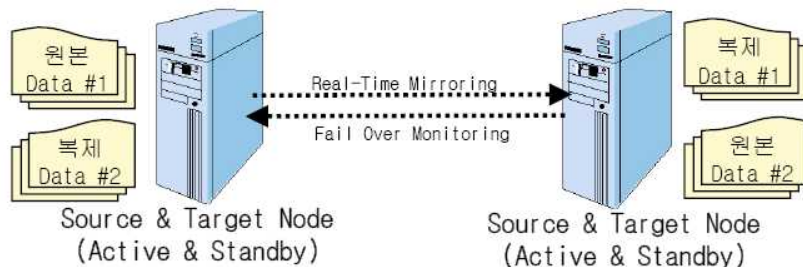
구분	적용값	설명
상	1.5	특정 시간이나 특정일에 매우 과도한 부하가 걸리는 경우
중	1.4	특정한 마감일에 과도한 부하가 걸리는 경우
하	1.3	특정 시간대에 매일 혹은 매주 피크타임이 있는 경우
기타	1.2	피크타임이 존재하나 부하 차이가 존재하지 않는 경우

S7. 클러스터 보정

클러스터링은 복수의 입출력 장치나 단말 장치 등을 하나의 집단으로 집중 제어하여, 이들 장치 상호 간에 통신할 수 있고 단일 통신 채널을 공유하여 주 컴퓨터와 통신할 수 있게 하는 기술이다. 클러스터링 환경에서는 특정 장비에 문제가 생기거나 특정 장비에서 실행 중인 애플리케이션에 문제가 발생하더라도 해당 장비의 문제로 국한시키고 이것이 특정 서비스 혹은 기능 전체에 영향을 미치지 않도록 제어가 가능하기 때문에 대규모 시스템 혹은 안정적인 기능의 수행이 필요한 대부분의 시스템들에 채용되고 있다. 본 지침에서의 클러스터링의 개념은 CPU 클러스터링 등을 포괄하며, 시스템에 대한 클러스터링으로 국한한다.

클러스터 보정은 2대의 시스템이 하나의 클러스터(One-to-one 형태)로 구성될 때, 하나의 시스템에 장애가 발생하면 남아있는 시스템이 장애가 발생한 시스템의 응용 프로그램을 모두 수행하고, 사용자와 접속하게 되는데 이 경우 시스템의 예비율이 없으면 업무가 가중되어 정상적인 운영이 어렵게 되므로 추가적인 예비율을 두어야 한다. 이러한 예비율을 클러스터의 구성 형태에 따라 다음과 같이 달리 적용할 수 있다.

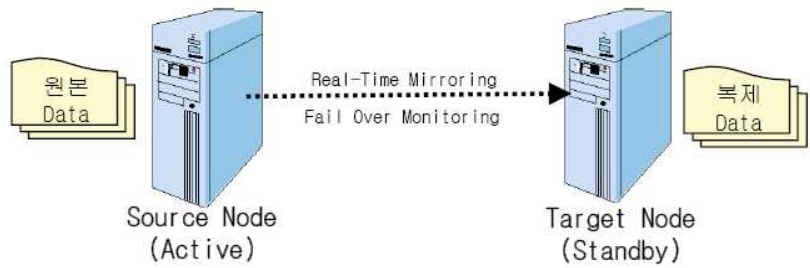
일반적으로 두 대의 장비를 서로 다른 서비스에 운용하면서 두 장비에 있는 애플리케이션이 서로 상태 정보를 공유함으로써 장비의 활용성을 높이고 높은 처리율을 낼 수 있는 **Active-Active** 구조에서는 각각 상대 시스템의 100%를 예비율로 두어야 하지만, 이는 비경제적이고 비효율적이므로 1.3 ~ 1.5를 적용한다. 실제값의 적용은 노드 수에 따라 달리하는데 2-NODE인 경우 1.4 ~ 1.5, 3-NODE인 경우 1.3을 적용한다.



(그림 7-6) Active-Active 구조

한편, **Active-Standby**에서는 실제 서비스는 한 장비에서 운용하고 다른 한 대는 장애 대비용 시스템으로 사용하며, 만약 한 장비에서 하드웨어 혹은 소프트웨어적인 결함이 발생되면 해당 장비의 기능이 통째로 대기 중인 장비로 이전되어 대기 중인 장비에서 기능

이 수행되는 구조로 별도의 클러스터 보정치를 적용할 필요는 없다.



(그림 7-7) Active-Standby 구조

다만, 위에서 제시한 보정치는 One-to-one 형태의 클러스터링 방식과 업무 중요도를 일부 반영하고 있으나 매우 중요한 업무의 경우 현재의 보정치로 무장애를 실현하는 데 문제가 있을 수 있으므로 해당 업무의 중요도와 클러스터링의 구성 형태를 감안하여 추가적으로 보정치를 상향 적용할 수 있다.

S8. 시스템 여유율

예기치 못한 업무의 증가에 따른 시스템의 안정된 운영을 위한 보정으로서 1.3을 적용한다.

S9. 시스템 목표 활용률

일반적으로 정보시스템은 100%로 규모로 설계하나 시스템의 안정적인 운영을 위하여 100%를 활용하지는 않는다. 이와 같이 시스템의 안정적인 운영을 전제로 한 CPU의 최대 CPU 활용률을 시스템 목표 활용률로 정의하며, 일반적으로 최대 70% 수준으로 0.7을 적용할 수 있다.

S10. 단위 보정

산정된 결과치를 max-jOPS로 변환하기 위한 수치로 일반값 30을 적용한다. 다만, 산정 서버의 형태에 따라 X86 서버는 29를 그리고 Unix 서버는 31을 적용할 수 있다.

<표 7-10> 단위보정 적용값

적용값	설명
29	X86 서버
30	서버 형태 미정(일반값)
31	Unix 서버

7.2 메모리 산정

메모리의 규모 산정 방법은 CPU에 비해 훨씬 간단하다. 구축하는 시스템별로 프로그래밍 언어나 스레드(thread)의 사용 등 다양한 방법에 의해 메모리 점유를 줄이기 위한 전략을 사용한다. 이러한 전략에 따라 규모 산정 방법에는 조금씩 차이가 있으며, 시스템에서 구동되는 프로세스의 수와 그 프로세스가 사용하는 메모리량이 메모리 산정에 큰 영향을 미친다. 그러나 본 지침에서는 프로그래밍 언어나 스레드 사용, 특정 시스템에 대한 메모리 구성 특성의 반영 등을 고려하지 않고 일반적인 시스템의 용도와 구조를 바탕으로 하여 메모리 규모를 산정하도록 한다.

7.2.1 메모리 산정 방식

<표 7-11> 메모리 산정항목 및 방식

구분	산정 항목	내용	적용값	일반값
M1	시스템 영역	OS, DBMS 엔진, 미들웨어 엔진, 기타 유틸리티 등의 소요 공간	-	산정값
M2	사용자당 필요 메모리	애플리케이션, 미들웨어, DBMS의 사용에 필요한 사용자당 메모리	1MB~3MB	2MB
M3	동시 사용자 수	소프트웨어나 시스템을 네트워크상에서 동시에 사용하는 사용자	-	산정값
M4	OS 버퍼 캐시 보정	처리 속도를 향상시키기 위해 일정량의 데이터를 임시로 모아 놓은 기억 장소를 위한 보정	1.1 ~ 1.3	1.15
M5	미들웨어 버퍼 캐시 메모리	DBMS의 공유메모리, WAS의 heap size 등 미들웨어에서 사용하는 캐시 영역	-	산정값
M6	시스템 여유율	시스템의 안정된 운영을 위한 보정	-	1.3
산정식		메모리(MB단위) = {시스템 영역 + (사용자당 필요 메모리 * 사용자 수) + 미들웨어 버퍼 캐시 메모리} * 버퍼 캐시 보정 * 시스템 여유율		

※ In-memory는 본 산정 기준을 적용받지 않으며, 실 데이터 용량을 기준으로 적절히 산정한다 (CPU 산정 시에도 고려).

각 항목의 적용 범위는 산정식의 적용 시 해당 항목의 적용 가능한 값의 범위를 나타내며, 일반값은 구체적인 조건을 알지 못하는 경우 산정자(용량 산정을 수행하는 수행자)가 가장 일반적으로 적용할 수 있는 값을 말한다. 따라서 산정자는 대부분 주어진 입력값 범위 내에서 적용이 가능하다.

7.2.2 메모리 산정 항목별 적용 방법

M1. 시스템 영역

시스템 영역은 시스템 운영 시 구동되는 모든 소프트웨어(운영체제, 네트워크 데몬(Demon), 데이터베이스 엔진, 미들웨어 엔진, 유틸리티 등)의 소요공간으로 각각의 소프트웨어가 구동 시 필요로 하는 영역을 계산하여 적용한다. 특히, 이 영역은 데이터베이스 등과 같이 해당 소프트웨어의 라이선스 수에 따라 달리 적용되어야 하며, 일반적으로 각각의 소프트웨어 제조사가 권고하는 필요 메모리를 반영하여 산정한다.

M2. 사용자당 필요 메모리

사용자당 필요 메모리는 애플리케이션, 미들웨어, DBMS 등의 사용에 필요한 사용자당 메모리를 말한다. 이러한 사용자당 필요 메모리는 애플리케이션의 구현 형태에 따라 사용자별로 서비스하기 위해 요구되는 메모리, 미들웨어를 적용할 때 시스템 구현 특성에 따라 요구되는 메모리, 사용자나 어플리케이션 프로세스별 데이터 입출력을 하기 위해서 필요한 메모리, 마지막으로 각 벤더의 DBMS 특성에 따라 요구되는 메모리 등을 감안하여 계산한다. 그러나 계산이 불가능한 경우 1MB ~ 3MB 값을 임의로 적용할 수 있다.

M3. 동시 사용자 수

동시 사용자는 소프트웨어나 시스템을 네트워크상에서 동시에 사용하는 사용자를 의미한다. 메모리의 동시 사용자 수는 여기에서 독립적으로 산정하는 것이 아니라 이전 단계에서 산정한 CPU의 동시 사용자 수 추정치와 동일한 값을 적용한다.

M4. OS 버퍼 캐시 보정

컴퓨터는 일정량의 데이터를 모아 놓았다가 한꺼번에 처리하는 방법으로 처리 속도를 향상시키는데, 이 때 데이터를 모아 놓은 기억 장소를 버퍼 캐시(buffer cache)라고 하고 이를 위한 보정을 OS 버퍼 캐시 보정이라 한다. OS 버퍼 캐시 보정은 1.1 ~ 1.3을 적용할 수 있으며, 일반값으로는 1.15를 적용한다.

M5. 미들웨어 버퍼 캐시 메모리

DBMS의 공유 메모리, WAS의 힙 크기(Heap Size) 등 미들웨어에서 사용하는 캐시 영역을 말한다. 미들웨어 버퍼캐시 메모리의 크기는 DBMS, WAS 등 각 미들웨어의 요구에 의해서 결정된다.

M6. 시스템 여유율

예기치 못한 업무의 증가 및 시스템의 안정된 운영을 위한 보정치로서, 일반적으로 피크 타임을 고려하여 1.3을 적용한다.

7.3 디스크 산정

디스크 규모 산정 시 가장 중요한 고려 요소는 데이터 백업 방안이다. 백업 정책에 의해 디스크 요구량은 큰 차이를 가지기 때문에 데이터의 중요도를 고려하여 상황에 적절한 백업 정책을 수립할 필요가 있다. 데이터 백업을 수행하기 위한 방법과 도구는 여러 가지가 존재하는데, 일반적으로 시스템 자체적으로 백업 정보를 보관하면서 테이프와 같은 보조 기억 장치를 사용하는 이중 백업 정책을 가지는 경우가 많다. 만일 데이터의 신뢰성과 안정성이 절대적으로 필요한 경우라면 디스크 미러링과 같은 시스템 전체 백업 방안도 유용하다. 본 지침에서는 디스크 용량에 포함되는 백업 요소로 DBMS에서 제공되는 Archive 백업과 하드웨어적인 RAID 디스크 사용에 의한 백업만을 포함한 가장 일반적인 규모 산정 방안을 기술한다. 한편, 디스크는 처음에 사용을 위하여 포맷이 필요한데, 여기에 디스크 공간의 약 15%를 필요로 하게 된다. 그러나, 본 지침의 산정식에서는 이를 감안하지 않고 있으므로 최종적으로 산정한 디스크 규모 산정치에 이를 추가적으로 고려할 필요가 있다.

7.3.1 디스크 산정 방식

<표 7-12> 디스크 산정항목 및 방식

구분	산정 항목	내용	적용 범위	일반값
D1	시스템OS 영역	운영체제 및 시스템 소프트웨어 등을 위한 영역	-	산정값
D2	응용 프로그램 영역	미들웨어 및 응용 소프트웨어 영역, 데이터베이스 설치 영역, 기타 유틸리티 설치 영역 등 응용 프로그램을 대상으로 함	-	산정값
D3	SWAP 영역	시스템 장애 시의 Dump역할 수행과 메모리 대용의 효율적인 Swapping을 수행하기 위한 작업 공간	-	산정값
D4	파일 시스템 오버헤드	일반 사용자 관리 영역을 위한 슈퍼 유저의 관리 공간 및 l-node Overhead, 슈퍼블럭, 실린더 그룹 등 파일관리 공간	-	1.1
D5	시스템/데이터 디스크 여유율	시스템의 안정된 운영을 위한 보정으로 업무의 중요도나 긴급도를 감안하여 적용	1.2 ~ 1.5	1.3
D6	데이터 영역	실제 필요한 데이터량	-	산정값
D7	백업 영역	데이터와 데이터의 변경 내역 정보 등의 백업을 위한 공간	-	산정값
D8	RAID 여유율	RAID 디스크가 도입될 경우 데이터 보호를 위한 패러티 영역으로 사용되는 공간을 위한 보정	-	▪ RAID1, RAID0+1, RAID1+0: 2.0 ▪ RAID5: 1.3 ▪ RAID6: 1.4
산정식		시스템 디스크 = (시스템 OS 영역 + 응용 프로그램 영역 + SWAP 영역) * 파일 시스템 오버헤드 * 시스템 디스크 여유율 * RAID 여유율 데이터 디스크 = (데이터 영역 + 백업 영역) * 파일 시스템 오버헤드 * 데이터 디스크 여유율 * RAID 여유율		

7.3.2 디스크 산정 항목별 적용 방법

D1. 시스템 OS 영역

시스템 OS 영역은 대상 시스템에 설치될 운영체제뿐만 아니라 시스템 S/W와 슈퍼 유저(Super User)를 위한 영역까지를 포괄한다. 설치될 운영체제나 시스템 S/W의 크기는 소프트웨어 벤더가 권장하는 크기를 바탕으로 산정하며, 슈퍼 유저 영역을 산정자 임의로 운영 전략에 따라 설정할 수 있다.

D2. 응용 프로그램 영역

서버용 애플리케이션 프로그램, 응용 프로그램, DBMS 등의 설치에 따른 영역의 크기로, 모든 프로그램의 크기를 합하여 구한다. 특히, 데이터베이스 영역은 실 자료 공간(건수 * 건수별 데이터 크기 * 보관 기간), 예비용 데이터 공간, 인덱스 및 키용 실 데이터 공간 등 세부 항목의 합계로 결정되며, 다만 인덱스의 크기는 시스템별 인덱스 정책에 따라 보정 범위가 가변적일 수 있다.

D3. 스와프(SWAP) 영역

시스템 장애 시의 덤프(Dump) 역할 수행과 메모리 대용의 효율적인 스와핑(Swapping)을 수행하기 위한 작업 공간으로, 일반적으로 메모리 요구량의 다음과 같은 산정식으로 구한다.

SWAP 영역 : $512M + (\text{메모리 크기} - 256M) * 1.25$

※ DB암호화하는 기관은 DB암호화에 따라 추가되는 데이터 크기를 반영한 용량을 추가할 수 있음

D4. 파일 시스템 오버헤드

일반 사용자 관리 영역을 위한 슈퍼 유저의 관리 공간과 I-node Overhead, 슈퍼 블록, 실린더 그룹 등 파일 관리 공간이 필요함에 따라 오버헤드 공간을 고려하여야 한다. 일반적으로 이러한 파일 시스템 오버헤드 공간은 시스템디스크의 경우 시스템OS 영역과 응용 프로그램 영역, SWAP 영역을 합한 값의 110%(1.1), 그리고 데이터디스크의 경우 데이터 영역과 백업 영역을 합한 값의 110%(1.1)를 산정한다.

D5. 시스템/데이터디스크 여유율

안정성 있는 시스템 구성을 위해 디스크 여유율을 가지는 것이 바람직하다. 업무 분석의 실수로 디스크 요구량이 과소 산정되거나, 고려하지 못한 돌발적인 사태에 대비해서 일

반적으로 전체 필요 디스크량의 1.2 ~ 1.5를 여유율로 산정하는데, 기본적인 값으로는 1.3을 산정하는 것이 일반적이다.

D6. 데이터 영역

실제 필요한 데이터량을 대상으로 하며, 계산 시 매년 증가치를 반영하여 산정한다.

D7. 백업 영역

백업 영역은 백업 정책에 의해서 결정되는데, 일반적으로 데이터와 데이터의 변경 내역 정보를 가지는 아카이브(Archive) 형태로 보관한다. Archive 파일은 실제 데이터와 로그(Log), 보관 기간에 의해 전체 사용 영역이 결정되는데, 백업 파일을 이중으로 관리하기 위해 Archive 파일 자체에 대한 백업을 수행할 수도 있다.

D8. RAID 여유율

RAID 여유율은 RAID 디스크가 도입될 경우 데이터 보호를 위한 패러티 영역으로 사용되는 공간을 가산 적용한다. RAID 여유율은 RAID 구성형태에 따라 달리 적용하는데 RAID1, RAID0+1, RAID1+0은 2.0, RAID5는 1.3 그리고 RAID6는 1.4를 적용할 수 있다.

7.4 스토리지 산정

스토리지 시스템은 장치 관리(device manager), 볼륨 관리(volume manager) 그리고 원시 파일(raw) 및 파일 시스템(file system) 관리를 위한 소프트웨어 파트와 관리 소프트웨어의 운영을 위한 서버 하드웨어 플랫폼(server) 그리고 HBA(host bus adaptor) 및 파이버 채널(Fibre channel)과 같은 인터페이스 그리고 캐시, 컨트롤러, 저장 장치를 포함하는 스토리지 장치(storage system)로 구성된다. 사용자 애플리케이션(application)은 관리 소프트웨어를 통해 구성된 볼륨상의 파일 시스템에 대한 접근이 이루어진다. 이러한 스토리지 시스템의 규모 산정의 첫 단계는 시스템의 성능 평가 지표를 결정하는 것이다. 본 지침에서는 스토리지 작업 부하 산정을 위해 SPC-1 기준을 참조하여 IOPS((Input/output operation per second, 초당 I/O 동작 처리 건수)를 사용한다. SPC(Storage Performance Council)는 스토리지 성능을 평가하는 가장 공신력 있는 자료로 알려져 있다.

스토리지 크기는 서버 성능에 의존적이므로 서버 성능당 스토리지 성능 비율 즉, tpmC 당 IOPS 비율로 설정한다. OLTP&Batch 서버는 산정된 tpmC 성능치의 2%를 IOPS로 산정한다.

<표 7-13> 스토리지 산정방식 및 적용값

구분	성능당 IOPS 비율	예시
OLTP&Batch 서버	2%	125,000 tpmC 일 때, IOPS 값은 2,500 IOPS

부 록 I

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

규모 산정 사례

I.1 대상 시스템 개요

A 기관에서는 기존에 운영하고 있던 정보시스템을 대체할 인트라넷 기반의 새로운 통합 MIS를 구축하고자 하였다. 이를 위해 CIO를 책임자로 하고 자사 전산실의 선임급 직원 3명과 인사, 회계, 총무, 생산 등 각 부서의 업무 담당자를 중심으로 하여 통합 MIS 구축을 위한 TFT를 구성하였다. 이들은 1개월간의 작업을 통해서 내부 업무에 대한 분석을 수행하고 시스템 구성 방향 등에 대한 개략적인 계획을 작성하였다. 이 계획에 따른 개념적인 시스템 아키텍처는 다음과 같다.



(그림 I-1) H/W 규모 산정을 위한 시스템 개념도

한편, 이 계획에 따라 정보화사업의 실행 예산을 결정하기 위해서 S/W 개발 부문과 H/W 부문으로 나누어 프로젝트 비용을 산출하고자 하였다. 특히, 통합 MIS를 위한 H/W는 위 그림에서 보인 바와 같이 WEB/WAS 서버, DB 서버 및 백업 장비만을 신규로 도입하고자 하였다. 따라서 H/W 도입을 위한 규모 산정은 WEB/WAS 서버, DB 서버를 대상으로 한다.

I.2 규모 산정

I.2.1 단계 1: 시스템 구축 방향 및 기초 자료 조사



(그림 I-2) 시스템 구축 방향 및 기초 자료 조사

H/W 규모 산정을 위한 세부적인 자료가 구축 방향 및 기초 자료 조사 과정을 통해서 도출되었으며, 이를 정리하면 다음과 같다.

<표 1-1> DB서버를 위한 기초 자료 조사 결과

항목	설명	조사 결과
시스템 구축 형태	- 단독 시스템(Single System) - 고가용성 시스템(HA System) - 병렬구성	단독 시스템(Single System)
사용자 수	- 전체 사용자 수 - 동시 사용자의 비율 - 동시 사용자당 평균 업무 수 - 가동 시간 중 피크타임의 시간 - 연간 사용자 증가율	- 2,000명 - 25% - 2건(분당) - 4시간 - 30%
트랜잭션 수	- 연간 트랜잭션량 - 1일 평균 트랜잭션량 - 피크타임 트랜잭션량 - 예상 연간 트랜잭션 증가율	- 사용자 1인당 트랜잭션 수: 4건/(분당) - 30%
온라인 업무량	- 검색, 갱신, 삽입, 삭제별 레코드 크기 및 전체 건수, 인덱스 합치 건수 등	
배치 업무량	- 온라인 업무에 대한 배치 업무 비중 (대량 배치 기준으로 데이터 건수 및 길이)	9 : 1
데이터 베이스	- 데이터 크기(초기, 1년차, 2년차, 3년차 및 3년차 이후 데이터 증가율) - 데이터 중 이미지, 사운드, 텍스트 파일의 비율 - 인덱스 테이블의 초기 크기 및 3년 내 크기 - 가장 큰 테이블의 레코드 건수 - 데이터베이스 크기	- 연간 증가율 30% - 1 : 1 : 8 - 60% - 128만 개 - 495Gbyte
데이터 백업	- 데이터 백업 서버의 운영 여부 - 백업 장치의 접속 패턴 - 백업 데이터량	- 미운영 - RAID-5 - 10G
운영 시간	- 운영 시간(7x24)	- 7x24

<표 1-2> WEB/WAS 서버를 위한 기초 자료 조사 결과

항목	설명	조사 결과
시스템 용도 및 서비스형태	- 웹 서비스 위주 업무(복잡한 응용 로직이 아닌 조회 위주의 업무를 의미함) - 웹 서비스와 응용로직 혼합되어 있으나 웹 서비스 위주 업무	- 웹 서비스와 응용 로직 혼합되어 있으나 웹 서비스 위주 업무

항목	설명	조사 결과
	- 웹 서비스와 응용 로직 - 응용 로직 위주의 업무	
시스템 구성 형태	- 1-계층 - 2-계층 - 3-계층	- 2-계층
접속자 수	- 평균 접속자 수(24시간 기준) - 최고 접속자 수(1시간) - 연간 접속자 증가율	- 1,000명 - 500명 - 년 증가율 30% (증가율 감안 3년 필요)
사용률	- 동시 사용자 수 - 사용자당 오퍼레이션 수 - 이미지 파일과 사운드 파일의 크기 - 웹 페이지 크기 - 허용 응답 시간	- 250명 - 6건/초 - 5K - 3초 ~ 5초
업무 중요도 및 긴급도	- 중요도(상, 중, 하) - 긴급도(상, 중, 하)	- 중요도 : 상 - 긴급도 : 상
백엔드 상호작용의 형태	- Read only - Update - OLTP	- OLTP
SSL 사용 여부		미사용

1.2.2 단계 2: 기초 자료 및 업무 분석

구축하고자 하는 시스템은 2계층 구조(DB 서버, WEB/WAS 서버)로 DB 서버에 대한 동시 사용자 수 및 사용자당 트랜잭션 수와 WEB/WAS서버에 대한 동시 사용자 수 및 사용자당 오퍼레이션 수는 다음과 같이 구한다.



(그림 1-3) 기초 자료 및 업무 분석

구축하고자 하는 시스템은 2계층 구조(DB서버, WEB/WAS서버)로 DB서버에 대한 동시 사용자 수 및 사용자당 트랜잭션 수와 WEB/WAS서버에 대한 동시 사용자 수 및 사용자당 오퍼레이션 수는 다음과 같이 구한다.

<표 1-3> DB서버 및 WEB/WAS 서버에 대한 기준 부하 결정

DB서버	동시 사용자 수	동시 사용자 수는 현재의 사용자에게 향후 3년간 증가율 30%씩을 고려하여 산정하며, $500 * 1.3 * 1.3 * 1.3$ 으로 1099명이 됨.
	사용자당 트랜잭션 수	사용자 1인이 분당 발생하는 트랜잭션 수는 사용자의 업무수와 업무당 트랜잭션 수의 곱으로 구해지는데 업무 수는 2 그리고 업무당 트랜잭션 수 4 ~ 6의 중간값인 5를 적용하면 최종적으로 10이 됨.
WEB/WAS 서버	동시 사용자 수	목표년도의 동시 사용자 수는 연평균 증가율을 감안하여 산출하여야 하므로 “목표년도(3년후) 동시 사용자 수 = 현재 동시 사용자 수 * 년증가율(30%) * 3년”을 계산함으로써 얻어짐. 따라서 현재의 $500 * 1.3 * 1.3 * 1.3$ 으로 1,099명이 됨.
	사용자당 오퍼레이션 수	기초 조사 결과 웹서비스와 응용로직 혼합되어 있으나 웹 서비스 위주 업무를 주로 처리하므로 4를 적용

한편, 메모리 산정을 위해서 다음과 같은 기초 자료가 조사되었다고 가정한다.

Windows NT Kernel: 64MB
SQL 서버 데이터베이스 서비스: 256MB
Transaction 서버 서비스: 32MB
Windows NT 사용자 1인당: 0. 5MB
SQL 서버 1인당: 0. 5MB
RAID 적용: 32MB

1.2.3 단계 3: 참조 모델 결정 및 서버 규모 산정



(그림 1-4) 참조 모델 결정 및 서버 규모 산정

H/W에 대한 규모 산정은 서버(DB, WEB/WAS 서버)별 CPU, 메모리, 디스크를 대상으로 하며, DB 서버에 대해서는 시스템디스크뿐만 아니라 백업을 위한 데이터디스크에 대한 규모 산정을 아울러 수행한다.

1.2.3.1 DB서버

○ CPU

산정 대상 서버는 (그림 1-1)에서와 같이 DB 서버의 역할을 수행하게 되는 경우이다. DB 서버의 CPU 규모 산정을 위해서는 분당 트랜잭션 수, 기본 tpmC 보정, 피크타임 부하 보정, 데이터베이스 크기 보정, 애플리케이션 구조 보정, 애플리케이션 부하 보정, 클러스터 보정, 시스템 여유율 등을 고려하는데, 세부적인 산정 근거와 산정 내용은 <표 1-4>와 같다. 서버의 CPU 산정 결과에 큰 영향을 미치는 요소인 분당 트랜잭션 수와 애플리케이션 구조 보정, 애플리케이션 부하 보정, 동시 사용자 수 산정에는 신중한 접근이 필요하다. 특히, 애플리케이션 구조 보정과 애플리케이션 부하 보정은 적용 대상 업무에 대한 분석이 선행되지 않으면 정확하게 적용하기 어려우므로 적용을 위해서는 명확한 업무 분석이 선행되어야 한다.

<표 1-4> DB 서버의 CPU 산정 근거

구분	산정 항목	산정 근거	산정 기준
O1	분당 트랜잭션 수	분당 트랜잭션 수는 동시 사용자와 사용자당 트랜잭션 수의 곱으로 구함. 동시 사용자 수는 1,099명이고 사용자당 트랜잭션 수가 10이므로 분당 트랜잭션 수는 1099*10으로 10,990이 됨	10,990
O2	기본 tpmC 보정	실험 환경에서 측정한 tpmC 수치를 복잡한 실제 환경에 맞게 적용하기 위한 보정으로 일률적으로 5를 적용함	5
O3	피크타임 부하 보정	업무가 과중한 시간대에 시스템이 원활하게 운영될 수 있도록 피크타임을 고려한 보정으로 가동시간 중 피크타임의 시간이 4시간으로 특정시간대에 매일 혹은 매주 피크타임이 있는 경우에 해당하여 1.3을 적용함	1.3
O4	데이터베이스 크기 보정	데이터베이스 테이블의 레코드 건수와 전체 데이터베이스 볼륨을 고려한 보정으로 가장 큰 테이블의 레코드 건수가 128백만 개이고, 데이터베이스 크기가 495Gbyte 이하이므로 1.7을 적용함	1.7
O5	애플리케이션 구조 보정	애플리케이션의 구조와 요구되는 응답 시간에 따른 성능 차이를 감안한 보정치로 3초 이내 응답을 원하므로 1.2를 적용함	1.2
O6	애플리케이션 부하 보정	온라인 작업을 수행하는 피크타임에 배치 작업 등이 동시에 이루어지는 경우를 감안한 보정치로 온라인 작업을 수행하는 피크타임에 배치 작업 등이 동시에 이루어지는 경우를 감안한 보정치로서 온라인 업무와 배치 업무가 거의 비슷하게 이루어짐을 감안하여 중간치인 1.7을 적용함	1.7
O7	클러스터 보정	클러스터 환경에서 장애 발생 시를 대비한 보정치로서 대상 시스템은 백업 서버나 클러스터링을 수행하지 않으므로 보정치를 부여하지 않음	1

구분	산정 항목	산정 근거	산정 기준
O8	시스템 여유율	예기치 못한 업무의 증가 등을 위한 여유율로 1.3을 적용함	1.3
O9	시스템 목표 활용률	시스템의 안정적인 운영을 전제로 한 CPU 활용률로 0.7을 적용함	0.7
산정 결과	$\text{CPU} = (\text{분당 트랜잭션 수} * \text{기본 tpmC 보정} * \text{피크타임 부하 보정} * \text{DB 크기 보정} * \text{애플리케이션 구조 보정} * \text{애플리케이션 부하 보정} * \text{클러스터 보정} * \text{시스템 여유율}) / \text{시스템 목표 활용률} = 460,082 \text{ tpmC}$		

○ 메모리

DB 서버의 메모리 규모를 산정하기 위해서는 동시 사용자 수, 시스템 영역, 사용자당 필요 메모리, OS 버퍼 캐시 보정, 미들웨어 버퍼 캐시 메모리, 클러스터 보정, 시스템 여유율 등을 계산하여야 하며, 산정 근거와 산정 내용은 <표 1-5>와 같다.

<표 1-5> DB 서버의 메모리 산정 근거

구분	산정 항목	산정 근거	산정 기준
M1	시스템 영역	OS, DBMS 엔진, 미들웨어 엔진, 기타 유틸리티 등의 소요 공간: 기본 OS + 서비스(트랜잭션 및 데이터베이스) + 기타 유틸리티(RAID 포함) = 64MB + 288MB(32MB+ 256MB) + 32MB	384
M2	사용자당 필요 메모리	DBMS의 사용에 필요한 사용자당 메모리로 일반값인 2MB를 적용함	2
M3	동시 사용자 수	소프트웨어나 시스템을 네트워크상에서 동시에 사용하는 사용자로 1,099명으로 산정함	1,099
M4	OS 버퍼 캐시 보정	처리 속도를 향상시키기 위해 일정량의 데이터를 임시로 모아 놓은 기억 장소를 위한 보정으로 일반값인 1.15를 적용함	1.15
M5	미들웨어 버퍼 캐시 메모리	DBMS의 공유 메모리, WAS의 heap size 등 미들웨어에서 사용하는 캐시 영역으로 2MB를 적용	2
M6	시스템 여유율	시스템의 안정된 운영을 위한 보정으로 1.3을 적용함	1.3
산정 결과	$\text{메모리(MB단위)} = \{\text{시스템 영역} + (\text{사용자당 필요 메모리} * \text{사용자 수}) + \text{미들웨어 버퍼 캐시 메모리}\} * \text{OS 버퍼 캐시 보정} * \text{시스템 여유율} = 3,863\text{MB}$		

○ 시스템디스크

DB 서버의 시스템디스크 규모 산정 항목과 산정근거, 산정내역은 <표 1-6>과 같다. DB 서버의 시스템디스크의 크기는 (시스템 OS 영역 + 응용 프로그램 영역 + SWAP 영역) * 파일 시스템 오버헤드 * 시스템디스크 여유율 * RAID 여유율, 즉 (500 + 1, 024 + 4,927) * 1.1 * 1.3 * 1.3으로 계산되며, 산정 결과 DB 서버의 시스템디스크는 약 11,992MB를 필요로 한다.

<표 1-6> DB 서버의 시스템디스크 산정 근거

구분	산정 항목	산정 근거	산정 기준
D1	시스템 OS 영역	WindowNT	500
D2	응용 프로그램 영역	DBMS	1,024
D3	SWAP 영역	시스템 장애 시의 덤프(Dump)역할 수행과 메모리 대용의 효율적인 Swapping을 수행하기 위한 작업공간으로 $512 + (3,788 - 256) * 1.25 = 4,907\text{MB}$	4,927
D4	파일 시스템 오버헤드	일반 사용자 관리영역을 위한 슈퍼 유저의 관리 공간 및 l-node Overhead, 슈퍼블럭, 실린더그룹 등 파일관리 공간으로 1.1을 적용함	1.1
D5	시스템 디스크 여유율	시스템의 안정된 운영을 위한 보정으로 업무의 중요도나 긴급도를 감안하여 적용하는 것으로 일반값 1.3을 적용함	1.3
D8	RAID 여유율	RAID 디스크가 도입될 경우 데이터 보호를 위한 패러티 영역으로 사용되는 공간을 위한 보정으로 RAID5인 경우 1.3을 적용함	1.3
산정 결과	시스템디스크 = (시스템 OS 영역 + 응용 프로그램 영역 + SWAP 영역) * 파일 시스템 오버헤드 * 시스템디스크 여유율 * RAID 여유율 = 11,992MB		

○ 데이터디스크

DB 서버의 데이터디스크 규모 산정 항목과 산정 근거, 산정 내역은 <표 1-7>과 같다. DB서버의 데이터디스크의 크기는 (데이터 영역 + 백업 영역) * 파일 시스템 오버헤드 * 데이터디스크 여유율 * RAID 여유율, 즉 $(5,918 + 10,240) * 1.1 * 1.3 * 1.3$ 으로 계산되며, 산정 결과 DB 서버의 데이터디스크 크기는 약 30,038MB 정도를 필요로 한다.

<표 1-7> DB서버의 데이터디스크 산정근거

구분	산정 항목	산정 근거	산정 기준
D4	파일 시스템 오버헤드	일반 사용자 관리영역을 위한 슈퍼 유저의 관리 공간 및 l-node Overhead, 슈퍼 블럭, 실린더그룹 등 파일 관리 공간으로 1.1을 적용함	1.1
D5	데이터 디스크 여유율	시스템의 안정된 운영을 위한 보정으로 업무의 중요도나 긴급도를 감안하여 적용하는 것으로 일반값 1.3을 적용함	1.3
D6	데이터 영역	- 실 자료 건수: $10,000\text{건/일} * 0.45\text{K} * 24\text{일} * 12\text{월} * 1.3 * 1.3 * 1.3 = 2,846\text{MB}$ - 예비용 데이터 공간: $2,846 * 0.3 = 853\text{MB}$ - 인덱스 및 키용 실 데이터 공간: $(2,846\text{MB} + 853\text{MB}) * 0.6 = 2,219\text{MB}$ - 데이터영역 : $2,846\text{MB} + 853\text{MB} + 2,219\text{MB} =$	5,918

		5,918MB	
D7	백업 영역	데이터와 데이터의 변경 내역 정보 등의 백업을 위한 공간으로 백업 데이터량은 10G로 조사됨	10,240
D8	RAID 여유율	RAID 디스크가 도입될 경우 데이터 보호를 위한 패러티 영역으로 사용되는 공간을 위한 보정으로 RAID5인 경우 1.3을 적용함	1.3
산정 결과	데이터디스크 = (데이터 영역 + 백업 영역) * 파일 시스템 오버헤드 * 데이터디스크 여유율 * RAID 여유율 = 30,038MB		

1.2.3.2 WEB/WAS서버

○ CPU

산정 대상 서버는 (그림 1-1)에서와 같이 WEB 서버의 역할과 WAS 서버의 역할을 동시에(참조 모델2: WEB/응용/DB 계층이 물리적으로 2개 서버에 존재하는 경우) 수행하게 되는 경우로서 이를 고려하여 규모를 산정한다.

<표 1-8> WEB/WAS 서버의 CPU 산정 근거

구분	산정 항목	산정 근거	산정 기준
S1	동시 사용자 수	목표년도의 동시 사용자 수는 연평균 증가율을 감안하여 산출하여야 하므로 “목표년도(3년후) 동시 사용자 수 = 현재 동시 사용자 수 * 년증가율(30%) * 3년”을 계산함으로써 얻어짐. 따라서 현재의 500 * 1.3 * 1.3 * 1.3으로 1,099명임	1,099
S2	사용자당 오퍼레이션 수	웹 서비스와 응용 로직이 혼합되어 있으나 웹 서비스 위주 업무를 주로 처리하므로 4를 적용	4
S3	기본 OPS 보정	실험환경에서 측정한 ops 수치를 복잡한 실제 환경에 맞게 적용하기 위한 보정치로 고정값인 3를 적용	3
S4	업무 용도 보정	적용 대상 시스템 유형에 따른 보정치로 WAS 서버를 기준으로 산정하여 2를 적용	2
S5	인터페이스 부하 보정	서버가 타 서버와 통신하게 될 때 인터페이스에서 발생하는 부하를 고려한 보정치로 세부적인 값을 산정하지 못하였으므로 일반값인 1.1을 적용	1.1
S6	피크타임 부하 보정	갑자기 많은 접속으로 인해 부하가 발생하는 것을 해결하기 위해 부하율로 특정 시간대에 과도하게 부하가 걸리는 것으로 파악됨에 따라 이를 반영하여 1.3을 적용	1.3
S7	클러스터 보정	클러스터 환경에서 장애 발생 시를 대비한 보정치로서 대상 시스템은 백업 서버나 클러스터링을 수행하지 않으므로 보정치를 부여하지 않음	1

구분	산정 항목	산정 근거	산정 기준
S8	시스템 여유율	예기치 못한 업무의 증가 등을 위한 여유율로 1.3을 적용	1.3
S9	시스템 목표 활용률	시스템의 안정적인 운영을 전제로 한 CPU 활용률로 0.7을 적용	0.7
S10	단위보정	산정 결과를 max-jOPS 단위로 변환하는 위한 환산치로 기준값 30을 적용	30
산정 결과	$\text{CPU(max-jOPS단위)} = (\text{동시 사용자 수} * \text{사용자당 오퍼레이션 수} * \text{기본 OPS보정} * \text{업무 용도 보정} * \text{인터페이스 부하 보정} * \text{피크타임 부하 보정} * \text{클러스터 보정} * \text{시스템 여유율}) / (\text{시스템 목표 활용률} * \text{단위 보정}) = 2,335 \text{ max-jOPS}$		

○ 메모리

기초 자료 및 업무 분석 단계에서 조사된 자료를 근거로 WEB/WAS 서버의 메모리 규모를 산정하기 위해서는 동시 사용자 수, 시스템 영역, 사용자당 필요 메모리, OS 버퍼 캐시 보정, 미들웨어 버퍼 캐시 메모리, 시스템 여유율 등을 계산하여야 하며, 산정 근거와 산정 내용은 <표 1-9>와 같다. WEB/WAS 서버의 메모리 크기는 {시스템 영역 + (사용자당 필요 메모리 * 사용자 수) + 미들웨어 버퍼 캐시 메모리} * OS 버퍼 캐시 보정 * 시스템 여유율로 계산되며, 산정 결과 WEB/WAS 서버의 메모리 크기는 약 3,455MB 정도를 필요로 한다. 따라서 메모리 확장 단위를 감안하여 실제로 1,024MB로 선정한다.

<표 1-9> WEB/WAS 서버의 메모리 산정 근거

구분	산정 항목	산정 근거	산정 기준
M1	시스템 영역	OS, DBMS 엔진, 미들웨어 엔진, 기타 유틸리티 등의 소요 공간: 기본 OS + 서비스(트랜잭션) + 기타 유틸리티(RAID 포함) = 64MB + 32MB + 32MB	128
M2	사용자당 필요 메모리	DBMS의 사용에 필요한 사용자당 메모리로 일반값인 2MB를 적용함	2
M3	동시 사용자 수	소프트웨어나 시스템을 네트워크상에서 동시에 사용하는 사용자로 1099명으로 산정함	1,099
M4	OS 버퍼 캐시 보정	처리 속도를 향상시키기 위해 일정량의 데이터를 임시로 모아 놓은 기억 장소를 위한 보정으로 일반값인 1.15를 적용함	1.15
M5	미들웨어 버퍼 캐시 메모리	DBMS의 공유 메모리, WAS의 heap size 등 미들웨어에서 사용하는 캐시 영역으로 2MB를 적용	2
M6	시스템 여유율	시스템의 안정된 운영을 위한 보정으로 1.3을 적용함	1.3
산정 결과	$\text{메모리(MB단위)} = \{\text{시스템 영역} + (\text{사용자당 필요 메모리} * \text{사용자 수}) + \text{미들웨어 버퍼 캐시 메모리}\} * \text{OS 버퍼 캐시 보정} * \text{시스템 여유율} = 3,480\text{MB}$		

○ 시스템디스크

시스템디스크의 규모 산정 항목과 산정 근거, 산정 내역은 <표 1-10>과 같다. WEB/WAS 서버의 시스템디스크의 크기는 (시스템 OS 영역 + 응용 프로그램 영역 + SWAP 영역) * 시스템디스크 여유율 * RAID 여유율로 계산되며, 산정 결과 WEB/WAS 서버의 시스템디스크 크기는 약 11,219MB 정도를 필요로 한다.

<표 1-10> WEB/WAS 서버의 시스템디스크 산정 근거

구분	산정 항목	산정 근거	산정 기준
D1	시스템 OS 영역	WindowNT	500
D2	응용 프로그램 영역	DBMS	1,024
D3	SWAP 영역	시스템 장애 시의 덤프(Dump) 역할 수행과 메모리 대용의 효율적인 Swapping을 수행하기 위한 작업 공간으로 $512 + (3,788 - 256) * 1.25 = 4,907\text{MB}$	4,511
D4	파일 시스템 오버헤드	일반 사용자 관리 영역을 위한 슈퍼 유저의 관리 공간 및 l-node Overhead, 슈퍼 블록, 실린더 그룹 등 파일 관리 공간으로 1.1을 적용함	1.1
D5	시스템 디스크 여유율	시스템의 안정된 운영을 위한 보정으로 업무의 중요도나 긴급도를 감안하여 적용하는 것으로 일반값 1.3을 적용함	1.3
D8	RAID 여유율	RAID 디스크가 도입될 경우 데이터 보호를 위한 패러티 영역으로 사용되는 공간을 위한 보정으로 RAID5인 경우 1.3을 적용함	1.3
산정 결과	시스템디스크 = (시스템 OS 영역 + 응용 프로그램 영역 + SWAP 영역) * 파일 시스템 오버헤드 * 시스템디스크 여유율 * RAID 여유율 = 11,219MB		

1.2.4 단계 4: 참조 모델별 가중치 적용



(그림 1-5) 참조 모델별 가중치 적용

최종적인 규모 산정 결과는 대상 서버의 산정치에 아키텍처 보정치를 곱해줌으로써 얻어진다. 앞서 언급한 바와 같이 아키텍처 참조 모델은 2-계층 구조로서 DB 서버와 WEB/WAS 서버로 구성된다. 따라서 참조 모델에 따른 가중치는 기준에 따라 WEB/WAS 서버에 적용하게 되는데, WEB 서버와 WAS 서버의 역할을 동시에 수행하는 경우 1.6(WEB: 0.6, WAS: 1)을 적용하므로 최종적인 WEB/WAS 서버의 CPU 규모는 원래 산정치 2,335 max-jOPS에 가중치 1.6을 곱해서 얻어진 약 3,737 max-jOPS가 된다. 또한 스토리지 크기는 9,201 IOPS가 된다.

<표 1-11> 최종 규모 산정 결과

구분		DB 서버		WEB/WAS 서버	
		산정치	확정치	산정치	확정치
CPU		460,082 tpmC		2,335 max-jOPS	3,737 max-jOPS
메모리		3,788 MB		3,455 MB	
디스크	시스템	11,992 MB		11,219MB	
	데이터	30,038 MB		-	
스토리지		9,201 IOPS		-	

부 록 II-1

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

지식재산권 협약서 정보

해당 사항 없음.

부 록 II-2

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

시험인증 관련 사항

해당 사항 없음.

부 록 II-3

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

본 표준의 연계(family) 표준

해당 사항 없음.

부 록 II-4

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

참고 문헌

해당 사항 없음.

부 록 II-5

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

영문표준 해설서

해당 사항 없음.

부 록 II-6

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

표준의 이력

판수	채택일	표준번호	내용	담당 위원회
제1판	2008.12.19	제정 TTAK.KO-10.0292	-	공공정보서비스 PG(PG423)
제2판	2017.06.28	개정 TTAK.KO-10.0292/R1	- 서버별 성능 기준에 대한 현행화 및 규모 산정 방식 개선 - 스토리지에 대한 규모 산정 기준 제시 - 성능 기준 변경 및 신규 추가	공공정보서비스 PG(PG423)
제3판	2018.12.19	개정 TTAK.KO-10.0292/R2	- Web/WAS 서버 성능 기준 변경 - 스토리지에 대한 대상 변경	공공정보서비스 PG(PG423)