

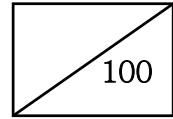
NCA IV-RER-03060 / 2003.10

정보시스템 용량산정 기술 및 프레임워크 연구
(H/W규모산정을 중심으로)

A Study on Hardware Sizing Technique
And Framework for Information Systems
(Focus on H/W sizing)

수탁기관 : 광주대학교

한 국 전 산 원



정보시스템 용량산정 기술 및 프레임워크 연구
-H/W 규모산정을 중심으로-

A Study on Hardware Sizing Technique And Framework
for Information Systems
- Focus on H/W sizing-

2003. 10. 8

수탁기관 : 광주대학교

한국전산원

제 출 문

한국전산원장 귀하

본 보고서를 “정보시스템 용량산정 기술 및 프레임워크 연구”의 최종 연구개발결과보고서로 제출합니다.

2003년 10월 8일

수탁기관 : 광주대학교

연구책임자 : 나 종 회(광주대학교 교수)

참여연구원 : 최 광 돈(한세대학교 정보기술학부)

류 해 리(성균관대학교 정보통신공학부)

김 지 훈(광주대학교 e-비즈니스학부)

최 점 기(광운대학교 경영학부)

진 동 욱(광운대학교 경영학부)

과제관리자 : 이 현 중(한국전산원 지식정보기술단 정보화표준팀)

이 승 한(한국전산원 지식정보기술단 정보화표준팀)

요 약 문

1. 제 목

“정보시스템 용량산정 기술 및 프레임워크 연구”

2. 연구개발의 목적 및 중요성

현대 사회에서는 한 국가의 경제, 사회, 정치, 문화 등 제반 분야의 경쟁력이 정보기술의 효과적 활용에 따른 정보화 수준과 이를 가능하게 하는 정보통신 산업의 발전에 의해 좌우되고 있다. 이에 따라 세계 각국이 국가 경쟁력 제고를 위해 국가적 차원에서 정보화 촉진 정책을 추진하고 있으며 우리나라도 지속적인 경제 성장과 국가의 경쟁력 강화 및 선진화를 이루어 선진국 대열에 진입하기 위해서 국가사회의 정보화를 최우선 과제로 삼고 있다. 따라서 정부는 효율적인 정보화 추진이 21세기 국가발전과 국제사회에서의 주도권 확보에 필수 불가결한 요소임을 인식하고 정부부처를 비롯한 공공부문에 있어서 업무 생산성이나 대국민 서비스 향상 등의 목적으로 정보 시스템 구축에 대규모 투자를 지속적으로 추진하고 있다.

정보 시스템은 mainframe에서 C/S 시스템, Internet, Intranet 시스템 환경으로 발전하면서 시스템 구성의 복잡성과 사용 대상의 확대로 인해 시스템 성능 및 용량 관리의 중요성이 점점 크게 부각되고 있다. 정보 시스템 성능 및 용량 관리의 실패는 막대한 비용과 인력의 낭비를 초래하고 업무 생산성을 저하시키며 대국민서비스에 악영향을 끼친다. 정보시스템 성능 및 용량관리는 정보시스템에 대한 불신을 초래할 수 있는 품질 관리의 매우 중요한 요소로서 정보시스템 자원 도입 시 이를 체계적으로 산정하는 것이 매우 중요하다. 그러나 한국전산원에서 실시한 공공부문의 통합정보시스템환경 조사 결과에 따르면, 공공부문의 정보시스템 자원의 활용률이 매우 저조하며 해당기관의 업무량을 고려한

장비도입이 이루어지지 못한 것으로 파악되었다. 이는 정보시스템에 대한 성능 개선과 도입을 위한 명확한 규모산정 기준의 미비에서 그 원인을 찾을 수 있다

한편, 정보시스템의 용량은 업무의 성격, 업무 증가율, 사용자 사용빈도, 구축기술 등을 전체적으로 고려하여 산정해야 하므로, 용량 적정성의 옳고 그름을 판단하는 것은 어려운 일이다. 실제로 시스템 구축사업에서 H/W가 차지하는 비중이 전체 프로젝트 비용의 50%에서 많게는 90%를 차지함에도 불구하고, 그 동안 시스템 구축을 추진하는 기관 혹은 시스템공급자의 주관적 방법으로 정보시스템의 자원 규모를 산정함으로써 실제 요구되는 정보시스템 자원이 과다 또는 과소 산정되는 경우가 발생하기도 하였다.

이로 인해서 정보화예산 편성 혹은 시스템 감사 시 정보시스템 자원에 대한 적정성 여부의 논란이 끊이지 않고 있다. 또한, 시스템 자원 산정의 객관성이 결여되어 불필요한 장비를 도입하는 경우가 발생하기도 하며, 시스템 도입 시 규모의 과다 산정으로 시스템 도입 후 정보시스템 자원 활용도 저하의 현상을 보임으로써 정보화 예산의 낭비를 초래하기도 한다. 따라서 정보시스템 개발부분에서 ‘소프트웨어사업 대가의 기준’을 준용하고 있는 것처럼 정부가 추진하는 각종 정보화사업 추진 시, 사업계획서의 정보시스템 자원 관련 부문 용량 산정의 적정성 판단 기준을 마련할 필요성이 제기되고 있는 상황이다.

따라서 국가차원에서 정보시스템의 용량산정을 체계화하고 절차별 세부기준과 적용방법을 표준화하여 객관적인 용량산정을 위한 절차수립이 요구되고 있다. 용량산정 프레임워크는 공공기관에서의 시스템도입 및 시스템 증설 시 정확하고 편리한 시스템 용량 산정 방법을 제공하여야 할 것이며, 정보시스템의 용량산정의 지침 개발 후의 활용도를 높이기 위해서는 공공기관 및 시스템공급자 등 현업의 적극적인 참여와 이들의 현실을 반영한 실질적인 지침이 제시될 필요가 있다.

3. 연구개발의 내용 및 범위

본 연구에서 수행하고자 하는 주요한 연구 개발의 내용과 범위는 다음과 같다.

- 정보시스템 신규 도입 및 성능향상을 위한 기술 연구와 관련 표준화 방향 제시 조사
- 용량산정 식 고도화와 관련하여 현재 제시된 용량산정 항목 및 적용 값 (보정계수, 여유율 등)에 대해 현업의 의견수렴을 통한 적정성 검증
- 적용사례를 통해 적용 값의 범위를 객관화하여 정확한 값을 도출
- 시스템 유형에 따른 용량산정 프레임워크 제시
- 실제 업무에 적용할 수 있는 세부적인 적용지침 제시
- 용량산정 지침의 적용을 위한 용량산정 프레임워크 적용 예시

4. 연구 결과

- 연구보고서
 - 국내 용량산정 방식 및 사례 조사
 - 국외 선진사례조사
 - 용량산정 방식 및 사례
 - 용량산정을 위한 표준화
 - 용량산정 항목 및 지표
 - 용량산정 프레임워크 및 세부지침
 - 용량산정 프레임워크 적용 예시
 - 용량산정 로드맵 제시
- 용량산정지침

5. 활용에 대한 건의

- 정보화 사업 예가 산정, 정보시스템 감리 및 감사에 참조기준 활용
- 공공부문 정보시스템 용량산정 방법으로 활용 가능
- 정책과제 및 정보화 시행계획 검토 시 기초 자료로 활용
- ISP사업에 시스템의 용량산정 지침을 활용

6. 기대효과

- 국가정보화를 추진하면서 경험하는 서버 용량산정 노하우를 반영하여 지속적으로 보완하면, 결과적으로 ‘정보시스템 구축 시 용량산정 기준’으로 발전 가능
- 공공부문의 정보시스템의 신규 도입과 성능 향상을 위해 시스템 용량 산정 및 표준화된 프레임워크를 제공함으로써, 객관적인 기술 분석이 가능하여 정보시스템의 적절한 선정과 평가가 이루어질 수 있다. 궁극적으로 정보화 투자에 대한 성과를 높일 수 있을 것으로 기대
 - 적절한 기술 및 장비도입으로 장비 가동률을 개선하여, 불필요한 정보시스템 운영비용을 감소
 - 용량산정 자료를 전자적으로 저장/제공하여 산정기준의 완성도를 점차적으로 제고하고 사용자의 편리성을 제공

Summary

Interest about information infrastructure construction is decayed socially according to arrival of information age, and various information systems is constructed for efficient business processing, customer service improvement in public sector. According to subjective method of performance improvement for information system of public sector and engine that propel information system construction because it is no definite hardware sizing guidelines for introduction or system caterer, is calculating resources scale of information system. Is situation that problem of excess of scale or reduction sizing is happening, and is causing various kinds problem that is waste of information budget and service decline thereby.

Specially, is causing many controversies by absence of these guidelines despite is important guidelines of information system auditing or information system of information business budget heart of public sector. Therefore it is need to developing hardware sizing guidelines for information system that is applied to information programs.

Contents

Chapter 1. Introduction	1
1.1 Purpose and necessities	1
1.2 Contents and scope	3
1.3 Research methods	6
Chapter 2. Definition of Terminology	9
Chapter 3. Roadmap for H/W Sizing	13
3.1 Definition of H/W sizing	13
3.2 Objective of roadmap for H/W sizing	13
3.3 Structure of roadmap for H/W sizing	14
Chapter 4. Concept and trend of H/W Sizing	34
4.1 Overview of H/W sizing	34
4.2 Case and trend of H/W sizing	37
4.3 Trend of system performance measurement	53
4.4 Reference architecture for H/W sizing	62
Chapter 5. Guidelines for H/W Sizing	65
5.1 Overview of guidelines	65
5.2 Procedures of H/W sizing	68
5.3 Method of H/W sizing	74
5.4 Case of H/W sizing	88
Chapter 6. Method of system construction	98
6.1 Overview of system construction	98
6.2 H/W sizing tool	100
6.3 Repository for H/W sizing	108
Chapter 7. Conclusions	112
References	114
Appendix	115

목 차

제1장 연구 개요 -----	1
제 1 절 연구의 목적 및 필요성 -----	1
제 2 절 연구의 내용 및 범위 -----	3
1. 연구개발의 목표 -----	3
2. 연구개발의 내용 -----	3
제 3 절 연구 수행 방법 -----	6
1. 연구개발 추진체계 -----	6
2. 연구개발 추진전략 -----	7
제2장 용어정의 -----	9
제3장 H/W 용량산정을 위한 로드맵 -----	13
제 1 절 H/W 용량산정의 정의 -----	13
제 2 절 로드맵 목적 -----	13
제 3 절 로드맵 구성 -----	14
1. H/W 용량산정식 연구 -----	16
2. 정보화 전략계획수립과 H/W 용량산정식 연구 -----	17
3. 성능평가에 따른 H/W 용량산정식 연구 -----	22
4. 지식/정보 데이터베이스화 시스템 구축 -----	29
5. 제도정비 연구 -----	31
제4장 H/W 용량산정 개념 및 현황 -----	34
제 1 절 용량산정 개요 -----	34
1. 용량산정 개념 -----	34
2. 용량산정 절차 -----	35
제 2 절 용량산정 현황 및 사례 -----	35
1. 국내 H/W 용량산정 현황 -----	37
2. H/W 용량산정에 대한 기존연구 -----	39
3. H/W 용량산정사례 -----	42
제 3 절 시스템 성능향상을 위한 기술 동향 -----	53
1. TPC 성능기준 -----	54

2. SPEC 성능기준 -----	57
제 4 절 용량산정을 위한 참조 아키텍처 -----	62
제5장 H/W 용량산정 지침 -----	65
제 1 절 개요 -----	65
1. 지침의 필요성 -----	65
2. 지침의 적용범위 -----	65
3. 용량산정의 대상 -----	67
제 2절 용량산정 절차 -----	68
1. 용량산정 시 일반적 고려사항 -----	68
2. 용량산정의 절차 -----	69
제 3 절 H/W 용량산정 방식 -----	74
1. CPU -----	74
2. 메모리 -----	83
3. 디스크 -----	85
제 4 절 용량산정 사례 -----	88
1. 개요 -----	88
2. 용량산정 -----	90
제6장 시스템화 방안 -----	98
제 1 절 시스템화의 개요 -----	98
제 2 절 용량산정도구 -----	100
1. 기존 용량산정 도구 -----	100
2. 제안된 EXEL 계산식 -----	105
제 3 절 용량 리포지토리 구축 -----	108
1. 자료축척 및 활용체계 -----	108
2. 용량 리포지토리 시스템 구성-----	109
제7장 결론 -----	112
참고문헌 -----	114
부록 -----	116

그림목차

[그림 1-1] 연구개발의 목적	1
[그림 1-2] 연구추진체계	6
[그림 3-1] H/W용량산정 과제간 상호 연관관계	15
[그림 3-2] H/W 용량산정 로드맵	16
[그림 3-3] 정보화 전략계획의 수립단계	17
[그림 3-4] 엔터프라이즈 아키텍처의 구성요소	20
[그림 3-5] 응답시간의 정의	23
[그림 3-6] 성능에 영향을 미치는 시스템 자원	26
[그림 4-1] 용량산정 절차 및 내용	36
[그림 4-2] WAS 및 DB서버 용량산정을 위한 IT 아키텍처	42
[그림 4-3] WAS 용량산정을 위한 IT 아키텍처	48
[그림 4-4] HVWS의 패턴 다이어그램	51
[그림 4-5] HVWS의 결과치	51
[그림 4-6] TPC-C의 시뮬레이션 구성도	55
[그림 4-7] TPC-W의 시뮬레이션 구성도	57
[그림 4-8] SPECweb99의 벤치마킹 구성도	69
[그림 4-9] SPECjbb2000의 벤치마킹 구성도	60
[그림 4-10] 계층별 컴포넌트	62
[그림 4-11] 일반적인 다계층 웹사이트 아키텍처	63
[그림 5-1] 정보화사업 추진단계 및 주체별 적용범위	66
[그림 5-2] 용량산정 과정	69
[그림 5-3] 용량산정을 위한 시스템 개념도	88
[그림 6-1] EXCEL계산식의 메인 화면	101
[그림 6-2] CPU 용량산정 화면	98
[그림 6-3] 메모리 용량산정 화면	101
[그림 6-4] HVWS의 비즈니스 패턴 입력화면	102
[그림 6-5] HVWS의 소프트웨어 입력화면	104
[그림 6-6] HVWS의 계산결과 출력화면	104
[그림 6-7] HVWS의 그래프 결과 출력화면	105
[그림 6-8] OLTP서버의 용량산정 화면	106

[그림 6-9] WEB/WAS 서버의 용량산정 화면 -----	106
[그림 6-10] 메모리 용량산정 화면 -----	107
[그림 6-11] 디스크 용량산정 화면 -----	107
[그림 6-12] 용량산정자료 축척 및 활용체계 -----	108
[그림 6-13] 용량산정 리포지토리 시스템 구성 -----	109

표목차

[표 1-1] 참여주체별 역할 -----	7
[표 3-1] 정보화전략계획 수립 세부활동 내역 -----	19
[표 3-2] CPU 용량산정항목과 연관된 ISP 산출물 -----	21
[표 3-3] 업무에 따른 처리량 -----	24
[표 3-4] 성능평가 조건 매트릭스 -----	29
[표 4-1] 용량계획과 시스템 규모산정의 정의 -----	35
[표 4-2] CPU 산정기준 비교 -----	38
[표 4-3] 웹서버의 CPU 산정근거 -----	43
[표 4-4] DB서버의 CPU 산정근거 -----	44
[표 4-5] 웹서버의 메모리 산정근거 -----	45
[표 4-6] DB서버의 메모리 산정근거 -----	46
[표 4-7] 웹서버의 시스템 디스크 산정근거 -----	47
[표 4-8] DB서버의 시스템 디스크 산정근거 -----	47
[표 4-9] DB서버의 데이터 디스크 산정근거 -----	47
[표 4-10] 용량산정을 위한 성능 기준치 -----	53
[표 4-11] 시스템별 성능비교치 -----	61
[표 5-1] WEB/WAS를 위한 기초자료 조사항목 -----	70
[표 5-2] OLTP를 위한 기초자료 조사항목 -----	71
[표 5-3] 작업 부하별 적용 성능 기준치 -----	74
[표 5-4] OLTP 산정항목 및 보정치 -----	76
[표 5-5] 데이터베이스 크기 가중치 -----	77
[표 5-6] 어플리케이션 복잡도 보정치 -----	78
[표 5-7] 사용자 복잡도 보정치 -----	79
[표 5-8] 어플리케이션 구조 보정치 -----	79
[표 5-9] 어플리케이션 부하 보정치 -----	80
[표 5-10] WEB/WAS 산정항목 및 보정치 -----	82
[표 5-11] 메모리 산정항목 및 보정치 -----	84
[표 5-12] 디스크 산정항목 및 보정치 -----	86
[표 5-13] WAS를 위한 기초자료 조사결과 -----	89
[표 5-14] DB서버를 위한 기초자료 조사결과 -----	89

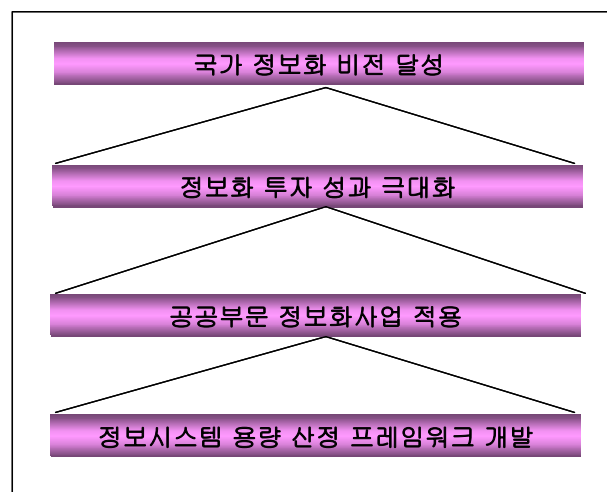
[표 5-15] WAS서버의 CPU 산정근거 -----	91
[표 5-16] DB서버의 CPU 산정근거 -----	92
[표 5-17] WAS서버의 메모리 산정근거 -----	94
[표 5-18] DB서버의 CPU 산정근거 -----	95
[표 5-19] WAS서버의 시스템 디스크 산정근거 -----	96
[표 5-20] DB서버의 시스템 디스크 산정근거 -----	96
[표 5-21] DB서버의 데이터 디스크 산정근거 -----	97
[표6-1] 용량자료 축척을 위한 단계적 접근방법 -----	109
[표 6-2] 리포지토리의 기능 및 제공정보 -----	110
[표 6-3] 리포지토리의 수집정보 -----	110

제1장 연구 개요

제1절 연구의 목적 및 필요성

정보화 시대의 도래에 따라 사회적으로 정보인프라 구축에 대한 관심이 고조되고 있으며, 효율적인 업무처리, 고객서비스 개선 등을 위해 다양한 정보시스템이 구축되고 있다. 공공기관의 정보시스템에 대한 성능 개선과 도입을 위한 명확한 규모산정 기준이 없어서 정보시스템 구축을 추진하는 기관 혹은 시스템공급자의 주관적 방법에 따라 정보시스템의 자원 규모를 산정하고 있다. 이로 인하여 규모의 과다 혹은 축소 산정 등의 문제가 발생하고 있으며, 정보화 예산의 낭비와 서비스 저하라는 여러 가지 문제를 야기하고 있는 상황이다.

특히, 공공부문의 정보화사업 예산심의 과정이나 정보시스템에 대한 감리 시 중요한 판단 기준임에도 불구하고 이러한 기준의 부재로 인하여 많은 논란을 야기하고 있다. 따라서 국가 정보화사업에 실제적으로 업무에 적용 가능한 정보시스템 용량산정 프레임워크 및 기준을 개발할 필요가 있다.



[그림 1-1] 연구개발의 목적

따라서, 본 과제를 통해서 공공부문 정보화 투자와 관련하여 시스템의 투자예산의 적정한 산출에 있어서 실질적으로 적용 가능한 “정보시스템 용량산정 기술 연구와 프레임워크 및 지침의 개발”을 수행하고자 한다. 이는 궁극적으로 정보화사업에 개발된 프레임워크의 적용을 통해서 정보화사업 투자 예산을 효율적으로 산정하고 집행함으로써 정보화 사업 투자에 대한 성과를 극대화하여 국가정보화의 비전을 달성할 수 있도록 할 것이다.

제2절 연구의 내용 및 범위

1. 연구개발의 목표

국내의 경우 S/W의 개발 분야와 달리 H/W의 용량산정에 대한 연구는 매우 부족한 실정이며 공공부분의 전체 정보화사업에 포괄적으로 적용할 수 있는 기준이나 지침은 전무한 실정이다. 그러나 2002년 한국전산원에서는 정보화사업을 대상으로 사업검토와 예산조정에 활용될 수 있도록 H/W 용량산정을 위한 자체기준을 마련하고 2002년도 및 2003년도 정보화사업을 대상으로 적용하고 있다. 그러나 한국전산원의 기준 역시 전체 공공부분의 정보화사업에 범용적인 지침으로서의 적용하는 데는 한계를 가지고 있으며, 제시된 용량 산정식에 대한 검증 미흡으로 인하여 실제 H/W 용량산정과 관련한 다른 자료와 차이가 존재할 수 있다. 따라서 본 연구는 기존 연구결과를 바탕으로 추가적인 연구를 수행함으로써 공공부분 정보화사업과 관련된 H/W 용량산정을 위한 지침을 마련하고자 한다.

2. 연구개발의 내용

본 연구를 통해서 수행하고자 하는 주요한 연구 내용은 다음과 같다.

- ① 정보시스템 신규 도입 및 성능향상을 위한 기술 연구와 관련 표준화 방향 제시
- ② H/W 용량산정을 위한 사례 및 지표 조사
 - 국내외 용량산정 사례 분석
 - 보정계수, 여유율 등에 대해 현업의 의견수렴을 통한 적정성 검증
 - 적용사례를 통해 적용 값의 범위를 객관화하여 정확한 값을 도출
- ③ H/W 용량산정 프레임워크 및 지침 제시
 - 실제 업무에 적용하기 위한 세부적인 적용지침 제시
 - 용량산정 지침의 적용을 위한 용량산정 프레임워크 적용 예시

위 연구 내용을 수행하기 위하여 다음과 같이 정보시스템 신규 도입 및 성능향상을 위한 기술 연구와 관련 표준화 방향 제시, H/W 용량산정을 위한 사례조사/지표설정 및 검증, 용량산정 프레임워크 및 지침 제시, H/W 용량산정을 위한 시스템화 방안 제시 등 3단계로 나누어 수행하며, 세부적인 내용은 다음과 같다.

① 정보시스템 신규 도입 및 성능향상을 위한 기술 연구와 관련 표준화 방향 제시

성능평가와 관련한 국제규격(ISO/IEC), TPC(Transaction Processing Performance Council), SPEC(Standard Performance Evaluation Corporation) 등 민간 비영리 단체 및 학계에서 수행하는 벤치마크 테스트의 내용 등을 중심으로 문헌조사를 통해서 정보시스템 신규 도입 및 성능향상을 위한 기술과 관련 표준화 대상을 분석한다.

- **TPC** : 성능테스트와 관련된 대표적인 단체로 원래 DBMS에 대해 성능을 테스트하기 위해 1988년 8월 설립되고 IBM, FUJITSU등 23개사가 회원으로 가입된 비영리 단체이다. TPC에서 실시하는 성능시험은 신뢰성과 내구성 테스트를 모두 포함해 실시하고 있으며 독립감사를 거쳐야 하는 매우 엄격한 검증과정을 거친다. TPC가 실시하고 있는 성능테스트의 종류는 TPC-A, TPC-B, TPC-C, TPC-D, TPC-H, TPC-R, TPC-W 등 다양한 종류가 있으나 현재 TPC-A와 TPC-B, TPC-D는 사용하고 있지 않다. TPC가 성능테스트를 위해 중요하게 여기는 변수는 웹환경에서 얼마나 많은 데이터를 처리할 수 있는냐는 것이다. 특히, TPC-C는 온라인 트랜잭션 처리(OLTP) 시스템의 성능과 확장성을 측정하기 위한 산업 표준 벤치마크 테스트로 여겨지고 있으며, 실제로 IT 전문가들은 TPC-C가 실질적인 OLTP 시스템 성능을 나타내는 유효한 지표라고 인정하고 있다.

- **SPEC** : 1988년 11월에 설립되어 현재 HP, 썬마이크로시스템즈

등 60개 이상의 시스템업체가 컨소시엄 형태로 참여하고 있으며 시스템 성능테스트에 있어서 권위를 인정받고 있다. SPEC의 벤치마킹 테스트중 가장 권위있는 벤치마크 테스트는 CPU 성능 테스트이다

② H/W 용량산정을 위한 사례 및 지표 조사

용량산정 현황 및 사례를 분석하고 기존 연구 결과에서 제시한 용량산정 항목 및 세부적인 지표를 설정한다. 현행 공공부문 정보시스템 평가대상 사업은 1997년부터 2002년도까지 6년간 173개이다. 그 중 2002년도(2001년도 사업실적) 정보화사업 평가대상은 10개 분야 75개이었다. 정해용(2002)은 정보시스템 지향대상(내부지향, 고객지향)과 정보시스템의 영향범위(응용업무/정보인프라) 정도를 이용하여 공공부문의 정보시스템을 고객지향응용업무, 고객지향정보인프라, 내부업무응용업무, 내부운영정보인프라 4가지 유형으로 구분하는 평가모형을 제시하였다. 이 모형에 따라 정보시스템 용량산정 지표가 상이할 것이라고 판단되어 각각의 유형에 맞는 사례조사를 할 계획이다. 사례조사 분석을 통하여 유형별로 항목 및 지표와 계수를 구하고자 한다.

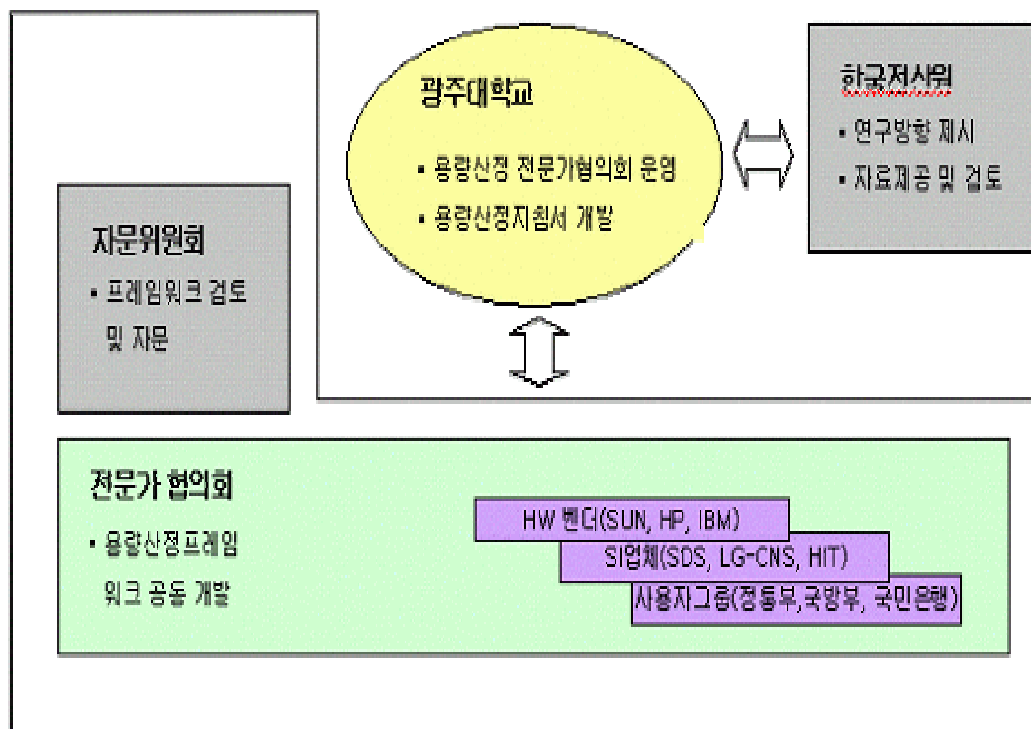
③ 용량산정 프레임워크 및 지침 제시와 용량산정 프레임워크의 시스템화 방안 제시

시스템 유형별 용량산정을 위한 전체적인 프레임워크를 제시하며 용량산정 절차, 주요 반영요소 및 절차별 세부적인 기능, 용량산정 방식 그리고 용량산정을 위한 Input/Output 산출물을 제시하며 최종적으로 시스템을 통한 용량산정의 객관성을 확보할 수 있도록 용량산정 프레임워크의 시스템화 방안을 제시한다.

제3절 연구 수행 방법

1. 연구개발 추진체계

본 연구는 광주대학교가 주도하여 수행하며 H/W 용량산정 기준은 문헌적인 접근보다는 경험에 근거한 실질적인 접근이 중요한 요소이므로 객관성과 신뢰성을 확보하기 위하여 H/W벤더, SI업체, 사용자 그룹 등 이해 당사자들을 중심으로 전문가 협의회를 구성하여 적극적인 참여를 유도하며, 추가적인 검증을 위하여 별도의 자문위원회를 구성 운영함으로써 연구의 실질적인 효과를 높이고자 한다.



[그림 1-2] 연구추진체계

한편, 본 연구와 관련된 참여 주체별 역할을 정리하면 다음과 같다.

[표 1-1] 참여주체별 역할

구분	역할	비고
과제수행기관 (광주대학교)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 위탁연구 수행 <ul style="list-style-type: none"> - 국내외 현황조사 및 문헌조사 - 용량산정 항목 및 지표 제시 - 용량산정 프레임워크 및 지침 개발 ○ 연구사업비 관리 ○ 연구결과보고(월간, 중간, 최종) 	
과제관리기관 (한국전산원)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 위탁 과제관리 ○ 연구자료 제공 및 연구방향 제시 ○ 설문조사를 위한 창구 제공(필요시) ○ 용량산정 프레임워크 및 지침을 위한 워크샵 개최(필요시) 	
용량산정 전문가 협의회	<ul style="list-style-type: none"> ○ 10명 내외의 학계, 업계, 공공부문 전문가로 구성된 용량산정 전문가 협의회를 운영하며, 연구결과 검토 수행(월 2회) ○ 용량산정 프레임워크 개발 내용, 고려사항, 향후 방향성에 대한 자문제공 	
용량산정 자문위원회	<ul style="list-style-type: none"> ○ 용량산정 전문가 협의회와 별도로 학계의 전문가 6인으로 구성된 자문위원회 구성 ○ 프레임워크 제시 후 자문수행 	

2. 연구개발 추진전략

본 연구에서는 전술한 연구목표와 연구내용을 수행하기 위해서 다음과 같은 추진전략에 따라 연구를 수행한다.

① 용량산정 프레임워크 개발

- 용량산정 관련 문헌 및 실제 사례를 중점적으로 분석하여 정보시스템 용량산정을 위한 공식 및 절차, 지침 개발
- 용량산정 전문가 협의회 및 학계 전문가로 구성된 자문협의회의 자문을 받아 작업 수행

② 용량산정 전문가 협의회 구성 및 운영

- 용량산정에 대한 지침은 직접적인 이해 당사자인 한국전산원, 정보화추진기관(사용자 그룹), 시스템솔루션업체(SI업체 및 H/W 벤더 등)이 될 수 있음. 관련 이해 당사자들의 의견을 충분히 수렴하여, 현실적이고 적용 가능한 지침서 작성
- 10명 내외의 학계, 업계, 공공부문 전문가로 구성된 용량산정 전문가 협의회를 구성하고 이를 정기적으로 운영(월 2회 개최)
- 용량산정 전문가 협의회를 통해서 용량산정 프레임워크 개발 내용, 고려사항 및 향후 방향성 등에 대한 자문 수행
- 용량산정 연구 결과물에 대한 품질을 보장하기 위해 용량산정 협의회와 별도로 학계의 전문가 6인으로 구성된 자문위원회 구성 및 운영(프레임워크 제시 후 시행)

제 2 장 용어정의

- Cache : 최근에 접근한 데이터를 저장하고 있는 작은 고속의 기억장치이며 나중에 동일한 데이터에 다시 접근할 때 접근 속도를 높이기 위한 것이다. 캐싱기술은 프로세스와 메모리 접근에 가장 많이 적용되어 왔지만, 네트워크를 통해서 접근할 수 있는 데이터의 지역 사본을 저장하는데도 사용되어 왔다.
- Cache Server : Cache기능을 인터넷에 응용한 기술로서 모든 사용자들이 자주 이용할 만한 웹 페이지, FTP 및 기타 파일들을 저장하고 있다가 이들 페이지에 대한 요청이 있는 경우 요구되는 인터넷에 가서 찾지 않더라도 쉽게 만족시킬 수 있도록 하기 위한 서버이다
- CGI(Common Gateway Interface) : 사용자가 제공한 정보를 웹서버 스크립트를 통해서 프로세싱 하기 위한 프로토콜이다.
- Client : 사용자와 상호작용하고 사용자 인터페이스를 실행하며, 사용자 질의어나 트랜잭션으로 부터 서버로 전송되는 한 개 이상의 요청을 생성하며, 적절한 프로세스간 통신 메카니즘을 이용하여 요청을 서버로 전송하고 서버로부터 결과를 수신하여 사용자에게 제시하는 프로세스이다.
- C/S(Client/Server) : 응용프로그램에 의해서 수행되는 작업을 두 가지 프로세스-클라이언트와 서버-로 분리되는 개념을 기반으로 하고 있다. 서버는 클라이언트로부터 요청을 수신하고 그 결과를 클라이언트로 전송한다.
- DBMS(Database Management System) : 사용자가 데이터베이스를 생성하고 유지해 주기 위한 프로그램의 집합이다.
- CPU(Central Processing Unit) : 중앙처리장치를 말하며, 흔히 프로세서라고 한다.

- Hardware Sizing(하드웨어 규모산정) : 주어진 작업 부하를 위한 시스템 형상이 결정되는 베이스 라인을 제공하는 것이다.
- Mail server(메일 서버, 우편 서버) : 전자우편 서비스를 제공하는 컴퓨터 시스템. 즉, 전자우편을 전달 받거나 다른 시스템으로 전자우편을 전달할 수 있는 기능을 가지고 있다.
- Memory (보조기억장치) : 일반적으로 메모리는 컴퓨터의 작업 영역을 말하는 것으로, 이러한 메모리는 사용자가 응용 프로그램을 사용시, 중앙처리장치가 사용자가 지정한 작업을 수행하는 동안 필요한 프로그램과 자료 등을 보관해 두는 장소이다.
- NAS (Network Attached Storage) : NAS는 네트워크에 접속되도록 특화된 파일 서버이다. 이것은 Ethernet이나 TCP/IP와 같은 전형적 LAN 프로토콜을 사용한다.
- Network : 한 대 혹은 그 이상의 컴퓨터를 연결하여 근거리나 원거리 통신을 제공하고 서로 연결된 요소들간의 데이터 등을 전송하는 통신망이다.
- RAID(Redundancy Arrays of Inexpensive Disks) : 중대형 컴퓨터의 보조기억장치로서 장애 발생요인을 최대한 제거한 고성능의 무정지 대용량 저장장치 이다. 여러 개의 하드디스크를 하나의 가상 디스크로 구성하는 대용량 저장 장치 구축이 가능하며, 다수의 하드디스크의 데이터를 분할하여 병렬 전송함으로써 전송 속도를 향상 시킨다. 또한, 시스템 가동 중에 디스크에 물리적 손상이 발생되어도 시스템 정지 없이 새 디스크로 교체하면서 원래의 데이터를 복구 할 수 있다. RAID는 데이터 가용성과 총 저장 용량을 증가 시키며 여러 물리적 디스크에 대한 데이터를 적절히 분산시킴으로써 효율성을 높이는 것이다.

- SAN(Storage Area Network) : SAN은 스토리지 시스템을 연결해 별도의 네트워크를 구성하는 방식으로 스토리지 전용 LAN을 별도로 구성하는 것이라고 볼 수 있다. LAN이 Local Area Network의 약자인 점을 감안하면 SAN 역시 스토리지 시스템끼리 연결해 놓은 자체 네트워크이라는 점을 이해할 수 있다. 즉, 별도의 데이터 전달 통로를 통해 스토리지 시스템에 액세스 하기 때문에 일반 네트워크 소통량에 영향을 받지 않고 신속한 데이터 액세스가 가능하다.
- SPEC(Standard Performance Evaluation Corporation) : 표준화된 벤치마킹을 개발하고 검토 결과를 공개하는 컴퓨터 산업 벤더들로 구성된 단체이다.
- SPECweb : SPEC이 시스템의 웹 서버로서의 역할 능력을 측정하기 위해서 개발된 표준 벤치마크이다.
- SQL(Standard Query Language) : 관계 데이터베이스 정의하고 접근하기 위한 표준 언어이다.
- TPC(Transaction Processing Performance Council) : 트랜잭션 프로세싱과 데이터베이스 벤치마킹을 정의하기 위하여 설립된 비영리 단체이다.
- Transaction(거래) : 데이터 파일의 내용에 영향을 미치는 모든 거래이다. 입고, 출고, 판매, 반품, 입출금, 정정, 손실 등의 모든 행위이다.
- WAS(Web Application Server) : 웹이 탄생한 이래, 주로 데이터베이스 조회나 일반적인 비즈니스 로직에 대한 처리를 위해 다양한 언어로 개발된 인터넷/인트라넷 환경의 소프트웨어를 지칭한다.
- Web server(웹 서버) : 웹 서비스를 제공할 수 있는 환경을 구축하기 위해 사용되는 소프트웨어. 즉, 원격지에 있는 다른 사람들이 웹 브라우저

저를 통해 웹 정보를 이용할 수 있도록 해준다. 따라서, 웹 서비스를 제공하려면, 웹 서버를 사용해 웹 사이트를 구축해야 한다.

- Wide Area Network(광역 통신망) : 일반적으로 WAN이라는 약자로 표현되는 광역 통신망은 지방과 지방, 국가와 국가 또는 대륙과 대륙 등과 같이 지리적으로 완전하게 떨어져 있는 장거리 지역 사이를 연결하고 있는 통신망이다.
- Workload(작업 부하) : 주어진 시간 안에 컴퓨터 시스템이 처리해야 하는 작업의 양과 작업의 성격이다.
- Throughput (처리량) : 요청이 시스템을 떠나는 비율(단위 시간당 출발 개수로 측정) 이다.
- Protocol (프로토콜) : 컴퓨터가 특히 네트워크를 통해서 상호작용 하는 방식을 기술하는 공식적인 규칙의 집합이다.
- Proxy Server(프록시 서버) : 클라이언트에 대해서는 서버를 대신하고 서버에 대해서는 클라이언트를 대신하는 에이전트 역할을 수행하는 특수한 종류의 웹서버이다. 일반적으로 프록시 서버의 접근 속도가 느리거나 접근 비용이 더 비싼 다른 서버들 상에서 가용한 항목들의 캐쉬로 사용된다.
- Peak traffic rate (피크 트래픽율) : 피크 사이트 트래픽과 평균 사이트 트래픽 사이의 비율이다.

제3장 H/W 용량산정을 위한 로드맵

제1절 H/W 용량산정의 정의

개략적인 시스템 아키텍처와 응용 업무를 기반으로 시스템에 요구되는 성능요구사항이 제시되었을 때, 그것을 H/W 요구사항으로 변환하는 것을 H/W 용량산정이라고 부른다.

제2절 로드맵 목적

H/W 용량산정을 위한 로드맵이란 정보화를 추진하는 기업이나 SI업체, H/W 벤더사 등의 당사자들에게 체계적이고 효율적으로 H/W 용량산정을 할 수 있는 지침을 제시하는 것을 목적으로 한다.

제3절 로드맵 구성

H/W 용량산정을 위한 과제로 산정식을 구성하는 항목과 지표값에 대한 H/W 용량산정식 연구, 산정식의 지표값 정확성 확보를 위한 정보화 전략 계획 수립과 H/W 용량산정식 연구, 성능평가에 따른 H/W 용량산정식 연구, 지식/정보 DB 시스템 구축, 제도정비 연구 등 5가지를 제안 한다. 이들을 H/W 용량산정과 관련시켜 간단하게 설명하면 다음과 같다.

먼저, 공공부문의 정보화사업과 관련하여 기존에 적용하고 있는 H/W 용량산정 기준을 보완하여 범용적으로 활용할 수 있는 H/W 용량산정 프레임워크를 제시한다. 그 중 가장 중요한 H/W 용량산정식을 도출하고 이를 구성하는 항목과 지표들을 도출한다. 금번 과제에서 연구되는 내용이다.

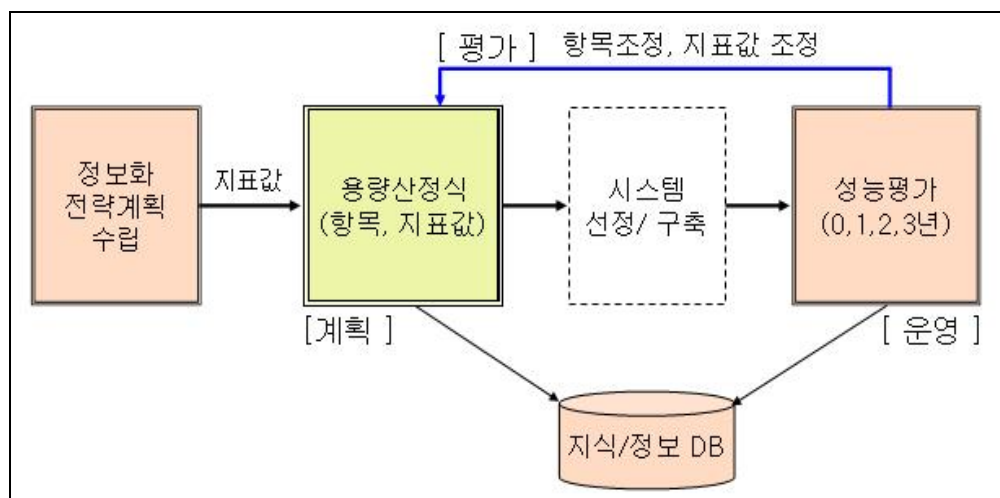
H/W 용량산정에 있어서 적절한 용량산정 항목 및 정확한 지표 설정이 매우 중요하다. 왜냐하면, 선정된 항목이나 지표 값에 따라 용량산정 결과가 큰 차이를 나타낼 수 있기 때문이다. 특히, 지표 값을 보다 정확하게 산출하는 방법에 대한 연구가 필요하다. 일반적으로 용량산정시에는 정보화 전략계획수립 결과나 구축할 정보시스템 분석설계서를 참고한다. 그러나, 참고할 자료가 없는 경우에는 질의서를 이용한다. 질의서는 충분히 정의된 자료를 근거로 하지 않고 응답자의 경험과 개략적인 수치를 이용하기 때문에 용량산정의 정확성이 낮다. 그러므로 보다 정확한 용량산정을 위해서는 용량산정 항목과 지표에 관련된 내용을 포함하는 정보화 전략계획수립 보고서나 정보시스템 분석설계서를 활용해야 한다. 따라서, 다음에는 정보화 전략계획수립과 H/W 용량산정식에 관한 연구가 이루어져야 한다.

다음으로는 성능평가에 따른 H/W 용량산정식에 관한 연구를 통하여 용량산정 항목에 대한 검증이 필요하다. 현재는 H/W 용량산정시 일정한 가정을 토대로 항목과 지표값을 적용하고 있다. 이를 토대로 시스템을 선정하고 개발, 설치, 운영한다. 그러나, 운영환경하에서 성능평가를 하여 도입시 예상한 성능지표 값과 차이를 분석하여 H/W 용량산정시 적용된 항목과 지표 값의 타당성을 검증할 수 있을 것으로 생각된다. 따라서, 성능평

가에 따른 H/W 용량산정식에 대한 검토 및 조정에 대한 연구가 필요하다.

또한, 지식/정보 DB 시스템 구축이 필요하다. 현재 추진하고 있는 정보화사업과 연계하여 각 사업에서 발생하는 지식을 데이터베이스화하고, 지식화할 수 있는 시스템을 구축해야 한다. 정보시스템을 도입하는 기관의 정보화 전략계획수립 자료, H/W 용량산정 관련 자료, 성능평가 항목과 성능평가 결과 지표, 차이분석 등의 결과를 데이터베이스화하여 용량산정식에 매우 중요한 항목과 지표값 적용의 정확성을 높이는데 유용한 분석자료로 활용될 수 있게 한다. 또한 관련 기관이나 업체에게 “Know-How” 뿐만 아니라, “Know-Where” 정보도 공유할 수 있게 한다.

위에서 설명한 H/W 용량산정과 관련된 정보화 전략계획수립, 용량산정식 도출, 성능평가, 지식/정보 DB화 간의 상호 연관관계를 도식화하면 [그림 3-1]과 같다.



[그림 3-1] H/W 용량산정 과제간 상호 연관관계

앞에서 설명한 H/W 용량산정과 관련된 정보화 전략계획수립, 용량산정식 도출, 성능평가, 지식/정보 DB화 과제와 앞에서 설명하지 않은 제도정비를 포함한 H/W 용량산정 로드맵은 [그림 3-2]와 같다. 추가된 제도정비는 H/W 용량산정을 보다 정확하게 구축할 수 있도록 관련 지식/정보를 데이터베이스화 할 수 있도록 자료를 제공하도록 하는 제도와 공공부문의

정보화사업을 평가하는 조직에 보다 정확한 자료제공과 의사소통을 위한 장치를 마련하기 위한 것이다.

목표	과제	2003년	2004년	2005년
•항목, 지표값 도출 •산정식 도출	H/W 용량산정식 연구 - 용량산정 기술 - 프레임워크	→		
•지표값의 정확성 확보	정보화 전략계획수립과 H/W 용량 산정식 연구 - 용량산정 항목과 ISP 산출물 - 산출물자료의 지표화		→	
•항목 조정 •지표값 조정	성능평가와 H/W 용량 산정식 연구 - 성능요구사항 정의 - 성능평가 방법		→	
•데이터베이스화	지식/정보 DB화 시스템 구축 - 데이터베이스 구축 - 분석시스템 개발			→
•제도화	제도정비 연구 - 사업관리 요령 및 지침 - 기관의 역할과 정의			→

[그림 3-2] H/W 용량산정 로드맵

로드맵에 나타난 년차별 과제와 그 목표를 설명하면 다음과 같다. 먼저 2003년에는 용량산정 항목 및 지표값, 산정식을 도출하는 과제를 수행하고, 2004년에는 지표값의 정확성을 확보하기 위한 정보화 전략계획 수립과정을 연구하고, 보다 정확한 산정식을 도출하기 위해 변경이 필요한 항목과 지표값을 확인하기 위한 성능평가 과제를 수행한다. 2005년에는 지식/정보 데이터베이스화 시스템을 구축하고, H/W 용량산정을 보다 체계적으로 할 수 있는 제도를 연구한다.

아래에서는 H/W 용량산정과 관련된 용량산정식 도출, 정보화 전략계획 수립, 성능평가, 지식/정보 DB화, 제도정비 등을 설명한다.

1. H/W 용량산정식 연구

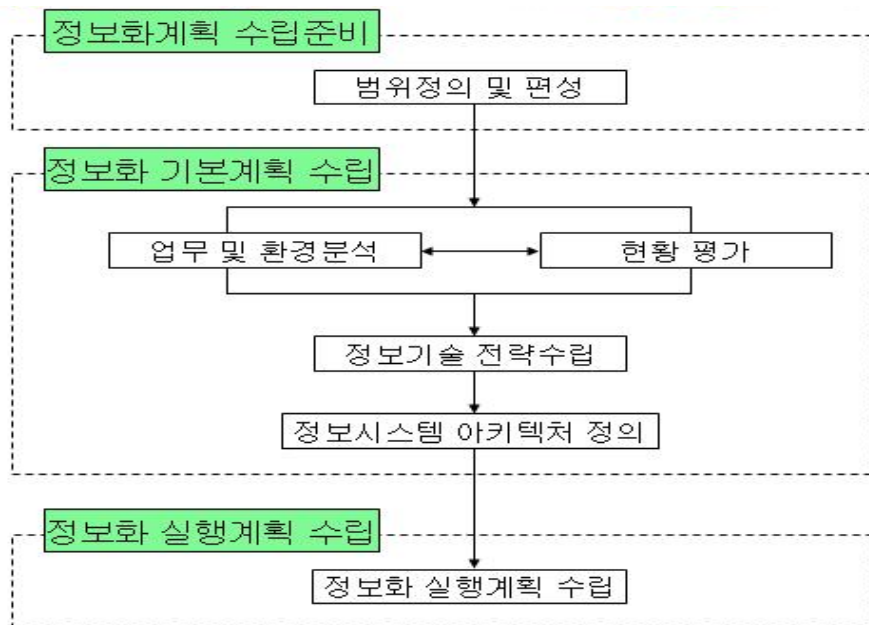
H/W 용량산정식 과제는 금번 연구의 주된 내용으로 제4장 이후에 기술될 내용이다. 연구될 내용을 간략히 기술하면 다음과 같다. 용량산정 관

런 문헌 및 실제 사례를 중점적으로 분석하여 정보시스템 용량산정식 및 절차를 개발한다. 이는 용량산정 전문가 협의회 및 학계 전문가로 구성된 자문협의회의 자문을 받아 작업을 수행한다.

2. 정보화 전략계획수립과 H/W 용량산정식 연구

아래에서는 정보화 전략계획(ISP; Information Strategy Planning, 이하 ISP)에 대하여 간략하게 살펴보고, ISP와 H/W 용량산정 항목과의 관계를 알아본다.

한국전산원의 ISP 수립지침에서는 국내.외 정보화전략계획 수립 방법론을 비교, 검토하여 ISP에서 반드시 수행하여야 할 항목을 포함하고 있으며, 아래 [그림 3-3]과 같은 3단계로 정리하였다.



[그림 3-3] 정보화 전략계획의 수립단계

정보화 전략계획 수립을 위한 단계별 주요 내용 및 세부활동내역은 다음과 같다.

- 정보화 계획수립 준비단계 : 조직의 특성과 환경, 요구사항에 맞

는 정보화계획을 수립하기 위해 프로젝트의 목표를 파악하고, 프로젝트의 범위 및 접근방법을 결정한다.

- 정보화 기본계획 수립단계 : 조직의 경영전략과 정보요건을 분석하고 조직의 전반적인 현황을 파악한 후 정보와 정보기술을 활용할 정보시스템 구조를 설정한다.
- 정보화 실행계획 수립단계 : 정보화 기본계획에 따라 실행항목을 도출하고 각각에 대한 비용/효과 및 자원요건을 분석한 후 우선순위를 설정하여 세부일정계획을 작성한다.

정보화 전략계획 수립을 위한 단계별 주요 산출물 및 세부주요작업은 다음과 같다.

- 범위정의 및 편성 시에 프로젝트 추진계획서, 추진조직도, 일정 및 자원계획서, 작업계획서를 작성한다.
- 업무 및 환경분석 시에 경영전략 분석서, 외부환경 분석서, 내부환경 분석서, 정보화 목적을 작성한다.
- 현황평가 활동에서는 응용시스템 목록, 파일/데이터베이스 목록, 장비/소프트웨어목록, 조직 및 관리관행, 현황평가/ 분석서를 작성한다.
- 정보기술 전략수립 단계에서는 정보기술 전략보고서, 정보기술구축 요소기술을 파악한다.
- 정보시스템구조 정의 시에는 데이터 구조, 응용시스템 구조, 기술구조, 조직구조를 파악한다.
- 정보화실행계획 수립단계에서는 상기 산출물을 통합하여 데이터 및 응용시스템 구축 계획, 시스템구조 구축계획, 조직계획, 이행계획, 실행계획을 작성한다.

이상을 정리하면 [표 3-1]과 같다.

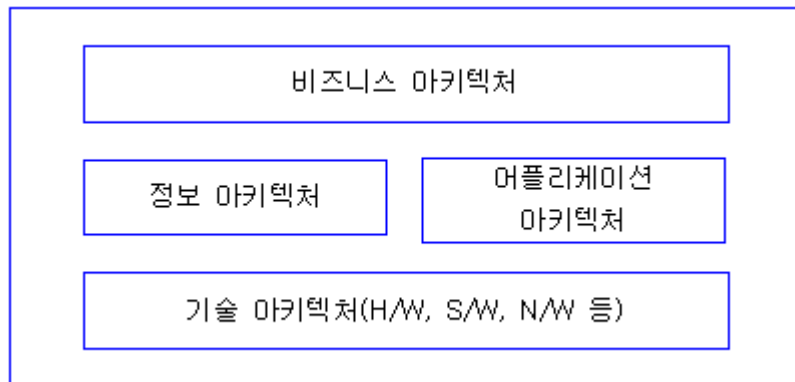
[표 3-1] 정보화 전략계획 수립 세부활동 내역

단계	활동	산출물	주요 작업
정보 화 계획 수립 준비	범위정의 및 편성	<ul style="list-style-type: none"> - 프로젝트 추진계획서 - 추진조직도 - 일정 및 자원계획서 - 작업계획서 	<ul style="list-style-type: none"> - 프로젝트 목적 정의 - 범위 및 접근방법 정의 - 프로젝트팀 편성 - 프로젝트 일정 및 자원계획 수립
정보 화 기본 계획 수립	업무 및 환경분석	<ul style="list-style-type: none"> - 경영전략 분석서 - 외부환경 분석서 - 내부환경 분석서 - 정보화 목적 	<ul style="list-style-type: none"> - 경영전략 검토 - 외부환경(산업환경, 경쟁자)분석 - 내부환경(업무프로세스 및 조직구조) 분석 - 조직의 정보화 목적 수립
	현황평가	<ul style="list-style-type: none"> - 응용시스템 목록 - 파일/데이터베이스 목록 - 장비/소프트웨어목록 - 조직 및 관리관행 - 현황평가/ 분석서 	<ul style="list-style-type: none"> - 현행 데이터 및 응용시스템 파악 - 현행 정보기술 및 자원분석 - 현행 정보서비스 조직 및 관리관행 분석 - 현황평가를 통한 문제점의 식별 및 사용자 요구사항의 수집
	정보기술 전략수립	<ul style="list-style-type: none"> - 정보기술 전략보고서 - 정보기술구축 요소기술 	<ul style="list-style-type: none"> - 정보기술 동향분석 - 정보시스템 구축전략도출 - 정보시스템 구축 요소기술 정의
	정보시스 템구조 정의	<ul style="list-style-type: none"> - 데이터/응용시스템 구조 - 기술 구조 - 조직구조 	<ul style="list-style-type: none"> - 데이터 및 응용시스템 구조 개발 - 기술 구조 개발 - 조직구조의 개발
정보 화 실행 계획 수립	정보화 실행계획 수립	<ul style="list-style-type: none"> - 데이터 및 응용시스템 구축 계획 - 시스템구조 구축계획 - 조직계획 - 이행, 실행계획 	<ul style="list-style-type: none"> - 데이터 및 응용시스템 구축계획 수립 - 시스템 구조 구축계획 작성 - 조직계획 작성 - 이행계획 작성 - 실행계획 수립

최근 정보화 전략계획수립과 유사한 개념으로 엔터프라이즈 아키텍처가 있는데, 이를 “조직의 목표, 그 목표를 달성하기 위해 필요한 정보, 그 목표를 수행하는데 필요한 기술, 변화하는 기업목표에 대응하기 위해 필요한 새로운 기술의 구현으로 전환하는 과정 등을 정의해둔 전략적

내용물”이라고 정의한다.

엔터프라이즈 아키텍처의 구성요소는 [그림 3-4]에서와 같이 크게 네 가지로 구분한다. 첫째, 비즈니스 아키텍처는 조직의 미션, 비전, 목표를 달성하기 위한 업무를 파악하고 표현한다. 둘째, 정보 아키텍처는 업무절차에서 활용되는 정보 및 데이터를 분석하고 어떠한 정보가 어느 곳에서 필요한지를 표현한다. 셋째, 어플리케이션 아키텍처는 업무 절차를 지원하기 위한 정보를 파악하고 관리하는 활동을 표현한다. 마지막으로 기술 아키텍처는 정보기술의 특성 및 가용성과 하드웨어, 소프트웨어, 네트워크 등의 구성요소를 표현한다.



[그림 3-4] 엔터프라이즈 아키텍처의 구성요소

특히 기술 아키텍처는 업무시스템과 데이터저장소 요건, 정보기술의 업무에 대한 영향, 기술환경의 수준, 정책, 추세분석 등을 토대로 업무시스템체계를 지원할 수 있는 새로운 기술환경 즉, 하드웨어, 소프트웨어, 네트워크 구성요소들의 구성방안을 표현한다. 기술 아키텍처는 성능수준을 달성하기 위한 핵심 구성요소 중의 하나이기 때문에 정보 아키텍처와 어플리케이션 아키텍처에서 서비스 수준, 볼륨(평균과 최대), 증가율, 시점제약 등을 파악하여야 한다.

엔터프라이즈 아키텍처와 정보화 전략계획 수립의 내용들을 살펴보면 기술구조 혹은 기술 아키텍처는 데이터구조, 응용시스템구조를 토대로 작성된다는 것이다. 즉, 기술구조는 데이터구조와 응용시스템구조를

수용하기 위한 것이다.

기술구조는 S/W, N/W, H/W 구성요소를 정의하기 때문에 H/W 용량산정을 위해서는 이를 결정하는 데이터구조 및 응용시스템구조에 대한 내용을 참조하여야 한다.

OLTP용 H/W 중 CPU 용량산정 항목과 관련되는 정보화 전략계획의 산출물을 관련 지어 보면 [표 3-2]와 같다. [표3-2]를 살펴보면 대부분의 용량산정 항목 값들이 정보화 전략계획 수립 시 산출될 수 있다고 판단된다. 그러나 시스템의 안정된 운영을 위한 여유율 보정항목은 어느 단계에서 찾아야 하는지 알기 어렵다. Peak Time 보정 값도 조직의 사용자 업무와 사용하는 응용업무 및 데이터 등을 모두 고려하여야 산출할 수 있는 것으로 보여진다.

[표3-2] CPU용량산정항목과 연관된 ISP산출물

항목	입력값 범위	값의 차이	정보화전략계획 산출물
동시사용자수			조직구조
트랜잭션 처리수	3~7	4	조직 및 응용구조
기본 TPMC보정	20%~30%	10%	데이터 및 응용구조
Peak Time보정	20%~30%	10%	조직 및 데이터, 응용구조(복잡)
데이터베이스 크기 보정	20%~30%	10%	데이터구조
어플리케이션 복잡도 보정	10%~20%	10%	응용구조
사용자 복잡성 보정	1~4.5	3.5	조직구조
어플리케이션 구조 보정	1~2.3	1.3	응용구조
어플리케이션 부하 보정	1~2.5	1.5	데이터 및 응용구조
네트워크 보정	10%	10%	기술구조
클러스터 보정	30%~50%	20%	기술구조
여유율 보정	20%~50%	30%	

특별히 값의 차이가 크다고 생각되는 동시사용자수, 트랜잭션 처리수,

사용자 복잡성 보정, 어플리케이션 부하보정, 여유율 보정 항목에 주의를 기울여야 할 것으로 보여진다. 왜냐하면, 상기 항목들의 값에 따라 그 결과값이 크게 달라질 수 있기 때문이다. 따라서, 주관적 판단이 아닌 객관적인 자료들을 근거로 항목 값을 구하도록 해야 한다. 그렇게 하기 위해서는 정보화 전략계획수립 결과물에 용량산정 항목과 관련된 객관적인 자료들을 최대한 포함되도록 해야 한다.

용량산정 항목과 관련된 자료들이 수집되도록 하고, 자료들을 지표화 하는 산정방법을 찾아내는 정보화 전략계획수립과 H/W 용량식에 대한 연구가 필요하다.

3. 성능평가에 따른 H/W 용량산정식 연구

H/W 용량을 산정할 때부터 즉, 계획할 때부터, 목표로 하는 컴퓨터 시스템의 성능지수를 정의하고 그에 따른 성능요구 사항을 명확히 하여야 한다. 이를 토대로 H/W의 용량이 산정되어야 한다. 또한 운영 중 원하는 성능이 충족되는지 측정하여야 하는데 시스템을 구성하는 자원들 간에 상호 영향을 미쳐 성능에 영향을 줄 수 있다. 따라서, 영향을 미치는 자원들 간의 상관관계 분석과 성능을 측정하는 방법론과 필요한 도구들에 대한 연구가 필요하다. 그리고, 구축된 목표 개발 시스템과 도입된 H/W 시스템의 조건에 따라 성능평가 결과가 다르게 나올 수 있기 때문에 성능평가 조건의 적정성에 대한 연구도 필요하다. 아래에서는 상기한 내용들을 각각 설명한다.

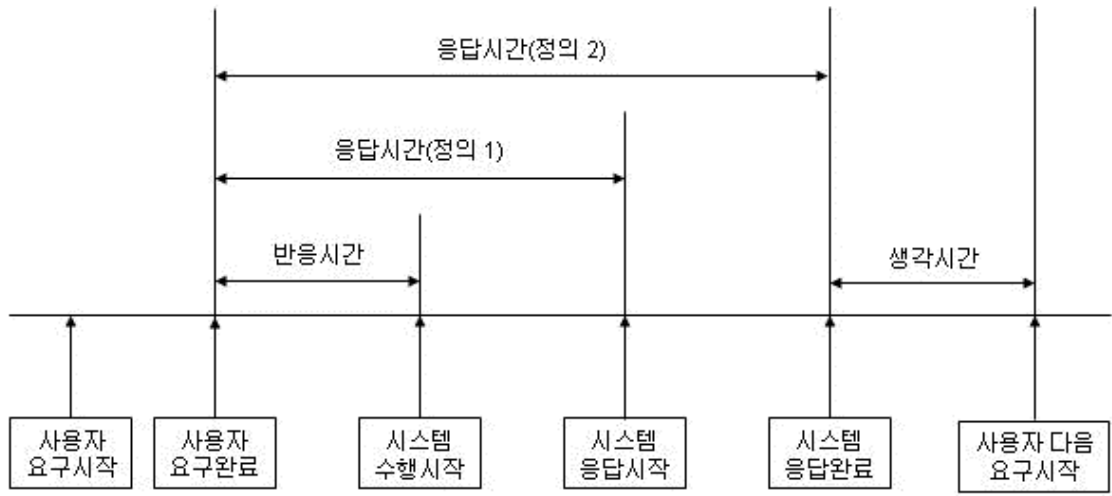
3.1 컴퓨터 시스템 성능지수 정의

일반적으로 한 컴퓨터 시스템이 다른 컴퓨터 시스템보다 빠르다고 할 때의 의미는 무엇일까? 컴퓨터 사용자는 프로그램 수행 시간이 다른 컴퓨터에 비해서 적게 걸릴 때 빠른 컴퓨터라고 말한다. 반면에 컴퓨터 센터 관리자는 한 시간에 더 많은 작업을 수행 했을 때 다른 컴퓨터보다 빠르다고 말한다. 즉, 컴퓨터 사용자는 응답시간(또는 수행시간, 경과시간으로 불린다)의 감소에 관심이 있는 반면에, 컴퓨터 센터 관리자는

처리량을 증가시키는데 관심이 있다. 일반적으로 사용되는 성능지수를 정의하고 설명하면 다음과 같다.

1) 응답시간

응답시간에는 태스크를 완전히 끝내기 위한 디스크 접근, 메모리 접근, 입출력 활동, 운영체제 오버헤드 등 모든 것이 다 포함 된다. 또한, 사용자 요구 시간과 시스템 응답사이의 시간 간격을 의미하며 [그림 3-5]에서 보는 바와 같이 두 가지의 정의가 가능하다. 즉, 사용자 요구가 끝난 시간에서부터 시스템이 응답을 시작한 시간까지(정의 1) 또는 시스템이 응답을 완료한 시간까지(정의 2)로 정의한다. 응답시간과 관련된 성능지수로 배치시스템에서는 배치작업이 시스템에 들어가서 출력이 완료될 때까지의 시간을 나타내는 회수시간 (turnaround time)이 있다.



[그림 3-5] 응답시간의 정의

사용자 요구 시간과 이에 대한 시스템의 실행시작 시간사이를 나타내는 반응 시간(reaction time)이 있다. 예를 들면, 시분할 시스템에서 사용자의 마지막 키 입력과 첫 번째 할당 받은 유저 프로세스 수행 사이의 간격이 반응시간이 된다.

2) 처리량

처리량은 시스템이 단위시간당 처리할 수 있는 작업량이다. 처리량은 시스템 관리자가 관심을 갖는 사항이다. 업무종류에 따라 처리요소의 예를 보면 아래 [표 3-3]과 같다.

[표3-3] 업무에 따른 처리량

업무종류	처리량
○ 배치처리	○ 초당 처리한 job 개수
○ 대화식 시스템	○ 초당요구갯수
○ CPU	○ MIPS, MFLOPS
○ 네트워크	○ 초당 패킷수(packets per second)
	○ 초당 비트수(bits per second)
○ 트랜잭션 프로세싱 시스템	○ tps (transaction per second)
○ 사용자 성능을	○사전에 정의된 사용자당 작업부하처리율

3) 자원 이용율

자원 이용율은 시스템이 사용자의 작업을 처리하면서 주어진 자원이 이용된 시간이다. 즉, 전체시간 대비 주어진 자원이 이용된 시간 비를 나타낸다. 자원이 사용되지 않은 시간을 유헴시간(idle time) 이라 한다. 프로세서와 같은 자원은 항상 이용되든가 아니면 유헴상태 이므로 프로세서 자원 이용율은 의미가 있다. 하지만 메모리와 같은 자원은 주어진 시간에 단지 일부만이 사용되므로, 메모리 이용율은 일정 시간 동안에 사용된 평균값으로 측정된다. 자원 이용율은 시스템 관리자가 관심을 가지고 살펴보아야 하는 사항이다. 작업 부하가 균형을 이루어 모든 자원이 균등하게 이용 되도록 주의를 기울여야 한다.

4) 신뢰성

신뢰성은 오류가 일어날 확률로서 에러 확률이나 에러 사이의 평균시간으로 나타낸다.

5) 가용성

가용성은 사용자들의 요구를 서비스하는데 시스템이 이용 가능한 시간 비를 의미한다. 시스템이 가용하지 않은 시간을 고장시간(downtime) 이라 하고 시스템이 가용한 시간을 가동시간(uptime)이라 한다. 평균 가동시간은 통상 MTTF (Mean Time To Failure, 평균수명)로 더 잘 알려져 있다.

3.2 성능요구사항

성능분석자가 당면하는 문제는 시스템에 요구되는 성능요구사항을 작성하는 일이 있다. 아래의 예는 성능요구사항을 작성하는 전형적인 문장이다.

- 시스템은 프로세싱과 메모리 효율이 좋아야 한다.
- 신속한 대민업무를 위하여 온라인 서비스가 요구된다.
- 데이터의 일관성 및 무결성을 보장하는 DBMS 이어야 한다.
- 부서간 효율적인 정보교환 및 공동 활용을 위한 강력한 통신 기능 및 접속 기능이 요구된다.
- 신속한 정책결정을 위한 자료 처리로 일괄처리 기능이 필요하다.

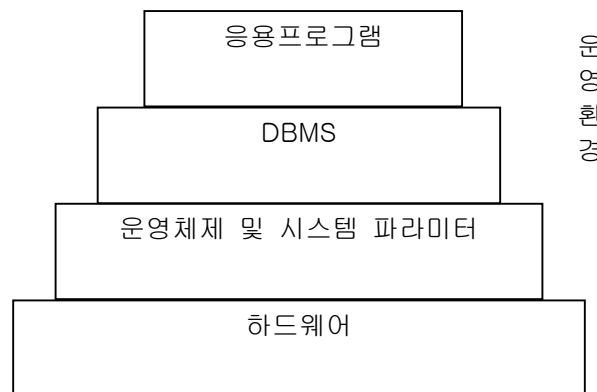
이러한 성능 요구사항은 다음과 같은 문제를 한 가지 이상 가지고 있다.

- ① 불명확성 : 명백한 숫자가 기술되지 않았다. 낮고, 높고, 드물고, 극단적으로 작고 등과 같은 정성적인 단어가 사용되었다.
- ② 측정의 어려움 : 요구사항을 만족시키는지, 시스템을 측정하고 검증할 방법이 없다.
- ③ 정량화의 어려움 : 요구사항이 숫자로 기술되었다면 받아들일 수 있는 수준으로 작성되어야 한다. 요구사항을 정량화하려는 시도가, 너무나 비현실적으로 작성되어 받아들일 수 없는 경우가 있다.

- ④ 실현의 어려움 : 요구사항이 너무 높게 책정되어 달성가능성이 없는 경우가 발생된다.
- ⑤ 완벽하지 않음 : 모든 가능한 결과를 기술하지 않았다.

3.3 성능에 영향을 미치는 시스템 자원

정보시스템의 성능에 영향을 주는 요소는 컴퓨터 시스템의 하드웨어, 운영체제 및 시스템 파라미터, 데이터베이스 관리시스템(DBMS), 응용 프로그램, 그리고 운영환경으로 볼 수 있다.



[그림 3-6] 성능에 영향을 미치는 시스템 자원

정보시스템에 과부하 현상이 발생하면 이러한 성능영향 요소 중 어느 부분에 문제가 있는지를 분석하여 시스템의 성능을 개선시켜야 한다. 데이터베이스내의 정보를 검색하거나 데이터베이스에 정보를 저장하는데 있어서 편리하고도 효율적인 환경을 제공하는 DBMS 의 성능에 따라 정보시스템의 성능도 좌우될 수 있다. 디스크배열, 시스템 구조 등의 운영환경에 따라서도 성능이 좌우될 수 있다.

성능분석을 통하여 시스템의 병목지점이 CPU, 메모리, 또는 입출력 처리기인지를 확인하여 조치를 취해야 한다. 동일한 하드웨어 또는 소프트웨어를 이용하여 정보시스템을 서비스 하면서도 시스템 파라미터 조정, 하드웨어의 구성 조정, 또는 응용프로그램 운영환경 조정을 통하여

성능 부하를 상당히 경감할 수 있다. 이렇게 성능에 관계되는 여러 가지 요소를 조정 하는 것을 시스템 튜닝이라 한다. 시스템 튜닝은 컴퓨터 시스템에 과부하 현상이 발생하여 처리속도가 떨어지거나 응답시간이 늦어질 때 보통 수행하게 된다.

이러한 시스템 튜닝을 하기 위해서는 운영하고 있는 시스템의 운영체계에 대한 전반적인 지식이 필요하며, 여러 가지 유틸리티를 이용하여 시스템을 감시(Monitoring) 하고 분석하는 방법을 알아야 한다.

3.4 성능관리 방법론과 도구의 필요

OLTP 정보시스템 환경에서는 성능향상을 위하여 일반적으로 데이터베이스에서 성능 저하를 유발하는 문제점을 확인하고, 문제에 대한 원인 분석을 통해 개선 방안을 도출하고 튜닝 한다. 인터넷을 기반으로 하는 웹 환경에서도 어플리케이션 성능 문제의 대부분은 데이터베이스 성능에 기인한다는 것은 사실이지만, 이제 어플리케이션 성능에서 데이터베이스 성능이 차지하는 중요도가 이전처럼 절대적이던 시대는 지나가고 있다. 향후에는 데이터베이스 성능은 양호한 반면, J2EE 와 같은 웹 어플리케이션 정보시스템 환경이 어플리케이션 성능의 주류를 이룰 것이다.

따라서 향후 성능관리는 서버 시스템 자원, 프로그램, 데이터베이스, 네트워크 등과 같은 다양한 자원 사용 현황을 연계해 어플리케이션 서비스에 대한 엔드-투-엔드 관리를 하나로 통합된 관계로 관리할 수 있는 체계로 구축되어야 한다. 이에 따라 성능관리 분야도 데이터베이스에 전적으로 의존하던 과거와는 달리, 어플리케이션 튜닝 및 IT 자원 전체를 아우르는 전산 자원 튜닝으로 발전해야 할 것이다. 그러나, 구체적으로 아래와 같은 문제가 발생하면 그 원인과 적절한 대안을 제시하기가 쉽지 않기 때문에 체계적인 방법론과 도구가 필요하다.

- 저성능의 원인이 무엇인가? 느린 원인이 데스크탑 PC, 네트워크, CPU, 어플리케이션, 입출력, DBMS 때문인가?

- 응답시간을 최대한 향상시키기 위해 무엇을 변경해야 하는가? 더 넓은 대역폭인가? 어플리케이션 튜닝을 해야 한가? 더 많은 CPU가 필요한가?
- 어떤 어플리케이션의 기능, 데이터베이스 질의가 성능 문제를 일으키는가?
- 네트워크 지연의 근본 원인이 무엇인가?

정보시스템과 데이터베이스의 규모와 복잡성이 확대될수록 인간이 할 수 있는 한계성 때문에 효과적인 방법론과 도구는 성능관리를 위해 필수적으로 필요하다. 도구의 선정에 있어서 전체 사용자가 사용하는 트랜잭션을 연관성 있게 분석하기 위한 툴의 통합 과정 및 정교한 분석을 제공하는 솔루션을 선택하는 것이 중요하며, 이보다 더욱 중요한 것은 기술 지원 능력을 보유한 업체 선정이다.

3.5 성능평가 조건의 적정성

성능을 평가하기 위해서는 성능평가 조건이 타당한지 목표 개발 시스템과 H/W 시스템 간의 상황도 살펴보아야 한다. [표 3-4]는 가로 축에 목표 시스템이 적정하게 구축되었는가, 혹은 적게 구축되었는가, 많이 구축되었는가로 구분하고, 세로 축은 도입한 H/W 시스템이 적정한지, 큰지, 적은지를 구분하여 성능을 판정한 성능평가 조건 매트릭스이다. 성능평가 조건 매트릭스의 성능 유형을 살펴보면 적정한 성능, 높은 성능, 낮은 성능, 판단 불가의 네 가지가 있다.

적정한 성능이 되도록 목표 시스템을 구축하고 이에 적정한 H/W 시스템이 도입되면 좋으나 다른 결과를 보이면 그 원인을 파악해야 한다. 일반적으로 목표 개발 시스템은 적정하게 구축되었다고 가정하고 성능의 결과에 따라 H/W 시스템이 적절한지를 판단한다. 그러나, 반대로 도입된 H/W 시스템은 적정하나 목표 개발 시스템이 적정하지 않아서 다른 결과가 나올 수도 있다. 높은 성능을 보인 경우를 예를 들어 살펴보자. 목표

시스템은 적정하게 개발되었으나, 높은 사양의 H/W 시스템이 도입된 경우는 H/W 용량산정 관련자의 잘못된 계산일 수 있다. 그러나, H/W 시스템은 적정하게 도입되었으나, 목표 시스템이 적게 개발되어 높은 성능을 보일 수 있다. 이 때는 개발업체의 잘못일 수 있다. 마찬가지로 낮은 성능을 보일 경우에도 그 원인을 분석해야 할 것이다. 이 때 목표 개발 시스템과 도입된 H/W 시스템의 적정, 대, 소를 구분하고 판단할 수 있는 기준도 마련하여야 한다.

[표 3-4] 성능평가 조건 매트릭스

구분		목표 개발 시스템		
		대	적정	소
H / W 용량	대	판단불가	높은 성능	높은 성능
	적정	낮은 성능	성능적정	높은 성능
	소	낮은 성능	낮은 성능	판단불가

4. 지식/정보 데이터베이스화 시스템 구축

어떤 기관이나 회사에서도 정보시스템 구축과 관련하여 H/W의 적정용량을 산정하는 것은 결코 쉬운 일이 아니다. 적정용량의 H/W를 선정하는 원칙이 있다고 하더라도 업종별로 회사별로 그 결과는 다 다르다. 아무리 큰 규모의 장비를 도입했다 하더라도 개발된 어플리케이션의 문제로 성능이 나오지 않을 수도 있고 튜닝을 해야 할 상황도 발생한다. 따라서 적정용량을 산정하기 위한 참고, 혹은 근거 자료들이 매우 필요하다. 이를 위해서는 동종 업계의 유사 규모 사이트에서 실제로 운영되는 시스템의 용량들을 파악한 자료들이 필요하다. 이 자료들이 축적되면 유사 사업에서의 시스템 규모를 판단하고 업종별로 분석하여 관련자들을 설득할 수 있는

객관적인 정보로 이용될 수 있다.

따라서, 경영 환경변화와 급속한 기술발전으로 인한 시스템의 노후화를 고려하여 각 시스템에 대한 아래와 같은 자료를 3년 치 정도를 수집하여 저장하도록 한다.

○ 정보화 전략계획 수립 자료

- 1, 2, 3차 년도의 시스템 개발계획 포함
- 년차별 응용시스템개발계획 및 각 시스템별 조직인원, 사용자 현황
- 년차별 응용시스템개발계획 및 업무량 증가율 근거와 가정
- 년차별 데이터베이스개발계획
- 정보화전략계획 자료에 근거한 년차별 성능 예상치
(구축완료시점, 1년 후, 2년 후, 3년 후)
- 업무특성에 따른 월별, 요일별, 일별, 시간대별 업무 폭주 시 예상치

○ 용량산정을 위한 기초자료

- OLTP대 Batch의 업무비율
- Peak시 시간당 트랜잭션 건수
- 각 항목의 계수에 대한 근거자료
- 용량산정 도출과정
- H/W기준에 대한 TPC, SPEC의 테스트 결과물
- 도입한 시스템의 사양 근거(응용시스템, 데이터베이스, 네트워크, 업무의 특성과 이를 반영한 시스템 아키텍처)

○ 성능 평가의 자료

- 계수화된 성능요구 사항
- monitoring tool을 사용한 성능치
- 도입된 시스템 사양
- 업무량 증가와 년차별 신규업무 증가 등을 고려한 H/W

upgrade(CPU 및 메모리, i/o board) 실적 등

상기 자료 외에도 앞서서 연구된 H/W 용량산정과 관련된 내용을 포함하여야 한다. 또한 축적된 자료를 참고 자료로 활용할 수 있도록 하며, 시스템 도입 계획과 성능평가 결과 간의 차이분석을 하며, 그 원인과 결과를 항목 및 계수화 조정 작업에 반영할 수 있는 시스템 개발이 필요하다.

5. 제도정비 연구

정부에서 지원하고 있는 정보화지원사업의 경위와 기관들의 역할, 사업관리 방법을 먼저 설명한 후 H/W 용량산정과 관련된 제도정비 연구방향을 제시하고자 한다. 1995년 8월 정부는 국가사회 정보화를 체계적으로 추진하기 위해 정보화 추진체계 등에 관한 사항을 규정한 정보화촉진기본법을 제정하여 1996년 1월부터 시행하였고, 이 법률에 따라 1996년 4월에 국가사회 정보화촉진을 위한 기본계획과 주요사업 등을 종합 조정하는 최상위 기구로서 정보화추진위원회를 발족시켰다.

정보통신부는 국가 전반의 정보화를 촉진하고 정보통신기반의 원활한 구축과 이용 촉진을 위하여 국가기관, 지방자치단체, 기타 공공기관이 추진하는 정보화 사업을 지원하고 있다. 지원대상 사업은 정보화 촉진사업, 지역정보화 지원사업, 선도응용 시범사업 등으로 다양화된 사업형태를 갖추고 있다. 이러한 정보화 지원사업은 1994년부터 2002년까지 각 부문의 정보화 사업에 3,446억 원을 투입하여 328개 과제의 개발을 지원해 왔다. 앞으로의 정보화 촉진사업의 추진방향은 인터넷 보급·확산 등 양적 확충단계를 넘어서 국가사회 전반의 제도개선과 업무방식의 혁신을 통해 생산성 제고 등 성과중심의 정보화를 추진해 나갈 계획이다. 이는 지속적으로 많은 과제 발굴과 정보 시스템 개발을 위한 예산을 지원해야 함을 의미하고 있는 것이다.

1997년 정보화추진위원회에서 “정보화 평가계획”이 확정되면서 정보화부문에 대한 평가가 시행되기 시작하였다. 2000년도에는 그간의

경험과 환경의 변화를 감안하여 “국가정보화 평가계획”이 새로이 수립되어 정보화추진위원회에서 심의, 확정됨으로써 이 새로운 평가계획에 의거하여 현재 평가가 시행되고 있다. 이 계획에 의하면, 소요자금이 크거나 사회경제적 파급효과가 큰 사업에 대해서는 “중점평가” 대상사업으로 선정하여 평가하도록 하였다. 평가를 시행하는 데 있어 그 평가기준과 평가항목 등을 포함한 전반적인 평가에 대한 지침서로는 정보통신부에서 발간한 “정보화사업 평가편람”을 활용하고 있다. 평가편람에서 제시하고 있는 평가의 기준과 항목은 크게 효과성 평가와 집행평가로 구분되는데 H/W 용량산정 프레임워크와 일부 관계가 있을 것으로 판단된다.

정보화촉진기본법 제11조, 제27조 및 동법 시행규칙 제5조에 의하여 정보통신부가 시행하는 정보화지원사업의 원활한 수행과 효율적 관리를 위해 필요한 세부사항을 정보화지원사업 관리요령 및 지침에 정하고 있으며, 정보화촉진기본법 제10조에 의해 설립된 한국전산원은 정보화관련 정책을 개발하여 정보화촉진기본계획 및 시행계획의 수립·시행을 지원하고, 공공기관의 정보자원관리와 정보화사업에 대한 평가·감리업무를 수행하고 관련 제도의 운영을 뒷받침하고 있다.

정부에서 지원하고 있는 정보화 사업이 보다 효율적으로 추진되기 위해서는 본 H/W 용량산정과 관련된 용량산정식 도출, 정보화 전략계획수립, 성능평가, 지식/정보 DB화 연구에서 도출된 결과를 정보화지원사업 관리요령 및 지침에서 요구하고 있는 과제신청서, 사업계획서, 제안요청서, 제안서 작성지침, 계약서, 완료보고서에 반영하고 수정해야 한다. 즉, H/W 용량산정과 관련된 항목 및 내용을 관련 자료 및 보고서에 추가하거나 보완해야 한다. 예를 들면 H/W 용량산정과 관련된 항목 및 내용이 분석, 설계, 구현, 설치, 시험 등 각 단계별 산출물의 어느 곳에 어떻게 반영되고 표현되어야 하는지를 연구하여야 한다. 또한 반영할 수 있는 체계를 마련하여야 한다.

특히 H/W 용량산정의 고도화를 위한 지식/정보화 DB화 시스템 구축과 관련하여 정보화 지원사업의 추진과 관리를 하는 한국전산원의 역할, 정보화

지원사업 대상과제를 주관하여 수행하는 주관기관, 정보화 과제를 통해 구축될 시스템을 운영하는 운영기관, 정보화 과제의 수행을 위한 시스템 구축 및 서비스 개발을 책임지고 수행하는 법인인 시스템 공급자들의 역할이 정의되어야 하며, 정보화 지원사업 관리요령 및 지침에 어떻게 반영할 것인가를 연구하여야 한다.

제4장 H/W 용량산정 개념 및 현황

제 1 절 용량산정 개요

1. 용량산정 개념

용량계획(Capacity planning)과 시스템 규모산정 혹은 용량산정이라는 용어가 혼용되어 사용되고 있다. 이들 간에는 어떠한 차이가 있을까? 여기에서 용량계획과 시스템 규모산정 그리고 용량산정에 대한 개념을 정의한다.

우선, 용량계획이라 함은 개략적인 시스템 아키텍처와 응용 업무를 기반으로 시스템에 요구되는 성능 요구사항과 성능을 결정하기 위한 계획으로 이해 할 수 있다. 일반적으로 이러한 용량계획은 다음과 같은 사항을 다룬다.

- 클라이언트 어플리케이션의 형태
- 이들 응용들에 접근하는 사용자의 수
- 클라이언트 어플리케이션의 동작 특성
- 서버시스템에 대응하는 오퍼레이션의 형태
- 서버시스템에 접속하는 동시 접속자의 수
- 서버시스템에 의해서 수행되어야 하는 피크 율
- 피크타임 하에서의 여유율 등

이에 반해서 기본적인 용량과 성능요구사항이 제시되었을 때, 그것을 시스템 요구사항으로 변환하는 것을 시스템 규모산정이라고 부른다. 일반적으로 이러한 시스템 규모산정 시에 결정하는 요소는 다음과 같다.

- 서버 컴퓨터의 CPU의 형태나 수

- 서버 컴퓨터의 디스크 서브시스템의 크기나 형태
- 서버 컴퓨터의 메모리 크기

이를 정리하면 용량계획과 시스템 규모산정은 다음 표와 같이 정의할 수 있다.

[표 4-1] 용량계획과 시스템 규모산정의 정의

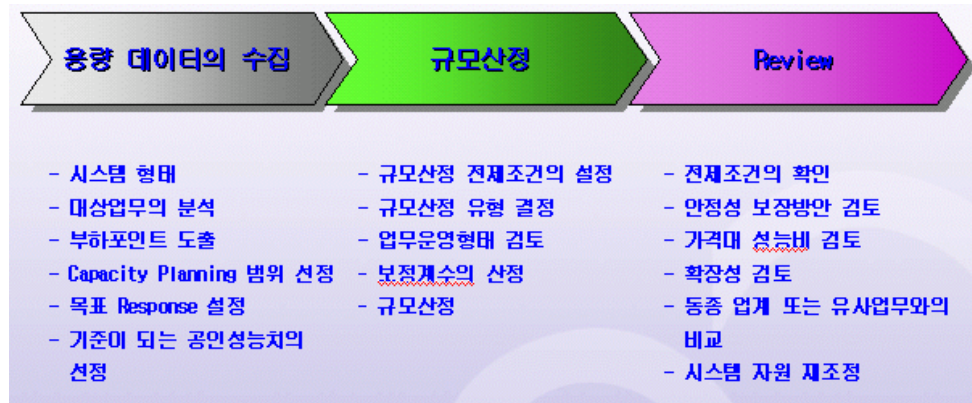
구분	정의	비고
용량계획(Capacity planning)	시스템의 아키텍처와 응용 기반을 전제로 용량요구사항과 성능을 결정하는 것으로 구성할 시스템의 용량산정을 위한 계획	
시스템 규모산정(System Sizing)	실제 업무와 응용을 기반으로 수학적 방법론을 사용하여 도입하고자 하는 시스템의 용량을 계산 하는 것	

위의 정의에서 보듯이 시스템 규모산정은 실제 업무와 응용을 기반으로 수학적 방법론을 사용하여 도입하고자 하는 시스템의 용량을 계산 하는 것으로 시스템의 아키텍처와 응용 기반을 전제로 용량요구사항과 성능을 결정하는 용량계획과 차이가 있으며 일반적으로 사용하는 용량산정의 경우, 용량계획 보다는 시스템 규모 산정을 의미하므로 본 연구에서는 용량산정과 시스템 규모산정을 동일한 의미로 사용한다.

2. 용량산정 절차

공공부문 정보화사업에 있어서 시스템 규모 산정은 첫째, 공공기관에서 정보화사업을 입안, 예산을 요청하는 시점, 그리고 배정된 예산을 토대로 사업발주를 하는 시점에 주로 이루어진다. 이 두 가지 경우에 있어서 정확한 용량산정을 위해서는 사전에 충분한 용량계획이 수립되어야 한다. 그러나 정보화사업의 실행 전에 전반적인 사업에 대한 정보화 전략계획(ISP)이 수립되어져 있어야 하겠지만 대부분의 정보화사업이 그렇지 않은 현실이다.

한편 용량산정의 기본적인 절차는 용량데이터의 수집, 규모산정 그리고 검토 단계 등으로 구성되며 세부적인 내용은 아래 그림과 같다.



[그림 4-1] 용량산정 절차 및 내용

위 그림에서 용량산정의 범위는 앞에서 정의한 바와 같이 규모산정 단계에 해당한다. 즉, 규모산정의 전제 조건을 설정하고 규모의 유형을 결정하며, 보정 계수를 결정하며 산정식에 따라 규모를 산정하는 것이다. 그러나 앞서 언급한 바와 같이 정보화 전략계획을 전제로 하지 않은 용량산정 결과의 정확성을 높이기 위해서 규모산정 이전의 수립 단계인 용량데이터의 수집 단계를 포함하여 본 연구에서는 용량산정의 범위로 규정한다.

제 2 절 용량산정 현황 및 사례

1. 국내 H/W 용량산정 현황

정보화 시대의 도래에 따라 사회적으로 정보인프라 구축에 대한 관심이 고조되고 있으며, 효율적인 업무처리, 고객서비스 개선 등을 위해 다양한 정보시스템이 구축되고 있다. 공공기관의 정보시스템에 대한 성능 개선과 도입을 위한 명확한 규모산정 기준이 없어서 정보시스템 구축을 추진하는 기관 혹은 시스템공급자의 주관적 방법에 따라 정보시스템의 자원 규모를 산정하고 있다. 이로 인하여 규모의 과다 혹은 축소 산정 등의 문제가 발생하고 있으며, 정보화 예산의 낭비와 서비스 저하라는 지적이 빈번히 발생하고 있다.

공공기관의 정보 인프라의 도입과 관련한 이러한 논쟁의 주요 대상은 정보시스템의 CPU산정과 관련된 부분이다. 이는 메모리나 디스크와 같은 기억장치는 H/W 기술 발전에 따라 전체 시스템 도입비용에서 차지하는 비중이 작아지고 있는 추세이며, CPU에 비해 산정방식이 객관화 될 수 있으므로 상대적으로 논란이 덜 한 편이다. 그러나 CPU의 경우 용량산정을 위한 산정방식과 CPU의 성능을 평가하기 위한 기준이 일원화 되어 있지 않으며, CPU의 처리능력에 따라 서버장비의 가격이 많은 차이를 갖게 되기 때문이다.

한편, 공공 기관들은 국내의 정보시스템의 CPU용량산정 시 국제적인 공신력을 갖고 있으며, 하드웨어 및 소프트웨어의 트랜잭션 처리능력을 평가하는 기관인 TPC의 tpmC를 사용하고 있는 추세이다. 이러한 주요 원인은 공공기관의 사용자들의 성향에 기인한 것으로 대부분이 tpmC에 친숙함에 따라 H/W를 발주하는 시점에서 내부적인 용량산정을 통해서 제안하는 H/W의 용량은 tpmC를 기반으로 하고 있다. 그러나 tpmC를 기반으로 한 H/W용량산정 및 성능평가에는 많은 논란을 일으키고 있다. 그 이유는 다음과 같다.

첫째, CPU의 용량을 산정하기 위한 산정기준의 상이함이다. [표 4-2]에서 제시한 바와 같이 CPU 용량산정을 위한 H/W벤더 혹은 SI업체의 산정항목이나 지표 혹은 보정치가 상이하다는 점이다. 특히, 지표나 보정치의 경우 용량산정을 수행하는 시스템 설계자의 경험에 따라 부여하는 값이 달라질 수 있으며, 동일한 시스템 환경에 대해서 많은 차이를 보일 수 있다.

[표 4-2] CPU 산정기준 비교

구분	항목	기준치		
		NCA	A사	B사
1	동시사용자수	반영	반영	반영
2	분당트랜잭션수	반영	반영	
3	기본TPC	1.2(소규모)~1.3(대규모)	고려하지 않음	1.5
4	Peak Time 보정	1.2(단순) ~ 1.3(복잡)	1.3	인트라넷, OLTP : 1.3 ~ 2 인터넷 : 3
5	CPU부하보정	1.2(작음) ~ 1.5(큼)	고려하지 않음	데이터베이스 크기
6	Application복잡성	1.1(단순) ~ 1.2(복잡)	1.3 ~	어플리케이션 성격
7	사용자 복잡성	고려하지 않음	1 ~ 4.5	고려하지 않음
8	Application구조	고려하지 않음	0.5 ~ 2.3	고려하지 않음
9	Application Load	고려하지 않음	1 ~ 3	고려하지 않음
10	네트워크보정	1.1	1.3 ~ 1.5	고려하지 않음
11	클러스터보정	1.2(단순) ~ 1.5(복잡)	1.3 ~ 2	클러스터 부하 : 1.3 HA 클러스터 구성환경 : 1.2 PDB 클러스터 환경구성 : 1.4△
12	여유율	1.2 ~ 1.5	1.3 ~ 1.5	시스템의 70%범위내 운용 권장 $1/0.7 = 1.43$

둘째, 성능 평가치의 객관성과 신뢰성에 대한 문제이다. H/W벤더들 중 일부 벤더들은 TPC의 성능기준을 적용하고 있지 않으며, 장비 제안시 성능기준을 적용하여 이를 tpmC값으로 치환하거나 공인 tpmC 값이 아닌 H/W 벤더 내부의 추정 tpmC값을 제시하고 있다. 또한 비록 공인 tpmC 성능 기준을 사용하는 H/W벤더 역시 H/W 장비별 tpmC 성능치는 TPC의 성능평가를 통해서 공식 발표되지만 그들의 정책에 따라 모든 제품에 대해서 TPC 성능을 평가하는 것이 아니므로 모든 시스템에 대한 tpmC 값이 제공되고 있지 못하고 있는 실정이다. 이러한 원인은 TPC 성능 평가를 위해서는 막대한 비용이 지출되기 때문이다. 즉 비용 및 기타

문제로 인하여 모든 장비 라인업에 대하여 TPC 성능평가를 하지 하고 있으며 각 사별 정책(우선순위)이 상이한 관계로 발표하지 않는 경우도 있다.

셋째, 정보시스템 구축 환경의 변화에 따라 오늘날 공공기관의 업무시스템이 배치를 포함하는 온라인 트랜잭션 처리 업무에서 웹기반의 업무시스템으로 변화함에 따라 이러한 업무 특성을 감안한 H/W 용량산정의 필요성이 대두되고 있으나 대부분의 H/W 용량산정이 기존의 TPC의 tpmC를 기반으로 산정되고 있어 업무의 특성을 정확히 반영한 용량산정으로 볼 수 없어 불합리하다는 지적이 일반적이다.

따라서 위의 3가지 문제점 중 첫 번째와 세 번째 문제점은 본 연구를 통해서 보완이 가능하리라 기대된다.

2. H/W 용량산정에 대한 기존연구

H/W의 용량산정과 관련한 기존 연구는 거의 전무한 실정이다. 기존 연구 중 두드러진 연구로 한국전산원에서 2002년 자체 연구과제의 일환으로 “H/W 용량산정에 관한 연구”를 수행한 바 있다. 이 연구에서는 과거 TPC, 정보화사업의 사례, 국내 SI업체의 산정기준을 참조하여 정보시스템 구축 비용 중에서 가장 중요한 CPU, 메모리, 디스크의 용량산정 방식과 절차를 제시하고 있는데 장기적 도입 여부, 설치요건 및 설치 전략, 확장성 등의 서버 용량산정 시 고려사항을 정의하고 CPU, 메모리, 디스크의 용량산정 방식과 절차를 제시하고 있다. 사례로는, 제시된 절차와 방법에 근거하여 교육부의 교육행정정보화 사업과 국세청의 HTS(Home Tax Service : 신고, 고지, 납부, 민원 등 국세관련 대국민 인터넷서비스) 등의 정보화지원사업에 대한 서버 용량사례를 보여주고 있다.

“H/W 용량산정에 관한 연구”의 주요 내용인 CPU, 메모리, 디스크의 용량산정 방식은 다음과 같다.

- tpmC기반의 CPU 용량산정 방법으로 tpmC에 영향을 주는 동시 사용자 수, 트랜잭션 수, 기본 TPC 보정, 피크시, 여유율 등 보정 계수 및 적용범위를 제시하고 있으며, CPU 용량 산정식은 아래와 같다.

$$\text{CPU 용량(tpmC)} = \text{동시사용자 수} * \text{트랜잭션 수} * \text{기본 TPC 보정치} * \text{Peak Time 보정치} * \text{CPU 부하 보정치} * \text{응용 프로그램 복잡도 보정치} * \text{네트워크 보정치} * \text{클러스터 보정치} * \text{여유율 보정치}$$

- 메모리 용량산정 방법은 시스템 기본영역, 응용프로그램의 크기, DBMS, 여유율 등 보정계수 및 적용범위를 제시하고 있으며, DB 서버를 제외한 메모리 용량산정 식은 아래와 같다.

$$\text{메모리 용량(MB)} = \{\text{OS 및 기본영역} + \text{프로세스 수} * \text{응용 프로그램 보정치}\} * \text{버퍼 캐쉬 보정치} * \text{클러스터 보정치} * \text{여유율 보정치}$$

- 디스크 용량산정 방법은 시스템 기본영역, S/W영역, DB영역, SWAP영역, 여유율 등 보정계수 및 적용범위를 제시하고 있으며, 아울러 다음과 같은 디스크 용량산정 식을 제시하고 있다.

$$\begin{aligned} \text{내장디스크 용량(MB)} &= \{\text{시스템 OS영역} + \text{응용프로그램 영역} + \text{상용 소프트웨어 영역}\} * \text{SWAP 영역} * \text{여유율 보정치} \\ \text{외장디스크 용량(MB)} &= \{\text{DB영역} + \text{백업영역}\} * \text{RAID 영역} * \text{여유율 보정치} \end{aligned}$$

한편, 해당보고서에서 이미 밝힌 바와 같이 제시된 보고서는 한국전산원 내에서 정보화사업 검토와 예산조정에 유용하게 활용될 수 있도록 하는 차원에서 작성되었기 때문에 H/W 용량산정과 관련한 다른 자료와 차이는 없는 부분이 적지 않다. 따라서 용량산정 항목들이 공공부문 정보화

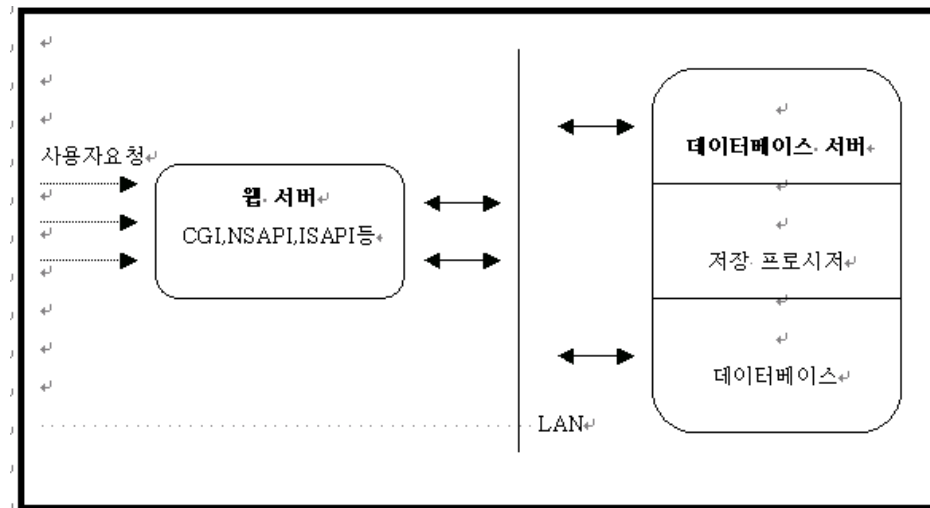
사업과 관련하여 적정한가 검토하여 산정항목과 지표를 보다 객관화하고, Web기반 시스템과 관련하여 TPC-C를 적용하는 것은 적정하지 않으므로 Web 혹은 WAS의 용량산정에 TPC-W, SPECWeb 등의 적용방안을 마련할 필요가 있다.

금번 연구에서는 기존 연구의 문제점을 보완하고 공공부문 정보화사업의 H/W 용량산정 시 실질적인 지침으로 활용될 수 있도록 용량산정식 고도화와 관련하여 용량산정 항목 및 적용값에 대한 적정성을 검증하고, 적용사례를 통한 적용값의 범위를 객관화하고, 정확한 값이 도출되도록 한다. 그리고 정보기술환경 변화에 따른 Web 환경에 대한 H/W 용량산정의 정확성을 확보하는 차원에서 Web/WAS에 대한 용량산정 방식을 아울러 제안하고자 한다.

3. H/W 용량산정 사례

3.1 A사 사례- 2tire 구조 하에서의 WAS와 DB서버 용량산정

기업내부의 인트라넷시스템을 구축하기 위한 D기업의 H/W 용량산정을 위한 사례를 보이고 있다. H/W 용량산정에 영향을 미치는 IT 아키텍처는 [그림 4-2]와 같이 WAS서버와 DB서버로 이루어진 2-tire이며 전체사용자를 1,500명, 동시 사용자수를 250명으로 가정하였다.



[그림 4-2] WAS 및 DB서버 용량산정을 위한 IT 아키텍처

○ CPU 부문

CPU의 용량산정은 서버의 특성에 따라 웹서버와 DB서버를 다른 방식으로 산정한다. 우선 웹 서버의 용량산정을 위한 성능지표로 웹서버의 성능을 비교하기 위한 표준화된 벤치마킹인 SPECweb96를 적용하고, DB서버의 경우 OLTP를 위한 성능 지표인 TPC의 TPC-C를 적용하고 있다.

- 웹서버 : SPECweb96은 웹서버의 성능을 비교하기 위한 표준화된 벤치마킹이며, 파일 크기에 따라 웹 서버의 성능을 비교하기 위하여 4개의 Class로 나눈다. 이중 파일 크기가 1 ~ 10KB라 가정하고 Class 1

의 비율 50%을 사용한다. 웹서버를 위한 세부 산정식은 다음과 같다

$$\text{웹서버 용량산정} = \text{동시 사용자} * 100/\text{SPECweb96 Class 1,2,3 비율} * \text{평균 세션수} * \text{네트워크 보정} * \text{Peak Time 보정} * \text{시스템 여유율}$$

다음은 웹 서버를 위한 세부 산정식을 적용하여 실제 산정과정을 보이고 있다. 산정결과, 웹 서버의 프로세스는 약 1,927ops의 성능을 요구하고 있다.

[표 4-3] 웹서버의 CPU 산정근거

구분	산정근거	산정내역
동시 사용자	동시 사용자수 * (매3년 사용자 증가율(30%))* Web 사용자 비율(60%) * SPECweb96 Class 비율	$250 * (1.3 * 1.3 * 1.3) * 0.6 * 1.5$ $= 329 * 1.5 = 494\text{명}$
Ops/Sec	동시 사용자수 * 세션수(3)/명 * 여유율(30%)	$494 * 3 * 1.3 = 1,927 \text{ Ops/Sec}$

- DB 서버 : DB서버의 경우, OLTP를 위한 성능 지표인 TPC의 TPC-C를 적용하였으며, 세부적인 산정식은 다음과 같다.

$$\text{DB Server 용량산정} = \text{트랜잭션 처리수} * \text{최번시간 트랜잭션} * \text{트랜잭션 복잡도} * \text{네트워크 보정율} * \text{Peak Time 보정율} * \text{시스템 부하율} * \text{시스템 여유율} * \text{트랜잭션 증가율}$$

위의 세부 산정식을 적용하여 실제 산정과정을 보이고 있으며, 산정결과 DB 서버의 프로세스는 약 6,088 tmpC 의 성능을 요구하고 있다.

[표 4-4] DB서버의 CPU 산정근거

구분	산정근거	산정내역
일 트랜잭션 처리수	사용자수 * 개인 입력 건수/일 *(매3년사용자 증가 보정율 (30%))	$1,500 * 3 * (1.3 * 1.3 * 1.3) = 9,887 \text{건/일}$
일일 업무 집중시간	일일 처리량의 70%를 4시간 이 처리 가정 분당 트랜잭션	$9,887 * 0.7 / 4 / 60 = 29 \text{건/Min}$
트랜잭션 복잡도	TPC 와 트랜잭션 복잡성 차이 (1.5배)	$29 * 1.5 = 44 \text{건/Min}$
응답시간 보정	LAN/WAN을 통한 클라이언트 응답시간 보정(1.5배)	$44 * 1.5 = 66 \text{건/Min}$
Peak 시 보정율	Peak Time시 이를 위한 6배의 보정율 적용	$66 * 6 = 396 \text{건/Min}$
시스템 부하율	OS(50%) , 기타 시스템 소프트웨어 (SQL Server 40% , Vaccine 40%)	$396 * 1.5 * 1.4 * 1.4 = 1,164 \text{건/Min}$
I/O 부하율	입/출력을 위한 부하율 70%	$1,164 * 1.7 = 1,979 \text{건/Min}$
시스템 여유율	40% 정도의 시스템 여유율 적용	$1,979 * 1.4 = 2,771 \text{건/Min}$
트랜잭션 증가율	3년간 트랜잭션 증가율 적용 (30%)	$2,771 * 1.3 * 1.3 * 1.3 = 6,088 \text{tmpC}$

○ 메모리 부문

메모리 산정을 위한 권장용량은 다음과 같다.

- Windows NT Kernel : 64MB
- SQL Server Database 서비스 : 256MB
- Transaction Server 서비스 : 32MB
- Windows NT 사용자 1명당 : 50KB
- SQL Server 사용자 1명당 : 50KB
- RAID 적용 : 32MB
- C/S 사용자 비율은 40% , Web 사용자 비율은 60%로 가정

- **웹서버** : 웹서버의 메모리 용량산정을 위해서 산정 항목은 OS 사용량과 어플리케이션영역과 시스템 여유율을 사용하였으며 세부적인 산정식은 다음과 같다.

웹서버 메모리의 용량 산정 = OS 사용량 + 어플리케이션 영역 + 시스템 여유율

위의 식을 적용하여 산출한 결과 웹서버 메모리 총 용량은 약 958MB 정도를 요구하는 것으로 산출되었으며 세부적인 산정내용은 다음과 같다.

[표 4-5] 웹서버의 메모리 산정근거

구분	산정근거	산정내역
동시 사용자	동시사용자 * 증가보정율(30%) * 3년	$250 * 1.3 * 1.3 * 1.3$ = 549명
OS 용량	Windows NT Kernel (기본 OS+서비스) + 기타유틸리티(RAID 포함) + (동시 사용자 / C/S 사용자 비율(40%))	$64\text{MB} + 64\text{MB} + (549 * 50\text{KB} * 0.4) = 128 + 11$ = 139MB
Web 서버 용량	동시 사용자 * Web 사용자 비율(60%) * 평균 세션수(3) * 0.5MB	$549 * 0.6 * 3 * 0.5 = 494\text{MB}$
Transaction 서버 용량	동시 사용자 * 0.3MB	$549 * 0.3 = 165\text{MB}$
시스템 여유율	(OS 용량 + web 서버 용량 + Transaction 서버 용량)의 20%	$(139 + 494 + 165) * 0.2$ = 160MB

- **DB서버** : DB서버의 메모리 용량산정을 위해서 산정 항목은 OS 사용량과 DBMS영역과 시스템 여유율을 사용하였으며 세부적인 산정식은 다음과 같다.

DB서버 메모리의 용량 산정 = OS 사용량 + DBMS 영역 + 시스템 여유율

위의 식을 적용하여 산출한 결과 DB서버 메모리 총 용량은 약 825MB 정도를 요구하는 것으로 산출되었으며 세부적인 산정내용은 다음과 같다.

[표 4-6] DB서버의 메모리 산정근거

구분	산정근거	산정내역
동시사용자	동시 사용자 * 증가 보정율 (30%) * 3년	$250 * 1.3 * 1.3 * 1.3 = 549\text{명}$
OS 용량	Windows NT Kernel (기본 OS+서비스) + 기타 유틸리티(RAID 포함)	$64\text{MB} + 64\text{MB} = 128\text{MB}$
DB 용량	SQL Server Database 서비스 + 데이터와 인덱스량의 5% 부하량 + 동시사용자	$256 + (5,490 * 0.05) + (549 * 50\text{KB}) = 256 + 275 + 28 = 559\text{MB}$
시스템 여유율	(OS 영역 + DB 영역)의 20%	$(128 + 559) * 0.2 = 138\text{MB}$

○ 디스크 부문

디스크의 용량산정은 시스템 디스크부문과 데이터를 위한 데이터디스크로 나누어 산정방식을 달리한다. 제시한 구조에서의 웹 서버에 대해서는 시스템 디스크 용량만 산정하며, DB서버의 경우는 시스템디스크와 데이터 디스크를 산정하고 있다. 세부적인 산정식은 다음과 같다.

- DB 시스템 디스크 = OS 사용량 + DBMS 사용량 + 어플리케이션 사용량 + SWAP 사용량 + 시스템 여유율
- 데이터 디스크 = 총 데이터 량 + 데이터 증가율 + RAID 적용율 + 여유율

- 웹서버 : 위의 식에 따라 웹서버의 시스템디스크 산정결과 필요용량은 약 8.4GB 정도이며 세부적인 산정내용은 다음과 같다.

[표 4-7] 웹서버의 시스템 디스크 산정근거

구분	산정근거	산정내역
시스템 S/W 사용량	Windows NT + 어플리케이션 (응용 프로그램)	500MB + 1GB = 1.5GB
SWAP 공간	서버 메모리의 2배 적용	2048MB * 2 = 4,096MB
여유율	성능향상위한 공간 50%	(1,500 + 4,096) * 0.5 = 2,798MB

- DB 서버 : DB 서버의 시스템디스크 산정결과 필요용량은 약 5.4GB정도로 산정되었으며 세부적인 산정내용은 다음과 같다.

[표 4-8] DB서버의 시스템 디스크 산정근거

구분	산정근거	산정내역
시스템 S/W 사용량	Windows NT + DBMS(데이터 베이스 관리도구를 포함)	0.5GB + 1GB = 1.5GB
SWAP 공간	서버 메모리의 2배 적용	1024 * 2 = 2,048MB
여유율	성능향상위한 공간 50%	(1,500 + 2,048) * 0.5 = 1,774MB

또한, 산정결과 DB 서버의 데이터 디스크는 약 21.8GB 정도를 필요로 하며 세부적인 산정 내용은 다음과 같다.

[표 4-9] DB서버의 데이터 디스크 산정근거

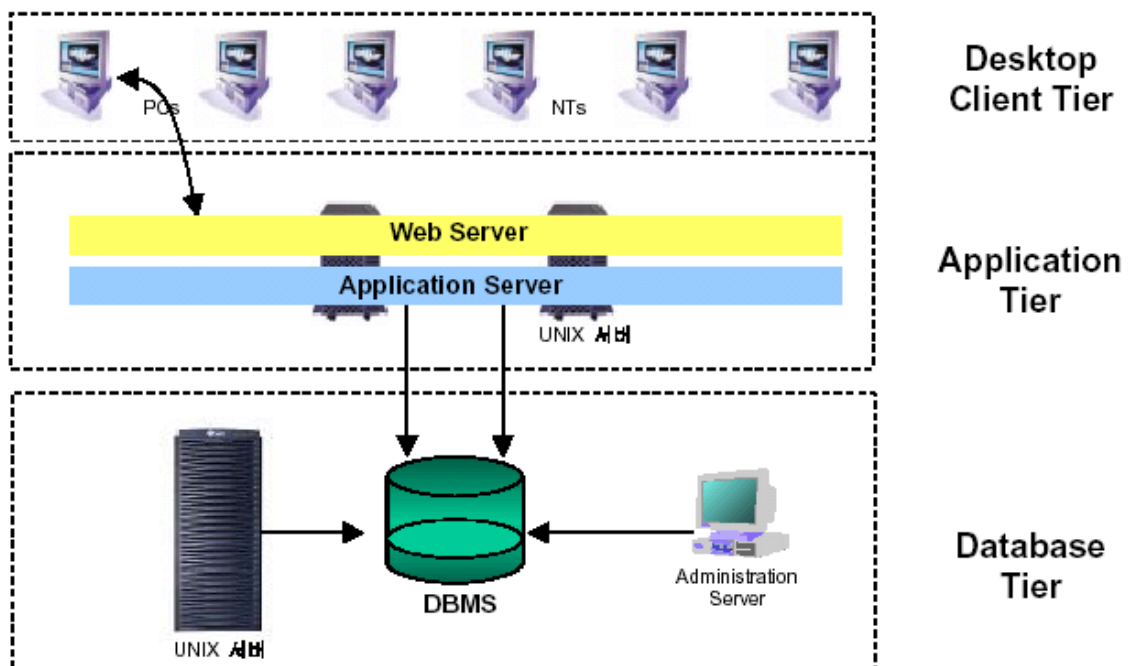
구분	산정근거	산정내역
데이터량/년	일별 입력건수 * 데이터 사이즈 * 30(일) * 12(개월) * 1.3(보정율 30%)	(9,887건 * 0.5KB = 4,943.5KB = 5MB) 5 * 30 * 12 * 1.3 = 2,340MB
데이터 증가분	데이터량/년 * 데이터 증가율 3.2배 + 기존 데이터	2,340 * 3.2 + 5,490 = 7,488 + 5,490 = 13GB
RAID 5 적용	데이터 디스크의 20% (Parity 영역)	13 * 1.2 = 15.6GB
여유율	성능향상을 위한 여유공간 40%	15.6 * 1.4 = 21.84GB

3.2 B사 사례- WAS 용량산정

X기업의 채널통합 데이터베이스 서버를 운영하기 위한 최적 용량산정과 시스템 구성, 시스템 가용성 향상을 위한 장애 대응 방안을 마련하기 위해 시스템 용량산정을 수행하였다.

한편, 시스템 용량 계획 및 구성의 근거로써 SOATC(Sun Oracle Application Technology Center)의 Oracle Database 벤치마크 보고서와 Peak-time의 벤치마크 보고서를 참조하였다. 동시사용자수는 CPU, 접속자수는 메모리 용량 산정에 활용하였으며, 가용성, 성능, 확장성 순으로 우선 순위를 부여하고 시스템 여유율과 기존 서버의 용량 및 성능을 고려하여 용량산정을 하였다.

용량산정을 위한 대상시스템의 아키텍처는 다음과 같이 어플리케이션 Tier, 데이터베이스 tier의 2tier 구조로 이루어져 있으며, 용량산정 대상은 WAS서버와 DB서버를 대상으로 하고 있다



[그림 4-3] WAS 용량산정을 위한 IT 아키텍처

○ WAS(web application server) 용량 산정

WAS는 J2EE기반의 어플리케이션을 운영한다고 가정하였으며, CPU 산정기준은 www.spec.org의 SPECjbb2000결과치를 기준으로 하였다. SPECjbb2000은 server-side의 JVM(JAVA Virtual Machine) 성능치를 나타내며 초당 operation수를 의미한다.

한편, WAS의 용량산정을 위한 전제조건으로는 다음 사항을 제시하고 있다.

- 어플리케이션 오버헤드 : 웹 서버의 프로세스, O/S오버헤드 및 웹 어플리케이션 오버헤드를 고려하여 약 30% 추가 산정
- 네트워크 오버헤드 : TCP와 네트워크에 대한 오버헤드 10%(100base Ethernet)
- 여유율 : CPU 여유율 30% 추가
- 메모리 용량은 web/AP서버의 경우 CPU당 2Gbmem 산정
- 웹서버에 접속한 모든 사용자가 평균 10번 정도의 비즈니스 로직 오퍼레이션을 요구하는 것으로 가정

따라서, 다음에 제시된 WAS의 용량산정을 적용하여 $10,000 \times 1.3 \times 1.1 \times 1.3 \times 10 \text{ (ops)} = 185,900 \text{ ops/sec}$ 로 산정하였다.

웹서버 용량산정 = 동시 사용자 * 어플리케이션 오버헤드 * 네트워크 오버헤드
* 시스템여유율 * 사용자 1인 당 평균 비즈니스 로직 오퍼레이션 수(ops)

○ DB서버 용량 산정

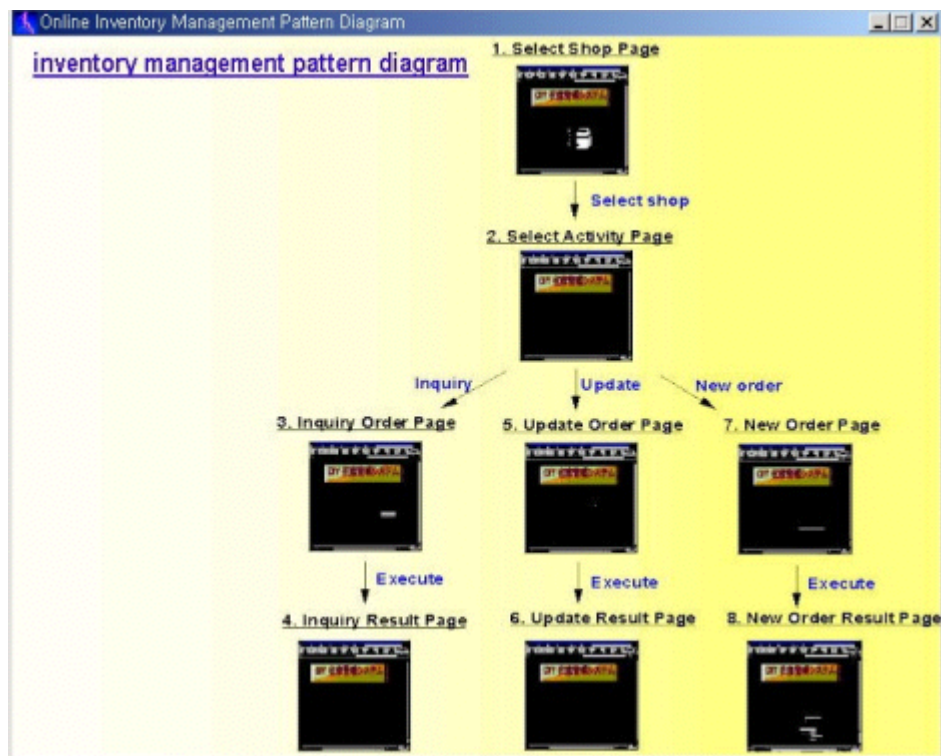
B사의 경우, DB서버의 용량산정은 탑재하는 DBMS의 벤치마킹 결과를 토대로 용량을 산정하는데, 이러한 용량산정은 일반적으로 용량 산정식을

적용하고 있지는 않다. DB서버의 용량산정의 전제조건으로 X기업의 채널 통합 DB서버는 동시사용자 10,000명을 처리함을 가정하였으며, 용량산정 결과로서 10,000명을 지원할 수 있는 B사의 특정 기종의 CPU 개수를 제시하고 있다. 즉, 1.2Ghz CPU 20개 (10,000명/480)를 제시하고 있으며, 이는 시스템 여유율 30%와 시스템은 가용성을 고려 HA클러스터로 구성하고, Fail-over시 성능 100% 보장을 전제로 한다.

3.3 C사 사례- 용량산정 Tool을 이용한 용량산정

C 사에서는 최신정보와 틀을 바탕으로 고객의 요구 사항과 비즈니스에 맞는 적합한 서버 용량 제안에 목적을 두고 자사 직원 또는 비즈니스 파트너를 대상으로 서비스를 행하고 있다. 이러한 서비스 내용은 적절한 하드웨어 용량을 산정하는 것으로 C 사의 특정 플랫폼 하에서의 서버 종류 및 CPU 개수, 메모리 용량 (최소 사양), 디스크 용량 (최소 사양) 등을 WAS 전용의 HVWS(High Volume Web Site) 시뮬레이터를 이용하여 S/W, H/W 전문가가 협업하여 결과 검증 후 제공한다.

A 자동차 회사의 WAS 시스템의 초당 동시 방문자 수가 30 명이고 동시 사용자 수는 70 명, 서비스 형태는 재고 관리 시스템이며, 적절한 응답 시간을 제공(비즈니스 요구 사항 증가 및 기존 시스템의 통합, 향후 업그레이드를 수용할 수 있는 시스템 필요)하여야 하며, 시스템의 구성이 3 Tier 구조이고 CPU 사용율이 Peak Time 시 50%로 가정한다면 다음과 같은 용량산정 결과를 보여준다.



[그림 4-4] HVWS 의 패턴 다이어그램

▪ Hardware Topology

Hardware Topology	
Edge Server	
Server type	p640-B80
Cache	Off
Number of Servers	2
Tier 1 Hardware Information	
Brand	pSeries(RS/6000)
Model	p660-6H1 2-way 600
Tier 2 Hardware Information	
Brand	pSeries(RS/6000)
Model	p660-6H1 4-way 600
Tier 3 Hardware Information	
Brand	pSeries(RS/6000)
Model	p660-6H1 2-way 600

[그림 4-5] HVWS의 결과치

▪ Over All

	Base Plus Contingency	Base
Arrival Rate(user visits per second)	32.10	41.80
Response Time per page view(sec)	0.2211	0.2163
User Session Time	241.7691	241.7302
Concurrent Users	7760.789	10104.324
Page Views per Second	256.00	334.40

▪ Min Response Time

	Base Plus Contingency	Base
Arrival Rate(user visits per second)	0.10	0.10
Response Time per page view(sec)	0.21676	0.21289
User Session Time	241.7341	241.7031
Concurrent Users	24.1734	24.1703
Page Views per Second	0.80	0.80

▪ Utilization

Processor utilization		
	Base Plus Contingency	Base
Edge Server	0.0714	0.0715
Tier 1	0.166	0.1663
Tier 2	0.4989	0.4997
Tier 3	0.2109	0.2113

[그림 4-5] HWWS의 결과치(계속)

위의 용량산정 추정치는 초당 방문자수 30 명, 동시 사용자수 70 명일 경우를 기준으로 CPU 사용율을 50%를 계속 유지한다고 가정했을 때의 시스템의 성능 및 상태를 나타낸 수치이다. CPU 사용율의 변화에 따라 초당 방문자 수 및 동시 사용자 수는 감소 또는 증가하게 된다. 최소 응답시간 항목은 아주 적은 작업부하가 걸리는 상태에서 초당 방문자 수도 매우 적을 경우의 시스템의 응답시간을 나타낸다.

제3절 시스템 성능향상을 위한 기술 동향

일반적으로 컴퓨터 처리 성능을 나타내는 단위로 MIPS(Million Instruction Per Second)를 사용하였으나 MIPS는 원래 OS가 없는 하드웨어상에서 업무용 프로그램을 직접 실행하던 때의 척도로써 현재와 같은 비즈니스 상황에서는 정보시스템의 성능을 평가하기 위한 기준으로 적절하지 않게 되었다. 따라서 TPC와 SPEC, BAPCO(Business Application Performance Corporation) 등의 3종류의 새로운 성능평가 기준이 등장하게 되었다.

오늘날 H/W벤더 및 SI업체 동향을 살펴보면 서버와 메인 프레임은 TPC를, 워크스테이션은 SPEC 성능평가를 많이 사용하고 있다. 또한 국내의 정부기관의 경우 정보시스템의 용량산정을 위한 기준으로 대부분이 TPC의 기준을 적용하고 있는 실정이다.

[표 4-10] 용량산정을 위한 성능 기준치

구 분	TPC-C	TPC-W	SPECweb99	SPECjbb2000
작업부하	OLTP 또는 OLTP & Batch 어플리케이션	웹(Web) 서버 어플리케이션	웹(Web) 서버 어플리케이션	웹(Web) 서버 어플리케이션
적용 서브 시스템	CPU, 메모리, 디스크, N/W, DB,UI 사용자	CPU,메모리 디스크, N/W, DB,UI	CPU, 네트워크	CPU, 네트워크
메트릭스 (Metrics)	TpmC \$/tpmC	WIPS rate \$/WIPS	Operations per Second	Operations per Second
참조정보	www.tpc.org	www.tpc.org	www.spec.org	www.spec.org

따라서 본 절에서는 TPC와 SPEC의 성능평가 기술을 중심으로 살펴보고자 한다.

1. TPC 성능기준

TPC는 1988년 8월에 설립된 세계 최고의 공신력을 갖는 하드웨어 및 소프트웨어의 트랜잭션 처리능력을 평가하는 독립기관으로서 RDBMS의 OLTP 성능을 평가하는 가장 공신력 있는 지표를 제공하고 있다. CPU의 트랜잭션 처리용량은 TPC에서 지정하는 몇 가지의 기준 중에서 해당하는 업무에 적합한 기준을 선택하고, 그 기준에 대한 벤치마크 결과치를 기준으로 산정한다.

OLTP시스템은 TPC-C를 기준으로 한 CPU 용량산정을 일반적으로 사용하며, TPC-C는 OLTP시스템의 성능을 기본성능, 특정업무시스템의 처리 성능, DB 성능, 실시간 처리 성능, 복합 데이터의 처리 성능 등 5가지 측면에서 평가하고 있다. 서버와 메인프레임의 성능평가 표준으로 자리잡은 TPC는 TPC-A, TPC-B, TPC-C, TPC-D, TPC-H, TPC-R, TPC-W 등의 벤치마크 테스트 결과를 발표하였다. 현재 TPC-A, TPC-B, TPC-D는 폐지되었고, WEB/WAS와 OLTP의 성능 벤치마킹 기준은 TPC-C와 TPC-W이다.

○ TPC-A

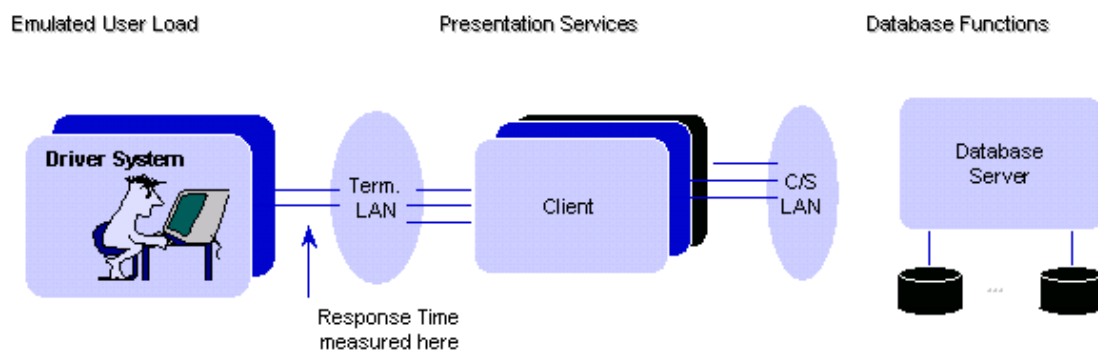
TPC에서 처음으로 만든 가장 단순한 트랜잭션 처리성능 평가용 벤치마크이며 네트워크를 포함한 기본성능을 평가한다. TPC-A의 업무 내용은 ATM(현금자동입출금기)을 사용하고 있는 은행의 입출금 시스템이다.

○ TPC-B

네트워크를 포함하지 않으며 DBMS의 기본성능을 평가하기 위한 것으로 TPC-B의 업무 내용은 TPC-A와 마찬가지로 ATM(현금자동입출금기)을 사용하고 있는 은행의 입출금 시스템이다.

○ TPC-C

TPC-C는 TPC-A의 응용프로그램이 너무 단순하여 현실적이지 않다는 단점을 해소하기 위해 등장한 벤치마킹 방법이다. TPC-C는 다양한 크기와 복잡도를 가진 서로 다르면서도 상호연관성이 있는 데이터베이스 테이블에 대해 수행할 수 있는 5개의 서로 다른 트랜잭션 유형을 규정할 수 있고 분당 트랜잭션으로 성능 측정이 가능하다. TPC-C에서는 tpm(Transaction Per Minute)을 단위로 사용하고 tpmC로 나타낸다. 또한 TPC-C는 사용자의 생각하는 시간을 고려하면서 OLTP시스템에서 성능상의 임의성도 도출해낸다.



[그림 4-6] TPC-C의 시뮬레이션 구성도

○ TPC-D

Decision Support 어플리케이션을 지원하기 위한 TPC-D는 위의 세가지 벤치마크 보다 훨씬 복잡하여 데이터 처리를 위한 성능 평가를 위한 지표로 17개의 복잡한 Query를 기반으로 평가한다.

○ TPC-H

TPC-H는 의사결정을 지원하기 위한 벤치마크 성능평가 기준으로 비즈니스 지향적인 비정규적 병렬데이터 처리에 대한 성능평가 기준이다. TPC-H의 경우 데이터량과 트랜잭션 종류를 실업무 환경에 적용시키기가

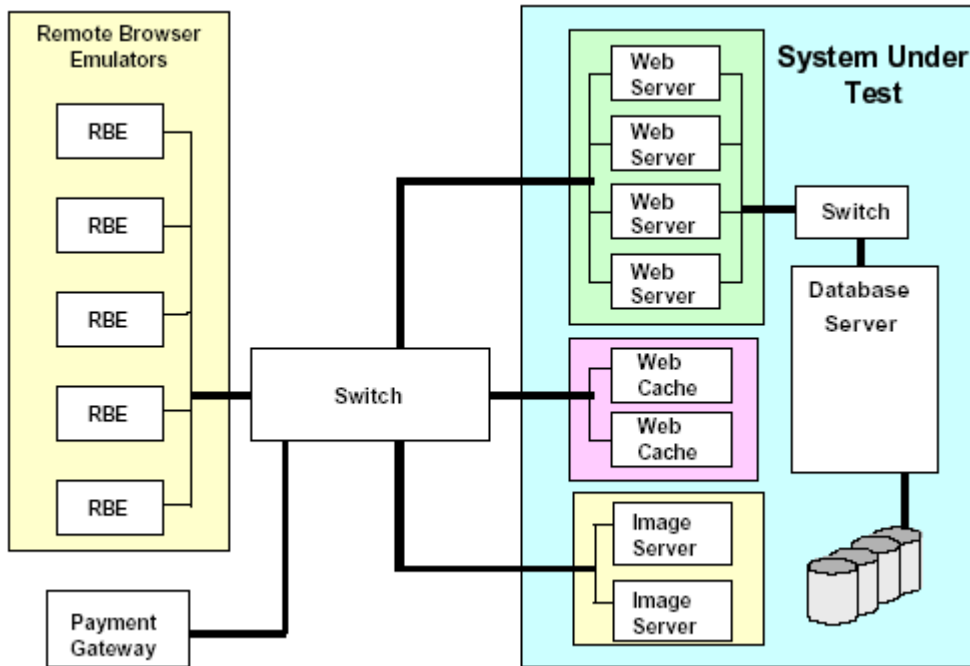
어려워 실제 용량산정에 적용하기는 상당한 어려움이 따른다.

○ TPC-R

TPC-R은 TPC-H와 유사하며 차이점은 정형화된 대용량 데이터 처리에 대한 질의로 구성된 것이다.

○ TPC-W

인터넷상거래, 전자상거래 환경을 위해 서버 성능과 가격을 어떻게 결정해야 할까? SPECweb과 TPC-C 등 기존의 가장 주목 할만 한 벤치마킹 방법들은 전자상거래 서버들의 성능향상을 위해 많은 H/W 벤더들에 의해서 참조되어 왔다. 그러나 이러한 벤치마킹 방법들은 복잡한 전자상거래 작업 부하 환경을 적절히 표현하는데 한계를 가지고 있다. 따라서 2000년 2월 TPC는 전자상거래 환경을 목표하는 TPC-W 벤치마킹 방법을 소개하였다. TPC-W는 웹사이트로부터 제품을 찾고 구매하는 고객들을 시뮬레이션하는 전자상거래 작업 부하를 지정한다. 전자상거래 솔루션을 제공하기 위하여 작업 부하들은 수많은 서버들(웹 서버, Web 캐시들, 이미지 서버들 그리고 데이터 베이스 서버)로 구성되어 있으며, 그들은 실제 전자상거래 사이트가 동작하는 환경과 매우 유사하다. 이전의 벤치마킹 방법들은 주로 1개의 특정 서버를 대상으로 하는 반면, TPC-W 벤치마킹 방법에서는 아래 그림과 같이 웹 서버, Web 캐시들, 이미지 서버들 그리고 데이터 베이스 서버 등의 다른 기능을 수행하는 서버들로 구성되어 있다.



[그림 4-7] TPC-W의 시뮬레이션 구성도

한편, 다른 TPC 벤치마크들과 달리, TPC-W는 다양한 서버들에 대한 성능 데이터를 만들어 내기 위해서 시험 후원자를 필요로 한다. TPC-W의 적용 범위를 밝혀냄으로써, 복잡한 전자상거래 환경에서 각각의 서버들이 어떻게 동작하는지에 대한 정보를 얻을 수 있다. TPC-W의 장점은 시뮬레이트 된 전자상거래 작업부하 내에서 특정 전자상거래 서버들의 성능 특성들을 결정할 수 있다는 것이다.

2. SPEC 성능기준

SPEC는 1988년 11월에 설립된 이래 HP, 썬마이크로시스템즈 등 주요 시스템업체가 컨소시엄 형태로 참여하고 있으며 시스템 성능테스트에 있어서 권위를 인정 받고 있다. SPEC의 벤치마킹 테스트 중 가장 권위 있는 벤치마크 테스트는 CPU 성능 테스트이다

○ SPEC95

SPEC95에는 SPECint95와 SPECrate_int95, SPECfp95, SPECrate_fp95 등이 있다.

○ SPECweb96

SPECweb96은 SPEC이 개발한 벤치마킹 방법으로서 벤치마킹을 위한 환경은 서버 H/W, 웹 서버 S/W, 클라이언트로 구성된다. 클라이언트들에서 SPECweb96 S/W를 사용 서버측의 부하를 발생하여 웹 서버에 접근하는 Web Browser를 시뮬레이션하는데 작업부하는 0-1KB를 35%, 1KB-10KB를 50%, 10KB-100KB 14%, 그리고 100KB-1MB를 1%로 발생시키며, NCSA, CommerceNet, Netscape등의 사이트에 접근하는 Client들에 대한 로그를 기반으로 요구하는 파일 사이즈, 빈도 등을 고려한다.

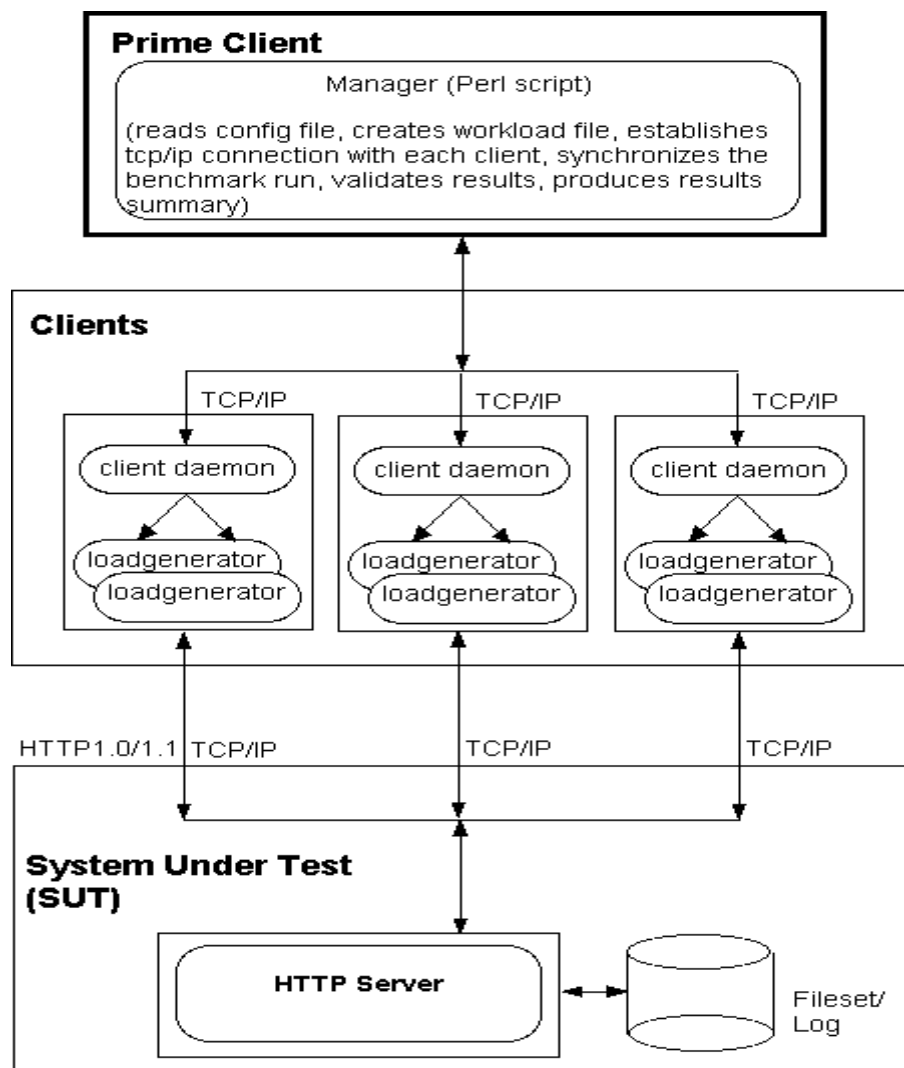
클라이언트의 수는 서버를 포화상태로 이르게 할 수 있는 구성이면 되고, 자유로이 선택하며 서버 처리능력이 포화상태에 이르고 응답시간이 급격히 느려질 때까지 부하를 점차 증가시킨다. 서버의 처리능력이 포화상태에 이르렀을 때가 웹 서버가 서비스할 수 있는 최대 HTTP Operation수를 측정한다.

한편, SPECweb96의 한계로는 HTTP GET만을 테스트함으로써 POST, CGI Call, 보안기술등에 대해 고려하지 않고 있으며, HTTP 1.0 환경만을 지원함으로써 Session 유지기능 등을 가지는 HTTP 1.1은 지원하지 않고, 실제 웹서비스 환경인 WAN환경에서의 테스트가 아니라는 점이다. 따라서 보다 완벽한 성능 평가를 위하여 SPECweb96은 2000년 2월 SPECweb99로 대체되었다.

○ SPECweb99

Specweb99는 SPECweb96에서 발전한 것으로 작업부하는 여러 회사의 홈페이지를 서비스하는 웹 서비스 제공자에 접근하는 경우를

시뮬레이션하는 것으로 각각의 홈페이지는 작은 아이콘으로부터 용량이 큰 문서나 이미지 등으로 구성된다. 테스트에 사용되는 웹 서버의 개수에 제한이 없으며, DBMS를 고려한 테스트가 아니며, 서버와 클라이언트로 구성되어 있는 단순한 웹 환경에서의 테스트를 위한 것이다. 또한, LAN환경에서의 테스트이고, WAN까지를 고려한 테스트가 아니며, 서버가 처리할 수 있는 최대 동시 연결(Connection) 수가 결과이다.

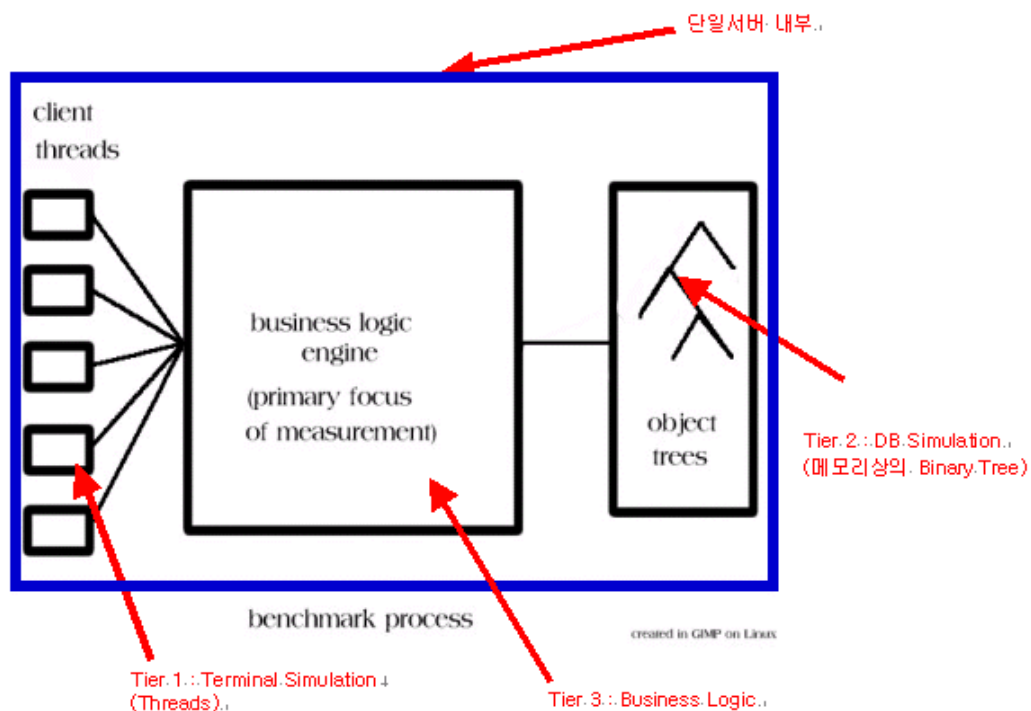


[그림 4-8] SPECweb96의 벤치마킹 구성도

한편 SPEC에서는 SPECWeb99는 시스템 규모산정 툴로 디자인 된 것이 아니므로, 서버용량 산정을 위한 목적으로는 사용하지 말 것을 권장하고 있다.

○ SPECjbb2000

SPECjbb2000은 SPEC이 개발한 벤치마킹 방법으로서 단일 서버 안에서 3-tier 환경(Tier 1 :클라이언트는 Thread로 Simulation, Tier 2 : Business Logic은 JAVA를 이용 구성, Tier 3 : DB는 JAVA Class들을 가지는 Binary Tree)을 이용 하여 Simulation하는 벤치마킹 방법이다. 한편, SPECjbb2000의 단위는 http ops/Sec을 사용하며, 하나의 JVM내에서 테스트를 실행하며, 실제 네트워크에 연결된 클라이언트 및 DBMS가 존재하는 것이 아니다.



[그림 4-9] SPECjbb2000의 벤치마킹 구성도

또한 디스크 I/O가 없고, 네트워크 I/O도 없는 것을 가정하고 있다. 이러한 SPECjbb2000의 결과는 상대적인 비교를 목적으로 사용하기 보다, 하드웨어 벤더는 해당 장비에서 JAVA 어플리케이션을 수행할 때의 Scalability와 테스트를 위해서 사용한다. 소프트웨어 벤더는 해당 회사의

JVMs, JIT, garbage collector, thread 구현의 효율성을 테스트하기 위한 목적으로 사용하여야 함을 권고하고 있다.

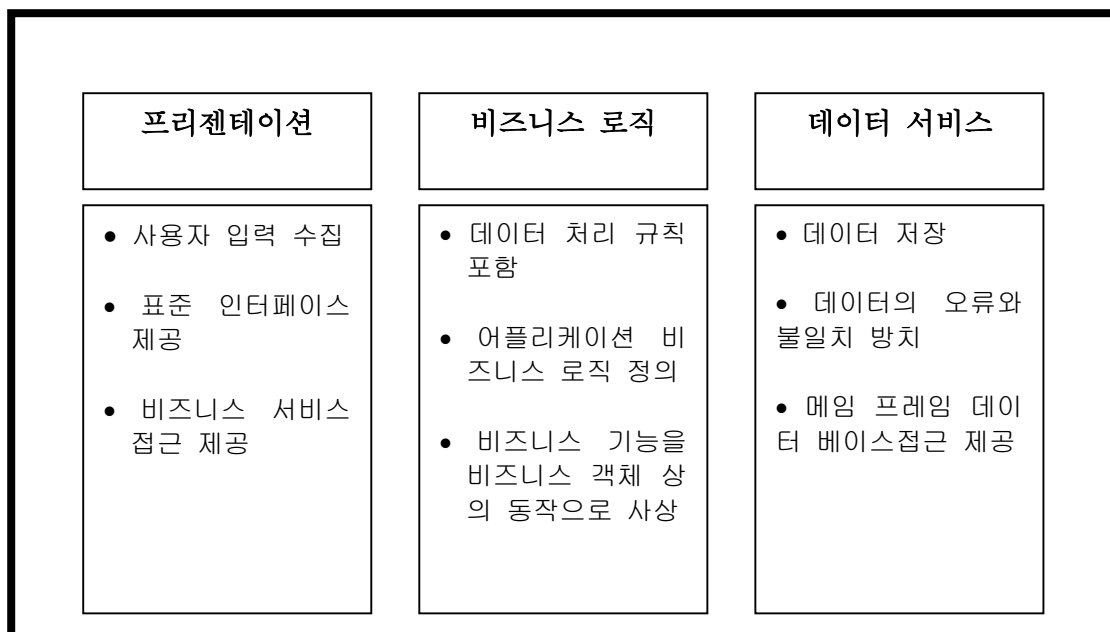
한편, 이러한 SPECjbb2000의 단점으로는 고객의 실제 환경에서는 반드시 고려되어야 하는 네트워크 환경 (LAN 및 WAN 환경), 분산된 데이터베이스 환경, 메인프레임 및 다른 시스템과의 연동, 디스크 I/O에 대한 고려, DBMS와의 연결 등이 누락되어 있으며, 다음 표에서와 같이 벤치마킹 실시 시점에 따라 성능치가 달라진다는 점이다. 이는 성능평가의 객관성에 영향을 미치는 요소로 SPECjbb2000 성능평가의 신뢰성을 저하시킴에 따라 H/W 벤더들에 있어서의 성능평가의 논쟁거리로 작용하고 있다.

[표 4-11] 시스템별 성능치 비교

구분	성능치 (http ops/Sec)	발표일자
A사 (서버동일사양, JAVA Version 및 PATCH 적용)	118,430 155,745 183,694	2001/10 2002/05 2002/08
B사 (서버동일사양, JAVA PATCH 적용)	157,754 231,346	2001/10 2002/01

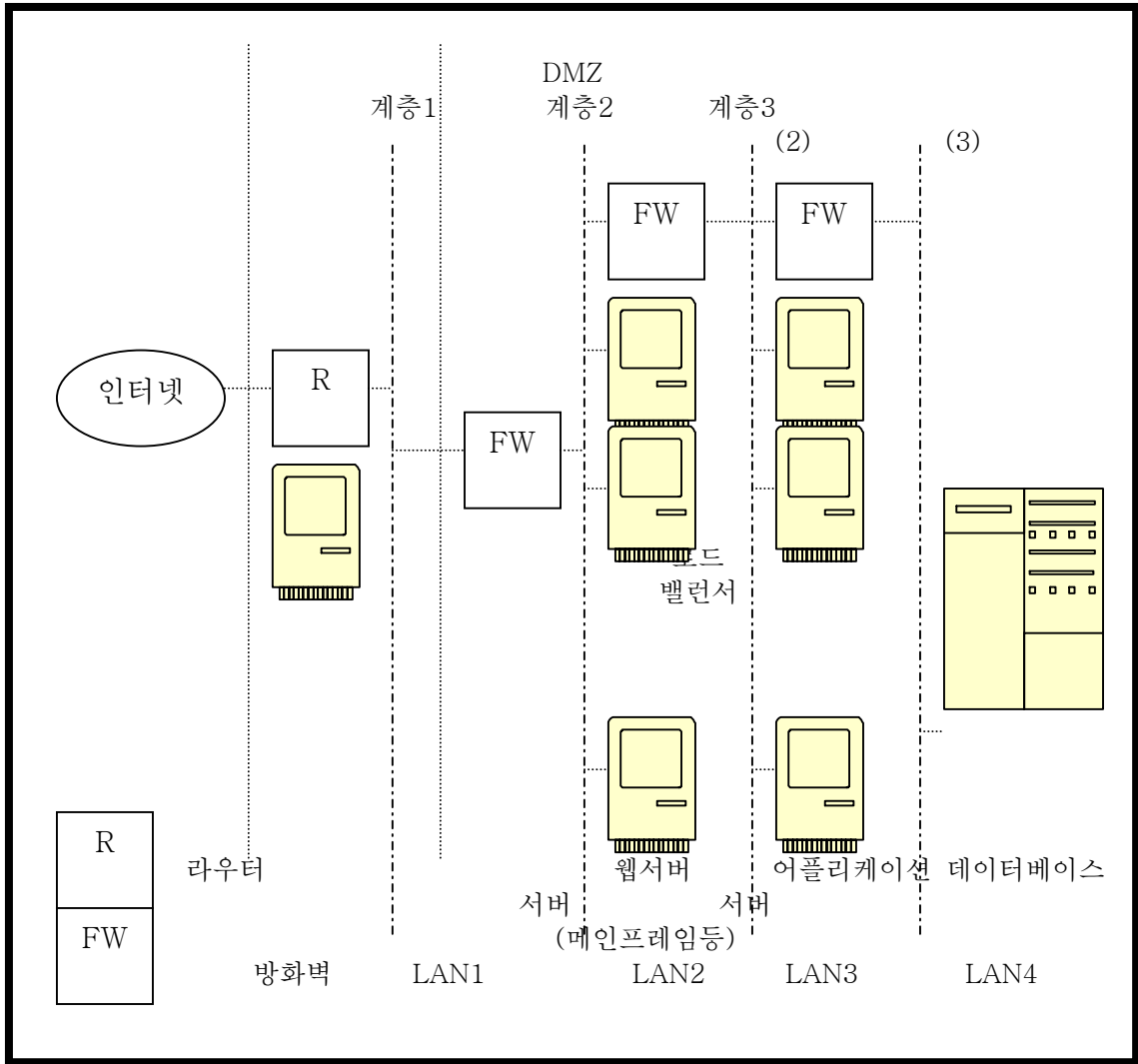
제4절 용량산정을 위한 참조 아키텍처

현대적인 정보 시스템의 아키텍처는 그림과 같이 세 개의 계층으로 구성되어 있다. E-비즈니스와 같은 웹 기반 응용 부문은 3-계층(three-tier)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. 이동전화나 PDA와 같은 이동통신 장치들에서 웹 서비스에 접근할 수 있는 새로운 인터페이스를 이용할 수 있다. 어플리케이션 계층이라고도 하는 비즈니스 로직 계층은 어플리케이션 로직을 구현하기 위한 규칙들을 캡슐화한다. 프리젠테이션 계층과 데이터 서비스로부터 비즈니스 로직의 분리는 어플리케이션에 새로운 수준의 자율성을 제공하여 어플리케이션의 건전성(robustness)를 더욱 강화한다. 웹 기반 어플리케이션의 경우, 이러한 중간계층도 자바 애플릿과 Active X컨트롤과 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 컴포넌트의 예이다.



[그림 4-10] 계층별 컴포넌트

분산형 시스템에서, 미들웨어는 클라이언트와 서버 사이의 통합을 가능하게 하는 소프트웨어로 간주된다. 인터넷에서 사용되는 미들웨어로는 HTTP, SSI, CORBA가 있다.



[그림 4-11] 일반적인 다계층 웹사이트 아키텍처

웹사이트는 기본적으로 전체 시스템 아키텍처 중에서 어플리케이션 계층과 데이터 계층을 구현하는 것을 말한다. 다음 그림은 로드 밸런서, 계층1의 웹서버, 계층 2의 어플리케이션 서버, 계층3의 데이터 서버로 구성된 3-계층 e-비즈니스 사이트를 보여준다. 이러한 다양한 요소들은 LAN, 라우터, 방화벽을 통해서 상호 연결되어 있다. 방화벽은 패킷의 네트워크간 전송을 방지하도록 설정 할 수 있는 특수한 종류의 라우터이다. 이것은 중요한 내부

서버를 외부의 공격으로부터 보호하는데 중요한 역할을 한다. 다음 그림의 요청의 흐름은 다음과 같다. 요청은 사이트를 인터넷에 연결하는 라우터를 통해서 로드 밸런서에 도착한다. 로드 밸런서는 어떤 웹서버가 그 요청을 수신해야 하는지 결정한다. 외부에서 접근할 수 있는 영역은 DMZ(demilitarized zone)라고 한다. 방화벽1은 계층1의 어떤 웹서버도 외부로부터 차단된 채 오직 로드 밸런서로 부터 만 요청을 수신하게 한다. 웹서버는 요청을 어플리케이션 서버로 송신한다. 방화벽2는 웹서버에 의해서만 어플리케이션 서버에 접속하게 한다. 마지막으로, 어플리케이션 서버가 데이터베이스 서버에서 데이터를 가져와야 하는 경우, 그러한 요청은 방화벽3을 통해서 전송된다.

다계층 아키텍처는 확장성, 가용성, 보안성, 메인 프레임에 상주하는 레거시 데이터와의 통합이라는 이점을 얻는 것을 목표로 하고 있다. 보안성은 어플리케이션 서버와 데이터베이스에 대한 접근을 위에서 설명한 바와 같이 웹 서버에만 한정하는 방화벽을 사용하여 향상시킬 수 있다. 사용자에 대한 보안성도 SSL과 TLS와 같은 인증 프로토콜을 이용하여 제공할 수 있다. 확장성과 가용성은 각 계층에서 다중 서버를 이용하여 확보 할 수 있다. 또한, 로드 밸런싱 메커니즘은 전반적인 성능 향상에 이용될 수 있다.

제5장 H/W 용량산정 지침

제1절 개요

1. 지침의 필요성

정보화 시대의 도래에 따라 사회적으로 정보인프라 구축에 대한 관심이 고조되고 있으며, 효율적인 업무처리, 고객서비스 개선 등을 위해 다양한 정보시스템이 구축되고 있다. 이러한 정보시스템은 H/W, S/W, 사람으로 구성되며, 이 중 H/W는 공급업자 혹은 시스템 구축자 등에 따라 용량산정 적용 항목 및 적용비율을 경험적으로 적용하기 때문에 부정확한 용량이 산정되는 경우가 많이 발생한다.

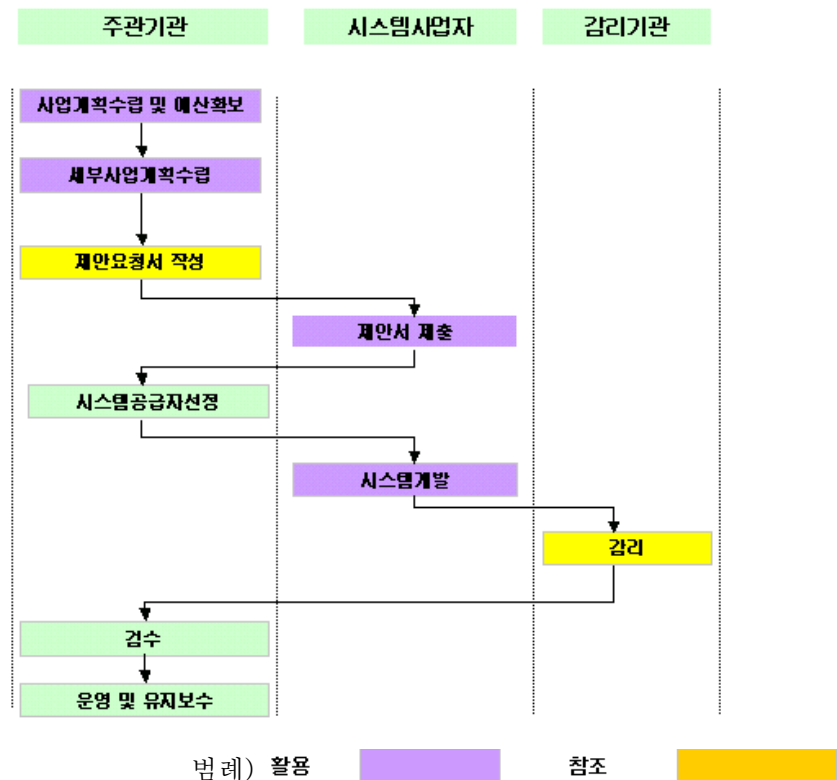
업무의 성격, 업무 증가율, 사용자 사용빈도, 구축기술 등을 전체적으로 고려하여 H/W용량을 산정해야 하므로, 시스템 구축사업에서 H/W용량 적정성의 옳고 그름을 판단하는 것은 어려운 일이다. 시스템 구축사업에서 H/W가 차지하는 비중이 전체 프로젝트 비용의 적게는 50%에서 많게는 90%을 차지함에도 불구하고, 그 동안 이 부분은 사업자나 장비업체에 의존적이고, 상대적으로 소홀한 분야로 많은 관심을 갖지 않았다. 이와 같은 이유로 실제로 요구되는 하드웨어의 각 구성요소가 사업자나 장비업체에 의해 과다 또는 과소 산정되는 경우가 발생하여도 마땅히 개선할 수 있는 방법이 없었다.

따라서 공공부문 정보화 사업에서의 기획자(공공기관), 구축자(SI사업자 및 장비업체) 등이 H/W자원의 도입을 검토할 경우 참고할 수 있는 H/W 용량 산정 지침을 작성하였다. 본 지침은 TPC(www.tpc.org)와 SPEC(www.spec.org)의 다양한 업무 유형별 성능기준을 토대로 국내 SI기업(SDS, LG-CNS, HIT) 및 장비업체(IBM, SUN, Fujitsu)의 H/W 산정기준을 참조하여 전문가 그룹의 토의를 거쳐 확정하였으며, 시스템 구축 비용 중 가장 중요한 CPU, 메모리, 디스크 용량산정에 대해 소개하고자 한다.

2. 지침의 적용범위

본 지침은 공공부문 정보화사업을 대상으로 사업 기획 시 장비도입을 위한 대략적인 소요예산의 산출을 위해서 혹은 SI업체의 H/W 부문 제안서의 H/W 규모산정을 위한 기준 지침으로 활용될 수 있다. 현행 제시된 지침은 신규 도입되는 H/W를 전제로 작성되었으며, 따라서 기존시스템에 대한 용량확장을 위한 지침으로 활용하는 것은 바람직 하지 않다.

한편, 신규도입시스템에 적용되는 경우, [그림 5-1]에서와 같이 정보화사업의 수행 전반에 대해서 적용가능하며, 사업을 기획 /발주하는 주관기관, 시스템공급자, 감리기관 등에서 본 지침을 활용하여 용량을 산정할 수 있다. 우선, 주관기관에서는 정보화사업을 입안하는 시점과 세부사업계획의 수립 시에 H/W 규모산정이 반드시 필요하므로 이를 적용할 수 있다. 또한, 개발사업자는 제안서를 작성하여 H/W를 제안하는 시점과 실제 시스템 사업자로 선정된 개발과정 중 아키텍처 설계 시 본 지침을 적용할 수 있다. 한편, 감리기관의 경우, 필요 시 감리시점에 H/W 용량산정의 적정성을 검증하는 차원에서 본 지침을 참조할 수 있을 것이다.



[그림 5-1] 정보화사업 추진단계 및 주체별 적용범위

3. 용량산정의 대상

본 지침에서의 용량 산정 대상이 되는 H/W는 PC나 기타 주변장비가 아닌 메인 프레임급 서버를 의미한다. 이러한 하드웨어 구성 분야는 여러 가지가 있지만 시스템 가격 및 성능 측면에서 가장 중요한 세 분야를 용량산정 분야로 정의한다.

- CPU : 해당 업무를 처리하기 위한 CPU 용량을 계산한 후, 적정한 성능을 지닌 서버 기종을 선정한다.
- 메모리 : CPU 용량산정에 따른 서버 구성방안에 의거하여, 서버별 시스템 소프트웨어, 응용프로그램 등의 메모리 사용량을 산정한다.
- 디스크 : CPU 용량 산정에 따른 서버 구성방안에 의거하여, 서버별 OS, 시스템 소프트웨어, DB의 데이터, DB의 Archive 및 백업 영역 등의 디스크 사용량을 산정한다.

제2절 용량산정 절차

1. 용량산정 시 일반적 고려사항

일반적으로 시스템 구성 검토는 업무분석이 제대로 이루어지지 않은 프로젝트 초기에 수행된다. 이 때문에 실제로 작업부하를 정확히 예측하는 것은 불가능하다. 따라서 필연적으로 용량산정을 위해서는 다양한 보정치를 사용한다. 업무조사가 많이 이루어지거나 이미 전산화되어 있던 업무에 대한 용량산정을 한다면 이러한 보정 작업은 별로 의미가 없겠지만 신시스템 구성 시 업무분석이 이루어지지 않은 상태라면 실제 구현 시 추가로 발생될 작업 부하에 대해서 예상 후 보정작업을 수행해야만 한다. 또한 용량 산정 시 사전에 고려되어야 할 사항들이 있는데, 그것들을 나열하면 다음과 같다.

① 장기적으로 시스템을 단계적으로 구축하는가?

일반적으로 업무전산화 수행 시 전년도에 업무량을 기준으로 용량산정을 수행하므로 실제로 시스템이 도입되는 시점에 있어서는 시스템 자원이 부족해 질 수 있다. 또한 CPU의 증설이 불가능한 시스템을 도입하거나 CPU의 증설만으로는 요구 성능으로 Upgrade가 불가능한 경우는 추후 시스템 과부하가 발생하므로 장기적인 시스템 증설 계획인가를 확인해야 한다.

② 기종별 각종 Slot수가 적정한가?

서버는 대형, 중형, 소형 컴퓨터 등 벤더에서 판매하는 각 기종마다 주변 장치 설치를 위한 Slot수의 제약이 있다. 그러나 시스템 구성에 따라 추가적으로 슬롯이 필요할 수가 있다. 예를 들면, Clustering 시스템을 구성할 경우, Heart Beat를 점검하기 위한 인터페이스 슬롯이 추가적으로 필요하다. 시스템 구성을 고려하지 않고 장비를 도입하면, Interface Card가 부족하여 시스템 구성자체가 불가능 할 수 있다. 또한 CPU, 메모리, Main Board 등 주요 자원의 확장 Slot도 고려해야 한다.

③ 장비설치 요건이 맞는가?

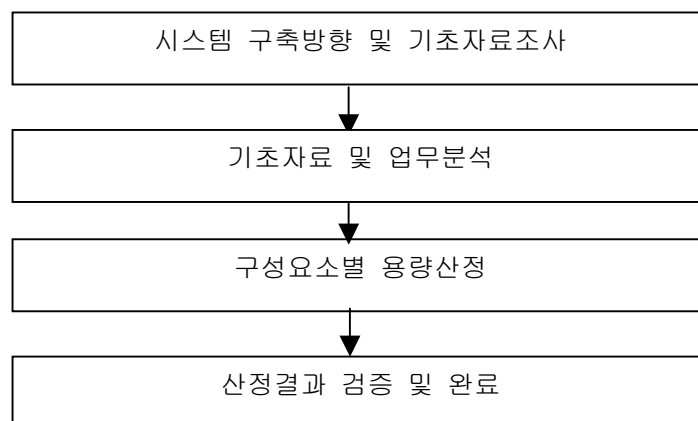
하드웨어의 모든 장비는 자신만의 독특한 설치 요건을 가지고 있다. 하나의 디스크 어레이는 속도 향상과 장애대처를 위해 두 개의 인터페이스를 가진다거나, 메모리 분야에 있어서 필수적으로 Pair로 구성되는 경우가 많다. 이 경우 초기시스템 도입 시 사이즈가 작은 모듈로 메모리를 구성하면 확장의 어려움에 처하기 쉽다.

④ 시스템 설치 전략에 맞는 용량인가?

업무량 분석을 통한 용량산정을 기반으로 실제 하드웨어 용량은 기타 시스템 구성 정책에 의해 가중치가 부여된다. 만일 시스템 백업을 위해 클러스터링 시스템을 구성한다면 대응서버의 CPU와 메모리의 여유율을 더한 용량을 가져야 할 것이며, 디스크 미러링을 수행한다면 디스크 양의 두 배가 필요하게 될 것이다. 시스템 용량산정 수행 시에는 이러한 변수가 많이 존재하기 때문에 철저한 검토가 필요하다.

2. 용량산정 절차

전사적 시스템 선정을 위한 용량산정 절차는 [그림 5-2]에서 제시한 바와 같다.



[그림 5-2] 용량산정 과정

시스템 구축방향 및 기초자료조사 단계에서는 향후 구축될 전체시스템에 대한 아키텍처 구성 및 정보흐름을 파악하여 모델을 설정하고 기초자료 및

업무분석을 통해서 기본적인 업무부하와 보정계수를 결정하며, H/W 구성요소별 용량을 산정하며, 용량산정 항목에 따라 용량산정을 완료한 후 과거 유사 프로젝트 경험치를 적용하여 재조정된 후 용량산정을 완성하는 등의 과정을 거친다.

2.1 시스템 구축방향 및 기초자료조사

공공부문에 있어서의 정보화사업의 H/W 용량산정을 위해서는 다음의 기초자료가 반드시 필요한데, 정확한 기초자료의 확보를 위해서는 고객과의 협의를 통한 업무 분석과 시스템 구축방향 설정이 선행되어야 한다. 따라서 용량산정을 위한 첫번째 단계로 전체 시스템에 포함되는 대략의 서버 개수, 어플리케이션 아키텍처 (2-Tier, 3-Tier), 통신 환경 등을 파악하며, 서버의 개략적인 업무 성격과 정보 흐름을 파악한다. 이러한 서버의 개략적인 업무 성격과 정보 흐름을 파악하기 위해서 업무 사용자를 대상으로 한 [표 5-1]과 [표5-2]의 양식에 따라 용량산정을 위한 기초자료를 조사한다. 이는 향후 시스템 용량산정의 기본적인 자료로 활용되므로 정확하게 작성되어야 하며, 작업부하의 특성에 따라 OLTP(혹은 배치 작업을 포함하는 OLTP), WEB/WAS 등 서버의 CPU 용량산정을 달리하므로 서버별로 업무특성을 감안하여 작성한다.

[표 5-1] WEB/WAS를 위한 기초자료 조사항목

항목	설명	비고
시스템 용도 및 서비스형태	1) 웹페이지만 제공 2) 트랜잭션이 빈번하지 않은 웹서비스 (DB연계) 3) 트랜잭션이 빈번한 웹서비스(DB연계)	
시스템의 구성형태	1) Single tire 2) 2-tire 3) 3-tire	
접속자수	- 평균접속자수(24시간 기준) - 최고접속자수(1시간) - 연간 접속자 증가율	

[표 5-1] WEB/WAS를 위한 기초자료 조사항목(계속)

항목	설명	비고
사용율	<ul style="list-style-type: none"> - 동시사용자수 - 사용자당 Operation 수 - 이미지파일과 사운드파일의 크기 - 웹페이지크기 - 허용응답시간 	
네트워크 속도	네트워크 속도	
업무중요도 및 긴급도	<ul style="list-style-type: none"> - 중요도(상,중,하) - 긴급도(상,중,하) 	
백앤드 상호작용의 형태	<ul style="list-style-type: none"> - Read only - Update - OLTP 	
SSL 사용여부		

[표 5-2] OLTP를 위한 기초자료 조사항목

항목	설명	비고
시스템구축형태	1) Single System 2) HA System 3) 병렬구성	
사용자수	<ul style="list-style-type: none"> - 전체사용자수 - 동시사용자의 비율 - 동시사용자당 평균 질의수(1일) - 가동시간 중 Peak-time의 시간 - 연간 사용자 증가율 	
트랜잭션 수	<ul style="list-style-type: none"> - 연간 트랜잭션량 - 1일 평균 트랜잭션량 - Peak-time 트랜잭션량 - 예상 연간 트랜잭션 증가율 	
온라인 업무량	<ul style="list-style-type: none"> - 검색, 갱신, 삽입, 삭제별 레코드 크기 및 전체 건수, 인덱스 합치 건수 등 	
배치업무량	<ul style="list-style-type: none"> - 온라인 업무에 대한 배치 업무 비중 - 배치업무 구분 - 대량 배치기준으로 데이터 건수 및 길이 	

[표 5-2] OLTP를 위한 기초자료 조사항목(계속)

데이터베이스	<ul style="list-style-type: none"> - 데이터 크기(초기, 1년차, 2년차, 3년차 및 3년차 이후데이터 증가율) - 데이터 중 이미지, 사운드, 텍스트 파일의 비율 - 인덱스테이블의 초기 크기 및 3년 내 크기 - 테이블 크기의 구성 - 열의 평균바이트 수 	
데이터 백업	<ul style="list-style-type: none"> - 데이터 백업 - 데이터 백업서버의 운영여부 - 백업장치의 접속패턴 - 백업 데이터량 	
운영시간	<ul style="list-style-type: none"> - 운영시간(7X24) 	
네트워크 속도	<ul style="list-style-type: none"> - 네트워크 속도 	

2.2 기초자료 및 업무분석

필요 시 신규추가 업무량과 각 업무별 연관성 및 복잡도 분석을 수행하며, 기초자료 및 업무분석 결과를 통해서 각 업무별 예상부하를 결정하고 이를 합산하여 기준 부하(예를 들어, 기초 TPM)를 산정한다. 한편 기초자료 및 업무분석 시 고려하여야 할 요소는 다음과 같다.

- 비즈니스를 지원하기에 적당하도록 비즈니스 요구사항을 가능한 반영한다.
- 응용업무의 각 트랜잭션 타입, 특성, 가중치를 조사한다.
- 응용업무에서 처리하는 트랜잭션의 데이터 처리 흐름과 처리량, 패턴을 감안한다.
- 온라인 업무와 배치처리 업무는 구분해서 분석한다.
- 요구시간, 처리볼륨(데이터, 트랜잭션), 복잡성을 분석한다.
- 타 시스템과의 연관관계를 고려하여 파생되는 트랜잭션 볼륨과 데이터 볼륨, 처리방법 등을 조사한다.
- 현재의 용량과 향후 시스템 서비스를 개시한 후 업그레이드 없이

사용할 기간을 감안하여 필요용량을 사전 확보해야 한다.

- 확장 시에는 확장대상 업무, 시기, 부서, 사용자수, 데이터 볼륨을 감안하여 확장 방안을 세운다.
- 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 반영한다.

2.3 구성요소별 용량 산정

업무분석자료를 기반으로 각종 보정계수를 설정한 후 어플리케이션의 구현 모델에 따라 적절한 용량 산정 모델을 선택하여 구성요소별로 용량산정을 수행한다.(세부산정기준 및 산정식은 3절 참조)

2.4 산정결과 검증 및 완료

용량산정 항목에 따라 용량산정을 완료한 후 과거 유사 프로젝트 경험치를 적용하여 필요 시 재조정 한 후 용량산정을 완성한다.

제3절 H/W 용량산정 방식

1. CPU

1.1 CPU의 성능기준

H/W 용량산정을 위해서는 시스템의 아키텍처와 작업부하의 특성을 고려한 산정이 이루어지는 것이 바람직 하다. 작업부하의 특성에 따라 서버의 CPU 용량산정을 OLTP(혹은 배치 작업을 포함하는 OLTP), WEB/WAS 등으로 구분하여 CPU의 용량산정을 달리 한다.

OLTP 혹은 배치를 포함하는 OLTP 워크로드를 위해서 TPC-C 기준의 CPU 용량산정방법을 사용한다. TPC는 RDBMS의 OLTP 성능을 평가하는 가장 공신력 있는 자료로 알려져 있다. 한편, 현대적인 정보 시스템의 아키텍처에서 웹 기반 응용 부문은 3-계층 아키텍처로 구성되는 것이 일반적이므로, 웹 환경을 위한 웹 서버의 경우 성능기준치를 SPECweb99로 WAS시스템의 경우 SPECjbb2000을 적용한다.

[표5-3] 작업 부하별 적용 성능 기준치

구 분	OLTP 또는 OLTP & Batch 어플리케이션	웹(Web) 서버 어플리케이션	WAS(Web Application System)
성능기준	TPC-C	SPECWeb99	SPECjbb200
메트릭스 (Metrics)	TpmC	Operations per Second	Operations per Second

따라서, 본 지침에서는 각각의 작업부하에 따른 시스템 선정을 위한 성능평가 기준 및 CPU의 용량산정 대상은 작업부하 특성에 따라 1) OLTP 또는 OLTP & Batch 어플리케이션, 2) 웹서버, 3) WAS로 구분하여 [표 5-3]에서와 같이 산정방식을 다르게 적용한다.

1.2 OLTP 또는 OLTP & Batch 어플리케이션

○ 고려사항

OLTP 또는 OLTP & Batch 어플리케이션을 위한 서버의 용량산정을 위해서 tpmC 추정에는 여러 가지 방법이 있으며 현재까지 공통적으로 사용되는 기준은 존재하지는 않는다. 그 이유는 어떤 형태의 서비스를 제공하는 시스템인지, 어떤 형태의 시스템 아키텍처를 사용하는지, 어떤 기종을 사용하는지 등에 따라 다양한 방법이 존재할 수 있으며, 특히 신규 시스템인 경우 이와 같은 내용이외에 업무내용이 상세히 분석되어야 적정 tpmC를 산정할 수 있다. 그러나 일반적인 시스템의 경우 사용자수, 트랜잭션, 각종 보정값 등을 고려하여 적정용량을 산정한다.

○ 산정항목 및 보정치

본 지침에서는 tpmC 추정을 위한 기준항목을 [표 5-4]와 같이 11개로 구성한다. 각 항목의 입력값의 범위는 산정식의 적용 시 해당값의 적용범위를 나타내며, 일반값은 default 값으로 일반적으로 적용하는 값을 말한다. 따라서 용량산정을 수행하는 수행자가 임의로 주어진 입력값의 범위 내에서 적용이 가능하다.

한편, 서버의 CPU 산정 결과에 큰 영향을 미치는 요소로는 동시사용자수와 어플리케이션 복잡도 보정, 사용자 복잡성 보정, 어플리케이션 구조 보정, 어플리케이션 부하 보정으로 동시사용자수의 산정에는 신중한 접근 필요하며, 어플리케이션 복잡도 보정, 사용자 복잡성 보정, 어플리케이션 구조 보정, 어플리케이션 부하 보정의 경우 적용 대상업무에 대한 상세한 분석이 선행되지 않으면, 각 항목의 입력값에 대한 적용이 쉽지 않으므로 일반적인 값을 적용하는 것을 권고한다.

[표 5-4] OLTP 산정항목 및 보정치

항목	입력값 범위	일반값	내용
동시사용자수			-동시에 발생하는 처리건수의 30% -동시사용자수는 접속사용자의 40% 접속사용자는 전체사용자의 70%
트랜잭션 처리수	3(단순)~ 7개(복잡)		1명이 1분 동안 발생한 트랜잭션 수
기본 TPMC보정	20(소규모)~ 30%(대규모)	1.2	시스템 규모에 따라 보정
Peak Time 보정	20(단순)~ 30%(복잡)	1.2	업무가 폭주하는 경우 고려하여 보정
데이터베이스 크기 보정	표 참조	1.3	트랜잭션이 처리하는 데이터 크기 - 데이터베이스 크기 - 테이블의 레코드 수
어플리케이션 복잡도 보정	표 참조	1.1	프로그램의 복잡한 정도에 따라 적용 - 트랜잭션 종류, 테이블 수
사용자 복잡성 보정	표 참조	1	- 접속사용자수 - 동시사용자수
어플리케이션 구조 보정	표 참조	1	- 요구 응답시간 - 어플리케이션 구성방법(2~3tier)
어플리케이션 부하 보정	표 참조	1	BMT가 아닌 실제 사용자 운영 환경 보정
네트워크 보정	10%	1.1	네트워크 대역폭으로 인한 지연 보완
클러스터 보정	30(단순)~ 50%(복잡)	1	클러스터 환경에서 장애발생시를 위한 보정
여유율 보정	20 ~ 50%	1.3	시스템의 안정된 운영을 위한 보정

한편, 각각의 기준항목에 대한 세부적인 정의 및 적용의 범위는 다음과 같다.

▷ 기본 TPC : TPC에서 제공하는 tpmC수치는 최적의 환경에서 측정하는 것으로 실제 상황에 맞게 보정을 해 주어야 하며, 시스템 규모에 따라 20(소규모) ~ 30%(대규모)정도를 적용한다.

▷ **Peak Day & Peak Time** : 업무의 효율화와 성능에 의한 정확하고도 즉각적인 결과 값을 얻기 위해서 업무가 과중한 시간대에 시스템이 원활하게 운영되어야 목적을 달성할 수 있으므로 Peak Time을 기준으로 하여 시스템을 산정한다. 시스템은 일반적으로 평상시보다 Peak Time에 약 20 ~ 30% 정도 과중한 로드를 받게 되므로 이를 고려하여 가중치를 적용한다.

▷ **데이터베이스 크기** : 데이터베이스 크기에 따라 가중치는 DB에 속한 가장 큰 테이블의 레코드 건수와 전체 DB의 볼륨을 고려하여 결정한다. 같은 크기의 DB 경우에는 건수가 많은 쪽이, 같은 건수라면 DB 볼륨이 큰 쪽이 큰 가중치를 갖게 되며, 증가량의 비율 건수는 50% 단위 증가로 크기는 10% 증가 단위로 설정하였다. 그러나 실제 업무 시스템에 대한 세부적인 분석을 근거로 정확한 값이 도출되지 않을 경우, 가중치의 적용이 어려우므로 용량 산정자는 일반값인 1.3을 적용한다.

[표 5-5] 데이터베이스 크기 가중치

크기	~ 0.3	~ 1	~ 3	~ 10	~ 30	~ 100	~ 300	~ 300+
1	1	1.5	2					
3	1.1	1.7	2.2					
10	1.2	1.8	2.4	3	3.6			
30	1.3	2	2.6	3.3	4			
100	1.4	2.2	2.9	3.6	4.4	5.1	5.8	
300				4	4.8	5.6	6.4	7.5+
1,000					5.3	6.2	7	8.5+
1,000+						7.0+	8.5+	10.0+

주) Columns: Number of Rows of the biggest table(단위: 백만)

Rows: Database Size of in Gbytes

▷ **어플리케이션 복잡성 보정** : 어플리케이션 복잡성 테이블은 어플리케이션

이션 또는 트랜잭션의 성격과 해당 어플리케이션에 관계된 주요 테이블의 개수에 의한 비중치를 나타낸다. 어플리케이션의 유형은 서로 다른 부하를 주며, 테이블의 수도 부하에 상당한 영향을 미치게 된다. 특히 분석적인 어플리케이션에 관계된 테이블이 많은 경우 조인(Join) 등의 부하가 급격히 증가된다. 어플리케이션 복잡성 테이블에 사용된 어플리케이션은 주로 MIS 업무를 중심으로 한 것이다. 어플리케이션 복잡성 보정을 위한 구체적인 수치는 [표 5-6]과 같다. 한편, 정확한 업무 예측의 어려움으로 인해 이러한 복잡도 보정치를 적용할 수 없거나 개략적인 적용을 수행하고자 하는 경우, 일반값인 1.1을 적용할 수 있다.

- ▷ **사용자 복잡성 보정** : 사용자 복잡성 테이블은 접속사용자(Connection Users)와 동시사용자(Con current Users)의 규모에 따른 비중치를 나타내며 세부적인 적용기준은 다음 표와 같다. 접속 사용자는 해당 어플리케이션을 사용할 수 있는 사용자를 말하며, 트랜잭션 발생유무에는 관계하지 않는다. 동시 사용자는 실제로 시스템에 접속하여 트랜잭션을 발생시키는, 즉 업무를 수행하는 사용자이다. 접속 사용자의 증가에 따라 가중치를 조정하는 것은 새로이 접속 요청을 할 수 있는 가능성을 고려한 것이다. 실제 시스템의 부하 증가는 접속 요청시에 매우 증가되기 때문이다. 따라서 동일한 동시 사용자 수 환경도 접속 가능 사용자의 수에 따라 가중치를 차등 적용하게 된다. 한편, 보정치를 적용하기 어렵거나 개략적인 적용을 수행하고자 하는 경우, 일반값인 1을 적용할 수 있다.

[표 5-6] 어플리케이션 복잡도 보정치

종 류		테이블 개수				비고
		10	20	30	40	
응 용 의 형 태	단순검색	0.6	0.7	0.8	0.9+	
	단순갱신	1	1.2	1.5	2.0+	
	단순 Trx 유형	1.3	1.7	2.2	3.0+	
	보통 Trx 유형	1.5	2.1	2.9	3.0+	
	복잡 Trx 유형	1.7	2.6	3.8	5.7+	
	분석작업	4.5+	9.0+	18.0+	35+	

[표 5-7] 사용자 복잡도 보정치

크 기		접속사용자 수						비고
		100	300	1,000	3,000	5,000	5,000+	
동 시 사 용 자 수	30	1	1.1	1.2				
	100	1.2	1.3	1.5				
	300		1.6	1.7	1.9			
	500			2	2.2	2.4	3.0+	
	1,000			2.4	2.6	2.9	3.5+	
	1,000 +				3.2	3.5+	4.5+	

[표 5-8] 어플리케이션 구조 보정치

항 목	Direct User Connection		Front-End Server 사용	
	Appl. Logic 포함	Database Only	Appl. Logic 포함	Database Only
3	1.3 ~ 2.3	1.2 ~ 1.5	0.9 ~ 1.2	0.8 ~ 1.1
5	1.1 ~ 1.5	1	0.7 ~ 0.8	0.6 ~ 0.7
5+	1	0.8	0.6	0.5

주) 행: 어플리케이션 구성 방법, 열: 요구되는 응답 시간(Seconds)

▷ 어플리케이션 구조 보정 : 어플리케이션 구조 보정은 어플리케이션 로직을 동일 서버에 포함하는지의 경우와 요구되는 응답 시간에 따른 비중치를 말한다. Direct User Connection은 2-Tier Client/Server 구성과 같이 DB 업체 또는 표준화된 DB 접근 미들웨어를 사용하는 것으로 상위의 네트워크 계층에서 동작하므로 부하가 증가한다. Front-End Server의 사용은 3-Tier Client/Server 구성과 같이 User Connection의 부하를 감소시켜 주며, 특별한 부하발생 가능성이 적기 때문에 가중치를 1이하로 적용한다. 응답시간은 최종 사용자의 입장에서 본 것으로 서버와 사용자간의 네트워크 지역을 감안하여 가중치를 조정하도록 한다. WAN이 포함된 환경은 동일한 응답성을 얻기 위하여는 시스템의 처리가 빨라야 하므로 가중치를 높게

결정해야 한다. 한편, 보정치를 적용하기 어렵거나 개략적인 적용을 수행하고자 하는 경우, 일반값인 1을 적용할 수 있다.

- ▷ **어플리케이션 부하 보정** : 추가적인 로드 테이블은 온-라인 작업을 수행하는 Peak time에 배치 작업등을 수행하여야 하는 경우의 비중치를 말한다. 정해진 온-라인 업무 외에 부가적인 작업이 처리되는 경우 그에 필요한 처리능력을 보정하는 단계이다. 즉 배치성 업무(리포팅, 백업 등)나 외부시스템을 사용하는 경우 등이 해당된다. 한편, 보정치를 적용하기 어렵거나 개략적인 적용을 수행하고자 하는 경우, 일반값인 1을 적용할 수 있다.

[표 5-9] 어플리케이션 부하 보정치

크 기	동일한 데이터	서로 다른 데이터	비고
None	1	1	Job 내용이 명확한 경우 가중치를 사용하지 않고 파악된 부하량 (tpmC 기준)을 가산
Light	1.7	1.3	
Normal	2	1.5	
Heavy	3	2	

주) 행: 배치 작업과 온-라인 작업이 동일한 데이터 테이블을 사용한 경우와 그렇지 않은 경우, 열: 배치 작업의 부하 (Light < 10Min, Normal < 30Min, Heavy > 30Min)

- ▷ **네트워크 보정** : 네트워크 대역폭으로 인해 응답시간이 지연되는 것을 CPU처리로 보완하기 위한 것으로 10%정도를 적용한다.

- ▷ **클러스터 보정** : 2대의 시스템이 하나의 클러스터로 구성될 때, 하나의 시스템에 장애가 발생하면 남아있는 시스템이 장애가 발생된 시스템의 응용프로그램을 모두 수행하고, 사용자들을 접속하게 된다. 이 경우 시스템의 예비율이 없으면 업무가 가중되어 정상적인 운영이 어렵게 되므로 이에 대한 예비율을 두어야 한다. 일반적으로 상대 시스템의 100%를 두어야 하지만, 이는 비경제적이고 비효율적이므로

약 30%(단순) ~ 50%(복잡)까지의 예비율을 두어 시스템 장애 시 지속적이고도, 즉각적인 서비스를 가능하게 하기 위한 보정치이다.

▷ 시스템 여유율 : 예기치 못한 업무의 증가 및 시스템의 안정된 운영을 위한 보정으로 20 ~ 50%정도 적용한다.

○ 산정식

$$\begin{aligned} \text{tpmC} = & \text{동시사용자 수} * \text{트랜잭션 처리수} * \text{기본 tpmC 보정} * \text{Peak Time 보정} \\ & * \text{CPU 부하보정} * \text{어플리케이션 복잡도 보정} * (\text{사용자 복잡성 보정} \\ & * \text{어플리케이션 구조 보정} * \text{어플리케이션 부하 보정}) * \text{네트워크 보정} \\ & * \text{클러스터 보정} * \text{여유율 보정} \end{aligned}$$

1.3 WEB/WAS

○ 고려사항

WEB/WAS 서버의 용량산정을 위해서 ops 추정은 tpmC 추정 방식에 비해 상대적으로 간단하게 산정될 수 있다. tpmC가 11개의 항목을 사용하는데 비하여 WEB과 WAS 서버의 경우에는 어플리케이션 Interface 부하 보정치와 Peak Time 부하 보정치, 시스템 여유율 등 3개의 항목 만을 사용하여 산정하도록 정의하였으며 tpmC에 비해 상대적으로 업무분석이 않된 경우에도 산정이 가능하다.

○ 산정항목 및 보정치

WEB/WAS 서버의 용량산정에서는 6개의 항목으로 구성되어 있다. 각각의 입력값의 범위는 산정식의 적용 시 해당값의 적용범위를 나타내며, 일반값은 default 값으로 일반적으로 적용하는 값을 말한다. 따라서 용량산정을 수행하는 수행자가 임의로 주어진 입력값의 범위 내에서 적용이 가능하다.

[표 5-10] WEB/WAS 산정항목 및 보정치

항목	입력값 범위	일반값	내용
총사용자수			전체 사용자
동시사용자수		총사용자의 5%	총사용자의 5%를 동시사용자로 가정
어플리케이션 인터페이스 부하보정	10%	1.1	서버가 타 서버와 통신하게 되는데 이때 인터페이스에서 발생하는 부하율
Peak Time 부하 보정	20% ~ 30%	1.2	갑자기 많은 접속으로 인해 부하가 발생하는 것을 해결하기 위한 부하율
시스템 여유율	30% ~ 50%	1.3	시스템의 안정된 운영을 위한 보정으로 업무의 중요도나 긴급도를 감안하여 적용
사용자당 Operation 수		10	사용자당 operation 수는 사용자 한 사람이 분당 발생시키는 operation 수로서 통상 10개로 정의

한편, 각각의 기준항목에 대한 세부적인 정의 및 적용의 범위는 다음과 같다.

▷ Peak Time 부하 보정 : 업무의 효율화와 성능에 의한 정확하고도 즉각적인 결과 값을 얻기 위해서 업무가 과중한 시간대에 시스템이 원활하게 운영되어야 목적을 달성할 수 있으므로 Peak Time을 기준으로 하여 시스템을 산정한다. 시스템은 일반적으로 평상시보다 Peak Time에 약 20 ~ 30% 정도 과중한 로드를 받게 되므로 이를 고려하여 가중치를 적용한다.

▷ 어플리케이션 인터페이스 부하 보정 : 서버가 타 서버와 통신하게 되는데 이때 인터페이스에서 발생하는 부하율로서 10%정도를 적용한다.

▷ 시스템 여유율 : 예기치 못한 업무의 증가 및 시스템의 안정된 운영을 위한 보정으로 30 ~ 50%정도 적용한다.

▷ 사용자당 Operation 수 : 사용자당 operation 수는 사용자 한 사람이 분당 발생시키는 operation 수로서 기초자료 조사 시 이를 확인하나 확인이 불가능할 경우, 통상 10개 정도로 가정한다.

○ 산정식

$$\text{OPS} = \text{동시사용자 수} * \text{어플리케이션 Interface 부하 보정} * \text{Peak Time 부하 보정} * \text{시스템 여유율} * \text{사용자당 operation 수}$$

2. 메모리

○ 고려사항

메모리의 용량산정 방법은 CPU에 비해 훨씬 단순하다. 시스템별로 프로그래밍 언어, 쓰레드 사용 등 여러 메모리 점유를 줄이기 위한 전략에 따라 용량산정 방법이 조금씩 차이가 있으며, 메모리 용량산정은 시스템에서 구동되는 프로세스의 수와 그 프로세스가 사용하는 메모리 양이 큰 영향을 준다. 따라서 시스템의 용도와 구조를 바탕으로 하여 메모리 용량을 산정한다.

○ 산정항목 및 보정치

메모리 산정을 위한 항목은 [표 5-6]에서와 같이 6개로 구성되어 있다. 각각의 입력값의 범위는 산정식의 적용 시 해당값의 적용범위를 나타내며, 일반값은 default 값으로 일반적으로 적용하는 값을 말한다. 따라서 용량 산정을 수행하는 수행자가 임의로 주어진 입력값의 범위 내에서 적용이 가능하다.

[표 5-11] 메모리 산정항목 및 보정치

항목	입력값 범위	일반값	내용
시스템 영역			OS, DBMS엔진, 미들웨어 엔진 , 기타 유틸리티 등의 소요공간
시스템관리자 영역		관리자수 *0.5MB	시스템을 운영할 때 시스템 관리자가 활용하는 영역
사용자당 필요 메모리		0.3MB	어플리케이션, 미들웨어, DBMS의 사용에 필요한 사용자당 메모리
버퍼 캐쉬	20% ~ 30%	1.2	
클러스터 보정	30%~70%	1.3	상대방 메모리크기를 고려한 예비율
여유율	20% ~ 50%	1.3	예기치 못한 상황 및 확장에 대한 여유율

▷ 시스템 영역 : OS, DBMS엔진, 미들웨어 엔진 , 기타 유틸리티 등의 소요공간을 계산하여 적용하는 항목으로 DB라이센스 수, 사용 어플리케이션에 따라 차등 적용한다.

- 운영체제
- 네트워크 데몬 소요공간
- DBMS(DB라이센스 수 * 0.6MB)
- 미들웨어 엔진, GIS엔진 등
- 기타 유틸리티 어플리케이션

▷ 시스템 관리자 영역(Telnet, Shell Daemon) : 시스템을 운영할 때 시스템 관리자가 활용하는 영역을 감안하여 용량산정에 반영한다. 시스템 관리자 수와 관리자가 사용할 데몬 수를 계산하는데 일반적으로 관리자 수 * 0.5MB를 적용한다.

▷ 사용자당 필요 메모리 : 사용자당 필요 메모리는 어플리케이션, 미들웨어, DBMS의 사용에 필요한 사용자당 메모리를 지칭한다. 이러한 사용자당 필요 메모리는 어플리케이션의 구현 형태에 따라 사용자별로 서비스하기 위해 요구되는 메모리, 미들웨어를 적용할 때는 이에 따른 시스템 구현 특성과 서비스 하기위해 요구되는 메모리, 사용자나 어플리케이션

선 프로세스별 데이터 입출력을 하기 위해 필요한 메모리, 각 벤더의 DBMS에 특성에 따라 요구 메모리 등을 감안하여 계산한다. 일반적인 값으로 0.3MB를 적용한다.

▷ 버퍼캐쉬(Buffer Cache) : Disk I/O 횟수를 줄이기 위한 버퍼캐쉬 크기는 시스템 운영자의 요구에 의해 정해지는데 일반적으로 전체 필요 메모리량의 20% ~ 30%정도로 적용한다.

▷ 클러스터 보정 : 시스템을 서로 다른 업무를 수행하는 클러스터링 구조로 구성할 경우, 다른 서버의 업무를 수행할 경우를 보정하는 것으로 30 ~ 70%정도 적용한다.

▷ 여유율 : 시스템의 성격 및 업무의 증가에 따라 시스템을 안정적으로 운영하기 위하여 20 ~ 50%를 보정한다.

○ 산정식

$$\text{메모리} = \{ \text{시스템영역} + \text{시스템관리자영역} + \text{사용자당필요메모리} * \text{사용자수} \} \\ * \text{버퍼캐쉬} * \text{클러스터보정} * \text{여유율}$$

3. 디스크

○ 고려사항

디스크 용량 산정 시 가장 중요한 고려요소는 데이터 백업 방안이다. 백업 정책에 의해 Disk 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 백업정보를 보관하면서 테이프와 같은 보조기억장치를 사용하는 이중 백업정책을 가지는 경우가 많다. 만일 은행업무와 같이 데이터의 신뢰성과 안정성이 절대적으로 필요한 경우라면

디스크 미러링과 같은 시스템 Full 백업 방안도 유용할 것이다. 본 연구에서는 디스크 용량에 포함되는 백업요소로 DBMS에서 제공되는 Archive 백업과 하드웨어적인 RAID 디스크 사용에 의한 백업만을 포함한 가장 일반적인 용량산정 방안을 기술한다.

○ 산정항목 및 보정치

[표 5-12] 디스크 산정항목 및 보정치

항목	입력값 범위	일반값	내용
시스템OS 영역			- 운영체제 및 시스템 소프트웨어 등을 위한 영역
응용프로그램 영역			- 미들웨어 및 응용소프트웨어 영역
데이터베이스 영역			- 데이터베이스 설치영역(선택적)
상용S/W 영역			- 기타 유틸리티를 위한 영역
SWAP 영역		메모리 *2	- swapping을 위한 작업공간
여유율	20% ~ 50%	1.3	- 안정적인 시스템구성을 위한 공간
백업영역			- 데이터와 데이터 변경 내역을 기록하기 위한 공간
RAID 여유율	20% ~ 50%		- Disk가 도입될 경우 패리티영역

▷ 시스템 운영체제 영역 : OS, 시스템 S/W, Super User 등을 위한 영역

▷ 응용 프로그램 영역 : 서버용 어플리케이션 Program 크기

▷ 데이터베이스 영역 : DB 영역은 다음 세부항목의 합계로 결정된다. 다만 인덱스의 크기는 시스템별 인덱스 정책에 따라 보정 범위가 가변적이다.

- 실 자료공간(건수 * 건수별 데이터 사이즈 * 보관기간)

- 예비용 데이터 공간(실 데이터 공간의 30%)
- 인덱스 및 키용 실 데이터 공간(①+ ②의 60%)

▷ SWAP 영역 : 시스템 장애시의 Dump역할 수행과 메모리 대용의 효율적인 Swapping을 수행하기 위한 작업공간으로, 일반적으로 주기억장치의 요구량의 2배로 산정 한다.

▷ 여유율 : 안정성 있는 시스템 구성을 위해 디스크 여유율을 가지는 것이 바람직하다. 업무분석의 실수로 디스크 요구량이 과소 산정되거나 고려하지 못하여 돌발적인 사태에 대비해서 일반적으로 전체 필요 디스크 량의 20%~50%정도를 여유율로 산정하는데 기본적인 값으로는 30%를 산정하는 것이 일반적이다.

▷ 백업 영역 : 백업 영역은 백업정책에 의하여 결정되는데 일반적으로 데이터와 데이터의 변경내역 정보를 가지는 Archive 형태로 보관한다. Archive 파일은 실제 데이터와 Log, 보관기간에 의해 전체 사용영역이 결정되는데, 백업 파일을 이중으로 관리하기 위해 Archive File 자체에 대한 백업을 수행 할 수도 있다.

▷ RAID 여유율 : RAID 여유율은 RAID 디스크가 도입될 경우 데이터 보호를 위한 패리티 영역으로 사용되는 공간을 가산 적용하며, RAID1의 경우, 50%를 RAID5의 경우 20%로 산정한다.

○ 산정식

시스템디스크 = {시스템운영체제+응용프로그램+ SWAP 영역} * 여유율

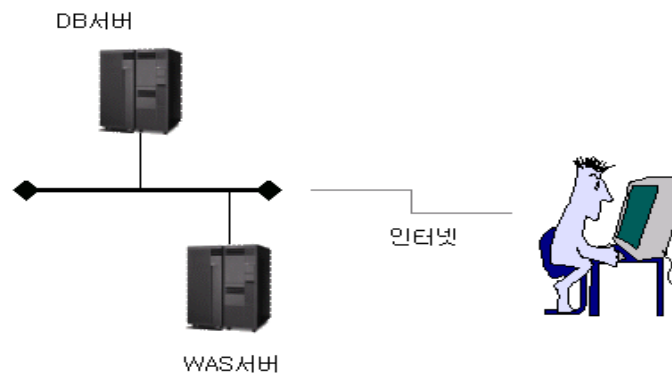
데이터디스크= {데이터영역 + 백업영역} * RAID 영역 * 여유율

제4절 용량산정 사례

1. 개요

1.1 시스템개요

A기관에서는 2년 계획으로 인트라넷을 기반으로 하는 통합 MIS를 구축하고자 하였다. 우선 내부 전산실 및 일선부서 업무 담당자를 중심으로 하여 통합 MIS시스템 구축을 위한 테스트포스팀을 구성하고 1개월간의 작업을 통해서 내부 업무에 대한 분석을 수행하고 시스템 구성 방향 등에 대한 개략 계획을 작성하였다. 이 계획의 개략적인 시스템 구성은 다음 그림과 같다.



[그림 5-3] 용량산정을 위한 시스템 개념도

한편, 이 계획에 따라 세부적인 예산을 결정하기 위해서 S/W개발 부문과 H/W 부분으로 나누어 프로젝트 비용을 산출하고자 하였다. 특히, 통합 MIS 시스템을 위한 H/W 부문은 위의 그림에서와 같이 WAS서버, DB서버 및 백업장비만을 신규로 도입하고자 하였다. 따라서 H/W도입을 위한 H/W 규모 산정의 대상은 이 두 장비를 대상으로 하였다.

1.2 기초자료 조사결과

H/W 규모 산정을 위한 세부적인 자료는 앞서 언급한 업무 분석과정을 통해서 도출되었으며, 이를 기초자료 조사결과표에 정리하면 다음과 같다.

[표 5-13] WAS를 위한 기초자료 조사결과

항목	설명	조사결과
시스템 용도 및 서비스형태	1) 웹페이지만 제공 2) 트랜잭션이 빈번하지 않은 웹서비스 (DB연계) 3) 트랜잭션이 빈번한 웹서비스(DB연계)	3) 트랜잭션이 빈번한 웹 서비스 (DB연계)
시스템의 구성형태	1) Single tire 2) 2-tire 3) 3-tire	3) 3-tire
접속자수	- 평균접속자수 (24시간 기준) - 최고접속자수(1시간) - 연간 접속자 증가율	○ 1,000명 ○ 500명 ○ 년 증가율 30% (증가율 감안 3년 필요)
사용율	- 동시사용자수 - 사용자당 Operation 수 - 이미지파일과 사운드파일의 크기 - 웹 페이지 크기 - 허용 응답시간	○ 동시사용자 250명 ○ 3건/분 ○ 5K ○ 3초 ~ 5초
네트워크 속도	네트워크 속도	100Mbps
업무중요도 및 긴급도	- 중요도(상,중,하) - 긴급도(상,중,하)	○ 중요도 : 상 ○ 긴급도 : 상
백엔드 상호작용의 형태	1) Read only 2) Update 3) OLTP	3) OLTP
SSL 사용여부		미사용

[표 5-14] DB서버를 위한 기초자료 조사결과

항목	설명	조사결과
시스템구축형태	1) Single System 2) HA System 3) 병렬구성	1) Single System
사용자수	- 전체사용자수 - 동시사용자의 비율 - 동시사용자당 평균 질의수(1일) - 가동시간 중 Peak-time의 시간 - 연간 사용자 증가율	1,000명 ○ 25% ○ 3건(분당) ○ 4시간 ○ 30%

[표 5-14] DB서버를 위한 기초자료 조사결과(계속)

항목	설명	조사결과
트랜잭션 수	<ul style="list-style-type: none"> - 연간 트랜잭션량 - 1일 평균 트랜잭션량 - Peak-time 트랜잭션량 - 예상 연간 트랜잭션 증가율 	○ 사용자 1인당 트랜잭션수 : 3건/(분당) ○ 30%
온라인 업무업무량	<ul style="list-style-type: none"> - 검색, 갱신, 삽입, 삭제별 레코드 크기 및 전체 건수, 인덱스 합치 건수 등 	
배치업무량	<ul style="list-style-type: none"> - 온라인 업무에 대한 배치 업무 비중 - 대량 배치기준으로 데이터 건수 및 길이 	○ 9 : 1
데이터베이스	<ul style="list-style-type: none"> - 데이터 크기(초기, 1년차, 2년차, 3년차 및 3년차 이후데이터 증가율) - 데이터 중 이미지, 사운드, 텍스트 파일의 비율 - 인덱스테이블의 초기 크기 및 3년 내 크기 - 테이블 크기의 구성 - 열의 평균바이트 수 	○ 연간 증가율 30% ○ 1: 1 : 8 ○ 60% ○ 평균 300K ○ 450byte
데이터 백업	<ul style="list-style-type: none"> - 데이터 백업서버의 운영여부 - 백업장치의 접속패턴 - 백업 데이터량 	○ 미운영 ○ RAID-5 ○ 20G
운영시간	<ul style="list-style-type: none"> - 운영시간(7X24) 	7X24
네트워크 속도	<ul style="list-style-type: none"> - 네트워크 속도 	100Mbps

2. 용량산정

H/W에 대한 용량은 서버(WAS, DB서버)별, CPU, 메모리, 디스크를 대상으로 하며, DB서버에 대해서는 시스템 디스크 뿐만 아니라 백업을 위한 데이터디스크에 대한 용량산정을 아울러 수행하였다.

2.1 CPU

○ WAS 서버

WAS 서버의 CPU 용량을 산정하기 위해서는 동시사용자 수, 사용자당 오퍼레이션수, 어플리케이션 인터페이스 부하보정, 피크타임 부하보정, 시스템 여유율 등을 사용하며, 세부적인 산정근거와 산정내용은 [표 5-15]와 같다. 한편, 시스템의 안정된 운영을 위한 보정치인 시스템 여유율의 경우 30%를 적용하는 것이 일반적이나 기초자료 조사결과 업무의 긴급도 및 중요도가 높으므로 40% 적용하여 산정하였으며, 어플리케이션 인터페이스 부하보정, 피크타임 부하보정은 일반 값을 적용하였다. 최종적으로 WAS서버의 CPU 용량은 위의 산정항목을 모두 곱한 값($549 \times 3 \times 1.1 \times 1.2 \times 1.4$)으로 약 3046ops를 요구한다.

[표 5-15] WAS서버의 CPU 산정근거

항목	산정근거	산정내역
동시사용자수	동시사용자 * 증가율(30%) * 3년	$250 \times 1.3 \times 1.3 \times 1.3$ =549명
어플리케이션 인터페이스 부하보정	서버가 타 서버와 통신하게 되는데 이때 인터페이스에서 발생하는 부하율로 10% 적용	1.1
Peak Time 부하 보정	갑자기 많은 접속으로 인해 부하가 발생하는 것을 해결하기 위해 부하율로 20% 적용	1.2
시스템 여유율	시스템의 안정된 운영을 위한 보정치로 업무의 중요도 및 긴급도가 높으므로 40% 적용	1.4
사용자당 Operation 수	사용자당 operation 수는 사용자 한 사람이 분당 발생시키는 3개로 가정	3

○ DB 서버

DB 서버의 CPU 용량을 산정하기 위해서는 동시사용자 수, 트랜잭션

처리수, 기본 tpmC 보정, Peak Time 보정, CPU 부하보정, 어플리케이션 복잡도 보정, 사용자 복잡성 보정, 어플리케이션 구조 보정, 어플리케이션 부하 보정, 네트워크 보정, 클러스터 보정, 여유율 등을 고려하는데 세부적인 산정근거와 산정내용은 [표 5-16]과 같다. 특히, 서버의 CPU 산정 결과에 큰 영향을 미치는 요소로는 동시사용자 수와 어플리케이션 복잡도 보정, 사용자 복잡성 보정, 어플리케이션 구조 보정, 어플리케이션 부하 보정으로 동시사용자수의 산정에는 신중한 접근 필요하며, 어플리케이션 복잡도 보정, 사용자 복잡성 보정, 어플리케이션 구조 보정, 어플리케이션 부하 보정의 경우 적용 대상업무에 대한 분석이 선행되지 않으면 해당 항목에 대한 적용이 쉽지 않으므로 일반적인 값을 적용하였다.

[표 5-16] DB서버의 CPU 산정근거

항목	산정근거	산정내역
동시사용자수	동시사용자*증가율(30%)*3년	- 250*1.3*1.3*1.3=549명
트랜잭션 처리수	사용자 1인이 분당 발생시키는 트랜잭션의 수로 단순작업이므로 3으로 가정	3건/분
기본 TPMC보정	시스템규모가 크기 않으므로 소규모인 20% 적용	1.2
Peak Time 보정	업무가 폭주하는 경우 고려하여 보정으로 20%(단순) 적용	1.2
데이터베이스 크기 보정	일반값으로 적용	1.3
어플리케이션 복잡도 보정		1
사용자 복잡성 보정		1

[표 5-16] DB서버의 CPU 산정근거(계속)

항목	산정근거	산정내역
어플리케이션 구조 보 정		1
어플리케이션 부하 보 정		1
네트워크 보정	네트워크 대역폭으로 인한 지 연 보완 10% 적용	1.1
클러스터 보정	클러스터 환경에서 장애발생 시를 위한 보정이므로 1적용	1
여유율 보정	시스템의 안정된 운영을 위한 보정으로 30% 적용	1.3

한편, DB서버의 CPU 용량은 산정항목을 모두 곱한 값
(549*3*1.2*1.2*1.3* 1.1* 1.3)으로 약 4408tpmC를 요구한다.

2.2 메모리

메모리 산정을 위해서 다음과 같이 기초자료가 조사되었다고 가정한다.

- Windows NT Kernel : 64KB
- SQL 서버 데이터베이스 서비스 : 256MB
- Transaction 서버 서비스 : 32MB
- Windows NT 사용자 1인당 : 0.5MB
- SQL 서버 1인당 : 0.5MB
- RAID 적용 : 32MB

○ WAS 서버

WAS서버의 메모리 용량을 산정하기 위해서는 동시사용자수, 시스템 영
역, 시스템관리자 영역, 사용자당 필요메모리, 버퍼캐쉬, 클러스터 보정,
여유율 등을 계산하여야 하며, 산정근거와 산정내용은 [표 5-17]와 같다.

[표 5-17] WAS서버의 메모리 산정근거

항목	산정근거	산정내용
동시사용자	동시사용자*증가율(30%)*3년	- $250 \times 1.3 \times 1.3 \times 1.3 = 549$ 명
시스템 영역	OS, DBMS엔진, 미들웨어 엔진, 기타 유틸리티 등의 소요공간 : 기본 OS+서비스(트랜잭션)+ 기타유틸리티(RAID 포함)	- $64\text{MB} + 32\text{MB} + 32\text{MB} = 128\text{MB}$
시스템관리자 영역	관리자수*0.5MB	- $0.5\text{MB} \times 2\text{명} = 1\text{MB}$
사용자당 필요메모리	어플리케이션, 미들웨어, DBMS의 사용에 필요한 사용자당 메모리	- $549 \times 0.5\text{MB} = 274.5\text{MB}$
버퍼 캐쉬	일반적인 값 20%로 적용	1.2
클러스터보정	상대방 메모리크기를 고려한 예비율로 30% 적용	1.3
여유율	예기치 못한 상황 및 확장에 대한 여유율로 30% 적용	1.3

WAS서버의 메모리 크기는 (시스템 영역+ 관리자 영역+ 사용자당 필요)*버퍼캐쉬*클러스터보정*여유율, 즉 $(128 + 1 + 274.5) \times 1.2 \times 1.3 \times 1.3$ 로 계산되며, 산정결과 WAS서버의 시스템 디스크 크기는 약 818MB 정도를 필요로 한다. 따라서 메모리 확장단위를 감안하여 1024 MB로 선정한다.

○ DB 서버

WAS서버의 메모리 용량을 산정하기 위해서는 동시사용자수, 시스템 영역, 시스템관리자 영역, 사용자당 필요메모리, 버퍼캐쉬, 클러스터 보정, 여유율 등을 계산하여야 하며, 산정근거와 산정내용은 [표 5-18]과 같다. 한편, WAS서버의 메모리 크기는 (시스템 영역+ 관리자 영역+ 사용자당 필요)*버퍼캐쉬*클러스터보정*여유율, 즉 $(384 + 1 + 274.5) \times 1.2 \times 1.3 \times 1.3$ 로 계산되며, 산정결과 WAS서버의 시스템 디스크 크기는 약 1,337MB 정도를 필요로 한다. 따라서 메모리 확장단위를 감안하여 2,048 MB로 선정한다.

[표 5-18] DB서버의 CPU 산정근거

항목	산정근거	산정내용
동시사용자	동시사용자*증가율(30%)*3년	- $250 \times 1.3 \times 1.3 \times 1.3 = 549$ 명
시스템 영역	OS, DBMS엔진, 미들웨어 엔진, 기타 유틸리티 등의 소요 공간 : 기본 OS+서비스(트랜잭션 및 데이터베이스)+ 기타유틸리티(RAID 포함)	- $64\text{MB} + 288\text{MB}(32\text{MB} + 256\text{MB}) + 32\text{MB} = 384\text{MB}$
시스템관리자 영역	관리자수*0.5MB	- $0.5\text{MB} \times 2\text{명} = 1\text{MB}$
사용자당 필요메모리	DBMS의 사용에 필요한 사용자당 메모리로 사용자*DB필요메모리로 산출	- $549 \times 0.5\text{MB} = 274.5\text{MB}$
버퍼 캐쉬	일반적인 값 20%로 적용	1.2
클러스터보정	상대방 메모리크기를 고려한 예비율로 30% 적용	1.3
여유율	예기치 못한 상황 및 확장에 대한 여유율로 30% 적용	1.3

2.3 디스크

데이터베이스 서버의 디스크는 시스템 디스크와 데이터 디스크로 나누어 산정한다.

○ WAS 서버

WAS 서버의 시스템 디스크를 용량 산정항목과 산정근거, 산정 내역은 [표 5-19]와 같다. WAS서버의 시스템 디스크의 크기는 (시스템OS 영역 + 응용프로그램 영역 + SWAP 영역)*여유율, 즉 $(500 + 1,000 + 2,048) \times 1.3$ 로 계산되며 산정결과 WAS서버의 시스템 디스크 크기는 약 4.6GB 정도를 필요로 한다.

[표 5-19] WAS서버의 시스템 디스크 산정근거

항목	산정근거	산정내역
시스템 OS 영역	WindowNT	500MB
응용프로그램 영역	응용프로그램	1GB
SWAP 영역	서버메모리의 2배 적용	2,048MB
여유율	성능향상 공간 30% 적용	1.3

○ DB 서버

- 시스템 디스크

데이터베이스 서버의 시스템 디스크 용량 산정항목과 산정근거, 산정 내역은 다음의 표와 같다.

[표 5-20] DB서버의 시스템 디스크 산정근거

항목	산정근거	산정내역
시스템OS 영역	WindowNT	500M
응용S/W 영역	DBMS	1GB
SWAP 영역	서버메모리의 2배 적용	4,096MB
여유율	성능향상 공간 30% 적용	1.3

데이터베이스 서버의 시스템 디스크의 크기는 (시스템OS 영역+ 응용 S/W영역+ SWAP 영역)*여유율, 즉 $(500 + 1,000 + 4,096) \times 1.3$ 로 계산되며 산정결과 데이터베이스 서버의 시스템 디스크 크기는 약 7.2GB 정도를 필요로 한다.

- 데이터 디스크

데이터베이스 서버의 데이터 디스크를 용량 산정항목과 산정근거, 산정 내역은 [표 5-21]과 같다. 한편 데이터베이스 서버의 데이터디스크의 크기는 (DB영역 + 백업 영역)*RAID영역*여유율, 즉 $11,102\text{MB} \times 1.2 \times 1.3$ 로 계산되며, 산정결과 데이터베이스 서버의 시스

템 디스크 크기는 약 17.3GB 정도를 필요로 한다.

[표 5-21] DB서버의 데이터 디스크 산정근거

항목	산정근거	산정내역
DB 영역	<ul style="list-style-type: none"> - 실 자료공간(건수 * 건수별 데이터 사이즈 * 보관기간) - 예비용 데이터 공간(실 데이터 공간의 30%) - 인덱스 및 키용 실 데이터 공간(①+②의 60%) 	<ul style="list-style-type: none"> - 실 자료건수 : 9,887건/일 * 0.5K * 30일 * 12월 * 3년 = 5,338MB - 예비용 데이터 공간 : 5,338MB * 0.3 = 1,601MB - 인덱스 및 키용 실 데이터 공간: (5,338MB + 1,601MB) * 0.6 = 4,163MB - DB 영역 : 5,338MB + 1,601MB + 4,163MB = 11,102MB
RAID 영역	RAID-5적용	1.2
여유율	성능향상 공간 30% 적용	1.3

제6장 시스템화 방안

제1절 시스템화의 개요

용량산정을 위한 시스템화는 크게 2가지 관점에서 추진되는 것이 필요하다. 먼저 단기적인 관점에서는 제시된 용량산정 기준에 따라 용이한 계산이 이루어지도록 용량산정 도구를 제시하는 것이며, 장기적인 관점에서는 용량산정을 위한 기준을 보완과 공공부문 정보시스템의 성능평가를 위한 용량산정에 대한 구체적인 데이터를 수집 보관하는 리포지토리(Repository)를 구축하고 이를 운영하고 갱신하는 체계이다. 한편 이들에 대한 세부적인 내용은 다음과 같다.

○ 용량산정을 위한 도구 개발

제시된 기준에 용량산정 결과를 확인할 수 있도록 프로그래밍화 하여 제시함으로써 용량산정을 수행하는 사람이 간단히 사용할 수 있도록 하는데 그 목적을 두고 있다. 이러한 도구의 작성은 사용자의 편리성을 감안하여 작성되는 것이 필요하다. 따라서 도구를 분석하여 도구화 방안을 제시한다.

○ 용량산정을 위한 리포지토리 운영

앞서 3장에서 언급한 바와 같이 어떤 기관이나 회사에서도 해당 사업과 관련하여 H/W의 적정용량을 산정하는 것은 결코 쉬운 일이 아니다. 적정용량의 H/W를 산정하는 원칙은 있지만 업종별로 회사별로 다르다. 아무리 큰 규모의 장비를 도입했다 하더라도 개발된 어플리케이션의 문제로 성능이 나오지 않을 수도 있고 튜닝을 해야 할 상황도 발생한다. 적정 용량 산정도 반드시 근거가 있어야 한다. 이를 위해서는 동종 업계의 유사 규모 사이트에서 실제로 운영되는 시스템의 용량들을 파악하는 것이 필요하다. 이를 근거로 해당 사업에서의 시스템 규모를 판단해야 되며 또한 동종 업계 분석으로 다른 사람들을 설득할 수 있는 객관적인

자료도 확보하기 위함이다. 현재 제시된 용량 산정식을 보다 견고하게 하기 위해서는 많은 용량산정 자료를 바탕으로 보정치나 여유율의 값을 보완할 수 있도록 하여야 하며, 따라서 이를 위해 지속적으로 관련자료를 축적하는 것이 필요하다. 이러한 자료의 축적은 장기적인 관점에서 추진되는 것이 바람직하며, 필요 시 제도적인 접근을 통해서 의무화하는 방안이 제시될 필요가 있다.

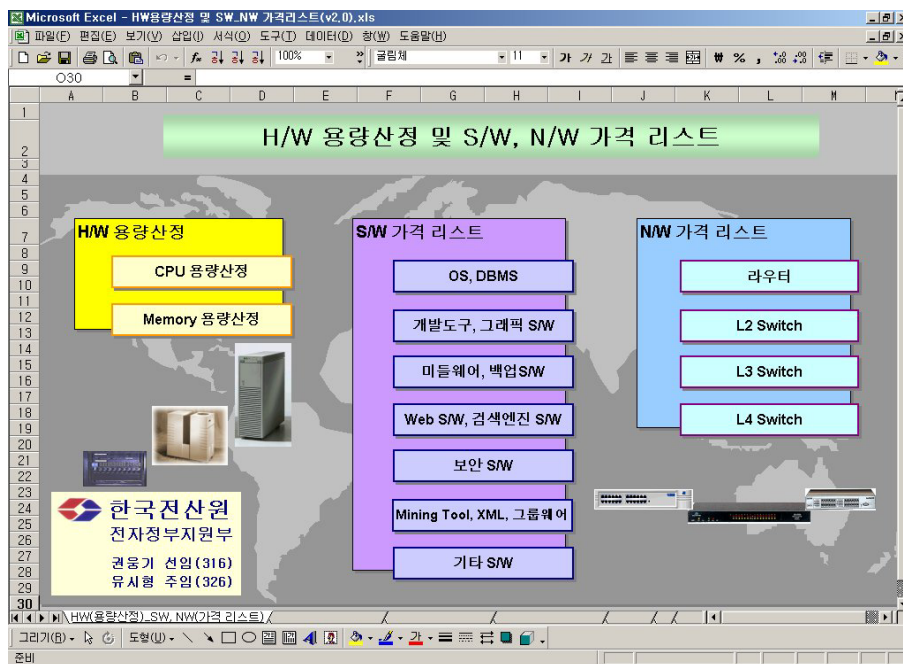
제2 절 용량산정도구

일반적으로 H/W 벤더들은 시스템 구성을 위한 용량산정 및 성능 평가를 위한 간단한 도구를 보유하고 있다. 따라서 기존 H/W 벤더들의 용량산정을 위한 도구를 검토해 시스템화 방안을 제시하는 것이 바람직할 것으로 보인다. 따라서 본 절에서는 한국전산원의 “2002년 H/W용량산정 관련 연구” 결과로 제시된 EXCEL 계산식과 IBM의 High volume Web site Simulator(HVWS)의 특성과 기능을 중심으로 살펴보았다.

1. 기존 용량산정도구

○ 한국전산원 EXCEL 계산식

한국전산원의 EXCEL 계산식은 2002년 자체 연구로 진행된 “H/W 용량산정 관련 연구”의 결과로서 TPC-C, 국내 SI 기업의 용량산정 방법, 정보화사업 사례를 통해 나름대로의 기준안을 마련하고 마련된 기준안을 적용하여 CPU와 메모리의 용량산정 EXCEL 계산식을 만든 것이다. 이것은 서버의 용량산정을 보다 간단히 수행해 볼 수 있도록 작성되었으며, 제공된 EXCEL 계산식은 값의 변화와 적용비율에 따른 결과값을 즉시 확인해 볼 수 있도록 하여 서버의 환경변화와 요구조건에 맞는 적절한 서버를 선택하고 판별하는데 도움을 주고자 하였다. 다음은 EXCEL 계산식의 메인 화면을 보여주고 있다.



[그림 6-1] EXCEL 계산식 메인 화면

H/W 용량산정에서는 CPU와 메모리 용량산정을 수행해 볼 수 있도록 되어있으며, CPU 용량산정의 경우는 계산된 용량(tpmC)에 따른 서버의 벤더별 제품 및 가격을 확인해 볼 수 있도록 하고 있다.

순서	구분	계산값	입력값(X)	비고
1	사용자 수		100	
2	트랜잭션 처리수	500	5개	HIS(5개)
3	기본 TPMC 보정	600	1.2	일반값 임
4	Peak Time 보정	720	1.2	일반값 임
5	CPU 부하 보정	936	1.3	일반값 임
6	Application 복잡도 보정	1,030	1.1	일반값 임
7	사용자 복잡도 보정	1,030		일반값 임
8	Application 구조 보정	1,030		일반값 임
9	Application 부하 보정	1,030		일반값 임
10	네트워크 보정	1,133	1.1	1.1은 일반값
11	클러스터 보정	1,472	Y	1.1은 일반값
12	대용량 보정	1,914	1.3	1.3은 일반값
TPMC =		1,914		

TPMC별 서버 리스트
300,000 ≤ TPMC
150,000 ≤ TPMC < 300,000
50,000 ≤ TPMC < 150,000
20,000 ≤ TPMC < 50,000
TPMC < 20,000

[그림 6-2] CPU 용량산정 화면

순서	구 분	계산값	입력값	비 고
1	Network Login, Shell, Application 접속계정	150	0.5	입력값의 일반값은 0.5 임
2	서버 Application	25	0.5	입력값의 일반값은 0.5 임
3	O/S 및 기타 시스템 S/W	150	150	입력값의 일반값은 150 임
4	Buffer Cache	357.5	1.1	입력값의 일반값은 1.1 임
			DB서버인가?	<input type="checkbox"/>
			클러스터인가?	<input type="checkbox"/>
5	DB 사용자용 필요메모리	0	0.5	입력값의 일반값은 0.5 임
6	DBMS 및 SGA 사용량	465	1.3	입력값의 일반값은 1.3 임
7	Data Size 가중치	604	1.3	입력값의 일반값은 1.3 임
8	클러스터 보정율	906	1.5	입력값의 일반값은 1.5 임
9	여유율	1178	1.3	입력값의 일반값은 1.3 임
34	필요 Memory =	1178 MB		

[그림 6-3] 메모리 용량산정 화면

CPU의 용량산정에 있어서 입력값에 해당하는 각 셀 당 도움말을 제공하고 최종 tpmC 값이 얻어지면 결과값을 통해 최근의 벤더별 서버 제품사양 및 가격대를 확인해서 관련 사업의 적정한 서버 용량산정 뿐만 아니라 예산부분에 있어서도 검토가 쉽게 이루어 질 수 있도록 하였다.

○ IBM사의 High volume Web site Simulator(HVWS)

IBM사의 High volume Web site Simulator는 분석적 큐잉모델 (Analytical queueing model)로서 사용자가 정의한 다양한 워크로드를 갖는 웹사이트의 성능을 추정하기 위해 만들어졌다. 이 모델의 결과는 H/W 구성요소의 산정을 위한 가이드라인으로서 사용될 수 있다. 절대적인 성능 결과치를 이 모델에서 제공하지는 않으며, 추정된 구성요소에는 백업 장비와 같은 서버는 포함하지 않고 있다. 따라서 이를 적용하는 사람이 필요로 하는 서버를 추가적으로 고려함으로써 포함시킬 수는 있다. 작업부하에 대한 실제 성능은 많은 변수들간의 복잡한 상호작용에 의해서 영향을 받는데 이러한 변수를 전부 포함하여 모델화 되지는 않았다. 왜냐하면 이 모델의 결과가 벤치마킹이나 상세한 응용의 검토를 대체할 수 없기 때문이다.

한편, 이 시뮬레이터의 입력은 시뮬레이션 하고자 하는 비즈니스 형태와 각 사용자별 상호작용의 형태를 정의하고 각 트랜잭션에 대한 ‘think time’을 추정하기 위한 비즈니스 패턴 영역과 응답시간 및 동시사용자 수 등과 같은 성능 목표치를 제시하는 목표 그리고 적용하고자 하는 서버의 수와 형태를 기술하는 H/W 토폴로지 영역, 마지막으로 운영체제, 데이터베이스, 백그라운드 운용 소프트웨어 등을 명시하는 S/W 영역으로 구성되어 있다.

File Window Help

IBM WebSphere High Volume Web Sites Simulator

Business Pattern Objectives Hardware Topology Software

Online Activities

Business Pattern

- ☒ Online Shopping
- ☐ Online Trading
- ☐ Online Banking
- ☐ Reservation system
- ☐ Inventory management
- ☐ Online Brokerage
- ☐ Online Auction
- ☐ Web Portal
- ☐ User Defined

Interactions per User Session

	Percentage	Page View	
Browse Only	83	5	views
Product Search	15	5	views
Buy	2	12	views

Burst to Peak Ratio 2

Total page views per user visit(session) 5.14

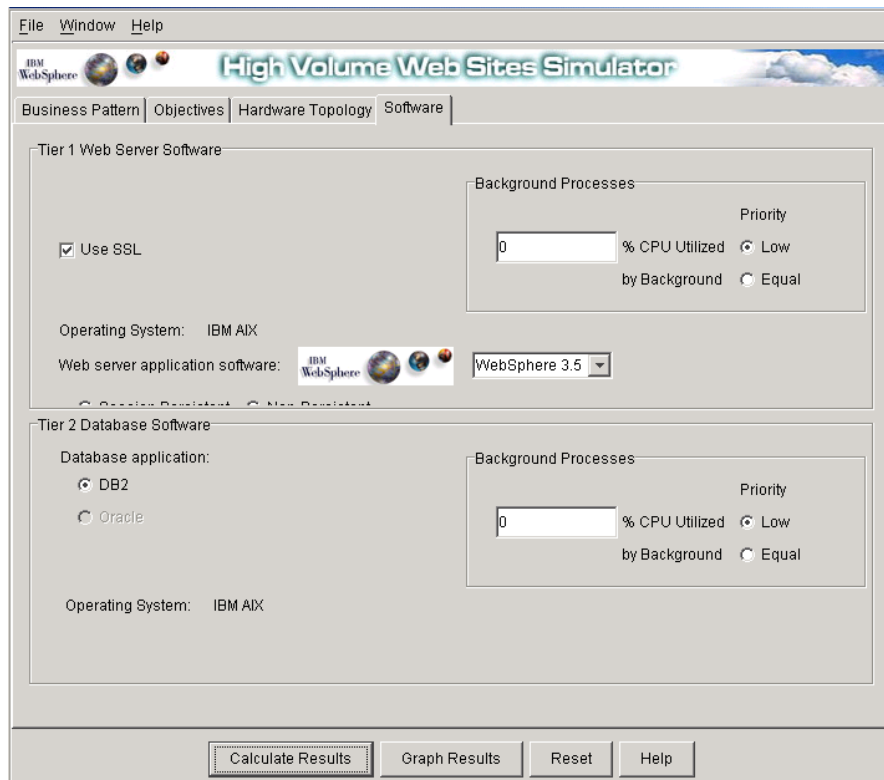
Think time per page view x 0.5 minutes

Total think time per user visit(session) 2.57 minutes

Pattern Diagram Definition

Calculate Results Graph Results Reset Help

[그림 6-4] HVWS의 비즈니스 패턴 입력화면

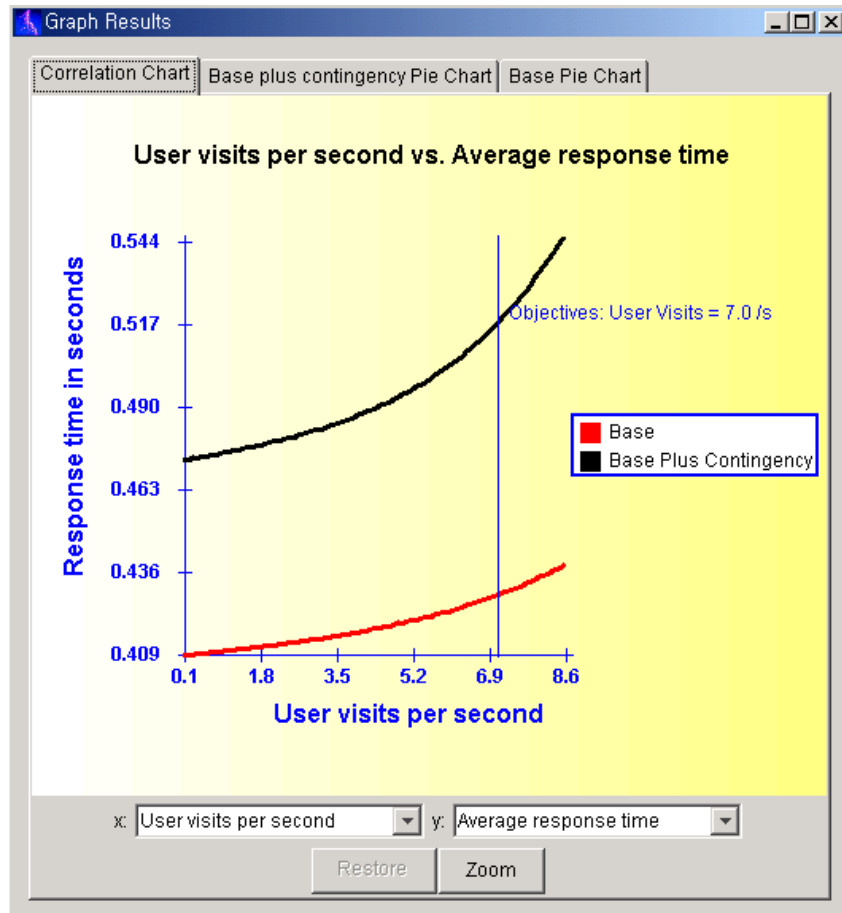


[그림 6-5] HVWS의 소프트웨어 입력화면

이러한 각각의 영역에 세부적인 값을 지정하고 결과버튼을 누르면, 결과를 보여주는데 이러한 결과는 [그림 6-6]와 [그림 6-7]에서 보는 바와 같이 계산결과와 그래프 결과치 등 두 가지 형태로 되어 있다. 계산결과는 전체 요약(Over all), 평균응답시간(Min Response time) , 이용율(Utilization), 메모리(메모리) 등을 보여주며, 그래프 결과치는 다양한 관점에서 가시화된 결과를 보여 준다.

Calculated Results		
Over All Min Response Time Utilization Memory		
	Base Plus Contingency	Base
Arrival Rate(user visits per second)	7.0000	7.0000
Response Time per page view(sec)	0.5163	0.4287
Response Time per Page View(sec) (without edge server cache hits)	0.5163	0.4287
User Session Time	156.8538	156.4033
Concurrent Users	1097.9763	1094.8233
Page Views per Second	35.9800	35.9800

[그림 6-6] HVWS의 계산결과 출력화면



[그림 6-7] HVWS의 그래프 결과 출력화면

2. 제안된 EXCEL 계산식

HVWS와 같이 H/W 벤더들이 제공하는 용량산정 도구는 자사의 특정 제품에 기반해서 제시된 업무부하를 성능 관점에서 시뮬레이션 하는 도구들이 대부분으로 일반적인 용량산정의 관점보다는 개략적인 성능 모델링 혹은 성능평가를 위한 도구의 성격을 가지고 있다. 따라서 특정 제품에 기반하지 않고 성능을 시뮬레이션 하는 도구를 제시하는 것은 매우 어려운 일이다. 특히, 본 연구를 통해서 제시된 용량산정지침은 H/W 산정을 위한 방법과 같이 업무부하에 바탕을 둔 계산적인 방식으로 성능 모델 보다는 정량적인 결과치를 보이는 계산식의 적용이 합리적이다. 따라서 본 과제에서는 서버의 용량산정을 보다 간단히 수행해 볼 수 있도록 제시된 용량산정 기준에 따라 기존 한국전산원의 EXCEL 계산식을 개선하여 제시하였

다.

제시된 EXCEL계산식에서의 산정 대상은 CPU(OLTP, WAS/WEB), 메모리, 디스크 등으로 구분하고 있으며 세부적인 산정식은 [그림6-8] ~ [그림 6-11]에서와 같다. 각각의 산정대상에서 입력값에 해당하는 각 셀 당 도움말을 제공하고 있으며, 입력값이 변경 됨에 따라 자동으로 값들이 산출 되도록 구성되어 있다.

OLTP 서버의 CPU 용량산정

순서	구분	계산값	입력값	비고
1	동시 사용자수	250	250	
2	트랜잭션 처리수	7개	7개	
3	기본 TPMC 보정	1.3	1, 3	
4	Peak Time 보정	1.2	1, 2	
5	데이터베이스 크기 보정	1.5	DB Size: 1 Max Row: 1	
6	어플리케이션 복잡도 보정	0.7	형태: 단순검색 테이블 수: 20	
7	사용자 복잡성 보정	1.1	동시수: 30 접속수: 300	
8	어플리케이션 구조 보정	1	구조1: 3-Tier 구조2: App 포함 응답시간: 5 값: 1	
9	어플리케이션 부하 보정	2	Batch 크기: Nomal Data 유형: 동일한 데이터	
10	네트워크 보정	1.1		
11	클러스터 보정	1	클러스터 유무: Y 1, 3	
12	여유율 보정	1.3	1, 3	
TPMC		6,012		

[그림6-8] OLTP서버의 용량산정 화면

WEB/WAS 산정항목 보정치

순서	구분	계산값	입력값	비고
1	동시사용자수	75	1500	총 사용자수를 입력합니다.
2	어플리케이션 인터페이스 부하보정	1.2	1, 2	
3	Peak Time 부하보정	1.3	1, 3	
4	시스템 여유율	1.5	1, 5	
5	사용자당 Operation 수	10	10	
OPS		1755		

[그림 6-9] WEB/WAS 서버의 용량산정 화면

메모리 용량 산정

순서	구분	계산값	입력값	비고
1	사용자 수	100	100	
2	시스템 영역	100	100	
3	시스템관리자 영역	2500	5	관리자 수
4	사용자당 필요메모리	300		
5	버퍼 캐쉬	1.3	1.3	
6	클러스터 보정	1.3	1.3	
7	여유율	1.3	1.3	
메모리 용량		71,622		

[그림 6-10] 메모리 용량산정 화면

디스크 용량 산정

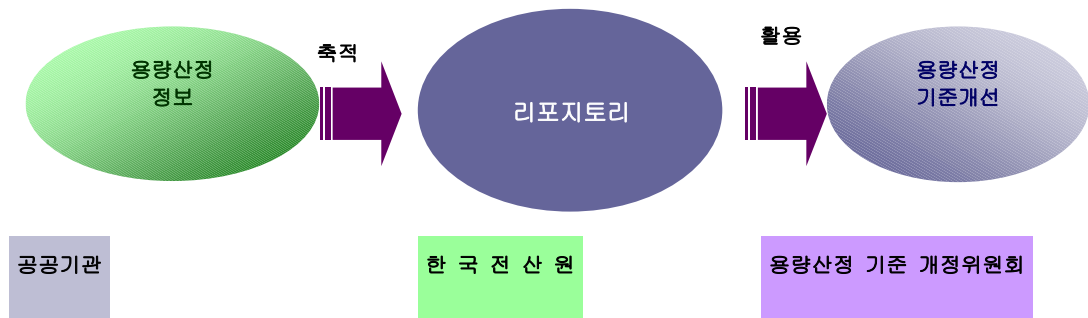
순서	구분	계산값	입력값	비고
1	시스템 OS영역	500	500	
2	응용프로그램 영역	1000	1000	
3	데이터베이스 영역	11,102	11102	
4	SWAP 영역	4,096	메모리용량 2048	
5	여유율	1.3	1.3	
6	백업영역	0		
7	RAID 여유율	1.2	Raid-1	
시스템 디스크		7,275		
데이터 디스크		17,319		

[그림 6-11] 디스크 용량산정 화면

제3절 용량 리포지토리 구축

1. 자료축척 및 활용체계

용량산정을 위한 자료수집체계 구축의 1차적인 목표는 용량산정용 리포지토리 구축/운영을 통해 현재 제시된 용량 산정식을 보다 견고하게 하기 위해서는 많은 용량산정 자료를 바탕으로 보정치나 여유율의 값을 보완할 수 있도록 해야 한다. 이를 위해서 지속적인 용량산정 자료 축척이 필요하다. 이와 같은 목적을 달성하기 위해 용량산정을 위한 자료의 축척 및 활용을 위한 개념적인 체계는 [그림 6-12]와 같다.



[그림6-12] 용량산정자료 축척 및 활용 체계

이러한 용량산정 자료의 원활한 축척을 위해서는 공공기관의 적극적인 참여를 전제로 하여야 한다. 그러나 이는 현실적으로 쉽지 않은 일이다. 따라서 사용자들의 적극적인 참여를 유도할 수 있는 방안과 강제할 수 있는 방안이 동시에 고려 되어야 한다. 따라서 이러한 측면에서 용량자료의 축척을 위해서는 단계적인 접근 방법을 제시하면 [표 6-1]과 같다.

용량자료의 축척은 크게 2단계로 나누어 수행할 수 있는데, 우선, 1단계(도입단계)에서는 한국전산원이 수행하고 있는 정보화지원사업을 대상으로 용량산정 정보를 축척하여 성과를 확인하고, 확대운영단계인 2단계에서는 제도적인 보완을 통해서 공공기관의 정보시스템 도입장비의 성능평가 등과 연계하여 전체 공공기관의 참여를 유도하는 것이 바람직

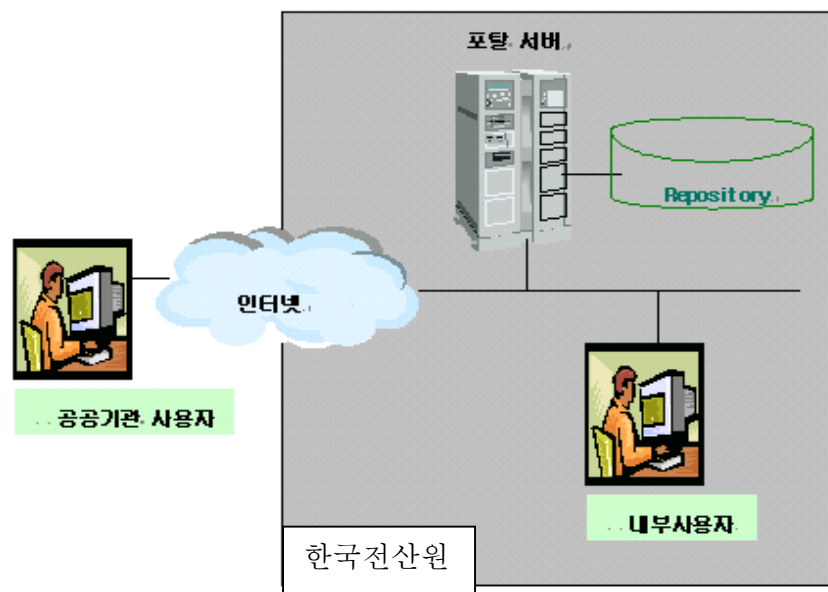
할 것이다. 이러한 자료의 축적은 앞서 언급한 바와 같이 장기적인 관점에서 추진되어야, 필요 시 제도적인 접근을 통해서 의무화하는 방안을 고려할 필요가 있다.

[표6-1] 용량자료 축적을 위한 단계적 접근방법

단계	적용대상 및 범위	비고
1단계(도입단계)	한국전산원이 수행하고 있는 정보화 지원사업을 대상으로 용량산정 정보를 축적	
2단계 (확대운영단계)	공공기관의 정보시스템 도입장비의 성능평가 등과 연계하여 전체 공공기관으로 확대운영	법적/제도적 강제성을 갖도록 규정하는 것이 필요

2. 용량 리포지토리 시스템 구성

용량산정을 위한 리포지토리 시스템은 웹 시스템을 기반으로 한국전산원 내부에 용량산정 포털 사이트를 구축하여 서비스를 제공한다



[그림6-13] 용량 리포지토리 시스템 구성

공공기관 및 민간의 사용자들의 적극적인 활용을 위하여 용량산정을 위한 리포지토리는 단순히 용량산정 정보의 축적만을 목적으로 하는 것은 아니며, 제시된 기준에 따른 용량산정 기능을 제공함은 물론 용량산정을 위한 기준, TPC 및 SPEC 등 국제 성능평가기관의 서버에 대한 성능 평가치, 각종 용량산정에 자료 등을 제공하도록 한다.

[표 6-2] 리포지토리의 기능 및 제공정보

구분	내용
주요 기능	<ul style="list-style-type: none"> - 용량산정 계산 기능 - 자료분석 기능 - 통계기능 등
제공정보	<ul style="list-style-type: none"> - TPC 및 SPEC 등 국제 성능평가기관의 서버에 대한 성능 평가치 - 각종 용량산정 자료 - 관련사이트 정보 등

한편, 이러한 용량산정에 수집자료로는 용량산정을 수행하는 기관정보, 사업정보, 용량산정 기초정보, 정보화전략계획수립정보, 성능평가 자료 등이다. 사업정보는 정보화계획수립자료를 입력하는 경우에는 불필요하다.

[표 6-3] 리포지토리의 수집정보

수집정보	내용
기관정보	<ul style="list-style-type: none"> • 기관명, 연락처 등 기관기초 정보
사업정보	<ul style="list-style-type: none"> • 사업명, 사업기간, 사업개요, 사업추진형태(자체/외부 위탁), • 사업비, H/W 비용 등 사업정보

[표 6-3] 리포지토리의 수집정보(계속)

용량산정 정보	<ul style="list-style-type: none"> • 시스템구축형태 • 사용자수 • 트랜잭션 수 • 온라인 업무업무량 • 배치업무량 • 데이터베이스 • 데이터 백업 • 운영시간 • 네트워크 속도 등
정보화 전 략계획 수 립 자료	<ul style="list-style-type: none"> • 1, 2, 3차 년도의 시스템 개발계획 포함 • 년차별 응용시스템개발계획 및 각 시스템별 조직인원, 사용자 현황 • 년차별 응용시스템개발계획 및 업무량 증가율 근거와 가정 • 년차별 데이터베이스개발계획 • 정보화전략계획 자료에 근거한 년차별 성능 예상치 (구축완료시점, 1년 후, 2년 후, 3년 후) • 업무특성에 따른 월별, 요일별, 일별, 시간대별 업무 폭 주 시 예상치
성능 평가 의 자료	<ul style="list-style-type: none"> • 계수화된 성능요구 사항 • monitoring tool을 사용한 성능치 • 도입된 시스템 사양 • 업무량 증가와 년차별 신규업무 증가 등을 고려한 H/W upgrade(CPU 및 메모리, i/o board) 실적 등

상기 자료 외에도 앞서서 연구된 내용을 포함하여야 하며, 저장된 자료를 참고 자료로 활용할 수 있도록 시스템을 개발하여야 한다. 또한, 시스템 도입 계획과 성능평가 결과 간의 차이분석을 하며, 그 원인과 결과를 항목 및 계수화 조정 작업에 반영할 수 있는 시스템 개발이 필요하다.

제7장 결론

본 연구는 국가차원에서 정보시스템의 용량을 체계화하고 절차별 세부기준과 적용방법을 표준화하여 객관적인 용량산정을 위한 절차 수립이 요구됨에 따라 향후 체계적인 용량산정 연구를 수행하기 위한 전반적인 로드맵의 제안과 아울러 용량산정을 위한 프레임워크 및 산정방식을 개발함으로써 공공기관에서의 시스템 도입 시 정확하고 편리한 시스템 용량산정 방법을 제공할 수 있게 되었다.

본 연구의 주요한 내용으로는 용량산정 연구를 위한 로드맵을 제시하였으며, 국내외의 용량산정을 위한 기준 및 사례를 조사하여 용량산정식을 제안하였으며, 제시된 용량산정 항목(보정계수 및 여유율 포함)과 적용값에 대해서 현업 전문가를 통한 의견수렴을 거쳐 적정성을 검증하여 최종적으로 항목과 적용 값의 범위를 도출하였으며, 실제 업무에 적용을 위한 세부적인 적용지침을 제시하였다. 또한 용량산정과 관련된 시스템화 방안을 아울러 살펴보았다.

본 연구결과를 통해서 공공부문의 정보시스템의 신규 도입과 성능 향상 등에 시스템 용량 산정 및 표준화된 평가기준을 제공함으로써, 객관적 기술 분석을 가능하게 하여 정보시스템의 적절한 선정과 평가가 이루어질 수 있으며 궁극적으로 정보화 투자에 대한 성과를 높일 수 있을 것으로 기대된다.

다만, 본 연구에서 제시한 정보화 용량산정방식은 신규도입 시스템을 전제로하고 있으며, 따라서 시스템 증설을 위한 경우에 적용이 가능한 용량산정에 대한 추가적인 작업이 이루어져야 할 것으로 판단된다. 더욱이 용량산정식을 고도화 하기 위해서는 단기적으로 델파이 기법 등을 적용하여 관련 이해당사자 및 전문가를 대상으로 한 추가적인 검증과정이 필요할 것으로 판단되며, 시스템 도입 계획과 성능평가 결과 간의 차이분석을 하며, 그 원인과 결과를 항목 및 계수화 조정에 반영하는 작업을 수행할 필요가 있을 것으로 생각된다.

용량산정을 위한 중요성에 비추어 볼 때, 장기적인 관점에서 앞서 언급한 용량산정식 고도화를 위한 항목과 지표값에 객관화 작업을 비롯하여 용량산정식의 지표값 정확성 확보를 위한 정보화 전략계획 수립 연관성 분석 및 성능평가에 따른 H/W 용량산정방식, 지식/정보 DB 시스템 구축, 제도정비 등의 추가적인 연구가 지속적으로 수행될 필요가 있다.

참고문헌

- [1] 김성근 외1, 2002, Enterprise Architecture의 필요성 및 추진방안, Information Systems Review 제4권 제2호
- [2] 정보통신부, 2003 정보화에 관한 연차보고서.
- [3] 정보통신부, 2001, 정보화지원사업 관리요령.
- [4] 정인수 외2, 2001 건설산업의 지식관리체계 로드맵, 한국전자거래학회지
- [5] 정해용, 2002, 공공부문 정보시스템의 통합적 평가모형, 광운대 박사학위논문
- [6] 한국전산원, 2002, H/W 용량산정 관련 연구
- [7] 한국전산원, 2001a, 정보기술 아키텍처 이용방안 연구
- [8] 한국전산원, 2001b, 정보화지원사업 관리지침
- [9] 한국전산원, 2000, 국가정보화평가 추진모델 개발
- [10] 한국전산원, 1994, 용량산정도구 개발 및 성능측정 보고서
- [11] 한국전산원, 1993, 주전산기 II(Ticom)의 성능관리에 관한 연구
- [12] Compaq, 2001, Sizing a thin client Server Computing Solution Deploying Compaq ProLiant DL series Servers.
- [13] Daniel A. Menascé , 1998 , “Capacity Planning for Web Performance: metrics, models, and methods”, Prentice Hall
- [14] Dell, 2001, Sizing Lotus Domino server for powerEdge 6400.
- [15] IBM, 1999, Capacity Planning for web application.
- [16] IBM, 2000, Web application deployment: A practical approach to capacity planning.
- [17] Jon Direccks, 1999, Memory sizing : Can you have too much of a good thing?.
- [18] Kimberly Keeton and David A. Patterson, 2000, Toward a Simplified database workload for computing Architecture evaluations
- [19] Key2Web, 2001, Scalability & Availability Analysis.
- [20] Microsoft, 2001, Microsoft Small Business Sever Capacity Planning.
- [21] Microsoft, 1999, Capacity Model for Internet Transactions, MSR-TR-99-18.

- [22] Randy Johnson, 1995, Performance monitoring and capacity planning, ITworld.
- [23] Rich Schiesser, 2002, Ten tip for effective capacity planning.
- [24] SIC competence Center, 2001, PAMS Sizing Questionnaire
- [25] Sun, 1999, Sun server scalability and sizing guide.
- [26] Sun, 1998, The Solaris Memory System.
- [27] Tim R. Norton, 1997, Simalytic Hybrid Modeling : Planning the Capacity of Client/Server Application.
- [28] Waston, 2003, Why your CPU capacity Not Match your vendor's Estimate.
- [29] William S. Cool, 1998, Client/Sever Capacity Planning Why and How.
- [30] www.ideasinternational.com
- [31] www.spec.org
- [32] www.tpc.org

부록

H/W 용량산정 지침(안)

2003. 10

한국전산원

- 목 차 -

1. 지침의 개요 -----	1
1.1 지침의 목적 -----	1
1.2 지침의 적용범위 -----	1
1.3 지침의 구성 -----	3
2. 용량산정 개념 및 대상 -----	4
2.1 용량산정의 개념 -----	4
2.2 용량산정의 대상 -----	5
2.3 용량산정의 성능기준 -----	6
3. 용량산정의 절차 -----	7
3.1 용량산정시 일반적 고려사항 -----	7
3.2 세부절차 -----	8
4. H/W 요소별 용량산정방식 -----	13
4.1 CPU -----	13
4.1.1 OLTP 또는 OLTP&Batch 어플리케이션 -----	13
4.1.2 WEB시스템/WAS -----	19
4.2 메모리 -----	21
4.3 디스크 -----	23
5. 용량산정사례 및 계산식 -----	26
5.1 사례의 개요 -----	26
5.2 기초자료 조사결과 -----	26
5.3 용량산정 예 -----	28
5.4 EXCEL 계산식 -----	35

1. 지침의 개요

1.1 지침의 목적

정보화 시대의 도래에 따라 사회적으로 정보인프라 구축에 대한 관심이 고조되고 있으며, 효율적인 업무처리, 고객서비스 개선 등을 위해 다양한 정보시스템이 구축되고 있다. 이러한 정보시스템은 H/W, S/W, 사람으로 구성되며, 이 중 H/W는 공급업자 혹은 시스템 구축자 등에 따라 용량산정 적용항목 및 적용비율을 경험적으로 적용하기 때문에 부정확한 용량이 산정되는 경우가 많이 발생한다.

업무의 성격, 업무 증가율, 사용자 사용빈도, 구축기술 등을 전체적으로 고려하여 H/W용량을 산정해야 하므로, 시스템 구축사업에서 H/W용량 적정성의 옳고 그름을 판단하는 것은 어려운 일이다. 시스템 구축사업에서 H/W가 차지하는 비중이 전체 프로젝트 비용의 적게는 50%에서 많게는 90%를 차지함에도 불구하고, 그 동안 이 부분은 사업자나 장비업체에 의존적이고, 상대적으로 소홀한 분야로 많은 관심을 갖지 않았다. 이와 같은 이유로 실제 요구되는 하드웨어의 각 구성요소가 사업자나 장비업체에 의해 과다 또는 과소 산정되는 경우가 발생하여도 마땅히 개선할 수 있는 방법이 없었다.

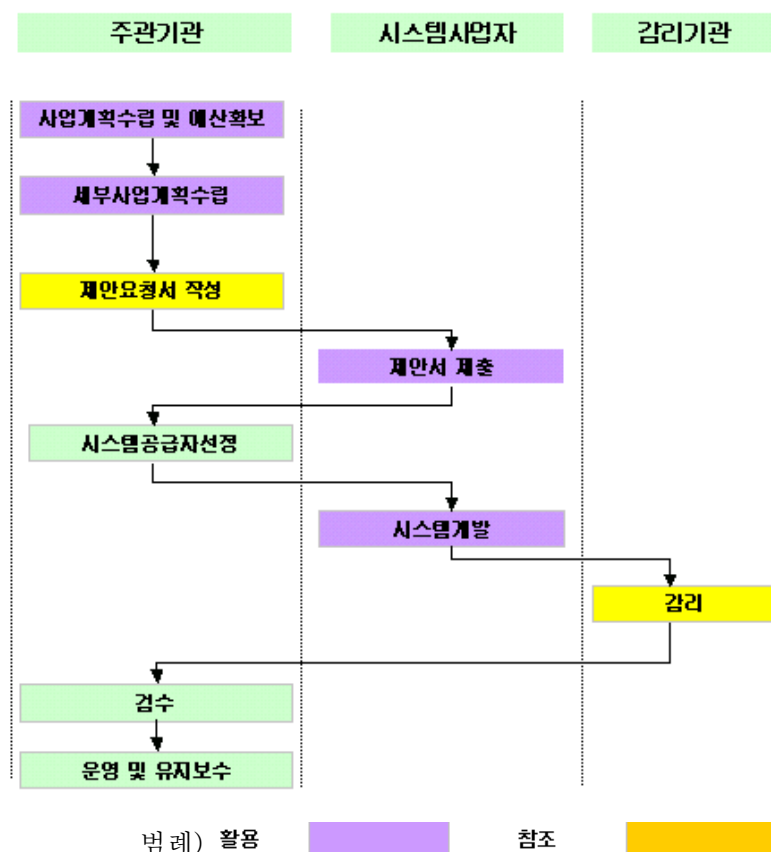
따라서 공공부문 정보화 사업에서의 기획자(공공기관), 구축자(SI사업자 및 장비업체) 등이 H/W자원의 도입을 검토할 경우 참고할 수 있는 H/W 용량산정 지침을 작성하였다. 본 지침은 TPC(www.tpc.org)와 SPEC(www.spec.org)의 다양한 업무 유형별 성능기준을 토대로 국내 SI기업(SDS, LG-CNS, HIT) 및 장비업체(IBM, SUN, Fujitsu)의 H/W 산정기준을 참조하여 전문가 그룹의 토의를 거쳐 확정하였으며, 시스템 구축 비용 중 가장 중요한 CPU, 메모리, 디스크 용량산정에 대해 소개하고자 한다.

1.2 지침의 적용범위

본 지침은 공공부문 정보화사업을 대상으로 사업 기획 시 장비도입을 위한 대략적인 소요예산의 산출을 위해서 혹은 SI업체의 H/W 부문 제안서의 H/W 규모산정을 위한 기준 지침으로 활용될 수 있다. 현행 제시된 지침은 신규

도입되는 H/W를 전제로 작성되었으며, 따라서 기존시스템에 대한 용량확장을 위한 지침으로 활용하는 것은 바람직 하지 않다.

한편, 신규도입시스템에 적용되는 경우, [그림 1]에서와 같이 정보화사업의 수행 전반에 대해서 적용가능하며, 사업을 기획 /발주하는 주관기관, 시스템공급자, 감리기관 등에서 본 지침을 활용하여 용량을 산정할 수 있다. 우선, 주관기관에서는 정보화사업을 입안하는 시점과 세부사업계획의 수립 시에 H/W 규모산정이 반드시 필요하므로 이를 적용할 수 있다. 또한, 개발사업자는 제안서를 작성하여 H/W를 제안하는 시점과 실제 시스템 사업자로 선정된 개발과정 중 아키텍처 설계 시 본 지침을 적용할 수 있다. 한편, 감리기관의 경우, 필요 시 감리시점에 H/W 용량산정의 적정성을 검증하는 차원에서 본 지침을 참조할 수 있을 것이다.



[그림 1] 정보화사업 추진단계 및 주체별 적용범위

1.3 지침의 구성

본 지침은 1장의 개요를 포함하여, 2장의 용량산정 개념 및 대상, 3장의 용량산정 절차, 4장의 H/W 요소별 용량산정 방식 그리고 5장의 용량산정 사례 등 총 5장으로 구성되어 있다.

우선, 2장에서는 용량산정의 개념 정리 및 용량산정의 대상이 되는 H/W 구성요소를 설명하고 있으며, 마지막으로 용량산정을 위한 서버별(OLTP서버, 웹서버, WAS 등) 성능기준을 제시하고 있다.

3장에서는 용량산정시 일반적인 고려사항과 용량산정의 절차를 기술하고 있으며, 4장에서는 CPU, 메모리, 디스크 등 H/W 구성요소별 용량산정시 고려사항과 용량산정식 및 세부 기준값을 제시하였고, 마지막으로 5장에서는 특정시스템을 대상으로 한 산정사례와 용량산정을 위한 시스템적인 도구를 제시하였다.

2. 용량산정의 개념 및 대상

2.1 용량산정의 개념

용량계획(Capacity planning)과 시스템 규모산정 혹은 용량산정이라는 용어가 혼용되어 사용되고 있다. 이들 간에는 어떠한 차이가 있을까? 여기에서 용량계획과 시스템 규모산정 그리고 용량산정에 대한 개념을 정의한다. 우선, 용량계획이라 함은 개략적인 시스템 아키텍처와 응용 업무를 기반으로 시스템에 요구되는 성능 요구사항과 성능을 결정하기 위한 계획으로 이해할 수 있다. 일반적으로 이러한 용량계획은 다음과 같은 사항을 다룬다.

- 클라이언트 어플리케이션의 형태
- 이들 응용들에 접근하는 사용자의 수
- 클라이언트 어플리케이션의 동작 특성
- 서버시스템에 대응하는 오퍼레이션의 형태
- 서버시스템에 접속하는 동시 접속자의 수
- 서버시스템에 의해서 수행되어야 하는 피크 율
- 피크타임 하에서의 여유율 등

이에 반해서 기본적인 용량과 성능요구사항이 제시되었을 때, 그것을 시스템 요구사항으로 변환하는 것을 시스템 규모산정이라고 부른다. 일반적으로 이러한 시스템 규모산정 시에 결정하는 요소는 다음과 같다.

- 서버 컴퓨터의 CPU의 형태나 수
- 서버 컴퓨터의 디스크 서브시스템의 크기나 형태
- 서버 컴퓨터의 메모리 크기

이를 정리하면 용량계획과 시스템 규모산정은 다음 표와 같이 정의할 수 있다.

[표 1] 용량계획과 시스템 규모산정의 정의

구분	정의	비고
용량계획(Capacity planning)	시스템의 아키텍처와 응용 기반을 전제로 용량요구사항과 성능을 결정하는 것으로 구성할 시스템의 용량산정을 위한 계획	
시스템 규모산정(System Sizing)	실제 업무와 응용을 기반으로 수학적인 방법론을 사용하여 도입하고자 하는 시스템의 용량을 계산 하는 것	

위의 정의에서 보듯이 시스템 규모산정은 실제 업무와 응용을 기반으로 수학적인 방법론을 사용하여 도입하고자 하는 시스템의 용량을 계산 하는 것으로 시스템의 아키텍처와 응용 기반을 전제로 용량요구사항과 성능을 결정하는 용량계획과 차이가 있으며 일반적으로 사용하는 용량산정의 경우, 용량계획 보다는 시스템 규모 산정을 의미하므로 본 지침에서는 용량산정과 시스템 규모산정을 동일한 의미로 사용한다.

2.2 용량산정의 대상

본 지침에서의 용량 산정 대상이 되는 H/W는 PC나 기타 주변장비가 아닌 메인 프레임급 서버를 의미한다. 이러한 하드웨어 구성 분야는 여러 가지가 있지만 시스템 가격 및 성능 측면에서 가장 중요한 세 분야를 용량산정 분야로 정의한다.

- CPU : 해당 업무를 처리하기 위한 CPU 용량을 계산한 후, 적절한 성능을 지닌 서버 기종을 선정한다.
- 메모리 : CPU 용량산정에 따른 서버 구성방안에 의거하여, 서버별 시스템 소프트웨어, 응용프로그램 등의 메모리 사용량을 산정한다.
- 디스크 : CPU 용량 산정에 따른 서버 구성방안에 의거하여, 서버별 OS, 시스템 소프트웨어, DB의 데이터, DB의 Archive 및 백업 영역 등의 디스크 사용량을 산정한다.

2.3 용량산정 성능기준

H/W 용량산정을 위해서는 시스템의 아키텍처와 작업부하의 특성을 고려한 산정이 이루어지는 것이 바람직 하다. 작업부하의 특성에 따라 서버의 CPU 용량산정을 OLTP(혹은 배치 작업을 포함하는 OLTP), WEB/WAS 등으로 구분하여 CPU의 용량산정을 달리 한다. OLTP 혹은 배치를 포함하는 OLTP 워크로드를 위해서 TPC-C 기준의 CPU 용량산정방법을 사용한다. TPC는 RDBMS의 OLTP 성능을 평가하는 가장 공신력 있는 자료로 알려져 있다. 한편, 현대적인 정보 시스템의 아키텍처에서 웹 기반 응용 부문은 3-계층 아키텍처로 구성되는 것이 일반적이므로, 웹 환경을 위한 웹 서버의 경우 성능기준치를 SPECweb99로 WAS시스템의 경우 SPECjbb2000을 적용한다.

[표 2] 작업 부하별 적용 성능 기준치

구 분	OLTP 또는 OLTP & Batch 어플리케이션	웹(Web) 서버 어플리케이션	WAS(Web Application System)
성능기준	TPC-C	SPECWeb99	SPECjbb200
메트릭스 (Metrics)	TpmC	Operations per Second	Operations per Second

따라서, 본 지침에서는 각각의 작업부하에 따른 시스템 선정을 위한 성능평가 기준 및 CPU의 용량산정 대상은 작업부하 특성에 따라 1) OLTP 또는 OLTP & Batch 어플리케이션, 2) 웹서버, 3) WAS로 구분하여 [표 5-3]에서와 같이 산정방식을 다르게 적용한다.

3. H/W 용량산정 절차

3.1. 용량산정 시 일반적 고려사항

일반적으로 시스템 구성 검토는 업무분석이 제대로 이루어지지 않은 프로젝트 초기에 수행된다. 이 때문에 실제로 작업부하를 정확히 예측하는 것은 불가능하다. 따라서 필연적으로 용량산정을 위해서는 다양한 보정치를 사용한다. 업무조사가 많이 이루어지거나 이미 전산화되어 있던 업무에 대한 용량산정을 한다면 이러한 보정 작업은 별로 의미가 없겠지만 신시스템 구성 시 업무분석이 이루어지지 않은 상태라면 실제 구현 시 추가로 발생될 작업부하에 대해서 예상 후 보정작업을 수행해야만 한다. 또한 용량 산정 시 사전에 고려되어야 할 사항들이 있는데, 이는 다음과 같다.

② 장기적으로 시스템을 단계적으로 구축하는가?

일반적으로 업무전산화 수행 시 전년도의 업무량을 기준으로 용량산정을 수행하므로 실제로 시스템이 도입되는 시점에 있어서는 시스템 자원이 부족해 질 수 있다. 또한 CPU의 증설이 불가능한 시스템을 도입하거나 CPU의 증설만으로는 요구 성능으로 Upgrade가 불가능한 경우는 추후 시스템 과부하가 발생하므로 장기적인 시스템 증설 계획인가를 확인해야 한다.

② 기종별 각종 Slot수가 적정한가?

서버는 대형, 중형, 소형 컴퓨터 등 벤더에서 판매하는 각 기종마다 주변장치 설치에 위한 Slot수의 제약이 있다. 그러나 시스템 구성에 따라 추가적으로 슬롯이 필요할 수가 있다. 예를 들면, Clustering 시스템을 구성할 경우, Heart Beat를 점검하기 위한 인터페이스 슬롯이 추가적으로 필요하다. 시스템 구성을 고려하지 않고 장비를 도입하면, Interface Card가 부족하여 시스템 구성자체가 불가능 할 수 있다. 또한 CPU, 메모리, Main Board 등 주요 자원의 확장 Slot도 고려해야 한다.

③ 장비설치 요건이 맞는가?

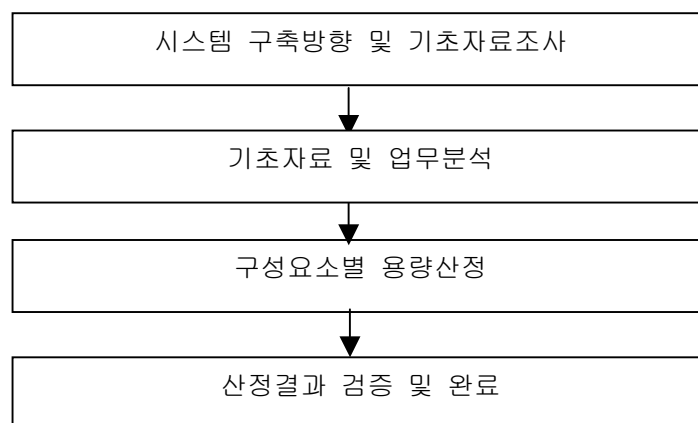
하드웨어의 모든 장비는 자신만의 독특한 설치 요건을 가지고 있다. 하나의 디스크 어레이는 속도 향상과 장애대처를 위해 두 개의 인터페이스를 가진다거나, 메모리 분야에 있어서 필수적으로 Pair로 구성되는 경우가 많다. 이 경우 초기시스템 도입 시 사이즈가 작은 모듈로 메모리를 구성하면 확장의 어려움에 처하기 쉽다.

④ 시스템 설치 전략에 맞는 용량인가?

업무량 분석을 통한 용량산정을 기반으로 실제 하드웨어 용량은 기타 시스템 구성 정책에 의해 가중치가 부여된다. 만일 시스템 백업을 위해 클러스터링 시스템을 구성한다면 대응서버의 CPU와 메모리의 여유율을 더한 용량을 가져야 할 것이며, 디스크 미러링을 수행한다면 디스크 양의 두 배가 필요하게 될 것이다. 시스템 용량산정 수행 시에는 이러한 변수가 많이 존재하기 때문에 철저한 검토가 필요하다.

3.2 세부 절차

전사적 시스템 선정을 위한 용량산정 절차는 [그림 2]에서 제시한 바와 같다.



[그림 2] 용량산정 과정

시스템 구축방향 및 기초자료조사 단계에서는 향후 구축될 전체시스템에 대한

아키텍처 구성 및 정보흐름을 파악하여 모델을 설정하고 기초자료 및 업무분석을 통해서 기본적인 업무부하와 보정계수를 결정하며, H/W 구성요소별 용량을 산정하며, 용량산정 항목에 따라 용량산정을 완료한 후 과거 유사 프로젝트 경험치를 적용하여 재조정 후 용량산정을 완성하는 등의 과정을 거친다.

가. 단계 1 : 시스템 구축방향 및 기초자료조사

공공부문에 있어서의 정보화사업의 H/W 용량산정을 위해서는 다음의 기초자료가 반드시 필요한데, 정확한 기초자료의 확보를 위해서는 고객과의 협의를 통한 업무 분석과 시스템 구축방향 설정이 선행되어야 한다. 따라서 용량산정을 위한 첫번째 단계로 전체 시스템에 포함되는 대략의 서버 개수, 어플리케이션 아키텍처 (2-Tier, 3-Tier), 통신 환경 등을 파악하며, 서버의 개략적인 업무 성격과 정보 흐름을 파악한다. 이러한 서버의 개략적인 업무 성격과 정보 흐름을 파악하기 위해서 업무 사용자를 대상으로 한 [표 3]과 [표 4]의 양식에 따라 용량산정을 위한 기초자료를 조사한다. 이는 향후 시스템 용량산정의 기본적인 자료로 활용되므로 정확하게 작성되어야 하며, 작업부하의 특성에 따라 OLTP(혹은 배치 작업을 포함하는 OLTP), WEB/WAS 등 서버의 CPU 용량산정을 달리하므로 서버별로 업무특성을 감안하여 작성한다.

[표 3] WEB/WAS를 위한 기초자료 조사항목

항목	설명	비고
시스템 용도 및 서비스형태	1) 웹페이지만 제공 2) 트랜잭션이 빈번하지 않은 웹서비스 (DB연계) 3) 트랜잭션이 빈번한 웹서비스(DB연계)	
시스템의 구성형태	1) Single tire 2) 2-tire 3) 3-tire	
접속자수	- 평균접속자수(24시간 기준) - 최고접속자수(1시간) - 연간 접속자 증가율	
사용율	- 동시사용자수 - 사용자당 Operation 수 - 이미지파일과 사운드파일의 크기 - 웹페이지크기	

	- 허용응답시간	
네트워크 속도	네트워크 속도	
업무중요도 및 긴급도	- 중요도(상,중,하) - 긴급도(상,중,하)	
백앤드 상호작용의 형태	- Read only - Update - OLTP	
SSL 사용여부		

[표 4] OLTP를 위한 기초자료 조사항목

항목	설명	비고
시스템구축형태	1) Single System 2) HA System 3) 병렬구성	
사용자수	- 전체사용자수 - 동시사용자의 비율 - 동시사용자당 평균 질의수(1일) - 가동시간 중 Peak-time의 시간 - 연간 사용자 증가율	
트랜잭션 수	- 연간 트랜잭션량 - 1일 평균 트랜잭션량 - Peak-time 트랜잭션량 - 예상 연간 트랜잭션 증가율	
온라인 업무량	- 검색, 갱신, 삽입, 삭제별 레코드 크기 및 전체 건수, 인덱스 합치 건수 등	
배치업무량	- 온라인 업무에 대한 배치 업무 비중 - 배치업무 구분 - 대량 배치기준으로 데이터 건수 및 길이	
데이터베이스	- 데이터 크기(초기, 1년차, 2년차, 3년차 및 3년차 이후데이터 증가율) - 데이터 중 이미지, 사운드, 텍스트 파일의 비율 - 인덱스테이블의 초기 크기 및 3년 내 크기 - 테이블 크기의 구성	

	- 열의 평균바이트 수	
데이터 백업	<ul style="list-style-type: none"> - 데이터 백업 - 데이터 백업서버의 운영여부 - 백업장치의 접속패턴 - 백업 데이터량 	
운영시간	- 운영시간(7X24)	
네트워크 속도	- 네트워크 속도	

나. 단계 2 : 기초자료 및 업무분석

필요 시 신규추가 업무량과 각 업무별 연관성 및 복잡도 분석을 수행하며, 기초자료 및 업무분석 결과를 통해서 각 업무별 예상부하를 결정하고 이를 합산하여 기준 부하(예를 들어, 기초 TPM)를 산정한다. 한편 기초자료 및 업무분석 시 고려하여야 할 요소는 다음과 같다.

- 비즈니스를 지원하기에 적당하도록 비즈니스 요구사항을 가능한 반영한다.
- 응용업무의 각 트랜잭션 타입, 특성, 가중치를 조사한다.
- 응용업무에서 처리하는 트랜잭션의 데이터 처리 흐름과 처리량, 패턴을 감안한다.
- 온라인 업무와 배치처리 업무는 구분해서 분석한다.
- 요구시간, 처리볼륨(데이터, 트랜잭션), 복잡성을 분석한다.
- 타 시스템과의 연관관계를 고려하여 파생되는 트랜잭션 볼륨과 데이터 볼륨, 처리방법 등을 조사한다.
- 현재의 용량과 향후 시스템 서비스를 개시한 후 업그레이드 없이 사용할 기간을 감안하여 필요용량을 사전 확보해야 한다.
- 확장 시에는 확장대상 업무, 시기, 부서, 사용자수, 데이터 볼륨을 감안하여 확장 방안을 세운다.
- 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 반영한다.

다. 단계 3 : 구성요소별 용량 산정

업무분석자료를 기반으로 각종 보정계수를 설정한 후 어플리케이션의 구현 모델에 따라 적절한 용량 산정 모델을 선택하여 구성요소별로 용량산정을 수행한다.(세부산정기준 및 산정식은 4장 참조)

라. 단계 4 : 산정결과 검증 및 완료

용량산정 항목에 따라 용량산정을 완료한 후 과거 유사 프로젝트 경험치를 적용하여 필요 시 재조정한 후 용량산정을 완성한다.

4. H/W요소별 용량산정 방식

4.1. CPU

4.1.1 OLTP 또는 OLTP & Batch 어플리케이션

가. 고려사항

OLTP 또는 OLTP & Batch 어플리케이션을 위한 서버의 용량산정을 위해서 tpmC 추정에는 여러 가지 방법이 있으며 현재까지 공통적으로 사용되는 기준은 존재하지는 않는다. 그 이유는 어떤 형태의 서비스를 제공하는 시스템인지, 어떤 형태의 시스템 아키텍처를 사용하는지, 어떤 기종을 사용하는지 등에 따라 다양한 방법이 존재할 수 있으며, 특히 신규 시스템인 경우 이와 같은 내용 이외에 업무내용이 상세히 분석되어야 적정 tpmC를 산정할 수 있다. 그러나 일반적인 시스템의 경우 사용자수, 트랜잭션, 각종 보정값 등을 고려하여 적정 용량을 산정한다.

나. 산정식

$$\text{tpmC} = \text{동시사용자 수} * \text{트랜잭션 처리수} * \text{기본 tpmC 보정} * \text{Peak Time 보정} * \text{CPU 부하보정} * \text{어플리케이션 복잡도 보정} * (\text{사용자 복잡성 보정} * \text{어플리케이션 구조 보정} * \text{어플리케이션 부하 보정}) * \text{네트워크 보정} * \text{클러스터 보정} * \text{여유율 보정}$$

다. 산정항목 및 보정치

본 지침에서는 tpmC 추정을 위한 기준항목을 [표 5]와 같이 11개로 구성한다. 각 항목의 입력값의 범위는 산정식의 적용 시 해당값의 적용범위를 나타내며, 일반값은 default 값으로 일반적으로 적용하는 값을 말한다. 따라서 용량산정을 수행하는 수행자가 임의로 주어진 입력값의 범위 내에서 적용이 가능하다.

한편, 서버의 CPU 산정 결과에 큰 영향을 미치는 요소로는 동시사용자 수와

어플리케이션 복잡도 보정, 사용자 복잡성 보정, 어플리케이션 구조 보정, 어플리케이션 부하 보정으로 동시사용자수의 산정에는 신중한 접근 필요하며, 어플리케이션 복잡도 보정, 사용자 복잡성 보정, 어플리케이션 구조 보정, 어플리케이션 부하 보정의 경우 적용 대상업무에 대한 상세한 분석이 선행되지 않으면, 각 항목의 입력값에 대한 적용이 쉽지 않으므로 일반적인 값을 적용하는 것을 권고한다.

[표 5] OLTP 산정항목 및 보정치

항목	입력값 범위	일반값	내용
동시사용자수			-동시에 발생하는 처리건수의 30% -동시사용자수는 접속사용자의 40% 접속사용자는 전체사용자의 70%
트랜잭션 처리수	3(단순)~ 7개(복잡)		1명이 1분 동안 발생한 트랜잭션 수
기본 TPMC보정	20(소규모)~ 30%(대규모)	1.2	시스템 규모에 따라 보정
Peak Time 보정	20(단순)~ 30%(복잡)	1.2	업무가 폭주하는 경우 고려하여 보정
데이터베이스 크기 보정	표 참조	1.3	트랜잭션이 처리하는 데이터 크기 - 데이터베이스 크기 - 테이블의 레코드 수
어플리케이션 복잡도 보정	표 참조	1.1	프로그램의 복잡한 정도에 따라 적용 - 트랜잭션 종류, 테이블 수
사용자 복잡성 보정	표 참조	1	- 접속사용자수 - 동시사용자수
어플리케이션 구조 보정	표 참조	1	- 요구 응답시간 - 어플리케이션 구성방법(2~3tier)
어플리케이션 부하 보정	표 참조	1	BMT가 아닌 실제 사용자 운영 환경 보정
네트워크 보정	10%	1.1	네트워크 대역폭으로 인한 지연 보완
클러스터 보정	30(단순)~ 50%(복잡)	1	클러스터 환경에서 장애발생시를 위한 보정
여유율 보정	20 ~ 50%	1.3	시스템의 안정된 운영을 위한 보정

한편, 각각의 기준항목에 대한 세부적인 정의 및 적용의 범위는 다음과 같다.

▷ 기본 TPC : TPC에서 제공하는 tpmC수치는 최적의 환경에서 측정하는 것으로 실제 상황에 맞게 보정을 해 주어야 하며, 시스템 규모에 따라 20(소규모) ~ 30%(대규모)정도를 적용한다.

▷ Peak Day & Peak Time : 업무의 효율화와 성능에 의한 정확하고도 즉각적인 결과 값을 얻기 위해서 업무가 과중한 시간대에 시스템이 원활하게 운영되어야 목적을 달성할 수 있으므로 Peak Time을 기준으로 하여 시스템을 산정한다. 시스템은 일반적으로 평상시보다 Peak Time에 약 20 ~ 30% 정도 과중한 로드를 받게 되므로 이를 고려하여 가중치를 적용한다.

▷ 데이터베이스 크기 : 데이터베이스 크기에 따라 가중치는 DB에 속한 가장 큰 테이블의 레코드 건수와 전체 DB의 볼륨을 고려하여 결정한다. 같은 크기의 DB 경우에는 건수가 많은 쪽이, 같은 건수라면 DB 볼륨이 큰 쪽이 큰 가중치를 갖게 되며, 증가량의 비율 건수는 50% 단위 증가로 크기는 10% 증가 단위로 설정하였다. 그러나 실제 업무시스템에 대한 세부적인 분석을 근거로 정확한 값이 도출되지 않을 경우, 가중치의 적용이 어려우므로 용량 산정자는 일반값인 1.3을 적용한다.

[표 6] 데이터베이스 크기 가중치

크기	~ 0.3	~ 1	~ 3	~ 10	~ 30	~ 100	~ 300	~ 300+
1	1	1.5	2					
3	1.1	1.7	2.2					
10	1.2	1.8	2.4	3	3.6			
30	1.3	2	2.6	3.3	4			
100	1.4	2.2	2.9	3.6	4.4	5.1	5.8	
300				4	4.8	5.6	6.4	7.5+
1,000					5.3	6.2	7	8.5+
1,000+						7.0+	8.5+	10.0+

주) Columns: Number of Rows of the biggest table(단위: 백만)

Rows: Database Size of in Gbytes

▷ **어플리케이션 복잡성 보정** : 어플리케이션 복잡성 테이블은 어플리케이션 또는 트랜잭션의 성격과 해당 어플리케이션에 관계된 주요 테이블의 개수에 의한 비중치를 나타낸다. 어플리케이션의 유형은 서로 다른 부하를 주며, 테이블의 수도 부하에 상당한 영향을 미치게 된다. 특히 분석적인 어플리케이션에 관계된 테이블이 많은 경우 조인(Join) 등의 부하가 급격히 증가된다. 어플리케이션 복잡성 테이블에 사용된 어플리케이션은 주로 MIS 업무를 중심으로 한 것이다. 어플리케이션 복잡성 보정을 위한 구체적인 수치는 [표 7]과 같다. 한편, 정확한 업무 예측의 어려움으로 인해 이러한 복잡도 보정치를 적용할 수 없거나 개략적인 적용을 수행하고자 하는 경우, 일반값인 1.1을 적용할 수 있다.

[표 7] 어플리케이션 복잡도 보정치

종 류		테이블 개수				비고
		10	20	30	40	
응 용 의 형 태	단순검색	0.6	0.7	0.8	0.9+	
	단순갱신	1	1.2	1.5	2.0+	
	단순 Trx 유형	1.3	1.7	2.2	3.0+	
	보통 Trx 유형	1.5	2.1	2.9	3.0+	
	복잡 Trx 유형	1.7	2.6	3.8	5.7+	
	분석작업	4.5+	9.0+	18.0+	35+	

▷ **사용자 복잡성 보정** : 사용자 복잡성 테이블은 접속사용자(Connection Users)와 동시사용자(Con current Users)의 규모에 따른 비중치를 나타내며 세부적인 적용기준은 다음 표와 같다. 접속 사용자는 해당 어플리케이션을 사용할 수 있는 사용자를 말하며, 트랜잭션 발생유무에는 관계하지 않는다. 동시 사용자는 실제로 시스템에 접속하여 트랜잭션을 발생시키는, 즉 업무를 수행하는 사용자이다. 접속 사용자의 증가에 따라 가중치를 조정하는 것은 새로이 접속 요청을 할 수 있는 가능성을 고려한 것이다. 실제 시스템의 부하 증가는 접속 요청시에 매우 증가되기 때문이다. 따라서 동일한 동시 사용자 수 환경도 접속 가능 사용자의 수에 따라 가중치를 차등 적용하게 된다. 한편, 보정치를 적용하기 어렵거나 개략적인 적용을 수행하고자 하는 경우, 일반값인 1을 적용할 수 있다.

[표 8] 사용자 복잡도 보정치

크 기		접속사용자 수						비고
		100	300	1,000	3,000	5,000	5,000+	
동 시 사 용 자 수	30	1	1.1	1.2				
	100	1.2	1.3	1.5				
	300		1.6	1.7	1.9			
	500			2	2.2	2.4	3.0+	
	1,000			2.4	2.6	2.9	3.5+	
	1,000+				3.2	3.5+	4.5+	

▷ 어플리케이션 구조 보정 : 어플리케이션 구조 보정은 어플리케이션 로직을 동일 서버에 포함하는지의 경우와 요구되는 응답 시간에 따른 비중치를 말한다. Direct User Connection은 2-Tier Client/Server 구성과 같이 DB 업체 또는 표준화된 DB 접근 미들웨어를 사용하는 것으로 상위의 네트워크 계층에서 동작하므로 부하가 증가한다. Front-End Server의 사용은 3-Tier Client/Server 구성과 같이 User Connection의 부하를 감소시켜 주며, 특별한 부하발생 가능성이 적기 때문에 가중치를 1이하로 적용한다. 응답시간은 최종 사용자의 입장에서 본 것으로 서버와 사용자간의 네트워크 지역을 감안하여 가중치를 조정하도록 한다. WAN이 포함된 환경은 동일한 응답성을 얻기 위하여는 시스템의 처리가 빨라야 하므로 가중치를 높게 결정해야 한다. 한편, 보정치를 적용하기 어렵거나 개략적인 적용을 수행하고자 하는 경우, 일반값인 1을 적용할 수 있다.

▷ 어플리케이션 부하 보정 : 추가적인 로드 테이블은 온-라인 작업을 수행하는 Peak time에 배치 작업등을 수행하여야 하는 경우의 비중치를 말한다. 정해진 온-라인 업무 외에 부가적인 작업이 처리되는 경우 그에 필요한 처리능력을 보정하는 단계이다. 즉 배치성 업무(리포팅, 백업 등)나 외부시스템을 사용하는 경우 등이 해당된다. 한편, 보정치를 적용하기 어렵거나 개략적인 적용을 수행하고자 하는 경우, 일반값인 1을 적용할 수 있다.

[표 9] 어플리케이션 구조 보정치

항 목	Direct User Connection			Front-End Server 사용		
	Appl. 포함	Logic	Database Only	Appl. 포함	Logic	Database Only
3	1.3 ~ 2.3		1.2 ~ 1.5	0.9 ~ 1.2		0.8 ~ 1.1
5	1.1 ~ 1.5		1	0.7 ~ 0.8		0.6 ~ 0.7
5+	1		0.8	0.6		0.5

주) 행: 어플리케이션 구성 방법, 열: 요구되는 응답 시간(Seconds)

[표 10] 어플리케이션 부하 보정치

크 기	동일한 데이터	서로 다른 데이터	비고
None	1	1	Job 내용이 명확한 경우 가중치를 사용하지 않고 파악된 부하량 (tpmC 기준)을 가산
Light	1.7	1.3	
Normal	2	1.5	
Heavy	3	2	

주) 행: 배치 작업과 온-라인 작업이 동일한 데이터 테이블을 사용한 경우와
그렇지 않은 경우, 열: 배치 작업의 부하 (Light < 10Min, Normal < 30Min,
Heavy > 30Min)

▷ 네트워크 보정 : 네트워크 대역폭으로 인해 응답시간이 지연되는 것을
CPU처리로 보완하기 위한 것으로 10%정도를 적용한다.

▷ 클러스터 보정 : 2대의 시스템이 하나의 클러스터로 구성될 때, 하나의
시스템에 장애가 발생하면 남아있는 시스템이 장애가 발생한 시스템의
응용프로그램을 모두 수행하고, 사용자들을 접속하게 된다. 이 경우 시스템의
예비율이 없으면 업무가 가중되어 정상적인 운영이 어렵게 되므로 이에 대한

예비율을 두어야 한다. 일반적으로 상대 시스템의 100%를 두어야 하지만, 이는 비경제적이고 비효율적이므로 약 30%(단순) ~ 50%(복잡)까지의 예비율을 두어 시스템 장애 시 지속적이고도, 즉각적인 서비스를 가능하게 하기 위한 보정치이다.

▷ 시스템 여유율 : 예기치 못한 업무의 증가 및 시스템의 안정된 운영을 위한 보정으로 20 ~ 50%정도 적용한다.

4.1.2 WEB시스템/WAS(Web Application System)

가. 고려사항

WEB/WAS 서버의 용량산정을 위해서 ops 추정은 tpmC 추정 방식에 비해 상대적으로 간단하게 산정될 수 있다. tpmC가 11개의 항목을 사용하는데 비하여 WEB과 WAS 서버의 경우에는 어플리케이션 Interface 부하 보정치와 Peak Time 부하 보정치, 시스템 여유율 등 3개의 항목 만을 사용하여 산정하도록 정의하였으며 tpmC에 비해 상대적으로 업무분석이 않된 경우에도 산정이 가능하다.

나. 산정식

$$OPS = \text{동시사용자 수} * \text{어플리케이션 Interface 부하 보정} * \text{Peak Time 부하 보정} * \text{시스템 여유율} * \text{사용자당 operation 수}$$

다. 산정항목 및 보정치

WEB/WAS 서버의 용량산정에서는 6개의 항목으로 구성되어 있다. 각각의 입력값의 범위는 산정식의 적용 시 해당값의 적용범위를 나타내며, 일반값은 default 값으로 일반적으로 적용하는 값을 말한다. 따라서 용량산정을 수행하는 수행자가 임의로 주어진 입력값의 범위 내에서 적용이 가능하다.

[표 11] WEB/WAS 산정항목 및 보정치

항목	입력값 범위	일반값	내용
총사용자수			전체 사용자
동시사용자수		총사용자의 5%	총사용자의 5%를 동시사용자로 가정
어플리케이션 인터페이스 부하보정	10%	1.1	서버가 타 서버와 통신하게 되는데 이때 인터페이스에서 발생하는 부하율
Peak Time 부하 보정	20% ~ 30%	1.2	갑자기 많은 접속으로 인해 부하가 발생하는 것을 해결하기 위한 부하율
시스템 여유율	30% ~ 50%	1.3	시스템의 안정된 운영을 위한 보정으로 업무의 중요도나 긴급도를 감안하여 적용
사용자당 Operation 수		10	사용자당 operation 수는 사용자 한 사람이 분당 발생시키는 operation 수로서 통상 10개으로 정의

한편, 각각의 기준항목에 대한 세부적인 정의 및 적용의 범위는 다음과 같다.

▷ Peak Time 부하 보정 : 업무의 효율화와 성능에 의한 정확하고도 즉각적인 결과 값을 얻기 위해서 업무가 과중한 시간대에 시스템이 원활하게 운영되어야 목적을 달성할 수 있으므로 Peak Time을 기준으로 하여 시스템을 산정한다. 시스템은 일반적으로 평상시보다 Peak Time에 약 20 ~ 30% 정도 과중한 로드를 받게 되므로 이를 고려하여 가중치를 적용한다.

▷ 어플리케이션 인터페이스 부하 보정 : 서버가 타 서버와 통신하게 되는데 이때 인터페이스에서 발생하는 부하율로서 10%정도를 적용한다.

▷ 시스템 여유율 : 예기치 못한 업무의 증가 및 시스템의 안정된 운영을 위한 보정으로 30 ~ 50%정도 적용한다.

▷ 사용자당 Operation 수 : 사용자당 operation 수는 사용자 한 사람이 분당 발생시키는 operation 수로서 기초자료 조사 시 이를 확인하나 확인이 불가능할 경우, 통상 10개 정도로 가정한다.

4.2 메모리

가. 고려사항

메모리의 용량산정 방법은 CPU에 비해 훨씬 단순하다. 시스템별로 프로그래밍 언어, 쓰레드 사용 등 여러 메모리 점유를 줄이기 위한 전략에 따라 용량산정 방법이 조금씩 차이가 있으며, 메모리 용량산정은 시스템에서 구동되는 프로세스의 수와 그 프로세스가 사용하는 메모리 양이 큰 영향을 준다. 따라서 시스템의 용도와 구조를 바탕으로 하여 메모리 용량을 산정한다.

나. 산정식

$$\text{메모리} = \{\text{시스템영역} + \text{시스템관리자영역} + \text{사용자당필요메모리} * \text{사용자수}\} \\ * \text{버퍼캐쉬} * \text{클러스터보정} * \text{여유율}$$

다. 산정항목 및 보정치

메모리 산정을 위한 항목은 [표 12]에서와 같이 6개로 구성되어 있다. 각각의 입력값의 범위는 산정식의 적용 시 해당값의 적용범위를 나타내며, 일반값은 default 값으로 일반적으로 적용하는 값을 말한다. 따라서 용량산정을 수행하는 수행자가 임의로 주어진 입력값의 범위 내에서 적용이 가능하다.

[표 12] 메모리 산정항목 및 보정치

항목	입력값 범위	일반값	내용
시스템 영역			OS, DBMS엔진, 미들웨어 엔진 , 기타 유틸리티 등의 소요공간
시스템관리자 영역		관리자수 *0.5MB	시스템을 운영할 때 시스템 관리자가 활용하는 영역
사용자당 필요 메모리		0.3MB	어플리케이션, 미들웨어, DBMS의 사용에 필요한 사용자당 메모리
버퍼 캐쉬	20% ~ 30%	1.2	
클러스터 보정	30%~70%	1.3	상대방 메모리크기를 고려한 예비율
여유율	20% ~ 50%	1.3	예기치 못한 상황 및 확장에 대한 여유율

▷ 시스템 영역 : OS, DBMS엔진, 미들웨어 엔진 , 기타 유틸리티 등의 소요공간을 계산하여 적용하는 항목으로 DB라이센스 수, 사용 어플리케이션에 따라 차등 적용한다.

- 운영체제
- 네트워크 데몬 소요공간
- DBMS(DB라이센스 수 * 0.6MB)
- 미들웨어 엔진, GIS엔진 등
- 기타 유틸리티 어플리케이션

▷ 시스템 관리자 영역(Telnet, Shell Daemon) : 시스템을 운영할 때 시스템 관리자가 활용하는 영역을 감안하여 용량산정에 반영한다. 시스템 관리자 수와 관리자가 사용할 데몬 수를 계산하는데 일반적으로 관리자수 * 0.5MB를 적용한다.

▷ 사용자당 필요 메모리 : 사용자당 필요 메모리는 어플리케이션, 미들웨어, DBMS의 사용에 필요한 사용자당 메모리를 지칭한다. 이러한 사용자당 필요 메모리는 어플리케이션의 구현 형태에 따라 사용자별로 서비스하기 위해 요구되는 메모리, 미들웨어를 적용할 때는 이에 따른 시스템 구현 특성과 서비스 하기위해 요구되는 메모리, 사용자나 어플리케이션 프로세스별 데이터 입출력을 하기 위해 필요한 메모리, 각 벤더의 DBMS에 특성에 따라 요구 메모리 등을

감안하여 계산한다. 일반적인 값으로 0.3MB를 적용한다.

▷ 버퍼캐쉬(Buffer Cache) : Disk I/O 횟수를 줄이기 위한 버퍼캐쉬 크기는 시스템 운영자의 요구에 의해 정해지는데 일반적으로 전체 필요 메모리량의 20% ~ 30%정도로 적용한다.

▷ 클러스터 보정 : 시스템을 서로 다른 업무를 수행하는 클러스터링 구조로 구성할 경우, 다른 서버의 업무를 수행할 경우를 보정하는 것으로 30 ~ 70%정도 적용한다.

▷ 여유율 : 시스템의 성격 및 업무의 증가에 따라 시스템을 안정적으로 운영하기 위하여 20 ~ 50%를 보정한다.

4.3 디스크

가. 고려사항

디스크 용량 산정 시 가장 중요한 고려요소는 데이터 백업 방안이다. 백업 정책에 의해 Disk 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 백업정보를 보관하면서 테이프와 같은 보조기억장치를 사용하는 이중 백업정책을 가지는 경우가 많다. 만일 은행업무와 같이 데이터의 신뢰성과 안정성이 절대적으로 필요한 경우라면 디스크 미러링과 같은 시스템 Full 백업 방안도 유용할 것이다. 본 연구에서는 디스크 용량에 포함되는 백업요소로 DBMS에서 제공되는 Archive 백업과 하드웨어적인 RAID 디스크 사용에 의한 백업만을 포함한 가장 일반적인 용량산정 방안을 기술한다.

나. 산정식

시스템디스크 = {시스템운영체제+응용프로그램+ SWAP 영역} * 여유율

데이터디스크= {데이터영역 + 백업영역} * RAID 영역 * 여유율

다. 산정항목 및 보정치

[표 13] 디스크 산정항목 및 보정치

항목	입력값 범위	일반값	내용
시스템OS 영역			- 운영체제 및 시스템 소프트웨어 등을 위한 영역
응용프로그램 영역			- 미들웨어 및 응용소프트웨어 영역
데이터베이스 영역			- 데이터베이스 설치영역(선택적)
상용S/W 영역			- 기타 유틸리티를 위한 영역
SWAP 영역		메모리 *2	- swapping을 위한 작업공간
여유율	20% ~ 50%	1.3	- 안정적인 시스템구성을 위한 공간
백업영역			- 데이터와 데이터 변경 내역을 기록하기 위한 공간
RAID 여유율	20% ~ 50%		- Disk가 도입될 경우 패리티영역

▷ 시스템 운영체제 영역 : OS, 시스템 S/W, Super User 등을 위한 영역

▷ 응용 프로그램 영역 : 서버용 어플리케이션 Program 크기

▷ 데이터베이스 영역 : DB 영역은 다음 세부항목의 합계로 결정된다. 다만 인덱스의 크기는 시스템별 인덱스 정책에 따라 보정 범위가 가변적이다.

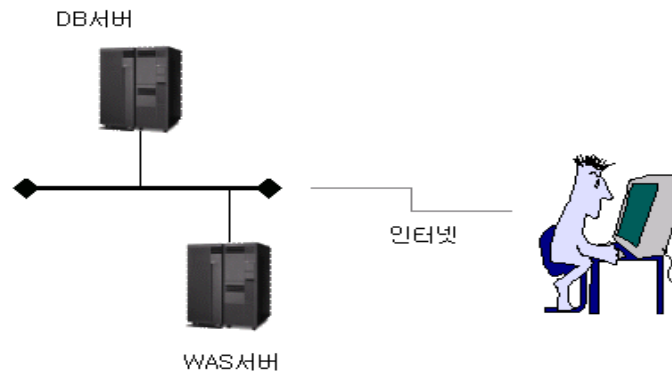
- 실 자료공간(건수 * 건수별 데이터 사이즈 * 보관기간)
- 예비용 데이터 공간(실 데이터 공간의 30%)
- 인덱스 및 키용 실 데이터 공간(①+②의 60%)

- ▷ SWAP 영역 : 시스템 장애시의 Dump역할 수행과 메모리 대용의 효율적인 SWAPping을 수행하기 위한 작업공간으로, 일반적으로 주기억장치의 요구량의 2배로 산정 한다.
- ▷ 여유율 : 안정성 있는 시스템 구성을 위해 디스크 여유율을 가지는 것이 바람직하다. 업무분석의 실수로 디스크 요구량이 과소 산정되거나 고려하지 못하여 돌발적인 사태에 대비해서 일반적으로 전체 필요 디스크 량의 20%~50%정도를 여유율로 산정하는데 기본적인 값으로는 30%를 산정하는 것이 일반적이다.
- ▷ 백업 영역 : 백업 영역은 백업정책에 의하여 결정되는데 일반적으로 데이터와 데이터의 변경내역 정보를 가지는 Archive 형태로 보관한다. Archive 파일은 실제 데이터와 Log, 보관기간에 의해 전체 사용영역이 결정되는데, 백업 파일을 이중으로 관리하기 위해 Archive File 자체에 대한 백업을 수행할 수도 있다.
- ▷ RAID 여유율 : RAID 여유율은 RAID 디스크가 도입될 경우 데이터 보호를 위한 패러티 영역으로 사용되는 공간을 가산 적용하며, RAID1의 경우, 50%를 RAID5의 경우 20%로 산정한다.

5. 용량산정 사례 및 계산식

5.1 사례의 개요

A기관에서는 2년 계획으로 인트라넷을 기반으로 하는 통합 MIS를 구축하고자 하였다. 우선 내부 전산실 및 일선부서 업무 담당자를 중심으로 하여 통합 MIS시스템 구축을 위한 테스크포스트를 구성하고 1개월간의 작업을 통해서 내부 업무에 대한 분석을 수행하고 시스템 구성 방향 등에 대한 개략 계획을 작성하였다. 이 계획의 개략적인 시스템 구성은 다음 그림과 같다.



[그림 3] 용량산정을 위한 시스템 개념도

한편, 이 계획에 따라 세부적인 예산을 결정하기 위해서 S/W개발 부문과 H/W 부분으로 나누어 프로젝트 비용을 산출하고자 하였다. 특히, 통합 MIS 시스템을 위한 H/W 부문은 위의 그림에서와 같이 WAS서버, DB서버 및 백업장비만을 신규로 도입하고자 하였다. 따라서 H/W도입을 위한 H/W 규모 산정의 대상은 이 두 장비를 대상으로 하였다.

5.2 기초자료 조사결과

H/W 규모 산정을 위한 세부적인 자료는 업무 분석과정을 통해서 도출되었으며, 이를 기초자료 조사결과표에 정리하면 다음과 같다.

[표 14] WAS를 위한 기초자료 조사결과

항목	설명	조사결과
시스템 용도 및 서비스형태	1) 웹페이지만 제공 2) 트랜잭션이 빈번하지 않은 웹서비스 (DB연계) 3) 트랜잭션이 빈번한 웹서비스(DB연계)	3) 트랜잭션이 빈번한 웹서비스 (DB연계)
시스템의 구성형태	1) Single tire 2) 2-tire 3) 3-tire	3) 3-tire
접속자수	- 평균접속자수(24시간 기준) - 최고접속자수(1시간) - 연간 접속자 증가율	○ 1,000명 ○ 500명 ○ 년 증가율 30% (증가율 감안 3년 필요)
사용율	- 동시사용자수 - 사용자당 Operation 수 - 이미지파일과 사운드파일의 크기 - 웹 페이지 크기 - 허용 응답시간	○ 동시사용자 250명 ○ 3건/분 ○ 5K ○ 3초 ~ 5초
네트워크 속도	네트워크 속도	100Mbps
업무중요도 및 긴급도	- 중요도(상,중,하) - 긴급도(상,중,하)	○ 중요도 : 상 ○ 긴급도 : 상
백앤드 상호작용의 형태	1) Read only 2) Update 3) OLTP	3) OLTP
SSL 사용여부		미사용

[표 15] DB서버를 위한 기초자료 조사결과

항목	설명	조사결과
시스템구축형태	1) Single System 2) HA System 3) 병렬구성	1) Single System
사용자수	- 전체사용자수 - 동시사용자의 비율 - 동시사용자당 평균 질의수(1일) - 가동시간 중 Peak-time의 시간 - 연간 사용자 증가율	1,000명 ○ 25% ○ 3건(분당) ○ 4시간 ○ 30%

[표 15] DB서버를 위한 기초자료 조사결과(계속)

항목	설명	조사결과
트랜잭션 수	<ul style="list-style-type: none"> - 연간 트랜잭션량 - 1일 평균 트랜잭션량 - Peak-time 트랜잭션량 - 예상 연간 트랜잭션 증가율 	○ 사용자 1인당 트랜잭션수 : 3건/(분당) ○ 30%
온라인 업무업무량	<ul style="list-style-type: none"> - 검색, 갱신, 삽입, 삭제별 레코드 크기 및 전체 건수, 인덱스 합치 건수 등 	
배치업무량	<ul style="list-style-type: none"> - 온라인 업무에 대한 배치 업무 비중 - 대량 배치기준으로 데이터 건수 및 길이 	○ 9 : 1
데이터베이스	<ul style="list-style-type: none"> - 데이터 크기(초기, 1년차, 2년차, 3년차 및 3년차 이후데이터 증가율) - 데이터 중 이미지, 사운드, 텍스트 파일의 비율 - 인덱스테이블의 초기 크기 및 3년 내 크기 - 테이블 크기의 구성 - 열의 평균바이트 수 	○ 연간 증가율 30% ○ 1 : 1 : 8 ○ 60% ○ 평균 300K ○ 450byte
데이터 백업	<ul style="list-style-type: none"> - 데이터 백업서버의 운영여부 - 백업장치의 접속패턴 - 백업 데이터량 	○ 미운영 ○ RAID-5 ○ 20G
운영시간	<ul style="list-style-type: none"> - 운영시간(7X24) 	7X24
네트워크 속도	<ul style="list-style-type: none"> - 네트워크 속도 	100Mbps

5.3 용량산정 예

H/W에 대한 용량은 서버(WAS, DB서버)별, CPU, 메모리, 디스크를 대상으로 하며, DB서버에 대해서는 시스템 디스크 뿐만 아니라 백업을 위한 데이터디스크에 대한 용량산정을 아울러 수행하였다.

가. CPU

○ WAS 서버

WAS 서버의 CPU 용량을 산정하기 위해서는 동시사용자 수, 사용자당 오퍼레이션수, 어플리케이션 인터페이스 부하보정, 피크타임 부하보정, 시스템 여유율 등을 사용하며, 세부적인 산정근거와 산정내용은 [표 16]과 같다. 한편, 시스템의 안정된 운영을 위한 보정치인 시스템 여유율의 경우 30%를 적용하는 것이 일반적이나 기초자료 조사결과 업무의 긴급도 및 중요도가 높으므로 40% 적용하여 산정하였으며, 어플리케이션 인터페이스 부하보정, 피크타임 부하보정은 일반값을 적용하였다. 최종적으로 WAS서버의 CPU 용량은 위의 산정항목을 모두 곱한 값($549 \times 3 \times 1.1 \times 1.2 \times 1.4$)으로 약 3046ops를 요구한다.

[표 16] WAS서버의 CPU 산정근거

항목	산정근거	산정내역
동시사용자수	동시사용자*증가율(30%)*3년	- $250 \times 1.3 \times 1.3 \times 1.3 = 549$ 명
어플리케이션 인터페이스 부하보정	서버가 타 서버와 통신하게 되는데 이때 인터페이스에서 발생하는 부하율로 10% 적용	1.1
Peak Time 부하 보정	갑자기 많은 접속으로 인해 부하가 발생하는 것을 해결하기 위해 부하율로 20% 적용	1.2
시스템 여유율	시스템의 안정된 운영을 위한 보정치로 업무의 중요도 및 긴급도가 높으므로 40% 적용	1.4
사용자당 Operation 수	사용자당 operation 수는 사용자 한 사람이 분당 발생시키는 3개로 가정	3

○ DB 서버

DB 서버의 CPU 용량을 산정하기 위해서는 동시사용자 수, 트랜잭션 처리수, 기본 tpmC 보정, Peak Time 보정, CPU 부하보정, 어플리케이션 복잡도 보정, 사용자 복잡성 보정, 어플리케이션 구조 보정, 어플리케이션 부하 보정, 네트워크 보정, 클러스터 보정, 여유율 등을 고려하는데 세부적인 산정근거와 산정내용은 [표 17]과 같다. 특히, 서버의 CPU 산정 결과에 큰 영향을 미치는 요소로는 동시사용자 수와 어플리케이션 복잡도 보정, 사용자 복잡성 보정, 어플리

케이션 구조 보정, 어플리케이션 부하 보정으로 동시사용자수의 산정에는 신중한 접근 필요하며, 어플리케이션 복잡도 보정, 사용자 복잡성 보정, 어플리케이션 구조 보정, 어플리케이션 부하 보정의 경우 적용 대상업무에 대한 분석이 선행되지 않으면 해당 항목에 대한 적용이 쉽지 않으므로 일반적인 값을 적용하였다.

[표 17] DB서버의 CPU 산정근거

항목	산정근거	산정내역
동시사용자수	동시사용자*증가율(30%)*3년	- 250*1.3*1.3*1.3=549명
트랜잭션 처리수	사용자 1인이 분당 발생시키는 트랜잭션의 수로 단순작업 이므로 3으로 가정	3건/분
기본 TPMC보정	시스템규모가 크기 않으므로 소규모인 20% 적용	1.2
Peak Time 보정	업무가 폭주하는 경우 고려하여 보정으로 20%(단순) 적용	1.2
데이터베이스 크기 보정	일반값으로 적용	1.3
어플리케이션 복잡도 보정		1
사용자 복잡성 보정		1
어플리케이션 구조 보정		1
어플리케이션 부하 보정		1
네트워크 보정	네트워크 대역폭으로 인한 지연 보완 10% 적용	1.1
클러스터 보정	클러스터 환경에서 장애발생시를 위한 보정이므로 1적용	1
여유율 보정	시스템의 안정된 운영을 위한 보정으로 30% 적용	1.3

한편, DB서버의 CPU 용량은 산정항목을 모두 곱한 값(549*3*1.2*1.2*1.3*1.1* 1.3)으로 약 4408tpmC를 요구한다.

나. 메모리

메모리 산정을 위해서 다음과 같이 기초자료가 조사되었다고 가정한다.

- Windows NT Kernel : 64KB
- SQL 서버 데이터베이스 서비스 : 256MB
- Transaction 서버 서비스 : 32MB
- Windows NT 사용자 1인당 : 0.5MB
- SQL 서버 1인당 : 0.5MB
- RAID 적용 : 32MB

○ WAS 서버

WAS서버의 메모리 용량을 산정하기 위해서는 동시사용자수, 시스템 영역, 시스템관리자 영역, 사용자당 필요메모리, 버퍼캐쉬, 클러스터 보정, 여유율 등을 계산하여야 하며, 산정근거와 산정내용은 [표 18]와 같다.

[표 18] WAS서버의 메모리 산정근거

항목	산정근거	산정내용
동시사용자	동시사용자*증가율(30%)*3년	- 250*1.3*1.3*1.3=549명
시스템 영역	OS, DBMS엔진, 미들웨어 엔진, 기타 유틸리티 등의 소요 공간 : 기본 OS+서비스(트랜잭션)+ 기타유틸리티(RAID 포함)	- 64MB + 32MB+ 32MB =128MB
시스템관리자 영역	관리자수*0.5MB	- 0.5MB *2명 = 1MB
사용자당 필요메모리	어플리케이션, 미들웨어, DBMS의 사용에 필요한 사용자당 메모리	- 549 * 0.5MB= 274.5MB
버퍼 캐쉬	일반적인 값 20%로 적용	1.2
클러스터보정	상대방 메모리크기를 고려한 예비율로 30% 적용	1.3
여유율	예기치 못한 상황 및 확장에 대한 여유율로 30% 적용	1.3

WAS서버의 메모리 크기는 (시스템 영역+ 관리자 영역+ 사용자당 필요)*버퍼캐쉬*클러스터보정*여유율, 즉 (128+ 1+ 274.5)*1.2*1.3*1.3로 계산되며, 산

정결과 WAS서버의 시스템 디스크 크기는 약 818MB 정도를 필요로 한다. 따라서 메모리 확장단위를 감안하여 1024 MB로 선정한다.

○ DB 서버

WAS서버의 메모리 용량을 산정하기 위해서는 동시사용자수, 시스템 영역, 시스템관리자 영역, 사용자당 필요메모리, 버퍼캐쉬, 클러스터 보정, 여유율 등을 계산하여야 하며, 산정근거와 산정내용은 [표 19]와 같다. 한편, WAS서버의 메모리 크기는 (시스템 영역+ 관리자 영역+ 사용자당 필요)*버퍼캐쉬*클러스터보정*여유율, 즉 $(384 + 1 + 274.5) * 1.2 * 1.3 * 1.3$ 로 계산되며, 산정결과 WAS서버의 시스템 디스크 크기는 약 1,337MB 정도를 필요로 한다. 따라서 메모리 확장단위를 감안하여 2,048 MB로 선정한다.

[표 19] DB서버의 CPU 산정근거

항목	산정근거	산정내용
동시사용자	동시사용자*증가율(30%)*3년	- 250*1.3*1.3*1.3=549명
시스템 영역	OS, DBMS엔진, 미들웨어 엔진, 기타 유틸리티 등의 소요공간 : 기본 OS+서비스(트랜잭션 및 데이터베이스)+ 기타유틸리티(RAID 포함)	- 64MB + 288MB(32MB+256MB)+ 32MB =384MB
시스템관리자 영역	관리자수*0.5MB	- 0.5MB *2명 = 1MB
사용자당 필요메모리	DBMS의 사용에 필요한 사용자당 메모리로 사용자*DB필요메모리로 산출	- 549 * 0.5MB= 274.5MB
버퍼 캐쉬	일반적인 값 20%로 적용	1.2
클러스터보정	상대방 메모리크기를 고려한 예비율로 30% 적용	1.3
여유율	예기치 못한 상황 및 확장에 대한 여유율로 30% 적용	1.3

다. 디스크

데이터베이스 서버의 디스크는 시스템 디스크와 데이터 디스크로 나누어 산정한다.

○ WAS 서버

WAS 서버의 시스템 디스크를 용량 산정항목과 산정근거, 산정 내역은 [표 20]과 같다. WAS서버의 시스템 디스크의 크기는 (시스템OS 영역+ 응용프로그램 영역+ SWAP 영역)*여유율, 즉 $(500 + 1,000 + 2,048) \times 1.3$ 로 계산되며 산정 결과 WAS서버의 시스템 디스크 크기는 약 4.6GB 정도를 필요로 한다.

[표 20] WAS서버의 시스템 디스크 산정근거

항목	산정근거	산정내역
시스템 OS 영역	WindowNT	500MB
응용프로그램 영역	응용프로그램	1GB
SWAP 영역	서버메모리의 2배 적용	2,048MB
여유율	성능향상 공간 30% 적용	1.3

○ DB 서버

- 시스템 디스크

데이터베이스 서버의 시스템 디스크 용량 산정항목과 산정근거, 산정 내역은 다음의 표와 같다.

[표 21] DB서버의 시스템 디스크 산정근거

항목	산정근거	산정내역
시스템OS 영역	WindowNT	500M
응용S/W 영역	DBMS	1GB
SWAP 영역	서버메모리의 2배 적용	4,096MB
여유율	성능향상 공간 30% 적용	1.3

데이터베이스 서버의 시스템 디스크의 크기는 (시스템OS 영역+ 응용S/W영역+ SWAP 영역)*여유율, 즉 $(500 + 1,000 + 4,096) \times 1.3$ 로 계산되며 산정결과 데이터베이스 서버의 시스템 디스크 크기는 약 7.2GB 정도를 필요로 한다.

- 데이터 디스크

데이터베이스 서버의 데이터 디스크를 용량 산정항목과 산정근거, 산정 내역은 [표 22]와 같다. 한편 데이터베이스 서버의 데이터디스크의 크기는 (DB영역 + 백업 영역)*RAID영역*여유율, 즉 $11,102\text{MB} \times 1.2 \times 1.3$ 로 계산되며, 산정결과 데이터베이스 서버의 시스템 디스크 크기는 약 17.3GB 정도를 필요로 한다.

[표 22] DB서버의 데이터 디스크 산정근거

항목	산정근거	산정내역
DB 영역	<ul style="list-style-type: none"> - 실 자료공간(건수 * 건수별 데이터 사이즈 * 보관기간) - 예비용 데이터 공간(실 데이터 공간의 30%) - 인덱스 및 키용 실 데이터 공간(①+②의 60%) 	<ul style="list-style-type: none"> - 실 자료건수 : 9,887건/일 * 0.5K * 30일 * 12월 * 3년 = 5,338MB - 예비용 데이터 공간 : 5,338MB * 0.3 = 1,601MB - 인덱스 및 키용 실 데이터 공간: (5,338MB + 1,601MB) * 0.6 = 4,163MB - DB 영역 : 5,338MB + 1,601MB + 4,163MB = 11,102MB
RAID 영역	RAID-5적용	1.2
여유율	성능향상 공간 30% 적용	1.3

5. 4 Excel 계산식

서버의 용량산정을 보다 간단히 수행해 볼 수 있도록 작성한 Excel 계산식은 앞서 제시된 기준안을 적용하여 CPU와 Memory의 용량산정 Excel 계산식을 만들게 되었다.

제시된 EXCEL계산식에서의 산정 대상은 CPU(OLTP, WAS/WEB), 메모리, 디스크 등으로 구분하고 있으며 세부적인 산정식은 [그림4] ~ [그림 7]에서와 같다. 각각의 산정대상에서 입력값에 해당하는 각 셀 당 도움말을 제공하고 있으며, 입력값이 변경 됨에 따라 자동으로 값들이 산출되도록 구성되어 있다.

OLTP 서버의 CPU 용량산정

순서	구분	계산값	입력값	비고
1	동시 사용자수	250	250	
2	트랜잭션 처리수	7개	7개	
3	기본 TPMC 보장	1.3	1.3	
4	Peak Time 보장	1.2	1.2	
5	데이터베이스 크기 보장	1.5	DB Size: 1 Max Row: 1	
6	어플리케이션 복잡도 보장	0.7	형태: 단순검색 테이블 수: 20	
7	사용자 복잡성 보장	1.1	동시수: 30 접속수: 300	
8	어플리케이션 구조 보장	1	구조1: 3-Tier 구조2: App 포함 응답시간: 5 값: 1	
9	어플리케이션 부하 보장	2	Batch 크기: Normal Data 유형: 동일한 데이터	
10	네트워크 보장	1.1		
11	클러스터 보장	1	클러스터 유무: Y 1.3	
12	여유율 보장	1.3	1.3	
TPMC		6,012		

[그림 4] OLTP서버의 용량산정 화면

WEB/WAS 산정항목 보정치

순서	구분	계산값	입력값	비고
1	동시사용자수	75	1500	총 사용자수를 입력합니다.
2	어플리케이션 인터페이스 부하보정	1.2	1.2	
3	Peak Time 부하보정	1.3	1.3	
4	시스템 여유율	1.5	1.5	
5	사용자당 Operation 수	10	10	
OPS		1755		

[그림 5] WEB/WAS 서버의 용량산정 화면

메모리 용량 산정

순서	구분	계산값	입력값	비고
1	사용자 수	100	100	
2	시스템 영역	100	100	
3	시스템관리자 영역	2500	5	관리자 수
4	사용자당 필요메모리	300		
5	버퍼 캐쉬	1.3	1.3	
6	클러스터 보정	1.3	1.3	
7	여유율	1.3	1.3	
메모리 용량		71,622		

[그림 6] 메모리 용량산정 화면

디스크 용량 산정

순서	구분	계산값	입력값	비고
1	시스템 OS영역	500	500	
2	응용프로그램 영역	1000	1000	
3	데이터베이스 영역	11,102	11102	
4	SWAP 영역	4,096	메모리용량 2048	
5	여유율	1.3	1.3	
6	백업영역	0		
7	RAID 여유율	1.2	Raid-1	
시스템 디스크		7,275		
데이터 디스크		17,319		

[그림 7] 디스크 용량산정 화면

연구책임자 : 나종희, 광주대학교, 062-670-2323, jhra@hosim.kwangju.ac.kr

과제관리책임자 : 이승한, 정보화표준팀, 02-2131-0456 hanbros@nca.or.kr

정보시스템 용량산정기술 및 프레임워크 연구

2003년 10월 인쇄

2003년 10월 발행

● 발행인 : 서 삼 영

● 발행처 : 한국전산원

경기도 용인시 수지읍 죽전리 168

TEL : 031-260-2114

● 인쇄 : 대도문화사

TEL : 02-2273-5469

<비매품>

1. 본 연구보고서는 정보통신부의 출연금으로 수행한 정보통신연구개발사업의 연구 결과입니다.
 2. 본 연구보고서의 내용을 발표할 때에는 반드시 정보통신부 정보통신연구개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.