

정보시스템 하드웨어 규모산정 지침



나종희 TTA 하드웨어 규모산정 실무반(WG4231) 의장
광주대학교 교수

1. 머리말

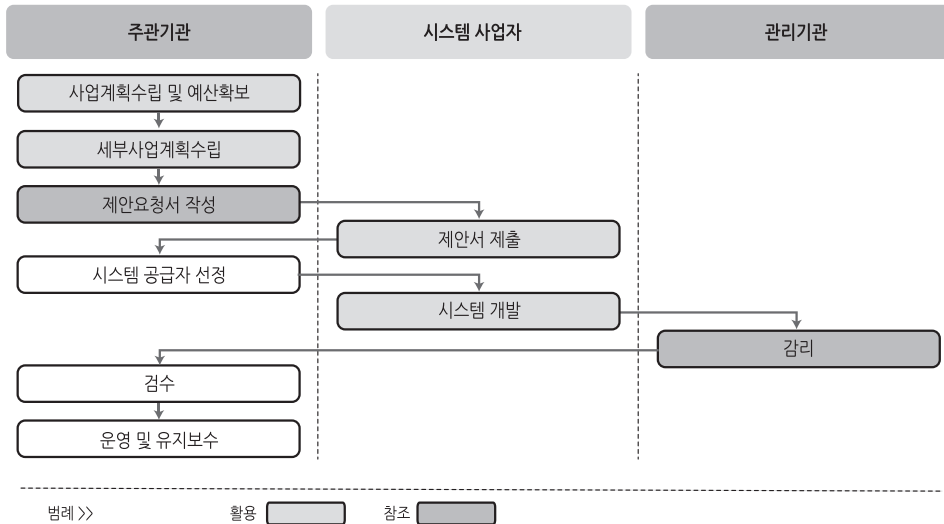
정보화 시대의 도래에 따라 사회적으로 정보시스템 인프라 구축에 대한 관심이 고조되었으며, 효율적인 업무처리, 고객서비스 개선 등을 위해 다양한 정보시스템이 구축되어 왔다. 이러한 정보시스템은 일반적으로 하드웨어, 소프트웨어, 인력 등으로 구성되는데, 이 중 하드웨어는 공급자 혹은 시스템 구축자 등에 따라 규모산정 적용항목 및 적용비율을 경험적으로 적용하여 부정확한 규모가 산정되는 경우가 많았다. 이러한 문제를 해결하고자 정보통신부는 공공부문 정보화사업에 적용될 수 있도록 2003년부터 정보시스템 하드웨어 규모산정에 대한 연구를 수행하였고 그 결과를 토대로 2008년 TTA는 '정보시스템 하드웨어 규모산정 지침'을 표준으로 제정하였다. 정보화사업의 효율성을 높이기 위하여 2011년 행정자치부는 '공공기관 정보시스템 구축·운영 지침'¹⁾을 통해서 '정보화계획 수립 시행정기관 등의 장은 정보화사업에서 하드웨어를 도입하는 경우 이 표준을 기본으로 적용'하도록 고시

했다. 최근 하드웨어의 성능향상으로 인하여 기존 표준에 대한 개선이 요구됨에 따라 학계, 산업계 등이 참여하는 실무반(WG)을 구성하여 2016년 개선(안)을 수립하였으며, 최종적으로 2017년 6월 표준을 개정하였다. 개정 표준에서는 서버별 성능기준에 대한 현행화와 더불어 규모산정 항목 등을 추가하는 등 규모산정 방식을 개선하고 스토리지 규모산정 기준을 새롭게 제시하였다.

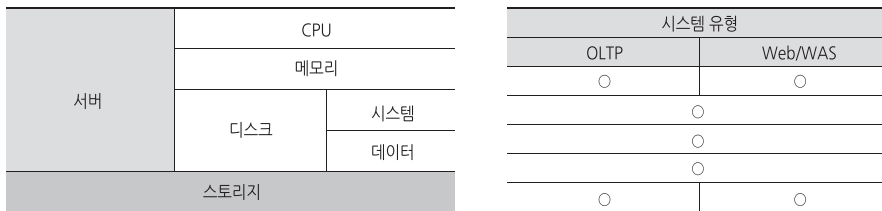
2. 표준적용 범위

표준은 공공부문 정보화사업을 대상으로 사업 기획 시 장비도입을 위한 개략적인 소요예산 산출, 정보화전략계획수립(ISP)에서의 용량계획 수립, 클라우드 서비스(IaaS)를 도입 시 사용량 예측, 개발자의 시스템 개발 제안 시의 하드웨어 규모산정, 그리고 개발과정 중의 아키텍처 설계에서의 규모산정 등 정보시스템 생명주기 동안의 하드웨어 규모산정

1) '공공기관 정보시스템 구축·운영 지침'은 2017년 2월 행정자치부 고시 제2017-7호(2017.2.9.) '행정기관 및 공공기관 정보시스템 구축·운영 지침'으로 변경



[그림 1] 정보화사업 추진단계 및 주체별 적용범위



[그림 2] 규모산정 대상

을 위한 지침으로 활용이 가능하다. 신규도입시스템에 적용되는 경우, [그림 1]과 같이 정보화사업의 수행 전반에 대해서 적용 가능하며, 사업을 기획/발주하는 주관기관과 개발사업자 그리고 감리기관 등에서 본 지침을 활용하여 하드웨어 규모를 산정할 수 있다.

3. 규모산정 대상 및 참조아키텍처

규모산정은 ‘기본적인 용량과 성능요구사항이 제시되었을 때, 그것을 시스템 요구사항으로 변환하는 것’을 말한다. 규모산정 시에 결정하는 요소로는

서버의 CPU 형태나 수, 디스크 크기나 형태, 메모리 크기 등을 들 수 있다. 본 표준에서의 규모산정 대상은 시스템 가격 및 성능 측면에서 가장 중요한 CPU, 메모리, 디스크, 그리고 스토리지 등 4가지로 정의한다.

규모산정을 위해서는 시스템의 아키텍처와 작업부하의 특성을 고려한 산정이 이루어지는 것이 바람직하다. CPU 규모산정은 서버의 작업부하의 특성에 따라 달리 적용한다. OLTP(On-Line Transaction Process) 혹은 OLTP&배치 애플리케이션을 포함하는 OLTP(이하 OLTP) 작업부하는 TPC-C 벤치마크 기준에 따른 tpmc 단위를 사용하

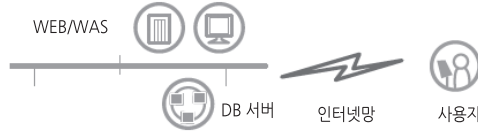
<표 1> CPU 및 스토리지를 위한 적용 성능기준치

구분	CPU			스토리지
	OLTP 서버	Web 서버	WAS 서버	
성능측정치	tpmc	ops		IOPS
참조 성능기준	TPC-C	SPECWeb2009	SPECjbb2005	SPC-1

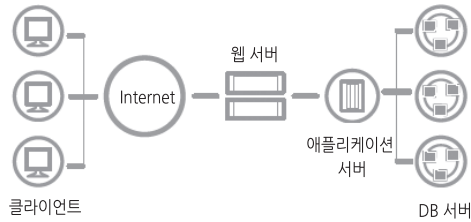
▶ 참조모델1(1-계층): WEB/응용/DB 계층이 물리적으로 단일 서버에 존재하는 경우



▶ 참조모델2(2-계층): WEB/응용/DB 계층이 물리적으로 2개 서버에 존재하는 경우



▶ 참조모델3(3-계층): WEB/응용/DB 계층이 물리적으로 3개 서버에 존재하는 경우
(서버1: Web 계층, 서버2: 응용 계층, 서버3: DB 계층)



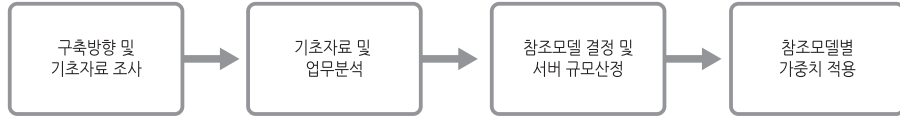
[그림 3] 아키텍처별 참조 모델

고, Web과 WAS(Web Application Sever) 서버는 각각 SPECWeb2009와 SPECjbb2005를 참조²⁾하여 성능측정치로 ops(perations per second) 단위를 사용한다. 또한, 스토리지에 대해서는 SPC-1 기준에 따른 IOPS(Input/output operation per second)를 사용한다(<표 1 참조>).

규모산정은 서버단위로 이루어지므로 규모산정

을 수행하는 사람은 구축하고자 하는 시스템에 대한 전체적인 아키텍처의 개념적 모델을 염두 할 필요가 있다. 이는 제시된 아키텍처 내에서 서버의 역할에 따라 서버별 산정방식이 달라지기 때문이다. 본 표준에서는 규모산정을 위한 기준을 마련하기 위해서 [그림 3]과 같이 3가지 형태의 참조 아키텍처를 제시하였다.

2) SPECWeb2009, SPECjbb2005의 경우 각각 2012년과 2013년 이후 사용되지 않고 있어(Retired), 본 지침에서의 WEB 서버와 WAS 서버를 위한 ops는 개념적인 성능치로 현존하는 벤치마크(SPECjbb2015 등)의 성능치(jOPS 등)와 변환하여 적용



[그림 4] 개념적 규모산정 절차

<표 2> OLTP 서버의 CPU 산정기준

구분	산정항목	적용범위	일반값
O1	분당트랜잭션 수	-	업무수: 2, 업무당 트랜잭션 수: 4~6개
O2	기본 tpmC 보정	-	5
O3	피크타임 부하 보정	1.2 ~ 1.5	1.3
O4	데이터베이스 크기 보정	1.5 ~ 2.0	1.7
O5	애플리케이션 구조 보정	1.1 ~ 1.5	1.2
O6	애플리케이션 부하 보정	1.3 ~ 2.2	1.7
O7	클러스터 보정	2-NODE: 1.4 ~ 1.5 3-NODE: 1.3	-
O8	시스템 여유율	-	1.3
O9	시스템목표활용률	-	0.7
산정식	CPU(tpmC 단위)=(분당 트랜잭션 수*기본 tpmC 보정*피크타임 부하 보정*DB 크기 보정*애플리케이션 구조 보정*애플리케이션 부하 보정*클러스터 보정*시스템 여유율)/시스템목표활용률		

4. 규모산정 절차

규모산정 절차는 [그림 4]와 같이 크게 4단계로 구분할 수 있다. 1단계인 시스템 구축 방향 및 기초 자료 조사 단계에서는 ISP(Information Strategy Planning)나 혹은 시스템 구축에 대한 기본계획 등과 같은 결과들을 토대로 향후 구축될 전체 시스템에 대한 아키텍처 구성 및 정보 흐름을 파악하여 필요한 경우 아키텍처의 모델을 수립하고 규모 산정에 필요한 기초 자료를 수집한다. 2단계에서는 1단계에서 수집된 기초 자료를 바탕으로 업무 분석을 수행하며, 업무별 예상부하를 결정하고 이를 합산하여 기준부하를 산정한다. 3단계에서는 대상 시스템에 대한 참조 모델과 보정치를 결정하며, 서버별로 CPU, 메모리, 디스크 등 H/W 구성요소에 대한 규모를 산정한다. 마지막으로 4단계에서는 각 아키텍처

형태에 따라 규모산정 방식이 달라지므로 아키텍처 참조 모델별 가중치를 적용하여 최종적인 규모를 확정한다.

5. 규모산정 방법

5.1 CPU 산정

하드웨어 구성요소 중 CPU는 산정대상 시스템이 WEB이나 WAS 서버로 쓰이는 경우 WEB/WAS 산정기준을 적용하고, DB 서버로 쓰이는 경우에는 OLTP 서버 산정기준을 적용한다. OLTP 서버의 경우 <표 2>에서와 같이 분당 트랜잭션 수, 기본 tpmC 보정 등 9가지 산정항목에 의해서 계산되며, WEB/WAS 서버는 <표 3>에서와 같이 동시 사용자 수, 사용자당 오퍼레이션 수 등 9개 산정항목을 이용하여 규모를 산정한다.

<표 3> Web/WAS CPU 산정기준

구분	산정항목	적용범위	일반값
S1	동시 사용자 수	-	산정값
S2	사용자당 오퍼레이션 수	3 ~ 6개	5개
S3	기본 OPS 보정	-	3
S4	업무용도 보정	-	WEB: 0.7 WAS: 2
S5	인터페이스 부하 보정	1.1 ~ 1.2	1.1
S6	픽크타임 부하 보정	1.2 ~ 1.5	1.3
S7	클러스터 보정	2-NODE: 1.4 ~ 1.5 3-NODE: 1.3	-
S8	시스템 여유율	-	1.3
S9	시스템목표활용률	-	0.7
산정식	CPU(OPS 단위)=(동시사용자 수*사용자당 오퍼레이션 수*기본 OPS 보정*업무용도 보정*인터페이스 부하 보정*픽크타임 부하 보정*클러스터 보정*시스템 여유율)/시스템목표활용률		

<표 4> 메모리 산정기준

구분	산정항목	적용값	일반값
M1	시스템 영역	-	산정값
M2	사용자당 필요메모리	1MB ~ 3MB	2MB
M3	동시사용자 수	-	산정값
M4	OS 버퍼캐쉬 보정	1.1 ~ 1.3	1.15
M5	미들웨어 버퍼캐쉬 메모리	-	산정값
M6	시스템 여유율	-	1.3
산정식	메모리(MB 단위)=(시스템 영역+(사용자당 필요메모리*사용자 수)+미들웨어 버퍼캐쉬 메모리)*버퍼캐쉬 보정*시스템 여유율		

5.2 메모리 산정

구축하는 시스템별로 프로그래밍 언어나 스크립트의 사용 등 다양한 방법에 의해 메모리 점유율을 줄이기 위한 전략을 사용한다. 이러한 전략에 따라 규모 산정 방법에는 조금씩 차이가 있으며, 시스템에서 구동되는 프로세스의 수와 그 프로세스가 사용하는 메모리 크기가 메모리 산정에 큰 영향을 미친다. 그러나 본 표준에서는 프로그래밍 언어나 스크립트 사용, 특정 시스템에 대한 메모리 구성 특성의 반영 등을 고려하지 않고 일반적인 시스템의 용도와 구조를 바탕으로 하여 메모리 규모를 산정하도록 한다.

5.3 디스크 산정

디스크 규모산정 시 가장 중요한 고려요소는 데

이터 백업 방안이다. 백업정책에 의해 디스크 요구량은 큰 차이를 가지기 때문에 데이터의 중요도를 고려하여 상황에 적절한 백업 정책을 수립할 필요가 있다. 본 표준에서는 디스크 용량에 포함되는 백업요소로 DBMS에서 제공되는 아카이브(Archive) 백업과 하드웨어적인 RAID(Redundant Array of Independent Disks) 디스크 사용에 의한 백업만을 포함한 가장 일반적인 규모산정을 제시한다.

5.4 스토리지 산정

스토리지 시스템의 규모산정의 첫 단계는 시스템의 성능평가지표를 결정하는 것이다. 본 표준에서는 스토리지 작업부하 산정을 위해 SPC-1 기준을 참조하여 IOPS(Input/output operation per

<표 5> 디스크 산정기준

구분	산정항목	적용범위	일반값
D1	시스템OS 영역	-	산정값
D2	응용프로그램 영역	-	산정값
D3	SWAP 영역	-	산정값
D4	파일시스템 오버헤드	-	1.1
D5	시스템/데이터디스크 여유율	1.2 ~ 1.5	1.3
D6	데이터 영역	-	산정값
D7	백업 영역	-	산정값
D8	RAID 여유율	-	RAID1, RAID0+1, RAID1+0: 2.0, RAID5: 1.3, RAID6: 1.4
산정식	시스템디스크=(시스템OS 영역+응용프로그램 영역+SWAP 영역)*파일시스템 오버헤드*시스템디스크 여유율*RAID 여유율 데이터디스크=(데이터 영역+백업 영역)*파일시스템 오버헤드*데이터디스크 여유율*RAID 여유율		

<표 6> 스토리지 산정기준

구분	tpmC당 IOPS 비율	예시
OLTP&Batch 서버	2%	1백만 tpmC 일때, IOPS 값은 20,000 IOPS
WEB/WAS 서버	0.5%	1백만 tpmC 일때, IOPS 값은 5,000 IOPS

second, 초당 I/O 동작 처리 건수)를 사용한다. 한편, 스토리지 크기는 서버성능에 의존적이므로 서버성능 당 스토리지성능 비율 즉, tpmC당 IOPS 비율로 설정한다. OLTP 서버는 산정된 tpmC 성능치의 2%를 IOPS로 산정하며, WEB/WAS 서버의 경우 OLTP 서버에 비해 I/O가 작으므로 tpmC 성능치 크기의 0.5%를 IOPS로 산정한다.

6. 맺음말

본고에서는 ‘정보시스템 하드웨어 규모산정 지침’에 대한 표준을 간략히 설명하였다. 해당 표준은 하드웨어 구성요소 중 핵심이 되는 CPU, 메모리, 디스크, 스토리지 등 4가지 요소에 대해서 수식계산법(Calculating Method)에 의한 산정방식을 제시하고 있다. 이는 행정자치부가 고시한 ‘공공기관 정보시스템 구축·운영 지침’에 근거하여 공공부문 정보화사업 수행 시 필수적으로 적용되어야 하는 표준으로써 그 활용도가 매우 높고 광범위하다고 할 수

있다. 특히, 정보화사업에 대한 기획 시 규모산정뿐만 아니라 공공부문의 클라우드 서비스(IaaS)를 도입 시 사용량 예측에도 활용될 수 있을 것으로 기대된다. 다만, 제시한 표준은 하드웨어 성능향상에 따라 주기적인 개선 노력이 필요할 것으로 사료된다.



[참고문헌]

- [1] TTA ‘정보시스템 하드웨어 규모산정 지침’, TTA.KO-10.0292/R1, 2017.06
- [2] 정부통합전산센터, 정보시스템 용량산정 가이드라인 연구, 2009