



소프트웨어공학

강의노트

시스템 평가

❖ 학습안내

이번 시간의 학습내용과 학습목표를 확인해보세요.

■ 학습내용

- 시스템 평가 개요
- 성능 평가 측정
- 시스템 성능 관리

■ 학습목표

- 소프트웨어 시스템에 대한 평가방법을 설명할 수 있다.
- 성능 평가 측정을 수행할 수 있다.
- 시스템 평가를 통하여 시스템 성능 관리를 수행할 수 있다



❖ 학습내용

[1] 시스템 평가 개요

1. 시스템 평가 정의

- ◆ 시스템 평가란?
 - 개발한 시스템을 분석하여 목표에 대하여 **최대 효과**를 발휘할 수 있는지를 검토하는 행위
 - 구축된 **정보시스템**이 제대로 **구축**되었는지 평가하고, **성능수치가 적당**한지 검토하며, 운영에 지장이 없도록 **안정화**하는 과정
 - 시스템에 대한 기능, 성능, 안정성(신뢰성)과 관련된 부분을 **수치화**하여 평가
 - 시스템 구축비용과 시스템에 대한 평가 수치를 비교하여 **투입대비 성과치**를 평가
 - 처음 요구사항에 부합하는지를 수치화하여 구현된 **시스템의 완성도**를 평가
 - 해당 시스템 평가 수치가 **SLA(Service Level Agreement)지표**로 처음부터 제시되는 경우가 일반적임
 - 시스템 평가는 **“기능”, “성능”, “신뢰성” 항목을 수치**로 나타내는 것이 일반적임

2. 시스템 평가 목적

◆ 목적

- ✓ 시스템의 **성능과 유용성**을 판단함
- ✓ 처리비용과 처리 효율면에서 **개선점**을 파악함
- ✓ 시스템 운용관리의 **타당성**을 파악함
- ✓ 다른 프로젝트에서 참고자료(문제점, 장점 파악 반영)로 사용함

SLA지표로 사용

❖ 학습내용

[1] 시스템 평가 개요

3. 시스템 도입 시 고려사항

- ◆ 고려사항
 - ① 컴퓨터 시스템의 호환성
 - ② 확장성 및 안정성
 - ③ 편의성 및 효율성
 - ④ 소요예산 및 운영조직 확보
 - ⑤ 시스템 규모의 적절성

[2] 성능 평가 측정

1. 기능 평가

- ◆ 기능 평가란?
 - 시스템이 사용자 요구사항대로 개발되어, 시스템 기능이 **목표한 바에 적합**하게 수행되는지를 평가하는 것
- ◆ 기능 평가 방법
 - 요구사항 중 기능적 요구사항의 **만족 항목**을 **수치화**함
 - 요 사항 중 제공해야 하는 기능을 유형별로 **최하위 단위 구성**으로 **분할**함
 - 해당 최하위 단위별로 **가중치**를 주어 평가

예

다음 기능 점수표를 보면 해당 시스템의 기능 총점은 20점 만점의 15점임

기능 요소	배점	가중치	점수	점수*가중치
저장기능 필요	만족 5, 보통 3, 불만 1이하	1	3	3
통신기능 필요	만족 5, 보통 3, 불만 1이하	3	4	12

❖ 학습내용

[2] 성능 평가 측정

2. 성능 평가

- ◆ 성능 평가란?
 - 시스템의 운영 스케줄에 따라 시스템의 **성능(Performance)**이 기대치에 도달하는지를 평가하는 것
- ◆ 성능 평가 방법
 - 다음 성능 평가 항목에 대한 **성능을 측정**하여 평가 (마지막 장에서 자세히 다룸)

H/W 요소	<ul style="list-style-type: none">▪ CPU 속도▪ 주기억 장치 및 보조기억 장치 용량▪ 파일 편성방법 및 접근방식▪ 입 · 출력 장치 처리속도
S/W 요소	<ul style="list-style-type: none">▪ 프로그램 구조와 사용언어▪ 프로그램의 다중도 및 우선 순위▪ 타 프로그램 / 시스템과 연계성

3. 신뢰성 평가

- ◆ 신뢰도 평가 개요
 - 구축된 정보시스템이 얼마나 **안정적**인지 신뢰성을 평가하는 것
- ◆ 신뢰성 평가 방법
 - 다음 신뢰성 평가 항목에 대하여 평가

- ✓ 시스템 전체의 **가동률**
- ✓ 신뢰성 유지를 위한 **경제적 처리방안**
- ✓ 시스템 구성요소의 신뢰도

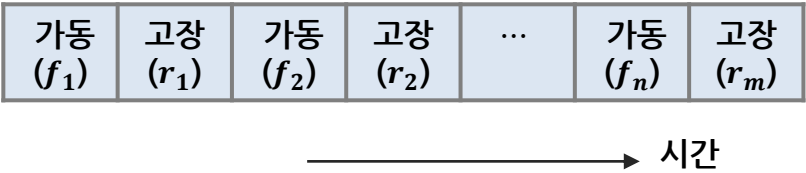
❖ 학습내용

[2] 성능 평가 측정

3. 신뢰성 평가(계속)

◆ 신뢰도 계산

- 어떤 정보시스템이 시간별로 다음과 같이 **가동**과 **고장**을 반복하였을 때 각 신뢰도 값의 계산은 다음과 같음



1 평균가동시간
(Mean Time To Failures)

- 고장 난 시간 사이에 가동시간의 평균시간을 말함
- 수치가 클 경우 신뢰성이 큼

$$MTTF = \frac{f_1 + f_2 + f_3 + \cdots + f_n}{n}$$

2 평균수리시간
(Mean Time To Repair)

- 고장 난 시간의 평균시간을 말함
- 수치가 클 경우 신뢰성이 작음

$$MTTR = \frac{r_1 + r_2 + r_3 + \cdots + r_m}{m}$$

3 평균고장간격
(Mean Time Between Failure)

- 고장과 또 하나의 고장 사이의 평균시간을 말함

$$MTBT = MTTF + MMTR$$

❖ 학습내용

[2] 성능 평가 측정

3. 신뢰성 평가(계속)

◆ 신뢰도 계산(계속)

4

가용성(Availability) 및
신뢰도(Reliability)

- 전체 시스템의 시간 중에 가동된 시간의 비율을 말함

$$Reliability = \frac{MTTF}{MTTF + MTTR} \times 100(\%)$$

3. 신뢰도 계산 예제

◆ 다음 내용에 해당하는 시스템의 신뢰도는 무엇인가?

이번에 구축한 시스템을 시범 가동하였더니, 10분 가동 후 정지하여 1분간 정비 후 재가동하였고, 다시 8분 가동 후 정지하여 2분간 정비 후 재가동하고, 다시 7분 가동 후 정지하여 1분 정비 후 재가동하였다.

- MTTF: $(10 + 8 + 7) / 3 = 8.33$
➔ 평균적으로 8.33분 가동되었음
- MTTR: $(1 + 2 + 1) / 3 = 1.33$
➔ 평균적으로 1.33분이 고치는 시간이었음
- 신뢰도: $8.33 / (8.33 + 1.33) \times 100(\%) = 86.23\%$ 임

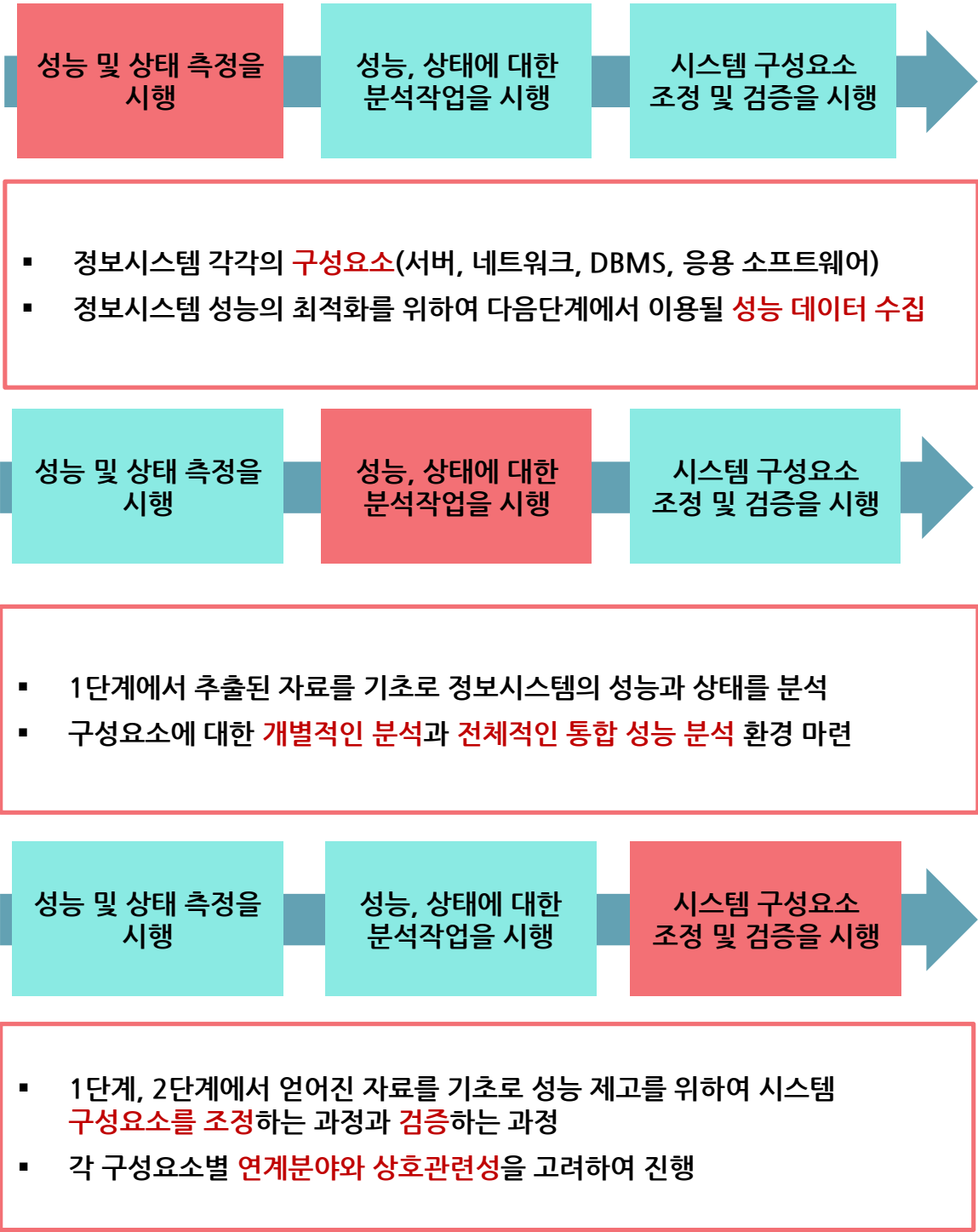
❖ 학습내용

[3] 시스템 성능 관리

1. 성능 관리 개요

◆ 성능 관리

- 성능 관리를 위하여 다음의 순서로 관리작업을 시행



❖ 학습내용

[3] 시스템 성능 관리

1. 성능 관리 개요(계속)

◆ 성능지표

- 정보시스템의 서비스 품질(QoS)을 결정하는 속성들 중의 하나로, 일반적으로 응답 시간은 낮추고 시간당 처리량, 자원사용량, 효율성은 높이는 것이 목표임

◆ 성능 관리 활동

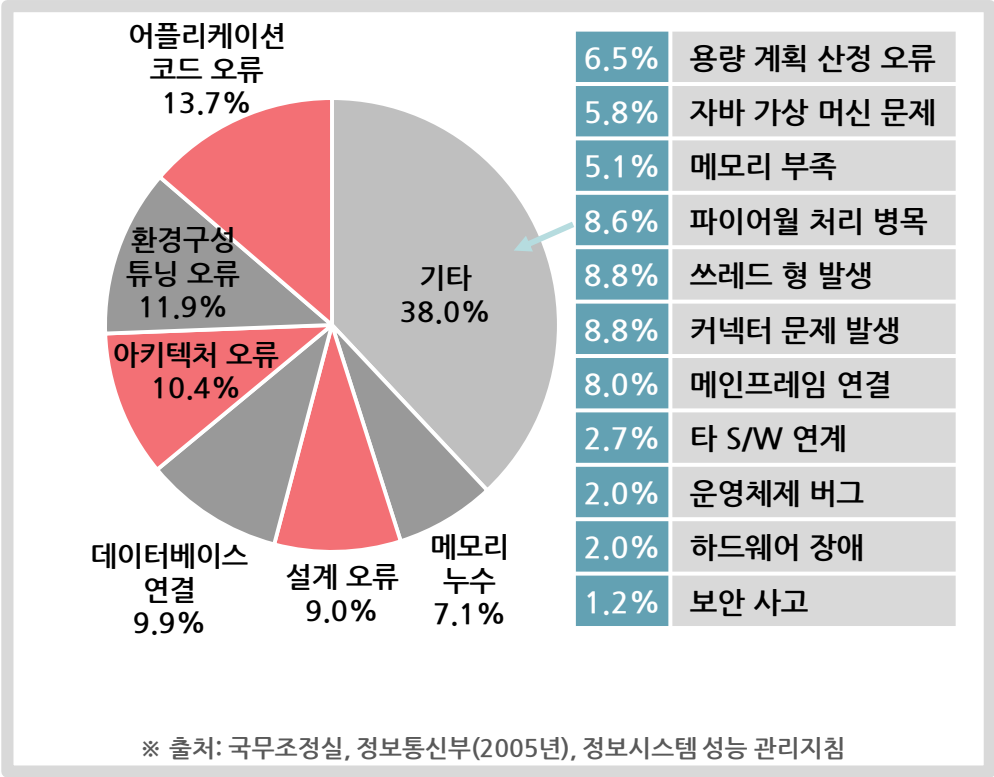
- 정보시스템을 구성하는 자원에 대한 데이터를 수집하여 분석하고, 수행한 후 그 결과를 검증하는 활동을 포함함
- 시스템 및 조직의 목표, 투자비용 대비 효과를 고려해서 성능 관리 활동을 수행
- 성능개선 활동을 하기 위해 시스템을 교체하는 것보다 비용이 많이 들어간다면 그냥 시스템을 교체하는 것이 당연

❖ 학습내용

[3] 시스템 성능 관리

1. 성능 관리 개요(계속)

◆ 성능 저하 요인



- 일반적으로 **개발단계 성능 저하 요인**이 약 33%임
 - 설계 오류: 9.0%
 - 아키텍처 오류: 10.4%
 - 어플리케이션 코드 오류: 13.7%
 - 정보시스템 설계 및 개발단계의 오류로 인한 성능저하문제의 비중이 크며, 개선에 따르는 비용과 시간이 많이 소요되므로, 정보시스템 구축 시 **프로젝트 전 단계**에 걸쳐 지속적으로 성능 관리를 수행하고 그 결과를 검증하는 것이 중요

❖ 학습내용

[3] 시스템 성능 관리

2. 성능 관리 대상

◆ 시스템(서버)측 성능 관리 주요활동



시스템 성능 분석 및 튜닝 절차 수립



서버자원 현재상태 및 기존 하드웨어 자원 환경평가



시스템 성능저하를 사전에 발견할 수 있는 임계치 설정 및 활동 정의



성능 지연을 야기하는 근본 원인 파악 및 조치, 보고



필요한 운영체제 조정 또는 하드웨어 변경작업요청 등 개선사항도출



수집된 성능데이터 경향 분석 및 용량계획을 위한 정보 제공

❖ 학습내용

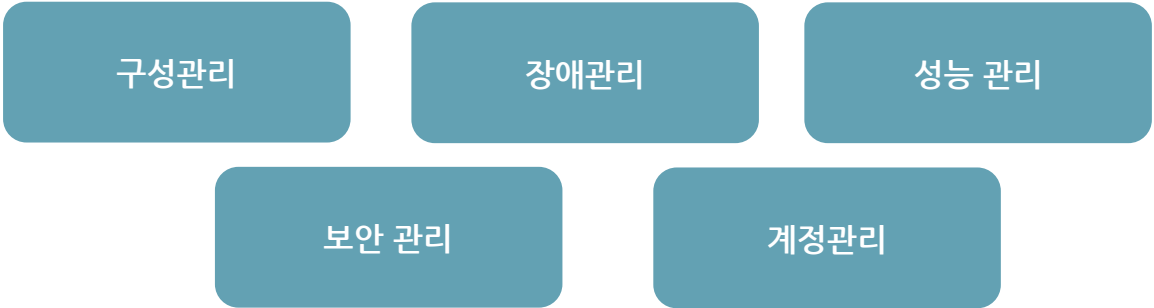
[3] 시스템 성능 관리

2. 성능 관리 대상(계속)

- ◆ 시스템(서버)측 성능 관리 대상 및 범위
 - 서버의 성능 관리 대상은 모든 서버자원을 포함
 - 중요도 및 낮은 성능을 보이거나 분석이 필요한 시스템 및 구성요소를 대상
 - 적용범위 조정가능
 - 다음과 같은 내용을 성능 관리 대상으로 관리

구성요소	내용
CPU	총 CPU사용률, 시스템 모드 사용률, 사용자 모드 사용률, Run Queue, Pri Queue, 사용자수 등
메모리	총 메모리 사용률, 시스템 및 버퍼 캐쉬, Page In/Out, Swap 공간 사용률 등
디스크	Disk 사용률, Disk I/O Busy, Disk Queue
프로세스	CPU를 집중적으로 사용하는 프로세스, Zombie 프로세스
커널	커널 파라미터 설정을 통한 자원의 적절한 분배
파일시스템	파일시스템 IO Rate, 파일시스템 공간 사용률
네트워크 I/O	In 패킷율, Out 패킷율, Collision율, Error율

- ◆ 네트워크(통신환경)측 성능 관리 주요활동
 - 네트워크 관리에는 5개 영역으로 구분되며 이 중, 성능 관리 위주로 관리함



❖ 학습내용

[3] 시스템 성능 관리

2. 성능 관리 대상(계속)

◆ 네트워크(통신환경)측 성능 관리 주요활동

대상	내용
장비 성능 관리	<ul style="list-style-type: none">관리대상 장비 CPU, 메모리 사용률(평균값, 최대값)측정 · 분석관리대상 장비성능을 장비별, 지역별, 기간별(시간별, 일별, 주간별, 월별)로 측정 · 분석장비성능에 대한 임계치 관리 방식에 따른 경보체계 구축 및 관리IPS, IDS, F/W 장비의 S/W적인 문제(성능)는 배제, 장비자체의 성능 측정
세션 성능 관리	<ul style="list-style-type: none">조회 조건에 따라 각 스위치 장비의 세션 추이를 측정, 분석스위치별 세션(SLB, FLB, Redirection) 생성시간 및 세션 수량을 측정 · 분석스위치별 세션(SLB, FLB, Redirection) 현황을 장비별, 지역별, 기간별로 측정 · 분석
회선 성능 관리	<ul style="list-style-type: none">네트워크 관리의 핵심사항이 되는 장비별 회선에 대한 성능을 사용률을 기준으로 측정 · 분석장비별 회선 Bandwidth 측정 · 분석LAN, WAN상의 Packet Error율, Discard율 측정 · 분석회선 성능에 대한 임계치 관리 방식에 따른 경보 체계 구축 및 관리
응답시간 관리	<ul style="list-style-type: none">관리대상 장비의 평균 응답시간, 최대 응답시간, 평균 패킷 손실률, 최대 패킷 손실율(Packet Loss Rate) 측정 · 분석관리대상의 지역별, 장비별, 기간별(시간별, 일별, 주간별, 월별)로 분석

◆ 네트워크(통신환경)측 성능 관리 대상 및 범위

- 이용률, 에러율 등의 **성능자료를 계산**하고, **일정 수준의 서비스**를 지속적으로 제공하기 위한 기능을 제공

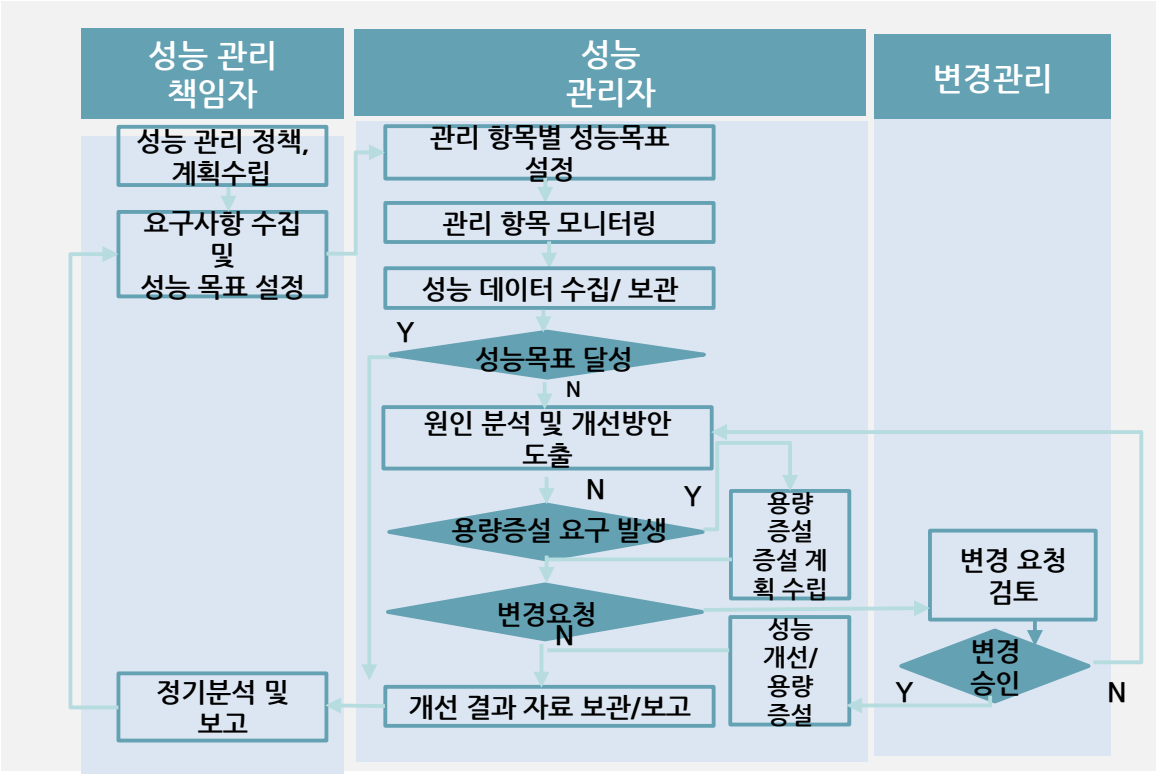
❖ 학습내용

[3] 시스템 성능 관리

3. 성능 관리 프로세스

◆ 프로세스

- 성능 관리를 위하여 **책임자의 계획**과 성능 관리자의 **성능 관리**, 그리고 이에 따른 **변경 관리**가 수반됨

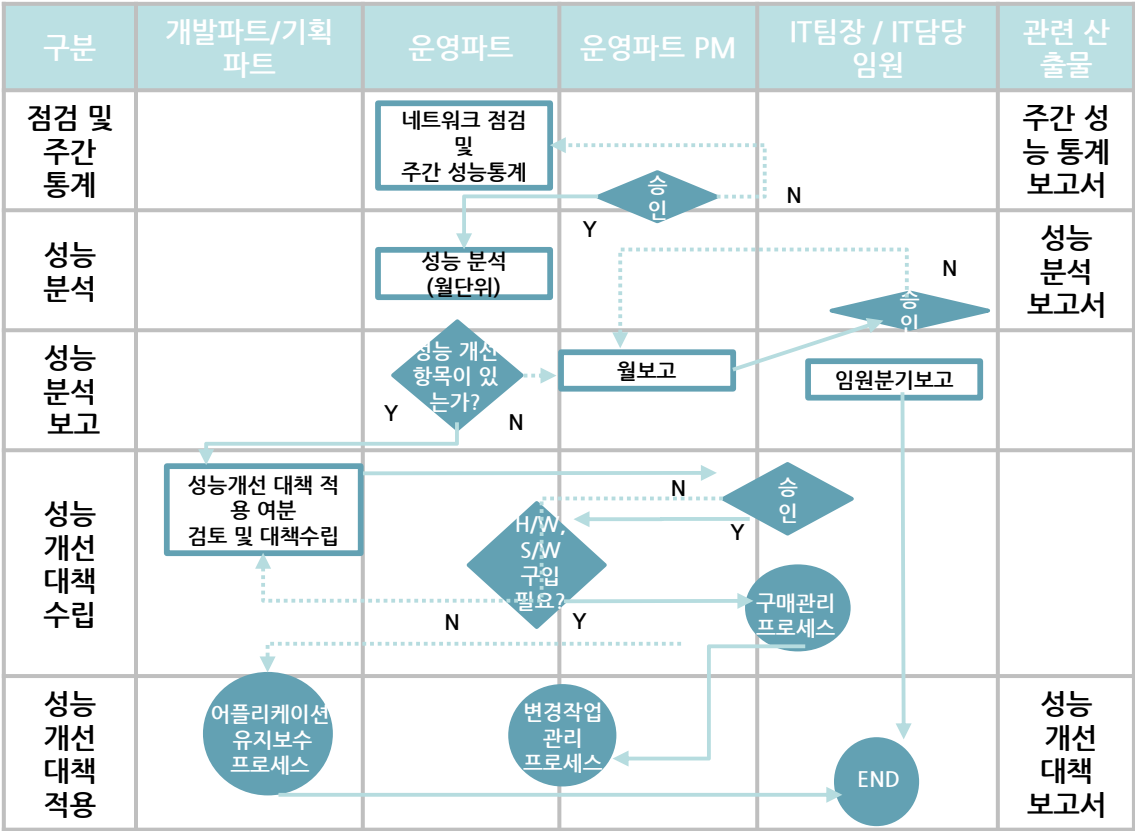


※ 출처: 국무조정실, 정보통신부(2005년), 정보시스템 성능 관리지침

❖ 학습내용

[3] 시스템 성능 관리

3. 성능 관리 프로세스 - 실제 서버/네트워크 성능 관리 절차



※ 출처: 국무조정실, 정보통신부(2005년), 정보시스템 성능 관리지침

❖ 핵심정리

1. 시스템 평가 개요

- 개발한 시스템을 분석하여 목표에 대하여 **최대 효과를 발휘**할 수 있는지를 검토하는 행위
- 시스템에 대한 기능, 성능, 안정성(신뢰성)과 관련된 부분을 수치화하여 평가

2. 성능 평가 측정

- 기능평가는 시스템이 사용자 요구사항 대로 개발되어, **시스템 기능이 목표**한 바에 적합하게 수행되는지를 평가
- 성능평가는 시스템의 운영 스케줄에 따라 **시스템의 성능(Performance)**이 **기대치**에 도달하는지를 평가
- 신뢰성평가는 평균가동시간(Mean Time To Failures), 평균수리시간(Mean Time To Repair), 평균고장간격(Mean Time Between Failure), 가용성(Availability) 및 신뢰도(Reliability)를 평가

3. 시스템 성능 관리

- 성능 관리는 **먼저 다음에 대한 성능 및 상태 측정을 시행, 성능 및 상태에 대한 분석작업을 시행, 시스템 구성요소 조정 및 검증을 시행**의 순서로 진행함
- 성능 관리를 위하여 **책임자의 계획과 성능 관리자의 성능 관리, 그리고 이에 따른 변경관리**가 수반됨