



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

| | | |
|---|-------------------------------------|--|
| (51) 。 Int. Cl. G06F 15/16 (2006.01) | (45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자 | 2006년11월23일 10-0647179 2006년11월10일 |
|---|-------------------------------------|--|

| | | | |
|-----------|-----------------|-----------|-----------------|
| (21) 출원번호 | 10-2004-0082332 | (65) 공개번호 | 10-2005-0114185 |
| (22) 출원일자 | 2004년10월14일 | (43) 공개일자 | 2005년12월05일 |
| 심사청구일자 | 2004년10월14일 | | |

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00162442 2004년05월31일 일본(JP)

(73) 특허권자 후지쯔 가부시끼가이샤
일본국 가나가와켄 가와사키시 나카하라꾸 가미고다나카 4초메 1-1

(72) 발명자 마쯔바라마사즈미
일본 가나가와켄 가와사키시 나카하라꾸 가미고다나카 4초메 1-1 후지
쯔 가부시끼가이샤 내

가쯔노야끼라
일본 가나가와켄 가와사키시 나카하라꾸 가미고다나카 4초메 1-1 후지
쯔 가부시끼가이샤 내

히라바야시도시히코
일본 가나가와켄 가와사키시 나카하라꾸 가미고다나카 4초메 1-1 후지
쯔 가부시끼가이샤 내

오다야스마사
일본 가나가와켄 가와사키시 나카하라꾸 가미고다나카 4초메 1-1 후지
쯔 가부시끼가이샤 내

(74) 대리인 장수길
구영창

심사관 : 정해근

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 자율 제어 프로그램 및 그 기록 매체, 자율 제어 장치 및자율 제어 방법

(57) 요약

본 발명의 과제는 네트워크를 통해 접속된 서버, 스토리지 및 네트워크 장치로 구성되는 자율 제어 시스템에서 제어 요건 (폴리시)에 따라 유연한 자율 제어를 수행하는 것이다. 상기 과제를 해결하기 위한 수단으로, 폴리시 DB(102) 등에 각종 폴리시를 기억시키고, 시스템을 구성하는 각 노드나 다른 노드와 연계하는 동시에 폴리시에 의거하여 자율 제어를 수행한다. 또한, 예비 리소스를 공유 풀, 베어 메탈 풀 및 스텐바이 풀을 이용하여 관리하고, 장애시나 성능 열화시에 워크그룹 시스템 리소스 매니저(105)가 스텐바이 풀, 베어 메탈 풀의 순서로 예비 리소스를 선택한다.

대표도

도 4

특허청구의 범위

청구항 1.

네트워크를 통해 접속된 복수의 정보 처리 장치로 구성되는 정보 처리 시스템을 자율 제어하는 자율 제어 프로그램을 기록한 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체로서,

상기 정보 처리 시스템을 관리하는데 있어서의 요건인 정책을 기억한 기억 장치로부터 이 정책을 판독하는 정책 판독 수순과,

상기 정책 판독 수순에 의해 판독된 정책에 의거하여 자율 제어를 수행하는 제어 실행 수순을 컴퓨터에서 실행시키는 자율 제어 프로그램을 기록한 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 정책은, 상기 정보 처리 시스템 전체에 대한 정책과, 각 정보 처리 장치마다의 정책으로 구성되는 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 정책은,

정보 처리 시스템을 운용하는 서비스를 제공하는 센터의 정책과, 정보 처리 시스템을 이용하는 고객의 정책과, 정보 처리 시스템이 제공하는 서비스의 정책으로 구성되는 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체.

청구항 4.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 정보 처리 시스템은, 제공되는 서비스의 서비스 모델을 구성하는 복수의 서비스 계층의 각 계층에 리소스인 정보 처리 장치를 할당하고,

이용되지 않는 예비 리소스를 모아 공유 풀로서 관리하며,

공유 풀에서의 리소스중 각 서비스 계층에서 이용 가능하다고 판정된 리소스를 서비스 계층마다 모아 베어 메탈 풀로서 관리하고,

베어 메탈 풀중에서 선택되며 각 서비스 계층에서의 이용에 필요한 준비를 완료한 리소스를 서비스 계층마다 모아 스탠바이 풀로서 관리하며,

상기 제어 실행 수순은 스탠바이 풀, 베어 메탈 풀, 공유 풀의 순서에 필요한 예비 리소스를 찾아 자율 제어를 수행하는 컴퓨터 관독 가능한 기록 매체.

청구항 5.

제4항에 있어서,

상기 서비스 모델은,

인터넷과 인트라넷을 접속하는 Front층, 웹 서버가 배치되는 Web층, 어플리케이션 서버가 배치되는 AP층 및 데이터베이스 서버가 배치되는 DB층으로 구성되는 컴퓨터 관독 가능한 기록 매체.

청구항 6.

제4항에 있어서,

상기 제어 실행 수순은, 어느 하나의 정보 처리 장치에 장애가 발생한 경우에는, 해당 장애가 발생한 정보 처리 장치의 대체 장치로서 동작하는 정보 처리 장치를 예비 리소스로부터 선택하여 장애를 복구하고, 상기 정보 처리 시스템에 소정의 크기를 넘는 부하 변동이 발생한 경우에는, 리소스의 재배치를 수행함으로써 자율 제어를 수행하는 컴퓨터 관독 가능한 기록 매체.

청구항 7.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 정보 처리 시스템은 서버, 스토리지 및 네트워크 장치를 정보 처리 장치로서 구성되는 시스템인 컴퓨터 관독 가능한 기록 매체.

청구항 8.

삭제

청구항 9.

네트워크를 통해 접속된 복수의 정보 처리 장치로 구성되는 정보 처리 시스템을 자율 제어하는 자율 제어 장치로서,

상기 정보 처리 시스템을 관리하는데 있어서의 요건인 폴리시를 기억한 폴리시 기억 수단과,

상기 폴리시 기억 수단에 기억된 폴리시에 의거하여 자율 제어를 수행하는 제어 실행 수단을 구비하는 자율 제어 장치.

청구항 10.

네트워크를 통해 접속된 복수의 정보 처리 장치로 구성되는 정보 처리 시스템을 자율 제어하는 자율 제어 방법으로서,

상기 정보 처리 시스템을 관리하는데 있어서의 요건인 폴리시를 기억한 기억 장치로부터 해당 폴리시를 관독하는 폴리시 관독 단계와,

상기 폴리시 관독 공정에 의해 관독된 폴리시에 의거하여 자율 제어를 수행하는 제어 실행 단계

를 포함하는 자율 제어 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 네트워크를 통해 접속된 복수의 정보 처리 장치로 구성되는 정보 처리 시스템을 자율 제어하는 자율 제어 프로그램 및 그 기록 매체, 자율 제어 장치 및 자율 제어 방법에 관한 것으로, 특히 정보 처리 시스템의 제어 요건(폴리시)에 따라 유연한 자율 제어를 수행할 수 있는 자율 제어 프로그램 및 그 기록 매체, 자율 제어 장치 및 자율 제어 방법에 관한 것이다.

종래 IT 인프라 스트럭처 시스템에서는 서버, 스토리지, 네트워크 등의 리소스가 따로따로 관리되고 있어, 장애나 급격한 부하 변동이 검출된 경우, 서버, 스토리지, 네트워크 각 장치로부터 장애 정보, 부하 정보를 바탕으로 사람의 손으로 장애 부분의 특징, 보틀 넥 분석, 시스템 재설계·검증, 대처가 행해지고 있다.

그러나, 시스템의 대규모화나 시스템 구성의 복잡화에 수반하여, 종래의 사람 손에 의한 대응으로는 장애나 급격한 부하의 변동이 발생하였을 때의 대응에 많은 시간과 작업 공정수가 필요하게 되고, 나아가서는 조작자 실수 등에 의한 트러블의 발생 등에 의해 TCO의 증가를 초래하고 있었다.

따라서, 시스템에 장애가 발생하였을 때의 복구나 급격한 부하의 변동이 발생하였을 때의 시스템의 재구성을 자동적으로 수행하는 자율 제어 시스템이 개발되어 있다(예를 들면, 특허문헌1 및 비특허문헌1 참조.).

자율 제어 시스템에서는 서버, 스토리지, 네트워크 등의 리소스의 관리를 일원화하고, 장애나 급격한 부하 변동의 검출, 분석, 시스템 재설계, 검증, 대처를 자동적으로 수행함으로써, 사람의 손을 통하지 않고 24시간 365일 멈추지 않는 시스템의 실현을 목표로 한다.

[특허문헌1] 특개2001-265726호 공보

[비특허문헌1] 「Server Technology」, [평성 16년 4월 14일 검색], 인터넷<URL:http://www.ibm.com/ibm/licensing/patents/server.shtml>

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 종래의 자율 제어 시스템에서는 시스템의 복구나 재배치를 시스템의 제어 요건(폴리시)에 의거하여 유연하게 수행할 수 없다는 문제가 있었다. 예를 들면, 장애로부터의 회복이나 부하 변동에의 대응을 가능한 고속으로 수행하는 경우와 리소스를 가능한 유효 활용하기 위한 경우에는 시스템의 복구나 재배치의 방식을 바꿀 필요가 있지만, 종래의 자율 제어 시스템에서는 복구나 재배치의 방식을 바꿀 수 없다는 문제가 있었다.

본 발명은 상술된 종래 기술에 의한 문제점을 해소하기 위해 이루어진 것으로, 정보 처리 시스템의 제어 요건(폴리시)에 따라 유연한 자율 제어를 수행할 수 있는 자율 제어 프로그램 및 그 기록 매체, 자율 제어 장치 및 자율 제어 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

상술한 과제를 해결하고 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 네트워크를 통해 접속된 복수의 정보 처리 장치로 구성되는 정보 처리 시스템을 자율 제어하는 자율 제어 프로그램으로서, 상기 정보 처리 시스템을 관리하는데 있어서의 요건인 폴리시가 기억된 기억 장치로부터 이 폴리시를 판독하는 폴리시 판독 수순과, 상기 폴리시 판독 수순에 의해 판독된 폴리시에 의거하여 자율 제어를 수행하는 제어 실행 수순을 컴퓨터에서 실행시키는 것을 특징으로 한다.

또한 본 발명은, 네트워크를 통해 접속된 복수의 정보 처리 장치로 구성되는 정보 처리 시스템을 자율 제어하는 자율 제어 프로그램이 기록된 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체로서, 상기 정보 처리 시스템을 관리하는데 있어서의 요건인 폴리스가 기억된 기억 장치로부터 해당 폴리스를 판독하는 폴리스 판독 수순과, 상기 폴리스 판독 수순에 의해 판독된 폴리스에 의거하여 자율 제어를 수행하는 제어 실행 수순을 컴퓨터에 실행시키는 자율 제어 프로그램이 기록된 것을 특징으로 한다.

또한 본 발명은, 네트워크를 통해 접속된 복수의 정보 처리 장치로 구성되는 정보 처리 시스템을 자율 제어하는 자율 제어 장치로서, 상기 정보 처리 시스템을 관리하는데 있어서의 요건인 폴리스가 기억된 폴리스 기억 수단과, 상기 폴리스 기억 수단에 기억된 폴리스에 의거하여 자율 제어를 수행하는 제어 실행 수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.

또한 본 발명은, 네트워크를 통해 접속된 복수의 정보 처리 장치로 구성되는 정보 처리 시스템을 자율 제어하는 자율 제어 방법으로서, 상기 정보 처리 시스템을 관리하는데 있어서의 요건인 폴리스가 기억된 기억 장치로부터 해당 폴리스를 판독하는 폴리스 판독 공정과, 상기 폴리스 판독 공정에 의해 판독된 폴리스에 의거하여 자율 제어를 수행하는 제어 실행 공정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

이러한 발명에 따르면, 정보 처리 시스템을 관리하는데 있어서의 요건인 폴리스를 기억하고, 기억한 폴리스에 의거하여 자율 제어를 수행하도록 구성하였기 때문에 폴리스를 변경함으로써 서로 다른 방식의 자율 제어를 수행할 수 있다.

또한 본 발명은, 상기 발명에 있어서, 상기 정보 처리 시스템은 제공하는 서비스의 서비스 모델을 구성하는 복수의 서비스 계층의 각 계층에 리소스인 정보 처리 장치를 할당하고, 이용되지 않는 예비 리소스를 모아 공유 풀로서 관리하며, 공유 풀에서의 리소스중 각 서비스 계층에서 이용 가능하다고 판정된 리소스를 서비스 계층마다 모아 베어 메탈 풀로서 관리하고, 베어 메탈 풀중에서 선택되며 각 서비스 계층에서의 이용에 필요한 준비를 완료한 리소스를 서비스 계층마다 모아 스탠바이 풀로서 관리하며, 상기 제어 실행 수순은 스탠바이 풀, 베어 메탈 풀, 공유 풀의 순서에 필요한 예비 리소스를 찾아 자율 제어를 수행하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따르면, 제공되는 서비스의 서비스 모델을 구성하는 복수의 서비스 계층의 각 계층에 리소스인 정보 처리 장치를 할당하고, 이용되지 않는 예비 리소스를 모아 공유 풀로서 관리하며, 공유 풀에서의 리소스중 각 서비스 계층에서 이용 가능하다고 판정된 리소스를 서비스 계층마다 모아 베어 메탈 풀로서 관리하고, 베어 메탈 풀중에서 선택되며 각 서비스 계층에서의 이용에 필요한 준비를 완료한 리소스를 서비스 계층마다 모아 스탠바이 풀로서 관리하고, 스탠바이 풀, 베어 메탈 풀, 공유 풀의 순서에 필요한 예비 리소스를 찾아 자율 제어를 수행하도록 구성하였기 때문에 스탠바이 풀을 이용하여 장애로부터의 회복이나 부하 변동에의 대응을 고속으로 수행할 수 있다.

발명의 구성

이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명에 따른 자율 제어 프로그램 및 그 기록 매체, 자율 제어 장치 및 자율 제어 방법의 가장 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

먼저, 본 실시예에 따른 자율 제어의 개념에 대하여 도 1 내지 도 3을 이용하여 설명한다. 구체적으로는, 본 실시예에 따른 자율 제어 루프의 개념 및 본 실시예에 따른 자율 제어에 있어서의 리소스 풀의 개념에 대하여 설명한다.

도 1은 본 실시예에 따른 자율 제어 루프의 개념을 설명하기 위한 설명도이다. 도면에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 자율 제어는 「감시·계측」 및 「조작」의 루프와 「분석」 및 「설계·검증」의 2개의 루프로 구성되며, 제어 요건(폴리스)과 지식 데이터베이스를 바탕으로 각각의 페이지를 실행한다.

「감시·계측」 페이지에서는 장애 등 가동 상황의 감시나 부하 상황의 계측을 수행하고, 미리 정의된 수속 등으로 즉시 대처 가능한 경우에는 「조작」 페이지에 대처 방법의 지시, 실행 의뢰를 수행한다. 한편, 즉시 대처 불가능한 경우에는 「분석」 페이지에 장애 정보·부하 정보를 통지한다.

「분석」 페이지에서는 검출된 장애 부분의 특정 분석·영향 범위의 특정 분석이나, 성능의 보틀넥 분석·다른 것의 영향 분석을 수행하여 필요 리소스량의 산출을 수행한다.

「설계·검증」 페이지에서는 분석 결과와 폴리시를 바탕으로 리소스 배분 조정을 수행한다. 예를 들면, 시스템에 의해 공유되는 리소스 풀에서 필요한 리소스를 취득하고 리소스 재배분의 개선 제안의 설계를 수행하며, 개선 제안에 따른 시스템 구성을 검증하고, 검증 결과에 문제가 없으면 신규 리소스를 조립하고 또한 주변 리소스로서의 설정 변경도 포함한 설계를 수행한다.

「조작」 페이지에서는 미리 정의된 수속 또는 설계·검증 결과를 바탕으로 리소스의 재구성을 수행한다.

이와 같이 본 실시예에 따른 자율 제어 시스템에서는 제어 요건(폴리시)에 의거하여 리소스의 배분 조정을 수행함에 따라 유연한 자율 제어 시스템을 실현할 수 있다.

도 2는 본 실시예에 따른 자율 제어 루프의 상관도이다. 도면에 도시된 바와 같이 본 실시예에 따른 자율 제어는, 자율 제어 루프가 서버, 스토리지, 네트워크의 각 노드로 기능하고, 또한 복수 노드에 걸친 형태도 가능하다. 즉, 개개의 노드에서 각 노드의 리소스에 대한 자율 제어 루프가 기능하고 있으며, 운용 관리를 포함한 시스템 전체에서도 복수 노드에 걸쳐 리소스를 자율 제어하기 위하여 이 자율 제어 루프가 기능하고 있다.

도 3은 본 실시예에 따른 자율 제어에 있어서의 리소스 풀의 개념을 설명하기 위한 설명도이다. 도면에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 자율 제어에서는 리소스의 배분을 조정하는 수단으로서, 서버/스토리지/ 네트워크 각각의 예비 장치 또는 예비 부품을 시스템에서 공유되는 리소스 풀로서 준비하고, 필요에 따라 이 리소스 풀로부터의 할당이나 반환을 수행하여 리소스 배분의 조정을 수행한다.

여기서, 서버 풀인 경우에는 계산 처리를 수행하는 서버 본체가 풀 대상으로 되고, 서버 선택시에는 성능 제원이 주된 지표로 된다. 스토리지 풀인 경우에는 성능은 물론 용량 및 부수되는 링크의 확보가 풀의 중요한 역할이다. 네트워크 풀에서는 대역 폭·링크를 확보해야 한다.

어떠한 풀이든 리소스의 유효 활용, 응답의 신속함을 고려하면, 리소스의 상태 및 결선 상황에 따라 복수의 풀을 준비하지 않는다면 실제 운용에 견딜 수 있는 배분 조정 기능을 제공할 수 없다. 따라서, 본 자율 제어 시스템에서는 「공유 풀(Shared Pool)」 「베어 메탈 풀(Bare Metal Pool)」 「스탠바이 풀(Standby Pool)」의 3단계의 풀을 기본 구성으로 하여 배분 조정 기능을 실현한다.

「공유 풀」이란, 시스템 전체에 의해 공유되는 풀로서, 유휴 상태에 있는 리소스 모두를 코드 번호 등을 통해 분류하여 유지한다. 신규 도입된 리소스는 먼저 이 풀에 넣어진다. 또한, 본 풀에서는 케이싱 단위로 물리 리소스를 관리한다(블레이드 서버인 경우에는 각 CPU 블레이드를 1케이싱으로 취급한다).

본 풀 내의 리소스는 (사용 조건을 충족하면) 모든 서비스로부터도 이용 가능하기 때문에 리소스의 유효 활용이라는 면에서는 최적이지만, 서비스에 조립하여 사용하기까지 디플로이(deploy; 필요한 소프트웨어의 인스톨 등의 준비), 각종 설정을 처음부터 수행할 필요가 있기 때문에 서비스를 개시하기까지 많은 시간을 요한다.

「베어 메탈 풀」이란, 각 서비스 레이어 전용 풀로서, 공유 풀중에서 해당 서비스 레이어에 적합한 리소스를 선정하여 등록하여 둔다. 또한, 본 실시예에 따른 서비스 모델은 Front층, Web층, AP층 및 DB층의 4개의 서비스 레이어로 구성되는데, 서비스 모델의 상세에 대해서는 후술한다.

또한, 베어 메탈 풀에의 등록이란, 공유 풀 내의 리소스의 해당 서비스 레이어로의 사상(寫像)을 등록하는 것으로, 리소스의 실체는 공유 풀에 등록된 그대로이다. 또한, 여기서 말하는 “적합한” 리소스라는 것은, 요구되는 하드웨어 기준을 충족시키며 아울러 적절한 물리 배선이 설치되어 있는 리소스를 가리킨다.

본 단계에서는 동일 리소스가 복수의 베어 메탈 풀, 즉 복수의 서비스 레이어에 등록되어 있어도 된다(복수의 서비스에 걸쳐 소속되는 것을 허용한다). 본 풀 내의 리소스는 해당 서비스 레이어에서 이용 가능하다는 검증이 이미 완료되었기 때문에 서비스를 개시하기까지의 시간은 공유 풀로부터 리소스를 선택하는 경우보다 약간 짧다.

이 검증 시간은 준비된 리소스 규모에 비례하여 증대되기 때문에, 시스템 규모가 커질수록 베어 메탈 풀을 준비하는 편이 효율적이다. 또한 리소스 공유에 관해서는, 상술된 바와 같이 본 풀은 공유 풀의 단순한 사상에 불과하기 때문에 공유 풀과 같은 정도의 자유도가 있다.

「스탠바이 풀」이란, 각 서비스 레이어 전용 풀로서, 해당 서비스 레이어의 베어 메탈 풀에 등록된 리소스중에서 디플로이를 마치고 신속하게 이용 가능한 상태인 리소스를 유지한다. 스탠바이 풀에 속하는 리소스는 반드시 어느 하나의 서비스 레이어에만 포함된다.

본 풀 내의 리소스는 필요한 최소한의 설정만으로 서비스를 개시할 수 있으므로, 요구를 받고 나서의 응답은 3가지 중에서 가장 빠르다. 단, 이들 리소스는 해당 서비스 레이어용으로 전용화되어 있기 때문에 너무 많은 리소스를 스탠바이 풀에 유지해 두는 것은 비효율적이다.

이와 같이 본 실시예에 따른 자율 제어 시스템에서는 서비스에 대한 준비 상황이 서로 다른 3가지 리소스 풀을 준비함으로써, 유연한 배분 조정 기능을 제공할 수 있다.

다음에는 본 실시예에 따른 자율 제어 시스템의 시스템 구성에 대하여 설명한다. 도 4는 본 실시예에 따른 자율 제어 시스템의 시스템 구성을 도시한 기능 블록도이다. 도면에 도시된 바와 같이, 이 자율 제어 시스템은 관리 노드(100), 서버 노드(210 및 240), 스토리지 노드(220 및 250)와 네트워크 노드(230 및 260)로 구성되며, 이들 노드는 네트워크를 통해 접속된다.

또한, 여기서는 설명의 편의상 2대의 서버 노드, 스토리지 노드와 네트워크 노드를 도시하였지만, 이 자율 제어 시스템은 임의의 수의 서버 노드, 스토리지 노드 및 네트워크 노드로 구성된다.

관리 노드(100)는 서버 노드(210 및 240), 스토리지 노드(220 및 250) 및 네트워크 노드(230 및 260)를 묶은 시스템 전체를 관리·제어하는 것을 목적으로 하는 소프트웨어가 탑재된 하드웨어이다.

서버 노드(210)는 1대의 서버 장치(OS 인스턴스 단위) 내의 서버 리소스를 관리·제어하는 것을 목적으로 하는 소프트웨어가 탑재된 하드웨어이다. 여기서, 서버 리소스는 노드 내의 CPU, 메모리, 디스크, HBA(Host Bus Adapter), NIC(Network Interface Card) 등의 물리 리소스 및 서버 장치상에서 동작하는 소프트웨어(노드 서버 리소스 매니저(214)가 관리)이다.

스토리지 노드(220)는 1대의 스토리지 장치 내의 스토리지 리소스를 관리·제어하는 것을 목적으로 하는 소프트웨어가 탑재된 하드웨어이다. 여기서, 스토리지 리소스는 서버 노드(210) 내의 DB 테이블 정보의 관리 등 스토리지에 관한 논리 리소스{노드 스토리지 리소스 매니저(215)가 관리} 및 SAN, NAS 등의 스토리지 장치(스토리지 노드 리소스 매니저(221)가 관리)이다.

네트워크 노드(230)는 1대의 네트워크 장치 내의 네트워크 리소스를 관리·제어하는 것을 목적으로 하는 소프트웨어가 탑재된 하드웨어이다. 여기서, 네트워크 리소스는 서버 노드(210) 내의 네트워크에 관한 논리 리소스(노드 네트워크 리소스 매니저(216)가 관리) 및 라우터, 스위치, 파이어 월, 로드 밸런서 등의 네트워크 장치(네트워크 노드 리소스 매니저(231)가 관리)이다.

서버 노드(240)는 서버 노드(210)와 마찬가지로 1대의 서버 장치 내의 서버 리소스를 관리·제어하는 것을 목적으로 하는 소프트웨어가 탑재된 하드웨어이지만, 서버 노드(210)와는 벤더가 다르다.

스토리지 노드(250)는 스토리지 노드(220)와 마찬가지로 1대의 스토리지 장치 내의 스토리지 리소스를 관리·제어하는 것을 목적으로 하는 소프트웨어가 탑재된 하드웨어이지만, 스토리지 노드(220)와는 벤더가 다르다.

네트워크 노드(260)는 네트워크 노드(230)와 마찬가지로 1대의 네트워크 장치 내의 네트워크 리소스를 관리·제어하는 것을 목적으로 하는 소프트웨어가 탑재된 하드웨어이지만, 네트워크 노드(230)와는 벤더가 다르다.

다음에는 각 노드에 탑재된 소프트웨어의 기능 구성에 대하여 설명한다. 관리 노드(100)에 탑재된 소프트웨어에는 폴리시 매니저(Policy Manager)(101)와, 폴리시 DB(Policy DB)(102)와, 워크그룹 서비스 매니저(Workgroup Service Manager)(103)와, 워크그룹 서비스 DB(Workgroup Service DB)(104)와, 워크그룹 시스템 리소스 매니저(Workgroup System Resource Manager)(105)와, 워크그룹 시스템 DB(Workgroup System DB)(106)와, 워크그룹 리소스 코디네이터(Workgroup Resource Coordinator)(107)와, 워크그룹 서버 리소스 매니저(Workgroup Server resource Manager)(108)와, 워크그룹 서버 DB(Workgroup Server DB)(109)와, 워크그룹 스토리지 리소스 매니저(Workgroup Storage

Resource Manager)(110)와, 워크그룹 스토리지 DB(Workgroup Storage DB)(111)와, 워크그룹 네트워크 리소스 매니저(Workgroup Network Resource Manager)(112)와, 워크그룹 네트워크 DB(Workgroup Network DB)(113)와, 오픈 I/F(Open I/F)(114)가 포함된다.

폴리시 매니저(101)는 자율 제어 시스템이 취급하는 전체적인 폴리시를 관리하는 처리부이다. 또한, 이 폴리시 매니저(101)는 각 블록(매니저)의 폴리시 관리 기능과 제휴하여 폴리시 설정 뷰의 통합과 각 블록이 취급하는 폴리시에 브레이크 다운(break-down)을 수행한다.

폴리시 DB(102)는 폴리시 매니저(101)가 관리하는 폴리시를 기억하는 데이터베이스이다. 또한, 각 블록의 폴리시는 각 블록이 관리하는 데이터베이스에 기억된다.

워크그룹 서비스 매니저(103)는 시스템 전체에 걸친 서비스의 구성 관리, 성능의 계측, 분석(예조 분석을 포함)을 수행하는 처리부이다. 워크그룹 서비스 DB(104)는 워크그룹 서비스 매니저(103)가 사용하는 폴리시 등의 데이터를 기억하는 데이터베이스이다.

워크그룹 시스템 리소스 매니저(105)는 시스템 전체에 걸친 리소스의 구성 관리와 장애의 감시·분석 및 설계·검증·조작을 수행하는 처리부로서, 시스템으로 대처할 수 없는 경우에는 오퍼레이터에게 통지한다.

워크그룹 시스템 DB(106)는 워크그룹 시스템 리소스 매니저(105)가 사용하는 데이터를 기억하는 데이터베이스로서, 이 데이터베이스의 상세에 대해서는 후술한다.

워크그룹 리소스 코디네이터(107)는 시스템/서버/스토리지/네트워크의 각 노드 리소스 매니저와 시스템/서버/스토리지/네트워크의 각 워크그룹 리소스 매니저와의 연결 <파이프>역으로서 동작하는 처리부이다. 즉, 이 워크그룹 리소스 코디네이터(107)는 양자간의 데이터 통신 인프라로서, 리소스 코디네이터의 데이터 입출력간의 정합성을 보증하는 것이다.

워크그룹 서버 리소스 매니저(108)는 관리 노드(100)의 관리하에 있는 전체 서버 노드에 걸친 서버 리소스의 구성 관리와 장애의 감시·분석 및 검증·조작을 수행하는 처리부이다. 워크그룹 서버 DB(109)는 워크그룹 서버 리소스 매니저(108)가 사용하는 폴리시 등의 데이터를 기억하는 데이터베이스이다.

워크그룹 스토리지 리소스 매니저(110)는 관리 노드(100)의 관리하에 있는 전체 스토리지 노드 및 서버 노드내 스토리지 리소스의 구성 관리와 장애·성능 감시·계측, 분석 및 검증, 조작을 수행하는 처리부이다. 워크그룹 스토리지 DB(111)는 워크그룹 스토리지 리소스 매니저(110)가 사용하는 폴리시 등의 데이터를 기억하는 데이터베이스이다.

워크그룹 네트워크 리소스 매니저(112)는 관리 노드(100)의 관리하에 있는 전 네트워크 노드 및 서버 노드내 네트워크 리소스의 구성 관리와 장애·성능 감시·계측·분석 및 검증·조작을 수행하는 처리부이다. 워크그룹 네트워크 DB(113)는 워크그룹 네트워크 리소스 매니저(112)가 사용하는 폴리시 등의 데이터를 기억하는 데이터베이스이다.

오픈 I/F(114)는 오픈 인터페이스를 구비하는 기기(벤더가 다른 장치)에 대한 게이트 웨이로서 동작하는 처리부이고, 관리 노드(100)는 이 오픈 I/F(114)를 통해 벤더가 서로 다른 서버 노드(240), 스토리지 노드(250) 및 네트워크 노드(260)와 통신한다.

서버 노드(210)에 탑재되는 소프트웨어에는 노드 시스템 리소스 매니저(Node System Resource Manager)(211)와, 노드 서비스 매니저(Node Service Manager)(212)와, 노드 리소스 코디네이터(Node Resource Coordinator)(213)와, 노드 서버 리소스 매니저(Node Server Resource Manager)(214)와, 노드 스토리지 리소스 매니저(Node Storage Resource Manager)(215)와, 노드 네트워크 리소스 매니저(Node Network Resource Manager)(216)가 포함된다.

노드 시스템 리소스 매니저(211)는 서버 노드(210)내의 리소스의 구성 관리와 장애 감시·분석 및 설계·검증·조작을 수행하는 처리부이다. 또한, 이 노드 시스템 리소스 매니저(211)는 장애 분석에 있어서 서버 노드(210)내에서 해결할 수 없는 경우에는 워크그룹 시스템 리소스 매니저(105)에 의뢰를 수행한다.

노드 서비스 매니저(212)는 서버 노드(210)내에서의, 업무의 구성 관리와 성능의 계측·분석을 수행하는 처리부이다. 또한, 이 노드 서비스 매니저(212)는 서버 노드(210)내에서 해결할 수 없는 경우에 워크그룹 서비스 매니저(103)에 의뢰를 수행한다.

노드 리소스 코디네이터(213)는 시스템/서버/스토리지/네트워크의 각 노드 리소스 매니저와 시스템/서버/스토리지/네트워크의 각 워크그룹 리소스 매니저의 연결 <파이프>역으로서 동작하는 처리부이다. 즉, 양자간의 데이터 통신 인프라로서, 리소스 코디네이터의 데이터 입출력간의 정합성을 보증하는 것이다.

노드 서버 리소스 매니저(214)는 서버 노드(210)내에서의, 서버 리소스의 구성 관리와 장애·성능의 감시·계측 및 조작을 수행하는 처리부이다.

노드 스토리지 리소스 매니저(215)는 서버 노드(210)내에서의, 스토리지 리소스의 구성 관리와 장애·성능의 감시·계측 및 조작을 수행하는 처리부이다.

노드 네트워크 리소스 매니저(216)는 서버 노드(210)내에서의, 네트워크 리소스의 구성 관리와 장애·성능의 감시·계측 및 조작을 수행하는 처리부이다.

스토리지 노드(220)에 탑재되는 소프트웨어에는 스토리지 노드 리소스 매니저(Storage Node Resource Manager)(221)가 포함된다. 스토리지 노드 리소스 매니저(221)는 스토리지 노드(220)에서의 스토리지 리소스의 구성 관리와 장애의 감시·분석·설계·검증, 성능의 계측 및 조작을 수행하는 처리부이다. 또한, 이 스토리지 노드 리소스 매니저(221)는 장애의 분석에 있어서 스토리지 노드(220)내에서 해결할 수 없는 경우에는 워크그룹 스토리지 리소스 매니저(110)에 의뢰를 수행한다.

네트워크 노드(230)에 탑재되는 소프트웨어에는 네트워크 노드 리소스 매니저(Network Node Resource Manager)(231)가 포함된다. 네트워크 노드 리소스 매니저(231)는 네트워크 노드(230)에서의, 네트워크 리소스의 구성 관리와 장애의 감시·분석·설계·검증, 성능의 계측 및 조작을 수행하는 처리부이다. 또한, 이 네트워크 노드 리소스 매니저(231)는 장애의 분석에 있어서 네트워크 노드(230)내에서 해결할 수 없는 경우에는 워크그룹 네트워크 리소스 매니저(112)에 의뢰를 수행한다.

서버 노드(240)에 탑재되는 소프트웨어에는 멀티벤더 서버/스토리지/네트워크 리소스 매니저(Multi-vendor Server/Storage/Network Resource Manager)(241 내지 243)가 포함된다. 멀티벤더 서버/스토리지/네트워크 리소스 매니저(241 내지 243)는 서버 노드(240)내에서의 서버 리소스/스토리지 리소스/네트워크 리소스 각각의 구성 관리와 장애·성능의 감시·계측 및 조작을 수행하는 처리부이다.

스토리지 노드(250)에 탑재되는 소프트웨어에는 스토리지 멀티벤더 리소스 매니저(Storage Multi-vendor Resource Manager)(251)가 포함된다. 스토리지 멀티벤더 리소스 매니저(251)는 스토리지 노드(250)에서의, 스토리지 리소스의 구성 관리와 장애의 감시·분석·설계·검증, 성능의 계측 및 조작을 수행하는 처리부이다. 또한, 이 스토리지 멀티벤더 리소스 매니저(251)는 장애의 분석에 있어서 스토리지 노드(250) 내에서 해결할 수 없는 경우에는 워크그룹 스토리지 리소스 매니저(110)에 의뢰를 수행한다.

네트워크 노드(260)에 탑재되는 소프트웨어에는 네트워크 멀티벤더 리소스 매니저(Network Multi-vendor Resource Manager)(261)가 포함된다. 네트워크 멀티벤더 리소스 매니저(261)는 네트워크 노드(260)에서의, 네트워크 리소스의 구성 관리와 장애의 감시·분석·설계·검증, 성능의 계측 및 조작을 수행하는 처리부이다. 또한, 이 네트워크 멀티벤더 리소스 매니저(261)는 장애의 분석에 있어서 네트워크 노드(260)내에서 해결할 수 없는 경우에는 워크그룹 네트워크 리소스 매니저(112)에 의뢰를 수행한다.

또한, 도 4에는 관리 노드(100), 서버 노드(210), 스토리지 노드(220), 네트워크 노드(230) 등이 네트워크를 통해 접속되는 경우를 도시하였지만, 관리 노드(100)와 서버 노드(210)에 탑재되는 소프트웨어를 동일한 컴퓨터 시스템에 탑재하거나, 혹은 관리 노드(100)에 탑재되는 소프트웨어를 복수의 컴퓨터 시스템에 분산할 수도 있다.

다음에는 본 실시예에 따른 자율 제어 시스템의 서비스 모델, 논리 구성 및 물리 구성에 대하여 도 5 내지 도 7을 이용하여 설명한다. 도 5는 본 실시예에 따른 자율 제어 시스템의 서비스 모델의 구성을 도시한 도면이다. 여기서 서비스란, 최종 사용자(End-user)에게 제공되는 일련의 업무를 뜻한다.

도 5에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 자율 제어 시스템에서는 Front층, Web층, AP층, DB층의 4계층의 서비스 모델을 기준으로 한다. Front층은 인터넷과 인트라넷을 접속하는 층으로, 이 Front층에는 라우터(301)나 센터 전체의 파이어 월 등이 놓여진다.

Web층은 Web 서버(302)나 디렉토리 서버가 놓이는 층으로, Front층이 센터의 출입구인 반면에 Web층은 해당 서비스의 출입구에 상당한다. AP층은 해당 서비스의 비즈니스 로직 부분을 처리하는 AP 서버(303)가 놓이는 층이고, DB층은 데이터베이스 처리를 담당하는 DB 서버(304)나 스토리지(305)가 놓이는 층이다.

이와 같이 서비스를 기능별로 4계층으로 분할하고 각 계층에 대하여 처리 내용에 적합한 물리 리소스를 적절한 양만큼 할당함으로써, 해당 서비스를 효율적으로 실행할 수 있고, 또한 센터 전체로서도 최적의 리소스 운용이 가능하게 된다.

또한, 라우터(301)는 도 4에 도시된 네트워크 노드(230)에 대응하고, Web 서버(302), AP 서버(303) 및 DB 서버(304)는 도 4에 도시된 서버 노드(210)에 대응하며, 스토리지(305)는 도 4에 도시된 스토리지 노드(220)에 대응한다.

도 6은 본 실시예에 따른 자율 제어 시스템의 논리 구성을 도시한 도면이다. 도면에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 자율 제어 시스템에서는 Front층에는 논리 네트워크(라우터) 「LRT1」가 놓여지고, Web층에는 논리 서버 「LSvr1」 및 「LSvr2」가 놓여지며, AP층에는 논리 서버 「LSvr3」가 놓여지고, DB층에는 논리 서버 「LSvr4」 및 논리 스토리지(데이터베이스) 「LDB1」가 놓여진다.

그리고, 「서비스 1」은 논리 네트워크 「LRT1」, 논리 서버 「LSvr1」, 논리 서버 「LSvr3」, 논리 서버 「LSvr4」 및 논리 스토리지 「LDB1」에 의해 제공되고, 「서비스 2」는 논리 네트워크 「LRT1」, 논리 서버 「LSvr2」, 논리 서버 「LSvr3」, 논리 서버 「LSvr4」 및 논리 스토리지 「LDB1」에 의해 제공된다. 또한, 「서비스 2」에 대한 Web층의 스텐바이 풀에는 논리 서버 「LSvr5」가 등록되어 있다.

이 논리 시스템은 서비스와 물리 시스템 사이에 설정되는 가상화레이어로서, 물리적인 리소스의 구성 변경이 직접 서비스에 영향을 주지 않고, 유연한 리소스 운용을 가능하게 하기 위하여 설정되어 있다. 또한, 논리 서버, 논리 스토리지, 논리 네트워크는 논리 리소스라고 총칭된다.

도 7은 본 실시예에 따른 자율 제어 시스템의 물리 구성을 도시한 도면이다. 도면에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 자율 제어 시스템에서는 Front층에는 물리 네트워크(라우터) 「PRT1」가 놓여지고, Web층에는 물리 네트워크(스위치) 「PSW1」 및 물리 서버 「PSvr1」, 「PSvr2」 및 「PSvr7」가 놓여지며, AP층에는 물리 네트워크 「PSW2」 및 물리 서버 「PSvr4」가 놓여지고, DB층에는 물리 네트워크 「PSW3」, 물리 서버 「PSvr5」 및 물리 스토리지(데이터베이스) 「PDB1」가 놓여진다. 또한, 물리 네트워크 「PSW1」, 「PSW2」 및 「PSW3」은 물리 네트워크 「PRT2」를 통해 관리 노드(100)에 접속된다.

또한, 「서비스 1」에 대한 AP층의 베어 메탈 풀에는 물리 서버 「PSvr6」가 등록되고, 「서비스 2」에 대한 AP층의 스텐바이 풀에는 물리 서버 「PSvr3」가 등록되며, 「서비스 2」에 대한 베어 메탈 풀에는 물리 서버 「PSvr6」가 등록되어 있다. 또한, 물리 서버 「PSvr6」는 공유 풀에도 등록되어 있다. 또한, 물리 서버, 물리 스토리지, 물리 네트워크는 물리 리소스라고 총칭된다.

다음에는 도 4에 도시된 폴리스 DB(102) 및 각 블록이 기억하는 폴리스에 대하여 설명한다. 도 8은 폴리스의 전체 이미지를 도시한 도면이고, 도 9는 폴리스의 전체 구성을 도시한 도면이다. 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 폴리스에는 센터 폴리스와, 고객 폴리스와, 서비스 폴리스가 있다.

센터 폴리스(Center Polocy)는 센터 전체의 폴리스이고, 고객 폴리스는 각 고객의 폴리스이며, 서비스 폴리스는 각 고객의 각 서비스의 폴리스이다. 또한, 센터 폴리스가 가장 우선도가 높고, 서비스 폴리스의 우선도가 가장 낮다.

또한, 센터 폴리스, 고객 폴리스 및 서비스 폴리스에는 각각 관리 폴리스와, 설계 폴리스와, 운용 폴리스와, 장애 복구 폴리스와, 보수 폴리스가 포함된다.

도 10은 폴리스의 상세를 도시한 도면이다. 도면에 도시된 바와 같이, 관리 폴리스에는 인증 폴리스, 과금 폴리스, 리포트 폴리스 등이 있고, 운용 폴리스에는 감시 폴리스, 분석 폴리스, 프로비저닝 폴리스 등이 있다.

다음에는 워크그룹 시스템 DB(106)에 기억되는 정보에 대하여 도 11 내지 도 30을 이용하여 설명한다. 워크그룹 시스템 DB(106)에 기억되는 정보에는 폴리스 이외에 자율 제어 시스템의 물리 리소스 및 접속 관계, 논리 리소스 및 접속 관계, 물리 리소스와 논리 리소스의 대응 관계, 서비스 레이어와 리소스와의 대응 관계, 서비스와 리소스와의 대응 관계 등의 정보가 포함된다.

도 11은 물리 서버와 코드 번호의 대응 관계의 일 예를 도시한 도면이다. 도면에 도시된 바와 같이, 워크그룹 시스템 DB(106)에는 각 물리 서버에 대하여 코드 번호를 대응시킨 정보가 기억된다.

도 12는 물리 서버의 코드 번호 상세 정보의 일 예를 도시한 도면이다. 도면에 도시된 바와 같이, 워크그룹 시스템 DB(106)에는 각 물리 서버의 코드 번호에 대하여 사양 및 성능값을 대응시킨 정보가 기억된다.

도 13은 물리 네트워크와 코드 번호의 대응 관계의 일 예를 도시한 도면이다. 도면에 도시된 바와 같이, 워크그룹 시스템 DB(106)에는 각 물리 네트워크에 대하여 코드 번호를 대응시킨 정보가 기억된다.

도 14는 물리 네트워크의 코드 번호 상세 정보의 일 예를 도시한 도면이다. 도면에 도시된 바와 같이, 워크그룹 시스템 DB(106)에는 각 물리 네트워크의 코드 번호에 대하여 사양 및 성능치를 대응시킨 정보가 기억된다.

도 15는 물리 스토리지와 코드 번호와의 대응 관계의 일 예를 도시한 도면이다. 도면에 도시된 바와 같이, 워크그룹 시스템 DB(106)에는 각 물리 스토리지에 대하여 코드 번호를 대응시킨 정보가 기억된다.

도 16은 물리 스토리지의 코드 번호 상세 정보의 일 예를 도시한 도면이다. 도면에 도시된 바와 같이, 워크그룹 시스템 DB(106)에는 각 물리 스토리지의 코드 번호에 대하여 사양 및 성능치를 대응시킨 정보가 기억된다.

이와 같이 워크그룹 서버/스토리지/네트워크 DB가 각 물리 서버/물리 스토리지/물리 네트워크의 사양 및 성능을 기억함으로써, 워크그룹 시스템 리소스 매니저(105)는 각 서비스 레이어에서 필요로 하는 물리 서버/물리 스토리지/물리 네트워크를 공유 풀로부터 선택할 수 있다.

도 17은 물리 리소스 접속 관계의 일 예를 도시한 도면이다. 도면에 도시된 바와 같이, 워크그룹 시스템 DB(106)에는 물리 리소스간을 접속하는 각 링크에 대하여 링크 번호, 접속원 및 접속처를 대응시킨 정보가 기억된다.

도 18은 물리-논리 맵핑의 일 예를 도시한 도면이다. 도면에 도시된 바와 같이, 워크그룹 시스템 DB(106)에는 물리 리소스와 논리 리소스와의 대응 관계가 기억된다.

도 19는 논리 서버와 타입의 대응 관계의 일 예를 도시한 도면이다. 도면에 도시된 바와 같이, 워크그룹 시스템 DB(106)에는 각 논리 서버에 대하여 서버의 타입을 대응시킨 정보가 기억된다.

도 20은 논리 서버의 타입 상세 정보의 일 예를 도시한 도면이다. 도면에 도시된 바와 같이, 워크그룹 시스템 DB(106)에는 각 논리 서버의 타입에 대하여 탑재되는 소프트웨어 및 필수 조건을 대응시킨 정보가 기억된다. 이와 같이, 워크그룹 시스템 DB(106)가 각 논리 서버에 탑재되는 소프트웨어 및 필수 조건을 기억함으로써, 워크그룹 시스템 리소스 매니저(105)는 각 서비스 레이어에서 필요로 하는 논리 서버를 스탠바이 풀에 준비할 수 있다.

도 21은 논리 네트워크와 타입의 대응 관계의 일 예를 도시한 도면이다. 도면에 도시된 바와 같이, 워크그룹 시스템 DB(106)에는 각 논리 네트워크에 대하여 장치의 타입을 대응시킨 정보가 기억된다.

도 22는 논리 네트워크의 타입 상세 정보의 일 예를 도시한 도면이다. 도면에 도시된 바와 같이, 워크그룹 시스템 DB(106)에는 각 논리 네트워크의 타입에 대하여 필수 조건을 대응시킨 정보가 기억된다.

도 23은 논리 스토리지와 타입의 대응 관계의 일 예를 도시한 도면이다. 도면에 도시된 바와 같이, 워크그룹 시스템 DB(106)에는 각 논리 스토리지에 대하여 장치의 타입을 대응시킨 정보가 기억된다.

도 24는 논리 스토리지의 타입 상세 정보의 일 예를 도시한 도면이다. 도면에 도시된 바와 같이, 워크그룹 시스템 DB(106)에는 각 논리 스토리지의 타입에 대하여 필수 조건을 대응시킨 정보가 기억된다.

도 25는 논리 리소스 접속 관계의 일 예를 도시한 도면이다. 도면에 도시된 바와 같이, 워크그룹 시스템 DB(106)에는 논리 리소스간을 접속하는 각 링크에 대하여 링크 번호, 접속원 및 접속처를 대응시킨 정보가 기억된다.

도 26은 논리 서버와 서비스 레이어의 대응 관계의 일 예를 도시한 도면이다. 도면에 도시된 바와 같이, 워크그룹 시스템 DB(106)에는 각 논리 서버가 동작하는 서비스 레이어에 대한 정보가 기억된다.

도 27은 논리 스토리지와 서비스 레이어의 대응 관계의 일 예를 도시한 도면이다. 도면에 도시된 바와 같이, 워크그룹 시스템 DB(106)에는 각 논리 스토리지가 동작하는 서비스 레이어에 대한 정보가 기억된다.

도 28은 논리 네트워크와 서비스 레이어의 대응 관계의 일 예를 도시한 도면이다. 도면에 도시된 바와 같이, 워크그룹 시스템 DB(106)에는 각 논리 네트워크가 동작하는 서비스 레이어에 대한 정보가 기억된다.

도 29는 서비스와 리소스의 대응 관계의 일 예를 도시한 도면이다. 도면에 도시된 바와 같이, 워크그룹 시스템 DB(106)에는 각 서비스에 대하여 서비스 레이어마다 운용중인 논리 리소스, 스탠바이 풀에 등록된 논리 리소스 및 베어 메탈 풀에 등록된 물리 리소스의 정보가 기억된다.

도 30은 공유 풀에 등록되는 물리 서버의 일 예를 도시한 도면이다. 도면에 도시된 바와 같이, 공유 풀에는 코드 번호마다 물리 서버가 등록된다. 또한, 물리 네트워크 및 물리 스토리지에 대해서도 마찬가지로 코드 번호마다 공유 풀에 등록된다.

다음에는 본 실시예에 따른 자율 제어 시스템의 복구 처리에 대하여 서버 고장을 예로 설명한다. 도 31a 내지 31d는 서버 고장시 복구 처리의 처리 수순을 도시한 시퀀스도(1) 내지 (4)이다. 또한, 여기서는 도 7에 도시된 물리 서버 「PSvr2」가 고장난 경우에 대하여 설명한다.

또한, 도 31a 내지 31d에 있어서, 프레임 좌측상의 「alt」는 그 프레임을 2분할하는 점선의 전후에서의 선택 처리를 나타내고, 「opt」는 지정된 조건이 충족된 경우의 처리를 나타내며, 「par」는 점선으로 분할된 부분의 처리가 병렬로 수행되는 것을 나타내며, 「ref」는 다른 시퀀스도의 참조를 나타낸다.

도 31a 내지 31d에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 자율 제어 시스템에서는 「PSvr2」의 노드 서버 리소스 매니저(214)가 서버내 부품의 고장을 검출하고, 그것을 노드 시스템 리소스 매니저(211)에게 통지한다. 그러면, 노드 시스템 리소스 매니저(211)는 노드내에서 처리할 수 없다고 판단되면 관리 노드(100)의 워크그룹 시스템 리소스 매니저(105)에 고장을 통지한다(스텝S101).

워크그룹 시스템 리소스 매니저(105)는 도 17에 도시된 물리 리소스 접속 관계를 이용하여 관련된 물리 리소스의 검색을 수행하고(스텝S102), 도 18에 도시된 물리 리소스와 논리 리소스의 대응 관계 및 도 25에 도시된 논리 리소스 접속 관계를 이용하여 관련된 논리 리소스의 검색을 수행한다(스텝S103).

그리고, 도 26 내지 도 28에 도시된 논리 서버/논리 스토리지/논리 네트워크와 서비스 레이어의 대응 관계를 이용하여 관련된 서비스의 검색을 수행하고(스텝S104), 고장 부분 및 영향을 받는 서비스에 대하여 관리자에게 통지한다(스텝S105).

그리고, 도 29에 도시된 서비스와 리소스의 대응 관계를 이용하여 스탠바이 풀에 대체 후보가 있는지의 여부를 판정하고, 대체 후보가 있는 경우에는 스탠바이 풀로부터 대체 후보를 선택한다(스텝S106). 이 예에서는 스탠바이 풀의 「LSvr5」를 선택한다.

한편, 스탠바이 풀에 대체 후보가 없는 경우에는, 베어 메탈 풀에 대체 서버가 있는지의 여부를 판정하고, 대체 서버가 있는 경우에는, 베어 메탈 풀로부터 대체 후보를 선택하며(스텝S107), 대체 리소스를 이용하여 시스템 레이어아웃을 생성하고(스텝S108), 생성된 시스템의 검증을 수행한다(스텝S109).

한편, 베어 메탈 풀에 대체 서버가 없는 경우에는, 축퇴(縮退) 운전이 가능한지의 여부를 조사하고, 축퇴 운전이 가능한 경우에는 워크그룹 서비스 매니저(103)에 축퇴 운전을 의뢰한다(스텝S110).

그리고, 관련 노드에 축퇴 운전을 지시한다. 즉, 관련된 서버 노드에 대해서 워크그룹 서버 리소스 매니저(108)를 통해 축퇴 운전을 지시하고(스텝S111 내지 스텝S112), 관련된 스토리지 노드에 대해서는 워크그룹 스토리지 리소스 매니저(110)를 통해 축퇴 운전을 지시하며(스텝S113 내지 스텝S114), 관련된 네트워크 노드에 대해서는 워크그룹 네트워크 리소스 매니저(112)를 통해 축퇴 운전을 지시한다(스텝S115 내지 스텝S116).

여기서, 관련 노드로서는 주로 고장난 노드가 동작하는 서비스 레이어에 속하는 노드군이 대상으로 되지만, 경우에 따라서는 동일 서비스의 다른 레이어의 노드군에도 영향을 준다.

그리고, 유량 제어가 가능하고 또한 필요한지의 여부를 조사하고, 유량 제어가 가능하고 또한 필요한 경우에는 워크그룹 서버 서비스 매니저(103)에 유량 조정을 의뢰한다(스텝S117). 또한, 유량 제어란, 예를 들면 클라이언트로부터 서버로의 요청(request)수를 제어하는 것이다.

그리고, 관련 노드에 유량 제어를 지시한다. 즉, 관련된 서버 노드에 대해서 워크그룹 서버 리소스 매니저(108)를 통해 유량 제어를 지시하고(스텝S118 내지 스텝S119), 관련된 스토리지 노드에 대해서는 워크그룹 스토리지 리소스 매니저(110)를 통해 유량 제어를 지시하며(스텝S120 내지 스텝S121), 관련된 네트워크 노드에 대해서는 워크그룹 네트워크 리소스 매니저(112)를 통해 유량 제어를 지시한다(스텝S122 내지 스텝S123). 또한, 관리자에게 축퇴 운전을 통지한다(스텝S124).

한편, 축퇴 운전이 불가능한 경우에는 워크그룹 서비스 매니저(103)에게 서비스 정지를 의뢰한다(스텝S125). 그리고, 관련된 노드에 서비스 정지를 지시한다. 즉, 관련된 서버 노드에 대해서는 워크그룹 서버 리소스 매니저(108)를 통해 서비스 정지를 지시하고(스텝S126 내지 스텝S127), 관련된 스토리지 노드에 대해서는 워크그룹 스토리지 리소스 매니저(110)를 통해 서비스 정지를 지시하며(스텝S128 내지 스텝S129), 관련된 네트워크 노드에 대해서는 워크그룹 네트워크 리소스 매니저(112)를 통해 서비스 정지를 지시한다(스텝S130 내지 스텝S131). 또한, 관리자에게 서비스 정지를 통지한다(스텝S132).

그리고, 대체 리소스를 확보할 수 있었던 경우에는 관련 노드에 구성 검증을 지시한다. 즉, 관련된 서버 노드에 대해서는 워크그룹 서버 리소스 매니저(108)를 통해 서버 상태를 확인하고(스텝S133 내지 스텝S134), 관련된 스토리지 노드에 대해서는 워크그룹 스토리지 리소스 매니저(110)를 통해 스토리지 상태를 확인하며(스텝S135 내지 스텝S136), 관련된 네트워크 노드에 대해서는 워크그룹 네트워크 리소스 매니저(112)를 통해 네트워크 상태를 확인한다(스텝S137 내지 스텝S138).

그리고, 물리 링크의 검증을 수행하고(스텝S139), 관리자에게 대체 후보를 표시한다(스텝S140). 또한, 검증 결과가 NG인 경우에는 대체 후보의 취득부터 재실행한다.

그리고, 관련 노드에 설정의 변경을 지시한다. 즉, 관련된 서버 노드에 대해서 워크그룹 서버 리소스 매니저(108)를 통해 서버의 설정 변경을 지시하고(스텝S141 내지 스텝S142), 관련된 스토리지 노드에 대해서는 워크그룹 스토리지 리소스 매니저(110)를 통해 스토리지의 설정 변경을 지시하고(스텝S143 내지 스텝S144), 관련된 네트워크 노드에 대해서는 워크그룹 네트워크 리소스 매니저(112)를 통해 네트워크의 설정 변경을 지시한다(스텝S145 내지 스텝S146).

그리고, 워크그룹 서비스 매니저(103)에게 리소스 구성의 변경을 통지하고(스텝S147), 서버 노드 및 대체 노드에 어플리케이션의 기동을 지시한다(스텝S148 내지 스텝S149). 또한, 관련된 노드의 설정 변경과 병행하여 리소스 풀에의 리소스 보충을 수행한다(스텝S150).

그리고, 워크그룹 서비스 매니저(103)에 구성 변경을 통지하고(스텝S151), 리소스 정보의 갱신, 구체적으로는 도 18에 도시된 논리 리소스와 물리 리소스의 대응 관계의 갱신을 수행하고(스텝S152), 관리자에게 장애 복구를 통지한다(스텝S153).

이와 같이 시스템내의 리소스에 장애가 발생한 경우에 워크그룹 시스템 리소스 매니저(105)가 스탠바이 풀로부터 대체 리소스를 선택하고, 시스템 구성의 검증, 설정 변경을 수행함으로써 신속한 장애 복구를 수행할 수 있다.

다음에는 본 실시예에 따른 자율 제어 시스템의 성능 열화로부터의 회복 처리에 대하여 설명한다. 도 32a 내지 32d는 성능 열화로부터의 회복 처리의 처리 수순을 도시한 시퀀스도(1) 내지 (4)이다.

도 32a 내지 32d에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 자율 제어 시스템에서는 워크그룹 서비스 매니저(103)가 성능 열화를 검출하면(스텝S201), 도 29에 도시된 서비스와 리소스의 대응 관계를 이용하여 대응하는 서비스의 검색을 수행하고(스텝S202), 보틀 넥의 특징을 수행한다(스텝S203). 그리고, 워크그룹 시스템 리소스 매니저(105)에 성능 열화를 통지한다(스텝S204).

그러면, 워크그룹 시스템 리소스 매니저(105)는 도 25에 도시된 논리 리소스 접속 관계를 이용하여 관련된 논리 리소스의 검색을 수행하고(스텝S205), 도 17에 도시된 물리 리소스 접속 관계 및 도 18에 도시된 물리 리소스와 논리 리소스의 대응 관계를 이용하여 관련된 물리 리소스의 검색을 수행한다(스텝S206).

그리고, 각 리소스의 성능 정보를 수집한다. 즉, 워크그룹 서버 리소스 매니저(108)로부터 서버의 성능 정보를 수집하고(스텝S207), 워크그룹 스토리지 리소스 매니저(110)로부터 스토리지의 성능 정보를 수집하며(스텝S208), 워크그룹 네트워크 리소스 매니저(112)로부터 네트워크의 성능 정보를 수집한다(스텝S209). 그리고, 성능 열화 부분 및 그 원인을 특정하여 관리자에게 통지한다(스텝S210).

그리고, 도 29에 도시된 서비스와 리소스의 대응 관계를 이용하여 스탠바이 풀에 추가 후보가 있는지의 여부를 판정하고, 추가 후보가 있는 경우에는 스탠바이 풀로부터 추가 후보를 선택한다(스텝S211).

한편, 스탠바이 풀에 추가 후보가 없는 경우에는 베어 메탈 풀에 추가 서버가 있는지의 여부를 판정하고, 추가 서버가 있는 경우에는 베어 메탈 풀로부터 추가 후보를 선택하며(스텝S212), 추가 리소스를 이용하여 시스템 레이아웃을 생성하고(스텝S213), 생성된 시스템의 검증을 수행한다(스텝S214).

한편, 베어 메탈 풀에 추가 서버가 없는 경우에는 유량 제어를 통한 액세스 제어가 가능한지의 여부를 조사하고, 유량 제어를 통한 액세스 제어가 가능한 경우에는 워크그룹 서비스 매니저(103)에 유량 조정을 의뢰한다(스텝S215).

그리고, 관련 노드에 유량 제어를 지시한다. 즉, 관련된 서버 노드에 대해서 워크그룹 서버 리소스 매니저(108)를 통해 유량 제어를 지시하고(스텝S216 내지 스텝S217), 관련된 스토리지 노드에 대해서는 워크그룹 스토리지 리소스 매니저(110)를 통해 유량 제어를 지시하며(스텝S218 내지 스텝S219), 관련된 네트워크 노드에 대해서는 워크그룹 네트워크 리소스 매니저(112)를 통해 유량 제어를 지시한다(스텝S220 내지 스텝S221).

그리고, 추가 리소스를 확보할 수 있었던 경우에는 논리 리소스의 구성을 갱신하고(스텝S222), 관련 노드에 구성 검증을 지시한다. 즉, 관련된 서버 노드에 대해서는 워크그룹 서버 리소스 매니저(108)를 통해 서버 상태를 확인하고(스텝S223 내지 스텝S224), 관련된 스토리지 노드에 대해서는 워크그룹 스토리지 리소스 매니저(110)를 통해 스토리지 상태를 확인하며(스텝S225 내지 스텝S226), 관련된 네트워크 노드에 대해서는 워크그룹 네트워크 리소스 매니저(112)를 통해 네트워크 상태를 확인한다(스텝S227 내지 스텝S228).

그리고, 물리 링크의 검증을 수행하고(스텝S229), 관리자에게 대처책을 통지한다(스텝S230). 또한, 검증 결과가 NG인 경우에는 추가 후보의 취득부터 재실행한다.

그리고, 관련 노드에 설정의 변경을 지시한다. 즉, 관련된 서버 노드에 대해서 워크그룹 서버 리소스 매니저(108)를 통해 서버의 설정 변경을 지시하고(스텝S231 내지 스텝S232), 관련된 스토리지 노드에 대해서는 워크그룹 스토리지 리소스 매니저(110)를 통해 스토리지의 설정 변경을 지시하며(스텝S233 내지 스텝S234), 관련된 네트워크 노드에 대해서는 워크그룹 네트워크 리소스 매니저(112)를 통해 네트워크의 설정 변경을 지시한다(스텝S235 내지 스텝S236).

그리고, 워크그룹 서비스 매니저(103)에 리소스 구성의 변경을 통지하고(스텝S237), 서버 노드 및 추가 노드에 어플리케이션의 기동을 지시한다(스텝S238 내지 스텝S239). 또한, 관련 노드의 설정 변경과 병행하여 리소스 풀에의 리소스 보충을 수행한다(스텝S240).

그리고, 워크그룹 서비스 매니저(103)에 구성 변경을 통지하고(스텝S241), 리소스 정보의 갱신, 구체적으로는 도 18에 도시된 논리 리소스와 물리 리소스의 대응 관계의 갱신을 수행하며(스텝S242), 관리자에게 대처 결과를 통지한다(스텝S243).

이와 같이 시스템에 성능 열화가 발생한 경우에 워크그룹 시스템 리소스 매니저(105)가 성능 열화 부분 및 원인을 특정하고, 스탠바이 풀로부터 추가 리소스를 선택하며, 시스템 구성의 검증, 설정 변경을 수행함으로써 신속한 회복을 수행할 수 있다.

다음에는 풀의 리소스 보충 처리에 대하여 설명한다. 도 33은 풀의 리소스 보충 처리의 처리 수순을 도시한 시퀀스 도면이다. 도면에 도시된 바와 같이, 이 풀의 리소스 보충 처리에서는 워크그룹 시스템 리소스 매니저(105)가 스탠바이 풀의 리소스가 최저량 미만인지 또는 베어 메탈 풀의 리소스가 최저량 보다 많은지의 여부를 조사하고, 스탠바이 풀의 리소스가 최저량 미만이거나 베어 메탈 풀의 리소스가 최저량 보다 많은 경우에는 베어 메탈 풀로부터 스탠바이 풀에 리소스 보충을 수행하고(스텝S301), 공유 풀로부터 베어 메탈 풀에 리소스 보충을 수행한다(스텝S302).

한편, 스탠바이 풀의 리소스가 최저량 미만이나 베어 메탈 풀의 리소스가 최저량 보다 많지 않은 경우에는 먼저 공유 풀로부터 베어 메탈 풀에 리소스 보충을 수행하고(스텝S303), 공유 풀로부터 베어 메탈 풀로 리소스 보충을 할 수 있었던 경우에는 베어 메탈 풀로부터 스탠바이 풀에 리소스 보충을 수행한다(스텝S304).

그리고, 풀 보충 결과를 관리자에게 통지한다(스텝S305).

다음에는 공유 풀로부터 베어 메탈 풀로의 리소스 보충 처리에 대하여 설명한다. 도 34는 공유 풀로부터 베어 메탈 풀로의 리소스 보충 처리의 처리 수순을 도시한 시퀀스도이다. 또한, 도 34에서 「break」는 1 레벨 외의 프레임으로의 점프를 나타낸다.

도면에 도시된 바와 같이, 이 리소스 보충 처리에서는 워크그룹 시스템 리소스 매니저(105)가 공유 풀에 조건을 충족시키는 예비 서버가 존재하는지의 여부를 판정한다. 또한, 공유 풀에 조건을 충족시키는 리소스가 있는지의 여부 판정은 도 11 내지 도 16에 도시된 각 리소스의 코드 번호, 사양, 성능치를 이용하여 수행한다.

그리고, 공유 풀에 조건을 충족시키는 예비 서버가 존재하는 경우에는 도 30에 도시된 공유 풀로부터 적당한 서버를 선택하고(스텝S401), 공유 풀로부터 베어 메탈 서버로 서버를 보충한다. 또한, 도 29에 도시된 서비스와 리소스의 대응 관계 및 도 30에 도시된 공유 풀의 정보를 갱신한다(스텝S402).

한편, 공유 풀에 조건을 충족시키는 예비 서버가 존재하지 않는 경우에는 베어 메탈 풀의 리소스가 최저량 미만 또는 스탠바이 풀의 리소스가 최저량 미만인지의 여부를 조사하고, 베어 메탈 풀의 리소스가 최저량 미만 또는 스탠바이 풀의 리소스가 최저량 미만인 경우에는 다른 서비스의 리소스로부터 적당한 서버를 검색한다(스텝S403).

그리고, 우선도가 낮은 다른 서비스로부터 리소스를 가로챌 수 있는지의 여부를 판정하고, 가로챌 수 없는 경우에는 관리자에게 풀 보충의 실패를 통지하고(스텝S404) 처리를 종료한다.

한편, 리소스를 가로챌 수 있는 경우에는 워크그룹 서비스 매니저(103)에게 서비스 구성의 변경을 의뢰하고(스텝S405), 워크그룹 서버 리소스 매니저(108)를 통해 대상 노드에 설정 변경을 지시한다(스텝S406 내지 스텝S407). 그리고, 대상 노드로부터의 설정 완료 통지를 워크그룹 서버 리소스 매니저(108)를 통해 수취하면(스텝S408 내지 스텝S409), 도 29에 도시된 서비스와 리소스의 대응 관계 및 도 30에 도시된 공유 풀의 정보를 갱신하고(스텝S410), 서비스 구성 변경을 워크그룹 서비스 매니저(103)에 통지한다(스텝S411).

이와 같이 워크그룹 시스템 리소스 매니저(105)가 공유 풀에 조건을 충족시키는 예비 리소스가 존재하는지의 여부를 각 리소스의 코드 번호, 사양, 성능치를 이용하여 판정하고, 조건을 충족시키는 예비 리소스가 존재하는 경우에는 공유 풀로부터 적당한 리소스를 선택하여 베어 메탈 풀에 보충함으로써 장애의 복구나 성능 열화로부터의 회복을 신속하게 수행할 수 있다.

다음에는 베어 메탈 풀로부터 스탠바이 풀에의 리소스 보충 처리에 대하여 설명한다. 도 35는 베어 메탈 풀로부터 스탠바이 풀에의 리소스 보충 처리의 처리 수순을 도시한 시퀀스도이다.

도면에 도시된 바와 같이, 이 리소스 보충 처리에서는 워크그룹 시스템 리소스 매니저(105)가 도 29에 도시된 서비스와 리소스의 대응 관계를 이용하여 베어 메탈 풀로부터 적당한 서버를 선택하고(스텝S501), 베어 메탈 풀로부터 스탠바이 풀로 서버를 보충함과 함께 서비스와 리소스의 대응 관계를 갱신한다(스텝S502).

그리고, 워크그룹 서버 리소스 매니저(108)를 통해 대상 노드에 설정 변경을 지시하고(스텝S503 내지 스텝S504), 대상 노드의 상태를 「준비중」으로 갱신한다(스텝S505).

그리고, 대상 노드로부터의 설정 완료 통지를 워크그룹 서버 리소스 매니저(108)를 통해 수취하면(스텝S506 내지 스텝S507), 대상 노드의 상태를 「준비 완료」로 갱신한다(스텝S508).

이와 같이 워크그룹 시스템 리소스 매니저(105)가 베어 메탈 풀로부터 적당한 리소스를 선택하여 스탠바이 풀에 보충하고, 리소스를 서비스 레이어에 특화한 준비 완료 상태로 함으로써, 장애의 복구나 성능 열화로부터의 회복을 최저한의 응답 시간에 수행할 수 있다.

또한, 도 36a 및 36b는 본 실시예에 따른 자율 제어 시스템의 장애시의 감시·계측, 분석, 설계, 검증, 조作的 각 기능을 도시한 도면(1) 및 (2)이다. 동 도면은 장애시에 각 매니저가 수행하는 감시·계측, 분석, 설계, 검증, 조作的 대상 범위와, 기능과, 제어의 흐름을 도시하고 있다.

예를 들면, 워크그룹 시스템 리소스 매니저(105)는 장애시에 분석으로서 시스템 전체를 대상 범위로 하는 영향 범위의 설정을 수행하고, (3)-(c) 즉 워크그룹 시스템 리소스 매니저(105)의 설계 단계로 이행한다.

또한, 도 37a 및 37b는 본 실시예에 따른 자율 제어 시스템의 성능 열화시의 감시·계측, 분석, 설계, 검증, 조作的 각 기능을 도시한 도면(1) 및 (2)이다. 동 도면은 성능 열화시에 각 매니저가 수행하는 감시·계측, 분석, 설계, 검증, 조作的 대상 범위와, 기능과, 제어의 흐름을 도시하고 있다.

예를 들면, 노드 서비스 매니저(212)는 성능 열화시에 감시·계측으로서 서버 노드를 대상 범위로 하는 미들 웨어의 성능 정보 수집 및 서버 노드 단위/업무 단위로의 부하 정보의 수집을 수행하고, (10)-(b) 즉 노드 서비스 매니저(212)의 분석 단계로 이행한다.

다음에는 본 실시예에 따른 서버 노드로서 동작하는 컴퓨터 시스템에 대하여 설명한다. 도 38은 본 실시예에 따른 서버 노드로서 동작하는 컴퓨터 시스템의 일 예를 도시한 도면이다. 도면에 도시된 바와 같이, 이 컴퓨터 시스템(400)은 본체부(401)와, 본체부(401)로부터의 지시에 따라 표시 화면(402a)에 정보를 표시하는 디스플레이(402)와, 이 컴퓨터 시스템(400)에 여러가지 정보를 입력하기 위한 키보드(403)와, 디스플레이(402)의 표시 화면(402a)상의 임의의 위치를 지정하는 마우스(404)와, LAN(406) 또는 광역 에리어 네트워크(WAN)에 접속되는 LAN 인터페이스와, 공중 회선(407)에 접속되는 모뎀을 갖는다. 여기서, LAN(406)은 다른 서버(411), 프린터(412) 등과 컴퓨터 시스템(400)을 접속하고 있다.

또한, 도 39는 도 38에 도시된 본체부(401)의 구성을 도시한 기능 블록도이다. 도면에 도시된 바와 같이, 이 본체부(401)는 CPU(421)와, RAM(422)과, ROM(423)과, 하드디스크 드라이브(HDD)(424)와, CD-ROM 드라이브(425)와, FD 드라이브(426)와, I/O 인터페이스(427)와, LAN 인터페이스(428)와, 모뎀(429)을 갖는다.

그리고, 이 컴퓨터 시스템(400)에서 실행되는 자율 제어 프로그램은 플로피 디스크(FD)(408), CD-ROM(409), DVD 디스크, 광 자기 디스크, IC 카드 등의 가반형 기억 매체에 기억되고, 이들 기억 매체로부터 판독되어 컴퓨터 시스템(400)에 인스톨된다.

혹은, 이 자율 제어 프로그램은 LAN 인터페이스(428)를 통해 접속된 서버(411)의 데이터베이스 등에 기억되고, 이들 데이터베이스로부터 판독되어 컴퓨터 시스템(400)에 인스톨된다.

그리고, 인스톨된 자율 제어 프로그램은 HDD(424)에 기억되며, RAM(422), ROM(423) 등을 이용하여 CPU(421)에 의해 실행된다.

상술된 것처럼, 본 실시예에서는 폴리시 DB(102) 등에 각종 폴리시를 저장하고, 시스템을 구성하는 각 노드가 다른 노드와 연계됨과 함께 폴리시에 의거하여 자율 제어를 수행하기 때문에, 장애나 급격한 부하 변동에 대하여 유연한 자율 제어를 수행할 수 있다.

또한, 본 실시예에서는 예비 리소스를 공유 풀, 베어 메탈 풀 및 스탠바이 풀을 이용하여 관리하기 때문에 스탠바이 풀을 중심으로 리소스가 관리됨으로써 장애로부터의 복구나 성능 열화로부터의 회복을 고속으로 수행할 수 있을 뿐만 아니라, 공유 풀을 중심으로 리소스가 관리됨으로써 따라 리소스를 효율적으로 이용할 수 있다.

(부기 1) 네트워크를 통해 접속된 복수의 정보 처리 장치로 구성되는 정보 처리 시스템을 자율 제어하는 자율 제어 프로그램으로서,

상기 정보 처리 시스템을 관리하는데 있어서의 요건인 폴리시가 기억된 기억 장치로부터 해당 폴리시를 판독하는 폴리시 판독 수순과,

상기 폴리시 판독 수순에 의해 판독된 폴리시에 의거하여 자율 제어를 수행하는 제어 실행 수순을 컴퓨터에 실행시키는 것을 특징으로 하는 자율 제어 프로그램.

(부기 2) 상기 폴리시는, 상기 정보 처리 시스템 전체에 대한 폴리시와, 각 정보 처리 장치마다의 폴리시로 구성되는 것을 특징으로 하는 부기 1에 기재된 자율 제어 프로그램.

(부기 3) 상기 폴리시는, 정보 처리 시스템을 운영하는 서비스를 제공하는 센터의 폴리시와, 정보 처리 시스템을 이용하는 고객의 폴리시와, 정보 처리 시스템이 제공하는 서비스의 폴리시로 구성되는 것을 특징으로 하는 부기 1에 기재된 자율 제어 프로그램.

(부기 4) 상기 정보 처리 시스템은, 제공되는 서비스의 서비스 모델을 구성하는 복수의 서비스 계층의 각 계층에 리소스인 정보 처리 장치를 할당하고,

이용되지 않는 예비 리소스를 모아 공유 풀로서 관리하며,

공유 풀의 리소스중의 각 서비스 계층에서 이용 가능하다고 판정된 리소스를 서비스 계층마다 모아 베어 메탈 풀로서 관리하고,

베어 메탈 풀에서 선택되며 각 서비스 계층에서의 이용에 필요한 준비를 완료한 리소스를 서비스 계층마다 모아 스탠바이 풀로서 관리하며,

상기 제어 실행 수순은 스탠바이 풀, 베어 메탈 풀, 공유 풀의 순서에 필요한 예비 리소스를 찾아 자율 제어를 수행하는 것을 특징으로 하는 부기 1, 2 또는 3에 기재된 자율 제어 프로그램.

(부기 5) 공유 풀의 리소스중의 각 서비스 계층에서 이용 가능한지 여부의 판정은 각 리소스의 하드웨어 사양과 물리 접속에 의거하여 수행되는 것을 특징으로 하는 부기 4에 기재된 자율 제어 프로그램.

(부기 6) 상기 제어 실행 수순은, 예비 리소스를 사용하는 경우에 예비 리소스를 운용 상태로 하는 조작과 병행하여 스탠바이 풀 및 베어 메탈 풀의 보충 처리를 수행하는 것을 특징으로 하는 부기 4에 기재된 자율 제어 프로그램.

(부기 7) 상기 서비스 모델은, 인터넷과 인트라넷을 접속하는 Front층, 웹 서버가 배치되는 Web층, 어플리케이션 서버가 배치되는 AP층 및 데이터베이스 서버가 배치되는 DB층으로 구성되는 것을 특징으로 하는 부기 4에 기재된 자율 제어 프로그램.

(부기 8) 상기 제어 실행 수순은, 어느 하나의 정보 처리 장치에 장애가 발생한 경우에는 해당 장애가 발생한 정보 처리 장치의 대체 장치로서 동작하는 정보 처리 장치를 예비 리소스로부터 선택하여 장애를 복구하고, 상기 정보 처리 시스템에 소정의 크기를 넘는 부하 변동이 발생한 경우에는 리소스의 재배치를 수행함으로써 자율 제어를 수행하는 것을 특징으로 하는 부기 4에 기재된 자율 제어 프로그램.

(부기 9) 상기 정보 처리 시스템은 서버, 스토리지 및 네트워크 장치를 정보 처리 장치로서 구성한 시스템인 것을 특징으로 하는 부기 1, 2 또는 3에 기재된 자율 제어 프로그램.

(부기 10) 네트워크를 통해 접속된 복수의 정보 처리 장치로 구성되는 정보 처리 시스템을 자율 제어하는 자율 제어 프로그램으로서,

상기 정보 처리 시스템을 관리하는데 있어서의 요건인 폴리시가 기억된 기억 장치로부터 해당 폴리시를 판독하는 폴리시 판독 수순과,

상기 폴리시 판독 수순에 의해 판독된 폴리시에 의거하여 각 정보 처리 장치에 제어 지시를 수행하는 제어 지시 수순

을 컴퓨터에 실행시키는 것을 특징으로 하는 자율 제어 프로그램.

(부기 11) 네트워크를 통해 접속된 복수의 정보 처리 장치로 구성되는 정보 처리 시스템을 자율 제어하는 자율 제어 프로그램이 기록된 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체로서,

상기 정보 처리 시스템을 관리하는데 있어서의 요건인 폴리스가 기억된 기억 장치로부터 해당 폴리스를 판독하는 폴리스 판독 수순과,

상기 폴리스 판독 수순에 의해 판독된 폴리스에 의거하여 자율 제어를 수행하는 제어 실행 수순

을 컴퓨터에 실행시키는 자율 제어 프로그램이 기록된 것을 특징으로 하는 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체.

(부기 12) 네트워크를 통해 접속된 복수의 정보 처리 장치로 구성되는 정보 처리 시스템을 자율 제어하는 자율 제어 프로그램이 기록된 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체로서,

상기 정보 처리 시스템을 관리하는데 있어서의 요건인 폴리스가 기억된 기억 장치로부터 해당 폴리스를 판독하는 폴리스 판독 수순과,

상기 폴리스 판독 수순에 의해 판독된 폴리스에 의거하여 각 정보 처리 장치에 제어 지시를 수행하는 제어 지시 수순

을 컴퓨터에 실행시키는 자율 제어 프로그램이 기록된 것을 특징으로 하는 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체.

(부기 13) 네트워크를 통해 접속된 복수의 정보 처리 장치로 구성되는 정보 처리 시스템을 자율 제어하는 자율 제어 장치로서,

상기 정보 처리 시스템을 관리하는데 있어서의 요건인 폴리스가 기억된 폴리스 기억 수단과,

상기 폴리스 기억 수단에 기억된 폴리스에 의거하여 자율 제어를 수행하는 제어 실행 수단

을 구비한 것을 특징으로 하는 자율 제어 장치.

(부기 14) 네트워크를 통해 접속된 복수의 정보 처리 장치로 구성되는 정보 처리 시스템을 자율 제어하는 자율 제어 장치로서,

상기 정보 처리 시스템을 관리하는데 있어서의 요건인 폴리스가 기억된 폴리스 기억 수단과,

상기 폴리스 기억 수단에 기억된 폴리스에 의거하여 각 정보 처리 장치에 제어 지시를 수행하는 제어 지시 수단

을 구비하는 것을 특징으로 하는 자율 제어 장치.

(부기 15) 네트워크를 통해 접속된 복수의 정보 처리 장치로 구성되는 정보 처리 시스템을 자율 제어하는 자율 제어 방법으로서,

상기 정보 처리 시스템을 관리하는데 있어서의 요건인 폴리스가 기억된 기억 장치로부터 해당 폴리스를 판독하는 폴리스 판독 공정과,

상기 폴리스 판독 공정에 의해 판독된 폴리스에 의거하여 자율 제어를 수행하는 제어 실행 공정

을 포함하는 것을 특징으로 하는 자율 제어 방법.

(부기 16) 네트워크를 통해 접속된 복수의 정보 처리 장치로 구성되는 정보 처리 시스템을 자율 제어하는 자율 제어 방법으로서,

상기 정보 처리 시스템을 관리하는데 있어서의 요건인 폴리스가 기억된 기억 장치로부터 해당 폴리스를 판독하는 폴리스 판독 공정과,

상기 폴리스 판독 공정에 의해 판독된 폴리스에 의거하여 각 정보 처리 장치에 제어 지시를 수행하는 제어 지시 공정

을 포함하는 것을 특징으로 하는 자율 제어 방법.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 폴리스를 변경함으로써 서로 다른 방식의 자율 제어를 수행하기 때문에 폴리스에 따라 유연한 자율 제어를 수행할 수 있다는 효과를 발휘한다.

또한 본 발명에 따르면, 스탠바이 풀을 이용하여 장애로부터의 회복이나 부하 변동에의 대응을 고속으로 수행하기 때문에, 효율적인 자율 제어를 실현할 수 있다는 효과를 발휘한다.

이상과 같이 본 발명에 따른 자율 제어 프로그램 및 그 기록 매체, 자율 제어 장치 및 자율 제어 방법은 서버, 스토리지 및 네트워크 장치로 구성되는 정보 처리 시스템에 유용하며, 특히 폴리스에 의거하여 유연한 자율 제어를 수행하고자 하는 경우에 적합하다.

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 실시예에 따른 자율 제어 루프의 개념을 설명하기 위한 설명도,
- 도 2는 본 실시예에 따른 자율 제어 루프의 상관도,
- 도 3은 본 실시예에 따른 자율 제어에 있어서의 리소스 풀의 개념을 설명하기 위한 설명도,
- 도 4는 본 실시예에 따른 자율 제어 시스템의 시스템 구성을 도시한 기능 블록도,
- 도 5는 본 실시예에 따른 자율 제어 시스템의 서비스 모델의 구성을 도시한 도면,
- 도 6은 본 실시예에 따른 자율 제어 시스템의 논리 구성을 도시한 도면,
- 도 7은 본 실시예에 따른 자율 제어 시스템의 물리 구성을 도시한 도면,
- 도 8은 폴리스의 전체 이미지를 도시한 도면,
- 도 9는 폴리스의 전체 구성을 도시한 도면,
- 도 10은 폴리스의 상세를 도시한 도면,
- 도 11은 물리 서버와 코드 번호의 대응 관계의 일 예를 도시한 도면,
- 도 12는 물리 서버의 코드 번호 상세 정보의 일 예를 도시한 도면,
- 도 13은 물리 네트워크와 코드 번호의 대응 관계의 일 예를 도시한 도면,
- 도 14는 물리 네트워크의 코드 번호 상세 정보의 일 예를 도시한 도면,
- 도 15는 물리 스토리지와 코드 번호의 대응 관계의 일 예를 도시한 도면,
- 도 16은 물리 스토리지의 코드 번호 상세 정보의 일 예를 도시한 도면,
- 도 17은 물리 리소스 접속 관계의 일 예를 도시한 도면,
- 도 18은 물리-논리 맵핑의 일 예를 도시한 도면,

- 도 19는 논리 서버와 타입의 대응 관계의 일 예를 도시한 도면,
- 도 20은 논리 서버의 타입 상세 정보의 일 예를 도시한 도면,
- 도 21은 논리 네트워크와 타입의 대응 관계의 일 예를 도시한 도면,
- 도 22는 논리 네트워크의 타입 상세 정보의 일 예를 도시한 도면,
- 도 23은 논리 스토리지와 타입의 대응 관계의 일 예를 도시한 도면,
- 도 24는 논리 스토리지의 타입 상세 정보의 일 예를 도시한 도면,
- 도 25는 논리 리소스 접속 관계의 일 예를 도시한 도면,
- 도 26은 논리 서버와 서비스 레이어의 대응 관계의 일 예를 도시한 도면,
- 도 27은 논리 스토리지와 서비스 레이어의 대응 관계의 일 예를 도시한 도면,
- 도 28은 논리 네트워크와 서비스 레이어의 대응 관계의 일 예를 도시한 도면,
- 도 29는 서비스와 리소스의 대응 관계의 일 예를 도시한 도면,
- 도 30은 공유 풀에 등록된 물리 서버의 일 예를 도시한 도면,
- 도 31a는 서버 고장시 복구 처리의 처리 수순을 도시한 시퀀스도(1),
- 도 31b는 서버 고장시 복구 처리의 처리 수순을 도시한 시퀀스도(2),
- 도 31c는 서버 고장시 복구 처리의 처리 수순을 도시한 시퀀스도(3),
- 도 31d는 서버 고장시 복구 처리의 처리 수순을 도시한 시퀀스도(4),
- 도 32a는 성능 열화시 회복 처리의 처리 수순을 도시한 시퀀스도(1),
- 도 32b는 성능 열화시 회복 처리의 처리 수순을 도시한 시퀀스도(2),
- 도 32c는 성능 열화시 회복 처리의 처리 수순을 도시한 시퀀스도(3),
- 도 32d는 성능 열화시 회복 처리의 처리 수순을 도시한 시퀀스도(4),
- 도 33은 풀의 리소스 보충 처리의 처리 수순을 도시한 시퀀스도,
- 도 34는 공유 풀에서 베어 메탈 풀로의 리소스 보충 처리의 처리 수순을 도시한 시퀀스도,
- 도 35는 베어 메탈 풀에서 스탠바이 풀로의 리소스 보충 처리의 처리 수순을 도시한 시퀀스도,
- 도 36a는 본 실시예에 따른 자율 제어 시스템의 장애시 감시·계측, 분석, 설계, 검증, 조작의 각 기능을 도시한 도면(1),
- 도 36b는 본 실시예에 따른 자율 제어 시스템의 장애시 감시·계측, 분석, 설계, 검증, 조작의 각 기능을 도시한 도면(2),
- 도 37a는 본 실시예에 따른 자율 제어 시스템의 성능 열화시 감시·계측, 분석, 설계, 검증, 조작의 각 기능을 도시한 도면(1),

도 37b는 본 실시예에 따른 자율 제어 시스템의 성능 열화시 감시·계측, 분석, 설계, 검증, 조작의 각 기능을 도시한 도면 (2),

도 38은 본 실시예에 따른 서버 노드로서 동작하는 컴퓨터 시스템의 일 예를 도시한 도면,

도 39는 도 38에 도시된 본체부의 구성을 도시한 기능 블록도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

100 관리 노드

101 폴리시 매니저

102 폴리시 DB

103 워크그룹 서비스 매니저

104 워크그룹 서비스 DB

105 워크그룹 시스템 리소스 매니저

106 워크그룹 시스템 DB

107 워크그룹 리소스 코디네이터

108 워크그룹 서버 리소스 매니저

109 워크그룹 서버 DB

110 워크그룹 스토리지 리소스 매니저

111 워크그룹 스토리지 DB

112 워크그룹 네트워크 리소스 매니저

113 워크그룹 네트워크 DB

114 오픈 I/F

210,240 서버 노드

211 노드 시스템 리소스 매니저

212 노드 서비스 매니저

213 노드 리소스 코디네이터

214 노드 서버 리소스 매니저

215 노드 스토리지 리소스 매니저

216 노드 네트워크 리소스 매니저

- 220, 250 스토리지 노드
- 221 스토리지 노드 리소스 매니저
- 230, 260 네트워크 노드
- 231 네트워크 노드 리소스 매니저
- 241 멀티벤더 서버/스토리지/네트워크 리소스 매니저
- 251 스토리지 멀티벤더 리소스 매니저
- 261 네트워크 멀티벤더 리소스 매니저
- 301 루터
- 302 Web 서버
- 303 AP 서버
- 304 DB 서버
- 305 스토리지
- 400 컴퓨터 시스템
- 401 본체부
- 402 디스플레이
- 402a 표시 화면
- 403 키보드
- 404 마우스
- 406 LAN
- 407 공중 회선
- 408 플로피 디스크
- 409 CD-ROM
- 411 서버
- 412 프린터
- 421 CPU
- 422 RAM
- 423 ROM

424 하드디스크 드라이브

425 CD-ROM 드라이브

426 플로피 디스크 드라이브

427 I/O 인터페이스

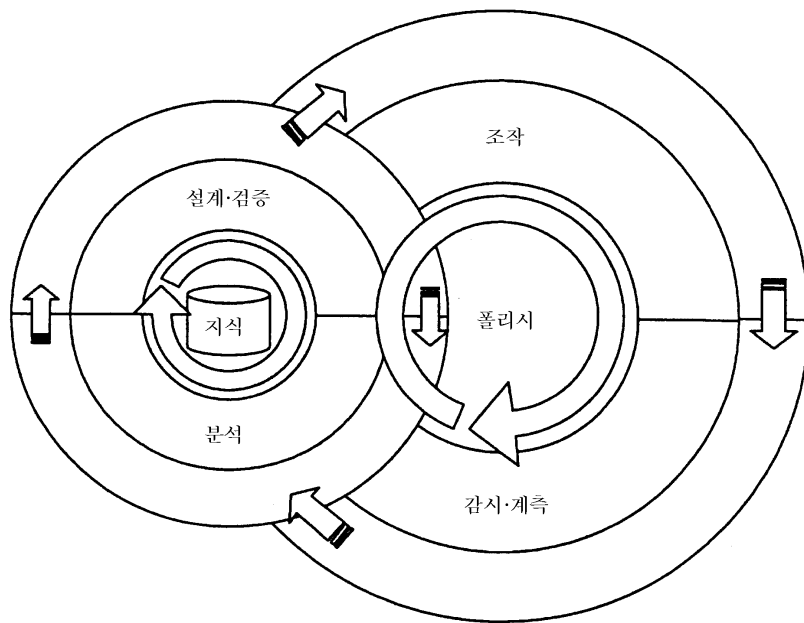
428 LAN 인터페이스

429 모뎀

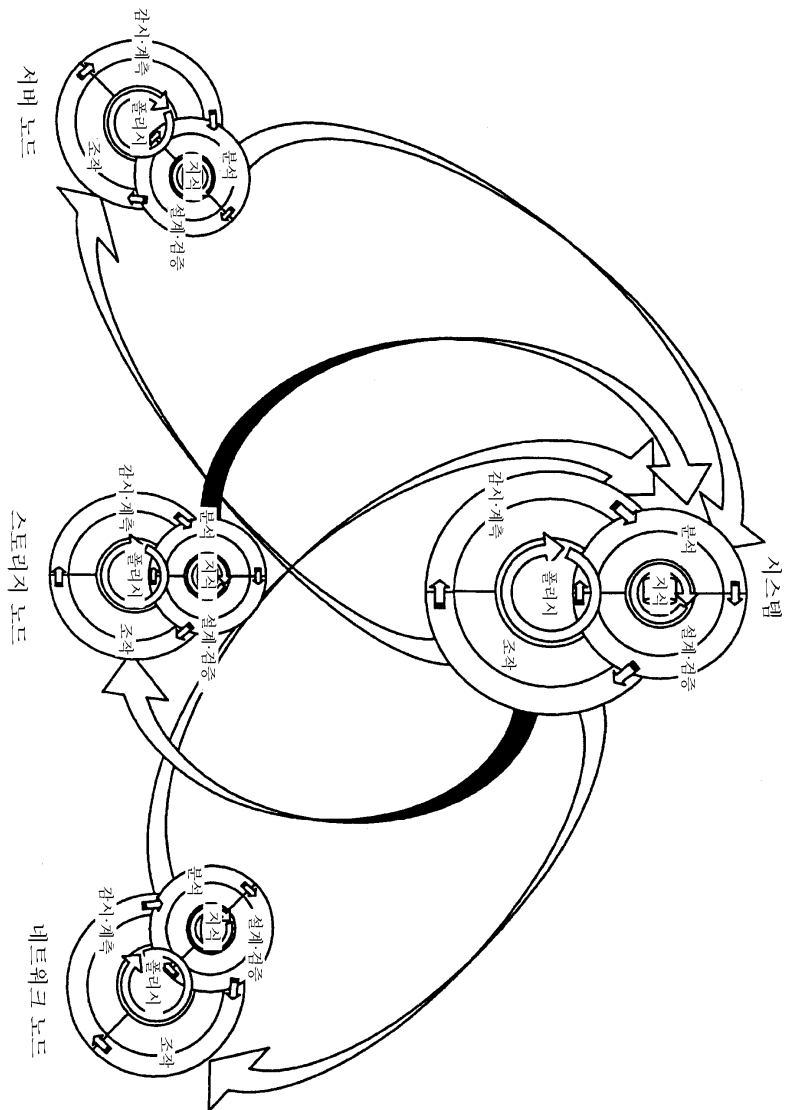
도면

도면1

본 실시예에 따른 자율 제어 루프의 개념을 설명하기 위한 설명도

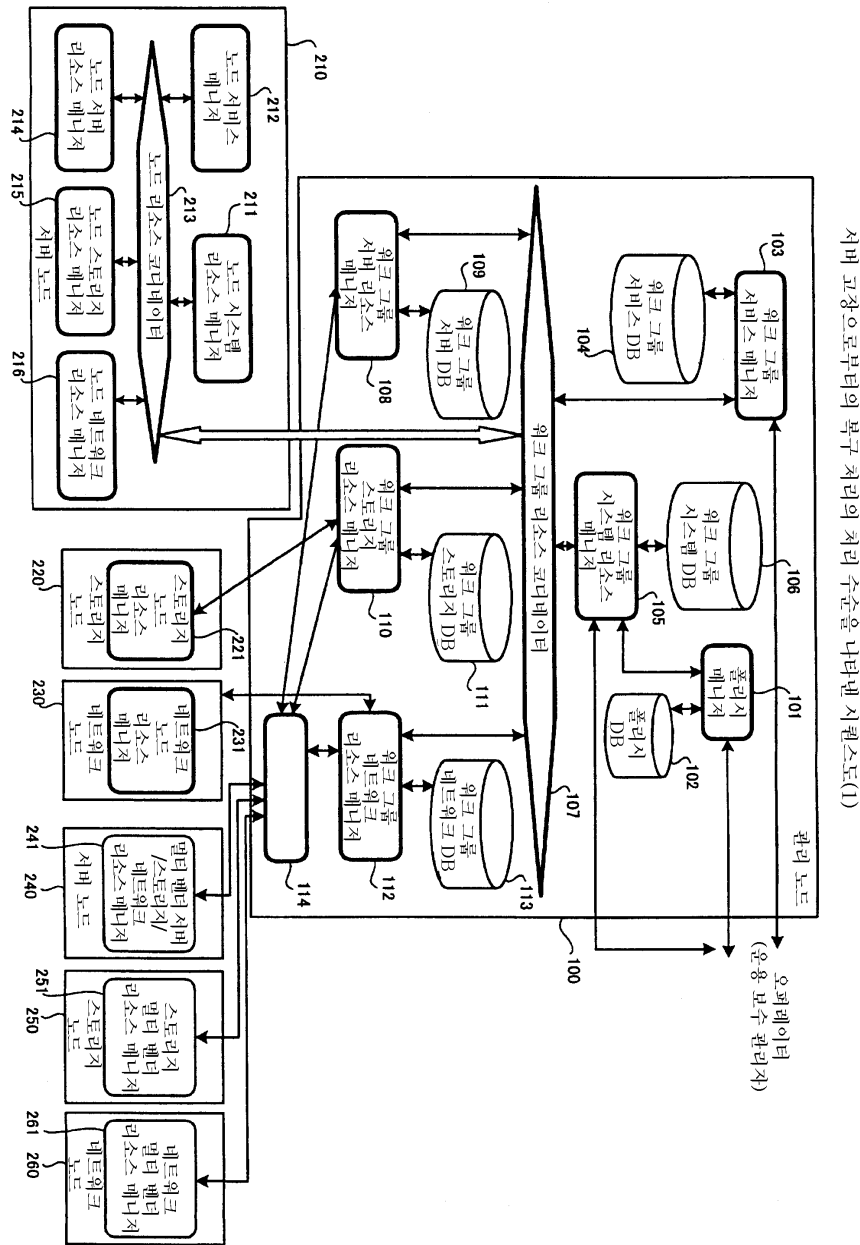


도면2



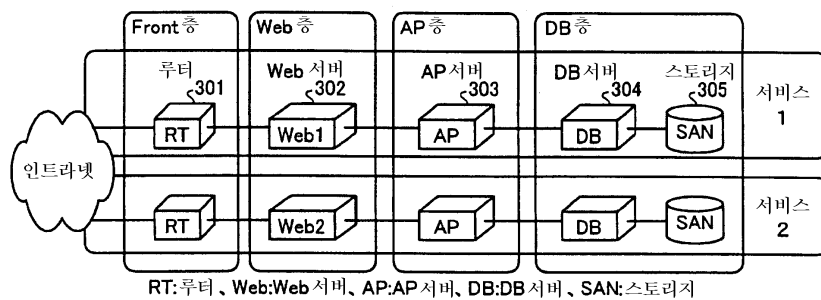
본 실시예에 따른 자율 제어 루프의 상관도

도면4

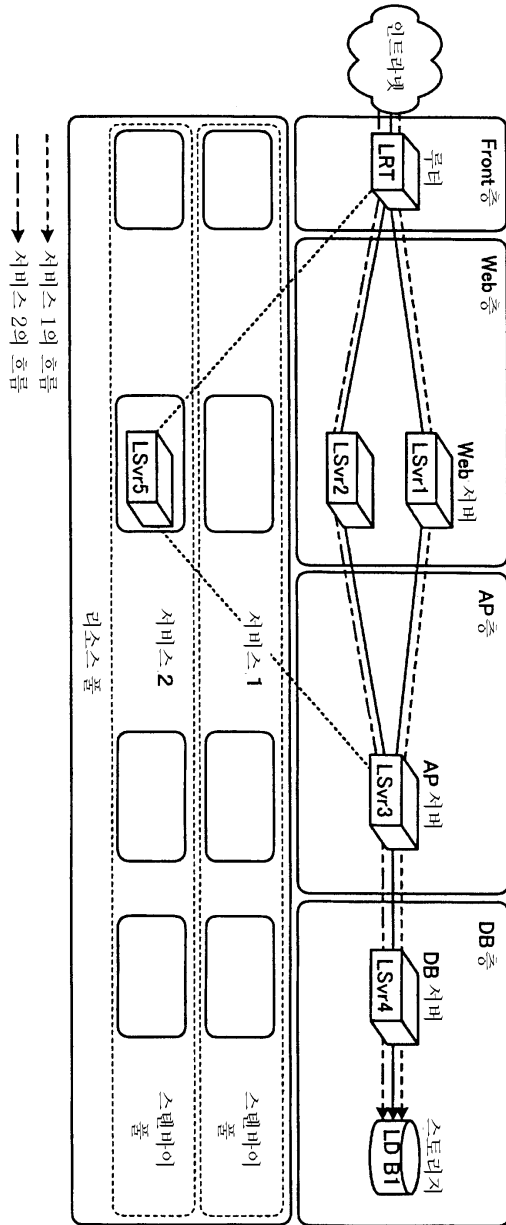


도면5

본 실시예에 따른 자율 제어 시스템의 서비스 모델의 구성을 나타낸 도면

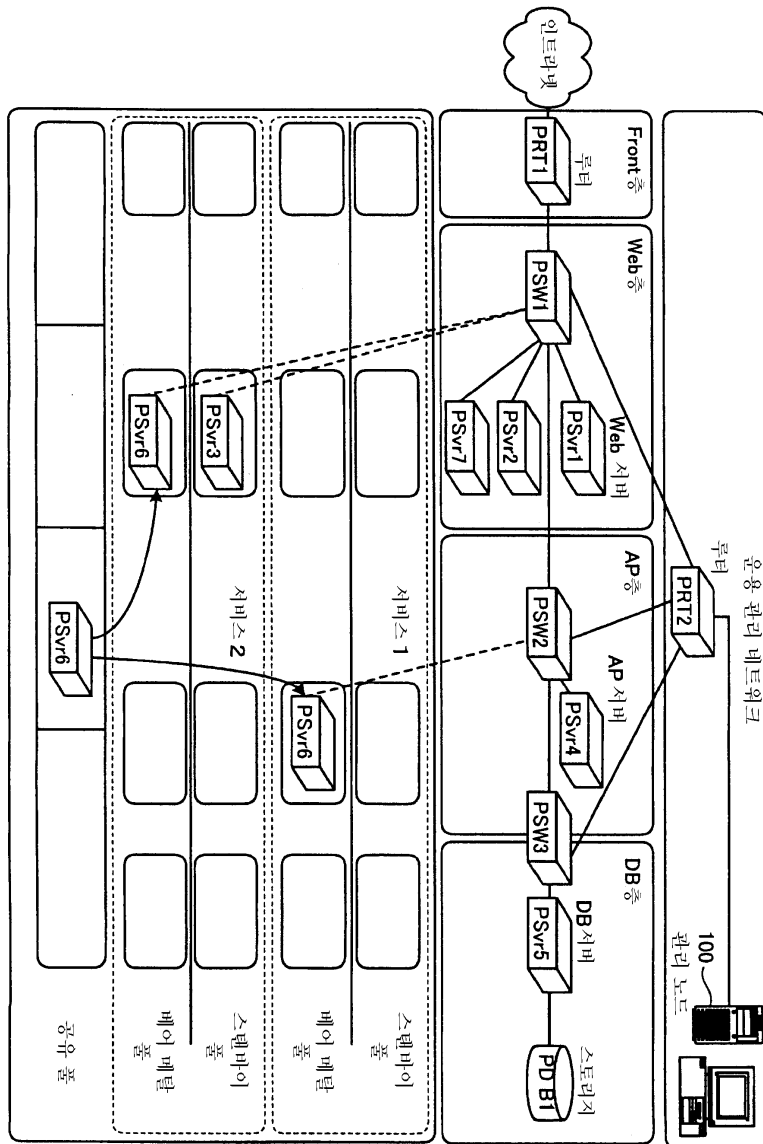


도면6



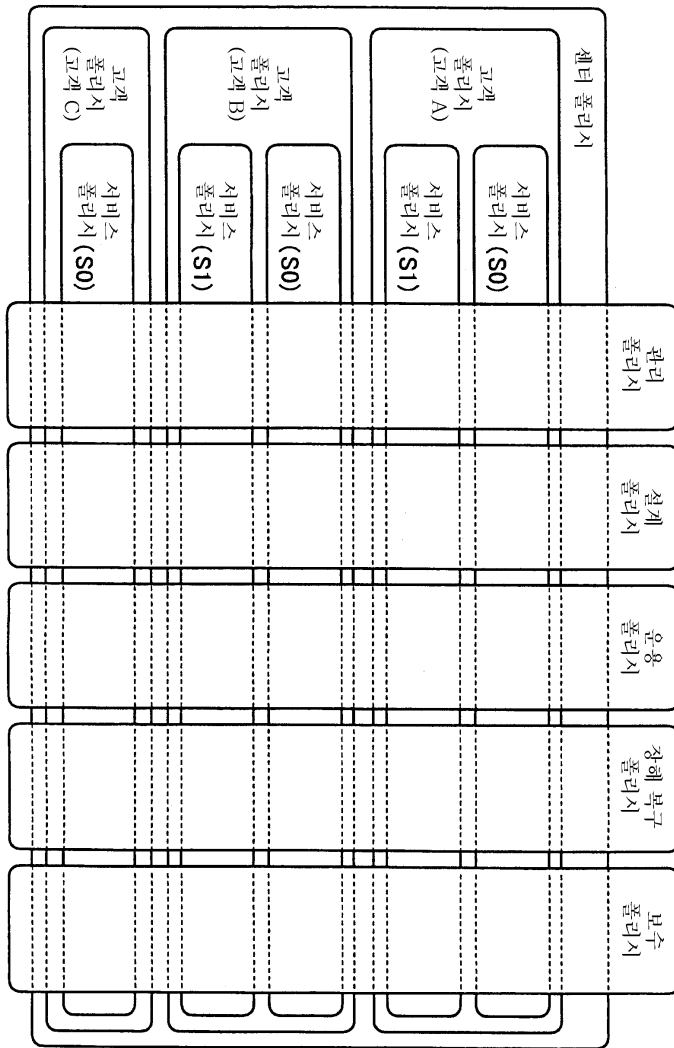
본 실시예에 따른 자원 제어 시스템의 논리 구성을 나타낸 도면

도면7



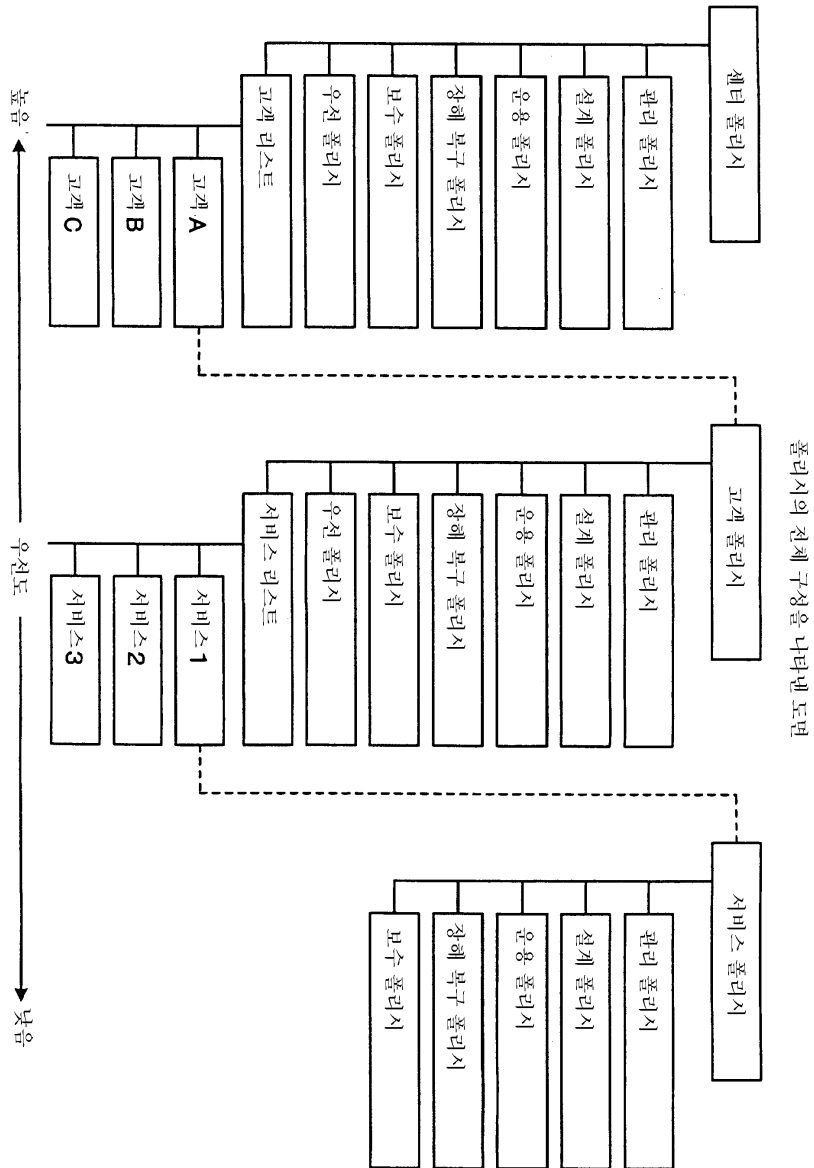
본 실시예에 따른 자율 제어 시스템의 물리 구성을 나타낸 도면

도면 8



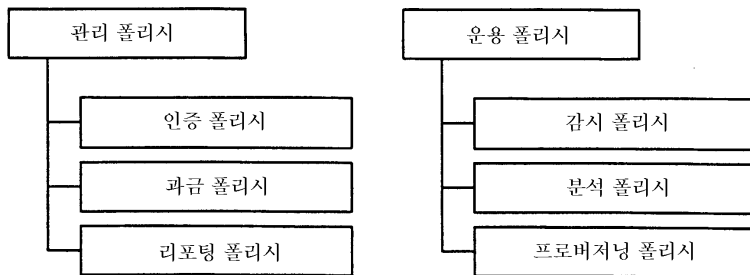
폴리시의 전체를 나타낸 도면

도면9



도면10

폴리시의 상세를 나타낸 도면



도면11

물리 서버와 코드 번호의 대응 관계의 일례를 나타낸 도면

| 물리 서버 | 코드 번호 |
|-------|-------|
| PSvr1 | A |
| PSvr2 | B |
| PSvr3 | B |
| PSvr4 | A |
| PSvr5 | C |
| PSvr6 | A |
| PSvr7 | B |

도면12

물리 서버의 코드 번호 상세 정보의 일례를 나타낸 도면

| 코드 번호 | 사양 | 성능치 |
|-------|------------------------------------|---------|
| A | CPU: 1GHz、MEM: 1GB、대역: 100Mbps | 1GTPM |
| B | CPU: 800MHz、MEM: 512MB、대역: 100Mbps | 800MTPM |
| C | CPU: 1.5GHz、MEM: 1GB、대역: 100Mbps | 1.5GTPM |

도면13

물리 네트워크와 코드 번호의 대응 관계의 일례를 나타낸 도면

| 물리 네트워크 | 코드 번호 |
|---------|-------|
| PRT 1 | D |
| PSW1 | E |
| PSW2 | F |
| PSW3 | F |

도면14

물리 네트워크의 코드 번호 상세 정보의 일례를 나타낸 도면

| 코드 번호 | 사양 | 성능치 |
|-------|------------------------------------|-----|
| D | 10/100BASE × 16 포트、1000BASE × 4 포트 | - |
| E | 10/100BASE × 8 포트、1000BASE × 2 포트 | - |
| F | 10/100BASE × 4 포트、1000BASE × 2 포트 | - |

도면15

물리 스토리지와 코드 번호의 대응 관계의 일례를 나타낸 도면

| | |
|---------|-------|
| 물리 스토리지 | 코드 번호 |
| PDB1 | G |

도면16

물리 스토리지의 코드 번호 상세 정보의 일례를 나타낸 도면

| 코드 번호 | 사양 | 성능치 |
|-------|-----------|-----|
| G | 용량 : 16TB | - |

도면17

물리 리소스 접속 관계의 일례를 나타낸 도면

| 링크 번호 | 접속원 | 접속처 |
|-------|-------|--------|
| 1 | PSvr1 | PSW1 |
| 2 | PSvr2 | PSW1 |
| 3 | PSvr3 | PSW1 |
| 4 | PSvr4 | PSW2 |
| 5 | PSvr5 | PSW3 |
| 6 | | PDB1 |
| 7 | PSvr6 | PSW1 |
| 8 | | PSW2 |
| 9 | PSvr7 | PSW1 |
| 10 | PRT1 | PSW1 |
| 11 | PSW1 | PSvr1 |
| 12 | | PSvr2 |
| 13 | | PSW2 |
| 14 | | PSvr3 |
| 15 | | PSvr6 |
| 16 | | PSvr7 |
| 17 | | PSW1 |
| 18 | PSW2 | PSvr4 |
| 19 | | PSvr6 |
| 20 | PSW3 | PSW2 |
| 21 | | PSvr5 |
| 22 | PDB1 | PSvr 5 |

도면18

물리-논리 맵핑의 일례를 나타낸 도면

| 물리 리소스 | 논리 리소스 |
|--------|--------|
| PSvr1 | LSvr1 |
| PSvr2 | LSvr2 |
| PSvr3 | LSvr5 |
| PSvr4 | LSvr3 |
| PSvr5 | LSvr4 |
| PSvr6 | - |
| PSvr7 | LSvr2 |
| PRT1 | LRT1 |
| PDB1 | LDB1 |

도면19

논리 서버와 타입의 대응 관계의 일례를 나타낸 도면

| 논리 서버 | 타입 |
|-------|----|
| LSvr1 | A |
| LSvr2 | B |
| LSvr3 | A |
| LSvr4 | C |
| LSvr5 | B |

도면20

논리 서버의 타입 상세 정보의 일례를 나타낸 도면

| 타입 | 소프트웨어 | 필수 조건 |
|----|----------------|--------------------------|
| A | OS1, MW1, APP1 | 메모리 : 1GB |
| B | OS2, MW2, APP2 | 메모리 : 256MB |
| C | OS3, MW3 | 메모리 : 1GB, 성능치 : 1.2GTPM |

도면21

논리 네트워크와 타입의 대응 관계의 일례를 나타낸 도면

| 논리 네트워크 | 타입 |
|---------|----|
| LRT1 | D |

도면22

논리 네트워크의 타입 상세 정보의 일례를 나타낸 도면

| 타입 | 필수 조건 |
|----|-------|
| D | 없음 |

도면23

논리 스토리지와 타입의 대응 관계의 일례를 나타낸 도면

| 논리 스토리지 | 타입 |
|---------|----|
| LDB1 | E |

도면24

논리 스토리지의 타입 상세 정보의 일례를 나타낸 도면

| 타입 | 필수 조건 |
|----|----------|
| E | 용량 : 4TB |

도면25

논리 리소스 접속 관계의 일례를 나타낸 도면

| 링크 번호 | 접속원 | 접속처 |
|-------|-------|-------|
| 1 | LSvr1 | LRT1 |
| 2 | | LSvr3 |
| 3 | LSvr2 | LRT1 |
| 4 | | LSvr3 |
| 5 | LSvr3 | LSvr1 |
| 6 | | LSvr2 |
| 7 | | LSvr4 |
| 8 | | LSvr5 |
| 9 | LSvr4 | LSvr3 |
| 10 | | LDB1 |
| 11 | LSvr5 | LRT1 |
| 12 | | LSvr3 |
| 13 | LRT1 | LSvr1 |
| 14 | | LSvr2 |
| 15 | | LSvr5 |
| 16 | LDB1 | LSvr4 |

도면26

논리 서버와 서비스 레이어의 대응 관계의 일례를 나타낸 도면

| 논리 서버 | 대응 서비스층 |
|-------|--------------------------|
| LSvr1 | 서비스 1 Web 층 |
| LSvr2 | 서비스 2 Web 층 |
| LSvr3 | 서비스 1 AP 층 서비스 2 AP 층 |
| LSvr4 | 서비스 1 DB 층 서비스 2 DB 층 |

도면27

논리 스토리지와 서비스 레이어의 대응 관계의 일례를 나타낸 도면

| 논리 스토리지 | 대응 서비스층 |
|---------|--------------------------|
| LDB1 | 서비스 1 DB 층 서비스 2 DB 층 |

도면28

논리 네트워크와 서비스 레이어의 대응 관계의 일례를 나타낸 도면

| 논리 서버 | 대응 서비스층 |
|-------|--------------------------------|
| LRT1 | 서비스 1 Front 층 서비스 2 Front 층 |

도면29

서비스와 리소스의 대응 관계의 일례를 나타낸 도면

| | | 이용중 | 스탠바이 풀 | 베어 메탈 풀 |
|-------|---------|---------------|--------|---------|
| 서비스 1 | Front 층 | LRT1 | - | - |
| | Web 층 | LSvr1 | - | - |
| | AP 층 | LSvr3 | - | PSvr6 |
| | DB 층 | LSvr4 LDB1 | - | - |
| 서비스 2 | Front 층 | LRT1 | - | - |
| | Web 층 | LSvr2 | LSvr5 | PSvr6 |
| | AP 층 | LSvr3 | - | - |
| | DB 층 | LSvr4 LDB1 | - | - |

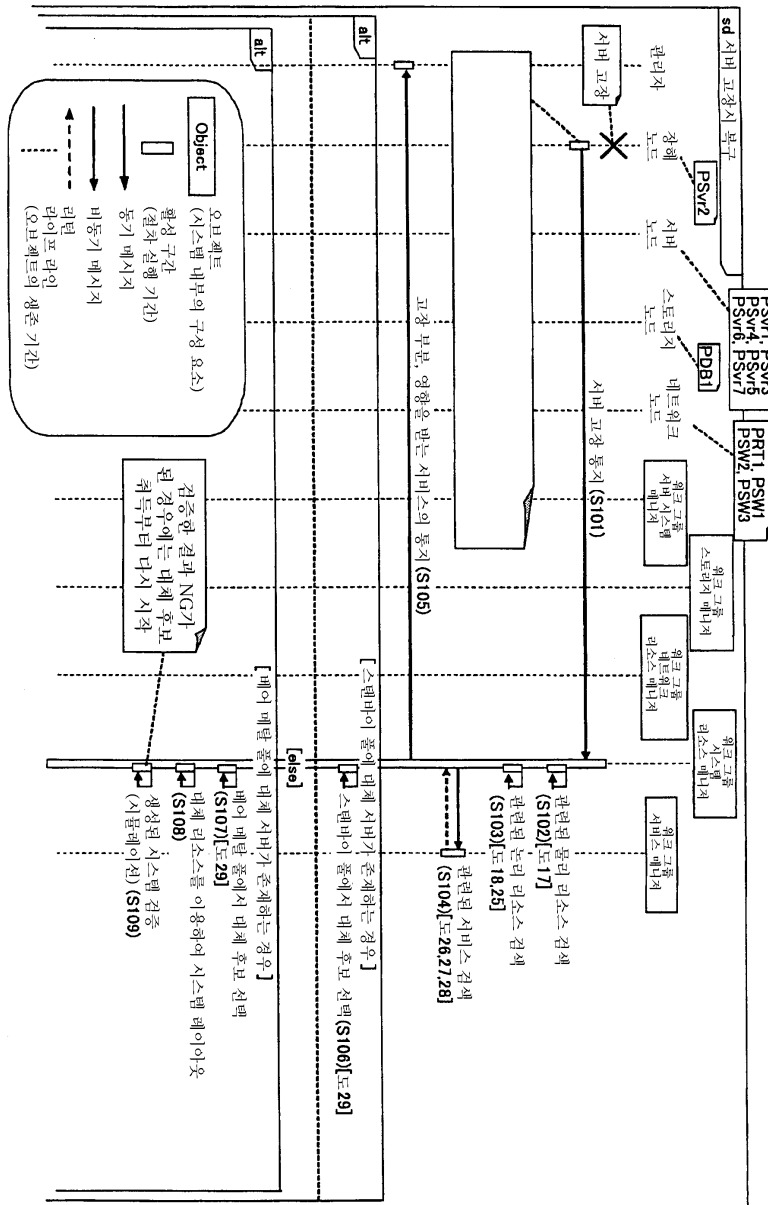
도면30

공유 풀에 등록된 물리 서버의 일례를 나타낸 도면

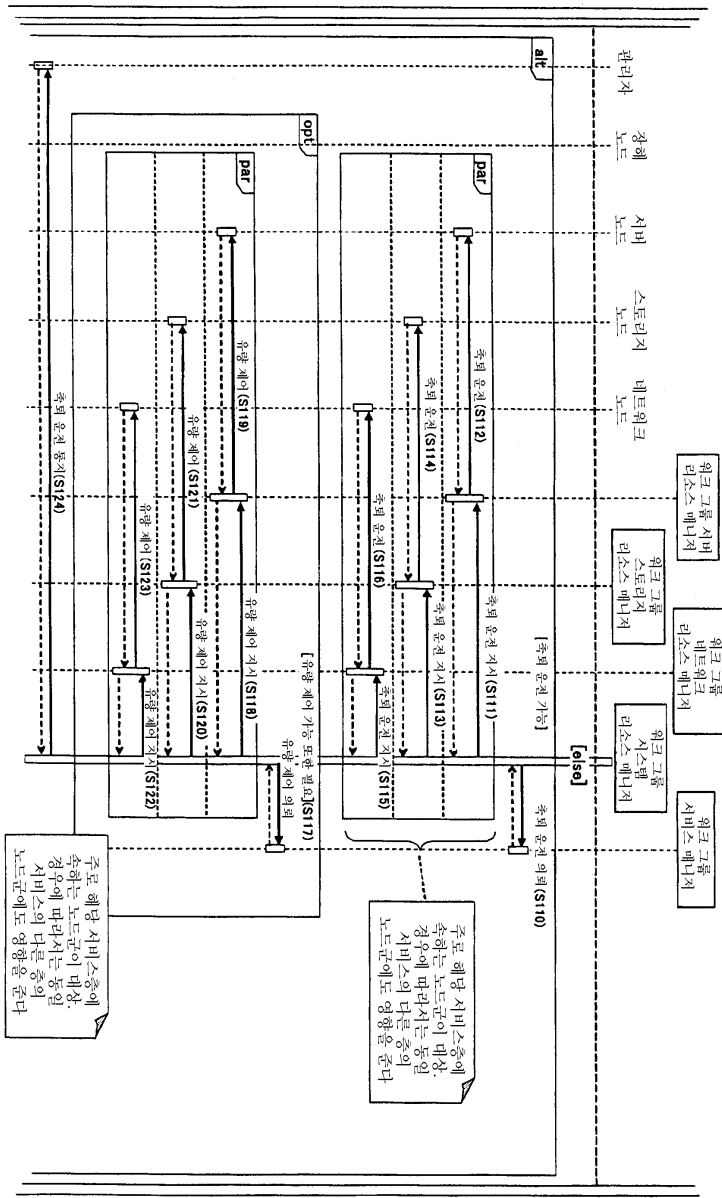
| 코드 번호 | 물리 서버 |
|-------|-------|
| A | PSvr6 |
| B | - |
| C | - |

도면31a

서버 고장으로부터의 복구 처리의 처리 수순을 나타낸 시퀀스도(1)

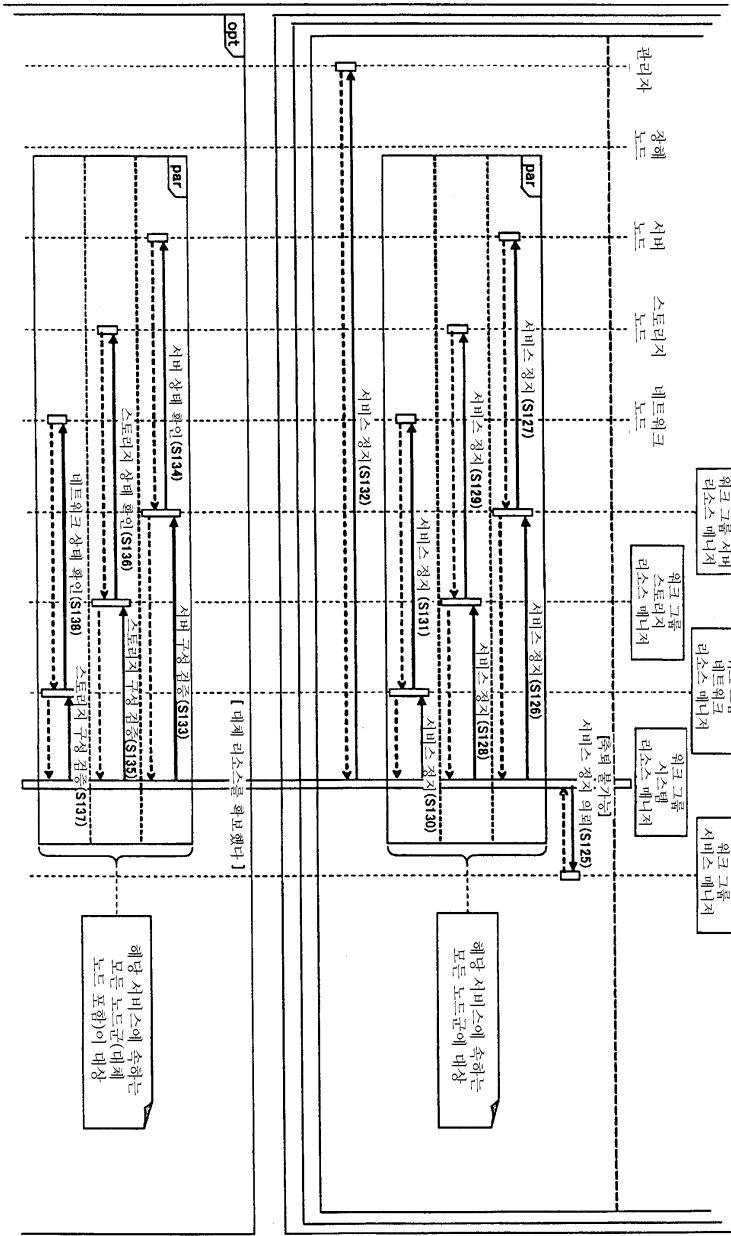


도면31b



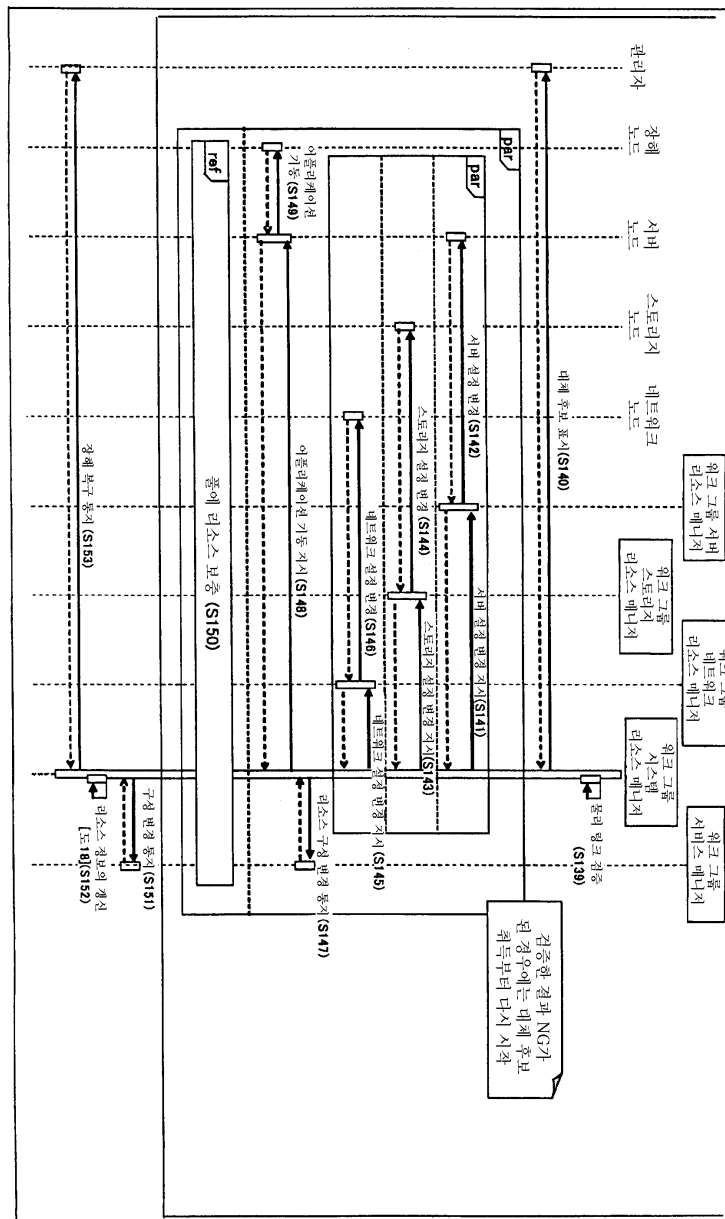
서버 고장으로부터의 복구 처리의 처리 수준을 나타낸 시퀀스도(2)

도면31c



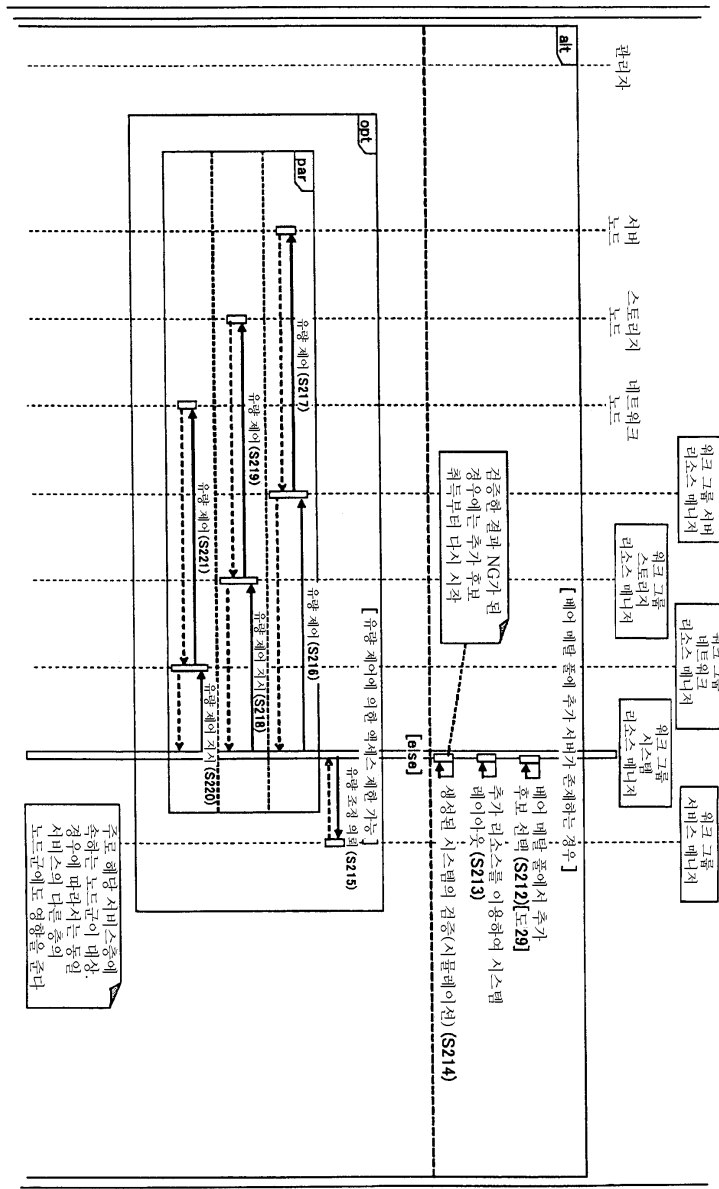
서비스 계약으로부터의 복구 처리의 처리 수준을 나타낸 시퀀스도(3)

도면31d



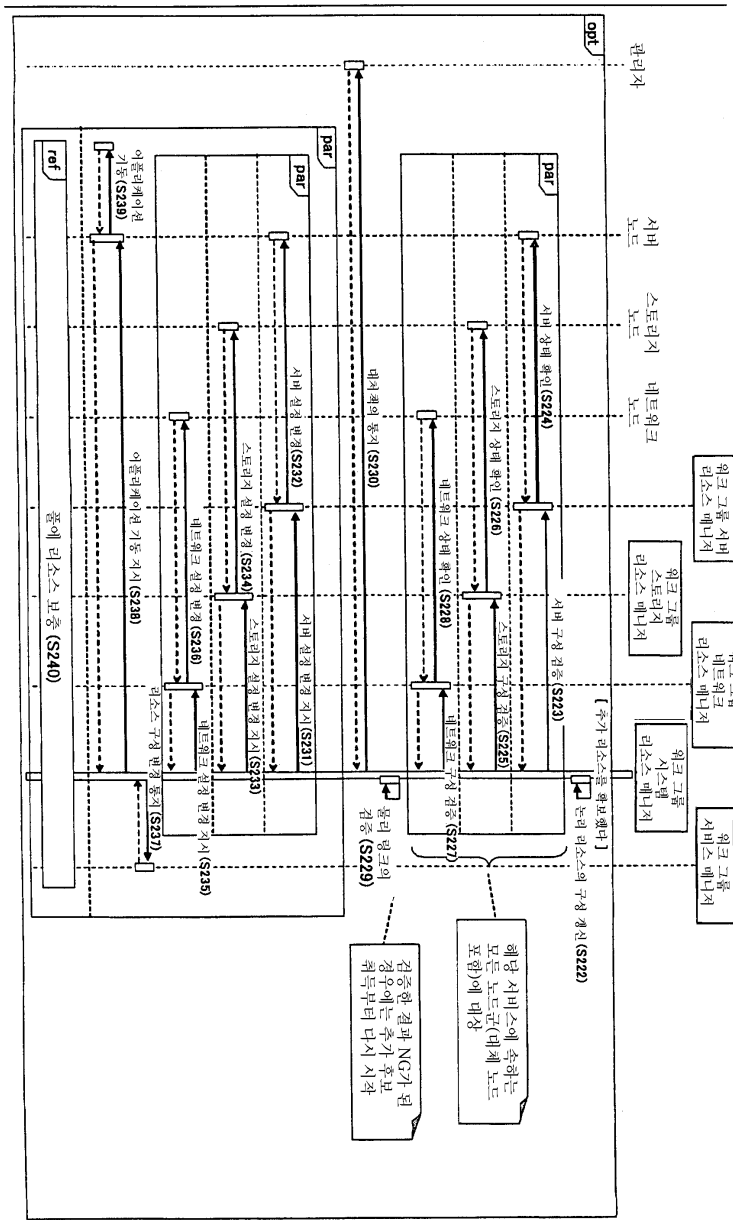
서버 고장으로부터의 복구 처리의 처리 순서를 나타낸 시퀀스도(4)

도면32b



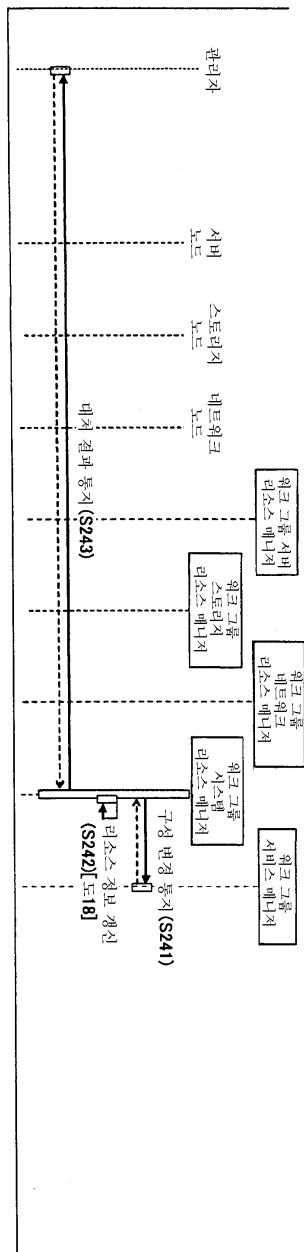
성능 열화로부터의 복구 처리의 처리 수준을 나타낸 시퀀스도(2)

도면32c



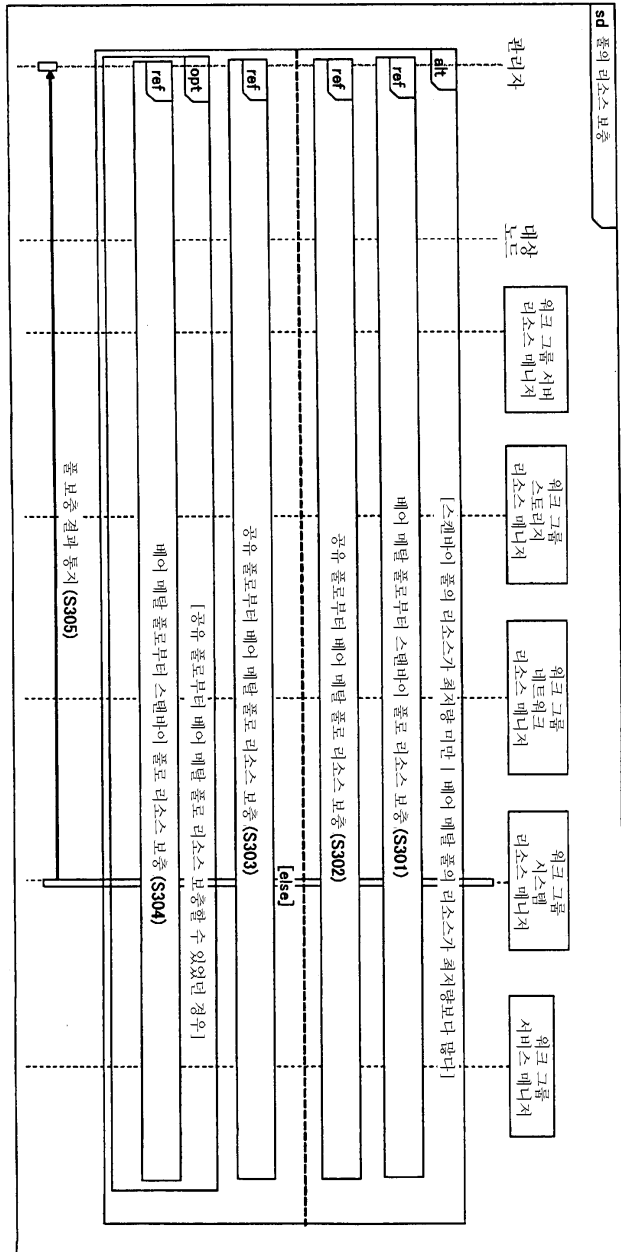
성능 열화로부터의 복구 처리의 처리 수준을 나타낸 시퀀스도(3)

도면32d



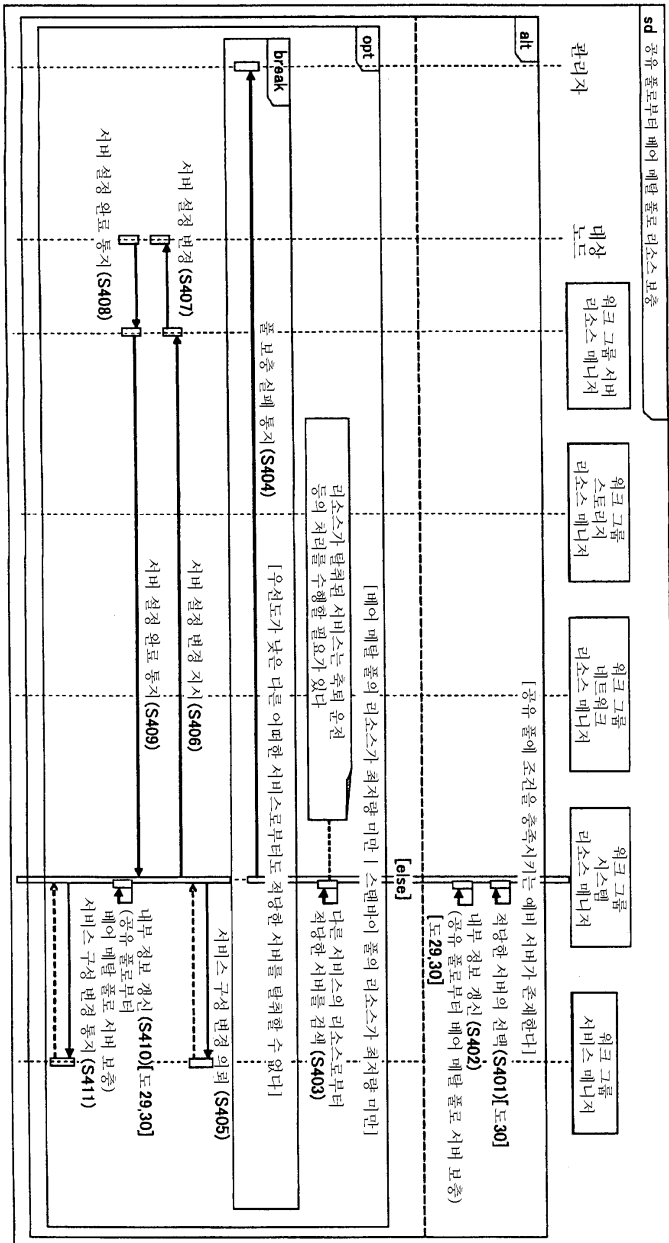
성능 열화로부터의 복구 처리의 처리 수준을 나타낸 시퀀스도(4)

도면33



품로의 리스스 보증 처리의 처리 수준을 나타낸 시퀀스도

공유 클라우드 베이 메탈 플로우 리스스 보충 처리의 처리 수순을 나타낸 시퀀스도



도면34

도면36a

| | 정해 | | | | |
|------------------------|--|--|--|---|--|
| | (a) 감시·계측 | (b) 분석 | (c) 설계 | (d) 검증 | (e) 조차 |
| (2) 워크 그룹 서버스 매니저 | | | | | |
| (3) 워크 그룹 시스템 리소스 매니저 | ※주2 | 법위: 시스템 전체 기능:영향 범위의 특성 → [(3)-(c)] | 법위: 시스템 전체 기능:복구 방법의 설계 (스케일 아웃/스케일 인) ※주1 안 있음 → [(3)-(d)] [(5)-(d)] [(6)-(d)] [(7)-(d)] 안 있음 → 오피세이터에게 경고 표시하고 종료 | 법위: 시스템 전체 기능: 소프트웨어의 검증과 결과의 정리 OK → 조차 지시 [(3)-(e)] [(5)-(e)] [(6)-(e)] [(7)-(e)] NG → 재설계 [(3)-(e)] | 법위: 시스템 전체의 소프트웨어 조차의 실행 (전환·후퇴, 설정 변경) → [(9)-(e)] |
| (5) 워크 그룹 서버 리소스 매니저 | 법위:복수 서버 노드 기능:서버 노드의 생사 감시 → [(5)-(b)] | 법위:복수 서버 노드 기능:장애 부분의 특성 (예상 분석 포함) → [(3)-(b)] | | 법위:복수 서버 노드 기능:복구인의 스터리저 서버 구성에 관한 검증 → [(3)-(d)] | 법위:복수 서버 노드 기능:복구 조차의 실행 (전환·후퇴, 설정 변경) → [(13)-(e)] |
| (6) 워크 그룹 스토리지 리소스 매니저 | 법위:복수 스토리지 노드 기능:스토리지 리소스의 장애 감시 → [(6)-(b)] | 법위:복수 스토리지 노드 기능:장애 부분의 특성 (예상 분석 포함) → [(3)-(b)] | | 법위:복수 스토리지 노드 기능:복구인의 스터리저 구성에 관한 검증 → [(3)-(d)] | 법위:복수 스토리지 노드 기능:복구 조차의 실행 (전환·후퇴, 설정 변경) → [(14)-(e)] [(16)-(e)] |
| (7) 워크 그룹 네트워킹 리소스 매니저 | 법위:복수 네트워킹 노드 기능:네트워킹 리소스의 장애 감시 → [(7)-(b)] | 법위:복수 네트워킹 노드 기능:장애 부분의 특성 (예상 분석 포함) → [(3)-(b)] | | 법위:복수 네트워킹 노드 기능:복구인의 스터리저 구성에 관한 검증 → [(3)-(d)] | 법위:복수 네트워킹 노드 기능:복구 조차의 실행 (전환·후퇴, 설정 변경) → [(15)-(e)] [(17)-(e)] |
| (10) 노드 서버스 매니저 | | | | | |

주1:장애 복구와 성능 회복을 어느 쪽을 우선할지 등의 판단을 수행한다
주2:소프트웨어의 생사 감시에 대해서는 임플리먼트 매니저로 한다.

도면36b

| 장례 | | (a)감시·계측 | (b)분석 | (c)설계 | (d)검증 | (e)조작 |
|---------------------|-----|---|---|--|--|--|
| (9)노드 시스템 리소스 매니저 | ※주2 | 법위:서버 노드상의 워드 부품 기능:경해 감시 →[(9)-(b)] | 법위:서버 노드 기능:영향 범위의 특정 노드 내에서 복구 가능 →[(9)-(c)] 노드 내에서 복구 불가 →[(3)-(b)] | 법위:서버 노드 (예를 들어)의 설계 안 있음 →[(9)-(d)] 안 있음 →[(9)-(b)] | 법위:서버 노드 검증 OK →조작 지시 [(9)-(e)], [(13)-(e)], [(14)-(e)], [(15)-(e)] NG →계설계 [(9)-(c)] | 법위:서버 노드상의 소프트웨어 기능:복구 조작의 실행 (전환·축퇴, 설정 변경) |
| (13)노드 서버 리소스 매니저 | | 법위:서버 노드상의 워드 부품 기능:경해 감시 →[(9)-(b)] | | | | 법위:서버 노드상의 워드 부품 기능:복구 조작의 실행 (전환·축퇴, 설정 변경) |
| (14)노드 스토리지 리소스 매니저 | | 법위:SAN으로의 접속 (케이블 등) 기능:경해 감시 →[(6)-(a)] | | | | 법위:SAN으로의 접속 (케이블 등) 기능:복구 조작의 실행 (전환·축퇴, 설정 변경) |
| (15)노드 네트워크 리소스 매니저 | | 법위:네트워크 노드론의 접속(케이블 등) 기능:경해 감시 →[(7)-(a)] | | | | 법위:네트워크 노드론의 접속(케이블 등) 기능:복구 조작의 실행 (전환·축퇴, 설정 변경) |
| (16)스토리지 노드 리소스 매니저 | | 법위:스토리지 노드 (FC-SW, RAID 등) 기능:경해 감시 →[(16)-(b)] | 법위:스토리지 노드 (FC-SW, RAID 등)의 특정(예를 들어) 노드 내에서 복구 가능 →[(6)-(c)] 노드 내에서 복구 불가 →[(6)-(b)] | 법위:스토리지 노드 (FC-SW, RAID 등) 기능:복구 방법의 설계 안 있음 →[(16)-(d)] 안 있음 →[(6)-(b)] | 법위:스토리지 노드 (FC-SW, RAID 등) 기능:복구안의 검증 OK →조작 지시 [(16)-(e)] NG →계설계 [(16)-(c)] | 법위:스토리지 노드 (FC-SW, RAID 등) 기능:복구 조작의 실행 (전환·축퇴, 설정 변경) |
| (17)네트워크 노드 리소스 매니저 | | 법위:네트워크 노드 (SW, SLB 등) 기능:경해 감시 →[(17)-(b)] | 법위:네트워크 노드 (SW, SLB 등) 기능:경해 부분 영향 범위의 특정(예를 들어) 노드 내에서 복구 가능 →[(7)-(c)] 노드 내에서 복구 불가 →[(7)-(b)] | 법위:네트워크 노드 (FC-SW, RAID 등) 기능:복구 방법의 설계 안 있음 →[(17)-(d)] 안 있음 →[(17)-(b)] | 법위:네트워크 노드 (FC-SW, RAID 등) 기능:복구안의 검증 OK →조작 지시 [(17)-(e)] NG →계설계 [(17)-(c)] | 법위:네트워크 노드 (SW, SLB 등) 기능:복구 조작의 실행 (전환·축퇴, 설정 변경) |

도면37a

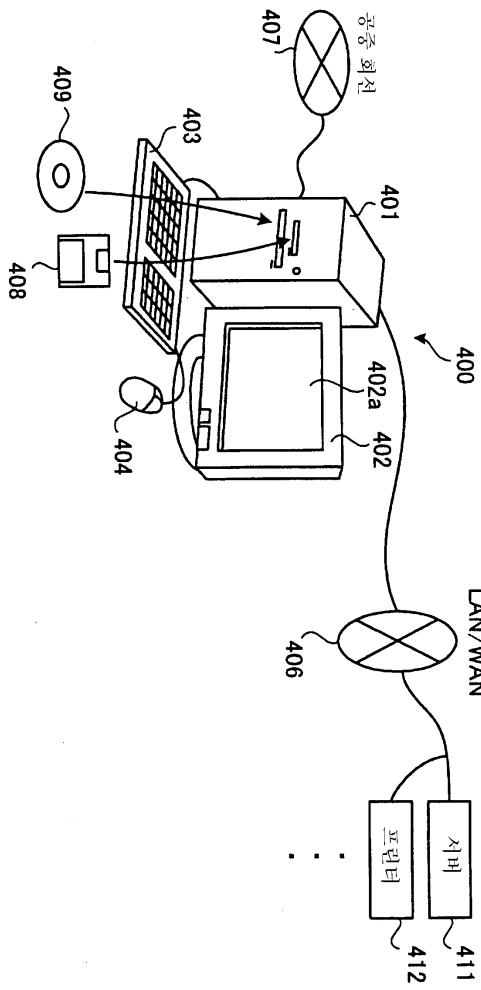
| | 상용 영화 | (a) 감시·계측 | (b) 분석 | (c) 설계 | (d) 검증 | (e) 조작 |
|-------------------------|---|--|---|---|---|--------|
| (2) 워크 그룹 서비스 메니저 | 법위:시스템 전체 기능:서비스의 응용 시간/처리 건수, Web/API/DB 링크 계층 →[(2)-(b)] | 법위:시스템 전체 기능:(2)-(d) 및 각 워크 그룹 리소스 메니저에서 수집한 정보들 바탕으로 생성된 트래픽, 필요 리소스량의 산출 →[(3)-(c)] | 법위:시스템 전체 기능:조직 단위의 설계(스케일 아웃/스케일 업)를 위한 안인용 →[(3)-(d)][(5)-(d)], [(6)-(d)][(7)-(d)] 업인용은, O 메타데이터에 계경로 표시하고 종료 | 법위:시스템 전체 기능:소프트웨어의 검증 및 시스템 오버시의 검증에 관여의 정보 OK →조작 지시 [(3)-(e)][(5)-(e)], [(6)-(e)][(7)-(e)] NG →계설계 [(3)-(c)] | 법위:시스템 전체의 소프트웨어 소프트웨어 기능:조직 조작의 실행 (전환·축퇴, 설정 변경) →[(9)-(e)] | |
| (3) 워크 그룹 시스템 리소스 메니저 | | | | | | |
| (5) 워크 그룹 서버 리소스 메니저 | | | | | | |
| (6) 워크 그룹 스토리지 리소스 메니저 | 법위:복수 스토리지 노드 기능:각 스토리지 노드 및 서버 노드 내 스토리지 리소스의 성능 정보 수집 →[(9)-(b)] | 법위:복수 스토리지 노드 기능:필요/영여 리소스량의 산출 →[(2)-(b)] | 법위:복수 스토리지 노드 기능:조정인의 스토리지 구성에 관한 검증 →[(3)-(d)] | 법위:복수 스토리지 노드 기능:조직 조작의 실행 (전환·축퇴, 설정 변경) →[(14)-(e)], [(16)-(e)] | | |
| (7) 워크 그룹 레프트워크 리소스 메니저 | 법위:복수 네트워킹 노드 기능:각 네트워킹 노드 및 서버 노드 내 네트워킹 리소스의 성능 정보 수집 →[(7)-(b)] | 법위:복수 네트워킹 노드 기능:필요/영여 리소스량의 산출 →[(2)-(b)] | 법위:복수 네트워킹 노드 기능:조정인의 네트워킹 구성에 관한 검증 →[(3)-(d)] | 법위:복수 스토리지 노드 기능:조직 조작의 실행 (전환·축퇴, 설정 변경) →[(15)-(e)], [(17)-(e)] | | |
| (10) 노드 서비스 메니저 | 법위:서버 노드 기능:서버의 성능 정보의 수집 및 서버 노드 단위/연부 단위에서의 부하 정보의 수집 →[(10)-(b)] ※ 주3 | 법위:서버 노드 기능:서버의 성능 정보, 리소스의 요구/영여의 분석 (예:장 분석 포함) 노드 내에서 조정 불가능 →[(9)-(c)] | | | | |

주3:노드 서비스 메니저 및 리소스 메니저에서 계측한 성능 정보는 각각 상위의 워크 그룹 리소스 메니저로 동기화하여 관리한다.

도면37b

| 상능영화 | | (a)감시-계측 | (b)분석 | (c)원계 | (d)검증 | (e)조작 |
|------------------------|--|----------|-------|--|--|--|
| (9)노드 시스템 리소스 매니저 | 법위:서버 노드상의 서버 리소스(CPU, 메모리) 기능:서버 노드 단위에서의 부하 상황의 계측 →[(10)-(a)] ※주3 | / | / | 법위:서버 노드 기능:리소스 조정(일일 안인용) →[(9)-(d)] 안인용 →[(2)-(b)] | 법위:서버 노드 기능:조정안의 검증 OK→조작 지시 [(9)-(e)][(13)-(e)], [(4)-(e)][(13)-(e)] NG→계측계 [(9)-(c)] | 법위:서버 노드상의 소프트웨어 기능:조정 조작의 실행 (전환:축퇴, 설정:반장) |
| (13)노드 서버 리소스 매니저 | 법위:서버 노드상의 스토리지 리소스 기능:서버 노드 단위에서의 부하 상황의 계측 →[(10)-(a)] ※주3 | / | / | / | / | 법위:서버 노드상의 서버 리소스(CPU, 메모리) 기능:조정 조작의 실행 |
| (14)노드 스토리지 리소스 매니저 | 법위:서버 노드상의 스토리지 리소스 기능:서버 노드 단위에서의 부하 상황의 계측 →[(10)-(a)] ※주3 | / | / | / | / | 법위:서버 노드상의 스토리지 리소스 기능:조정 조작의 실행 |
| (15)노드 네트워크 리소스 매니저 | 법위:서버 노드상의 네트워크 리소스 기능:서버 노드 단위에서의 부하 상황의 계측 →[(7)-(a)] ※주3 | / | / | / | / | 법위:서버 노드상의 네트워크 리소스 기능:조정 조작의 실행 |
| (16)스토리지 노드 리소스 매니저 | 법위:스토리지 노드(RAID 등) 기능:부하 상황의 계측 디스크 스페이스의 사용 상황의 계측 →[(10)-(a)] ※주3 | / | / | / | / | 법위:스토리지 노드 (FC-SW, RAID 등) 기능:조정 조작의 실행 |
| (17)네트워크 노드 리소스 매니저 | 법위:네트워크 노드 (SW, SLB 등) 기능:부하 상황의 계측 대역의 사용 상황의 계측 →[(7)-(a)] ※주3 | / | / | / | / | 법위:네트워크 노드 (SW, SLB 등) 기능:조정 조작의 실행 |

도면38



본 실시예에 따른 서버 노드로서 동작하는 컴퓨터 시스템의 일례를 나타낸 도면

도면39

도 38에 나타난 본체부의 구성을 나타낸 도면

