



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년08월23일
(11) 등록번호 10-1766446
(24) 등록일자 2017년08월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 12/24 (2006.01) H04L 12/26 (2006.01)
H04L 29/06 (2006.01) H04L 29/08 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04L 41/0654 (2013.01)
H04L 41/069 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0015252
(22) 출원일자 2016년02월05일
심사청구일자 2016년02월05일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020150135927 A*
KR1020050097015 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 이노피아테크
경기도 성남시 중원구 갈마치로 215, 금강펜테리움아이티타워 에이동 405호 (상대원동)
(72) 발명자
이상헌
경기도 성남시 분당구 돌마로486번길 7 (서현동, 효자촌동아아파트)
정성훈
경기도 성남시 중원구 갈마치로 215, A405호 (상대원동, 금강 펜테리움IT 타워)
(74) 대리인
특허법인 무한

전체 청구항 수 : 총 15 항

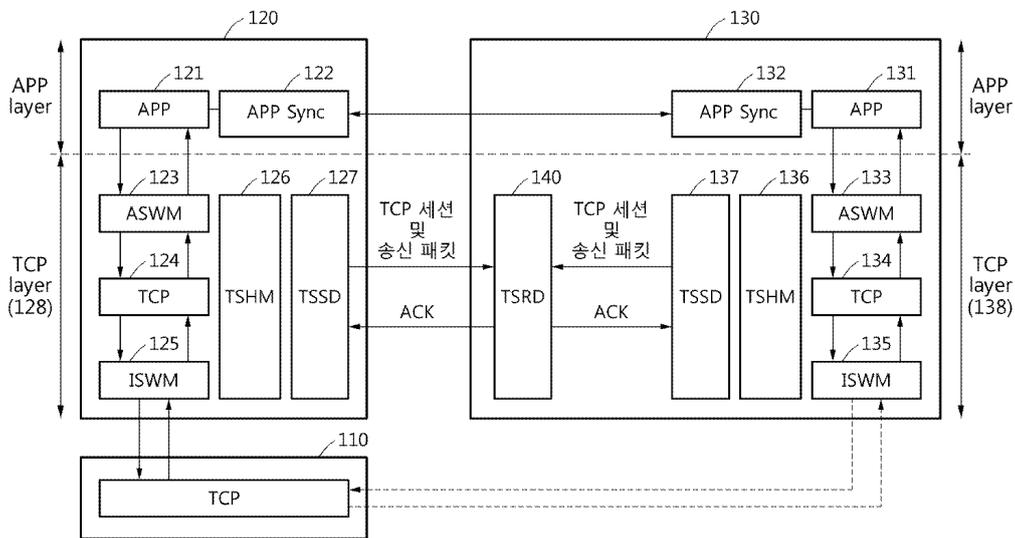
심사관 : 박보미

(54) 발명의 명칭 데이터를 동기화하고 복원하는 이중화 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 데이터를 동기화하고 복원하는 이중화 시스템 및 방법에 관한 것으로, TCP 세션 정보와 어플리케이션 정보(데이터 스냅샷)를 분리하여 동기화 진행함으로써, 최소한의 어플리케이션 정보와 TCP 세션 정보를 수집하여 동기화하고, 장애 발생을 감지하면 동기화된 데이터를 TCP 세션 정보를 이용해서 TCP 세션을 복구하고 어플리케이션 정보를 기반으로 어플리케이션을 복구할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

H04L 43/04 (2013.01)

H04L 43/18 (2013.01)

H04L 67/1095 (2013.01)

H04L 69/16 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 11041752

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 산업융합원천기술개발사업

연구과제명 초소형, 고신뢰 OS와 고성능 멀티코어 OS를 중시 실행하는 듀얼 운영체제 원천기술 개발

기여율 1/1

주관기관 한국전자통신연구원

연구기간 2012.06.01 ~ 2017.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

클라이언트 장치로부터 데이터를 수신하는 이벤트가 발생하거나 또는 상기 클라이언트 장치로 데이터를 송신하는 이벤트가 발생하는 경우, 이벤트를 처리하고 어플리케이션 데이터 정보에 대해서 데이터 스냅샷을 생성하고, 상기 데이터 스냅샷을 백업 장치로 송신하여 어플리케이션을 동기화하고, TCP 세션 정보 또는 송신 패킷을 상기 백업 장치로 송신하여 TCP 세션을 동기화하는 마스터 장치; 및

상기 데이터 스냅샷, 상기 TCP 세션 정보 및 상기 송신 패킷을 저장하고, 상기 마스터 장치의 장애가 감지되면, 마지막 TCP 세션을 확인하여 복원하고, 상기 마지막 TCP 세션의 소켓 정보를 확인하고, 상기 소켓 정보에 대응하는 데이터 스냅샷을 확인하여 어플리케이션을 복원하는 상기 백업 장치

를 포함하고,

상기 데이터 스냅샷은,

상기 이벤트를 처리한 시점에서 구동중인 어플리케이션을 복원하기 위해 필요한 정보로서, 상기 마스터 장치에서 실행 중인 어플리케이션의 정보, 상기 어플리케이션에서 사용 중인 데이터, 상기 어플리케이션의 상태 정보 및 상기 어플리케이션의 파라미터 값을 포함하는

이중화 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 데이터 스냅샷은,

상기 구동중인 어플리케이션의 종류에 따라, 저장되는 정보가 다른 것을 특징으로 하고,

상기 어플리케이션의 종류가 어플리케이션이 외부 라우팅 프로토콜(BGP; Border Gateway Protocol)인 경우, 상기 데이터 스냅샷은 라우팅 테이블 정보와 홉(hop) 정보를 포함하고,

상기 어플리케이션의 종류가 웹 서버인 경우, 상기 데이터 스냅샷은 마지막 접속 페이지를 포함하는

이중화 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 마스터 장치는,

상기 송신 패킷에 대한 응답 패킷을 수신하면, 상기 백업 장치로 상기 백업 장치에 저장된 상기 송신 패킷을 삭제하여 동기화하는

이중화 시스템.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 마스터 장치는,

어플리케이션 처리부(APP; TCP Application), 어플리케이션 동기화부(APP Sync; Application Synchronizing Module), 어플리케이션 측 랩퍼부(ASWM; Application Side Wrapper Module), 세션 동기화 데몬부(TSSD; TCP Session Synchronizing Daemon) 및 세션 처리부(TSHM; TCP Session Handling Module)를 포함하고,

상기 어플리케이션 처리부는,

상기 클라이언트 장치로부터 데이터를 수신하는 이벤트가 발생하거나 또는 상기 클라이언트 장치로 데이터를 송신하는 이벤트가 발생하는 경우, 이벤트를 처리하고 상기 어플리케이션 데이터 정보에 대해서 상기 데이터 스냅샷을 생성하고, 상기 어플리케이션 동기화부로 동기화를 요청하고, 상기 어플리케이션 측 랩퍼부를 통해 상기 세션 처리부로 상기 TCP 세션 또는 상기 송신 패킷의 동기화를 요청하고,

상기 어플리케이션 동기화부는,

상기 데이터 스냅샷을 상기 클라이언트 장치로 송신하여 어플리케이션을 동기화하고,

상기 세션 처리부는,

상기 TCP 세션 정보 또는 상기 송신 패킷을 관리하고 상기 어플리케이션 측 랩퍼부를 통해 동기화를 요청 받으면, 동기화를 요청 받은 시점의 상기 TCP 세션 정보 또는 상기 송신 패킷을 상기 세션 동기화 데몬부를 통해 상기 백업 장치로 송신하여 동기화하는

이중화 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 마스터 장치는,

아이피 측 랩퍼부(ISWM; IP Side Wrapper Module)를 더 포함하고,

상기 아이피 측 랩퍼부는,

상기 클라이언트 장치로 상기 송신 패킷을 송신하고, 상기 송신 패킷에 대한 응답 패킷을 수신하면, 상기 세션 처리부로 상기 송신 패킷을 삭제하도록 요청하는

이중화 시스템.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 어플리케이션 측 랩퍼부는,

상기 송신 패킷이 상기 백업 장치에 저장되어 동기화 될 때까지 상기 송신 패킷을 상기 클라이언트 장치로 송신하기 위한 TCP 절차를 보유하고,

상기 클라이언트 장치로부터 데이터를 수신하는 이벤트에 의해서 발생한 상기 TCP 세션 정보가 상기 백업 장치에 저장되어 동기화 될 때까지 응답(ACK) 패킷을 상기 클라이언트 장치로 송신하기 위한 TCP 절차를 보유하고

이중화 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 백업 장치는,

어플리케이션 처리부(APP; TCP Application), 어플리케이션 동기화부(APP Sync; Application Synchronizing Module), 어플리케이션 측 래퍼부(ASWM; Application Side Wrapper Module), 세션 동기화 데몬부(TSSD; TCP Session Synchronizing Daemon), 세션 처리부(TSHM; TCP Session Handling Module) 및 세션 저장 데몬부(TSRD; TCP Session Repository Daemon)를 포함하고,

상기 세션 저장 데몬부는,

상기 마스터 장치로부터 수신하는 상기 TCP 세션 정보 또는 상기 송신 패킷을 저장하고,

상기 어플리케이션 동기화부는,

상기 마스터 장치로부터 수신하는 상기 데이터 스냅샷을 저장하고, 상기 어플리케이션 처리부의 요청에 따라 상기 소켓 정보에 대응하는 데이터 스냅샷을 상기 어플리케이션 처리부로 송신하고,

상기 어플리케이션 처리부는,

상기 마스터 장치의 상기 장애를 감지하고, 상기 장애가 감지되면, 상기 어플리케이션 측 래퍼부를 통해 상기 세션 처리부로 TCP 세션의 복원을 요청하고, 상기 세션 처리부로부터 상기 어플리케이션 측 래퍼부를 통해 복원된 TCP 세션의 상기 소켓 정보를 수신하면, 상기 어플리케이션 동기화부로 상기 소켓 정보에 대응하는 데이터 스냅샷을 요청하여 수신하고, 상기 수신한 데이터 스냅샷을 기반으로 어플리케이션을 복구하고,

상기 세션 처리부는,

상기 TCP 세션의 복원을 요청 받으면, 상기 세션 동기화 데몬부를 통해서 상기 세션 저장 데몬부에 마지막에 저장된 상기 TCP 세션 정보를 수신하여 상기 TCP 세션을 복원하고, 복원된 상기 TCP 세션의 상기 소켓 정보를 상기 어플리케이션 측 래퍼부를 통해 상기 어플리케이션 처리부로 송신하는

이중화 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 백업 장치는,

아이피 측 래퍼부(ISWM; IP Side Wrapper Module)를 더 포함하고,

상기 아이피 측 래퍼부는,

상기 클라이언트 장치로부터 상기 송신 패킷에 대한 응답 패킷을 수신하면, 상기 세션 처리부로 상기 송신 패킷을 삭제하도록 요청하는

이중화 시스템.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 어플리케이션 동기화부는,

상기 마스터 장치로부터 수신하는 마지막으로 수신한 데이터 스냅샷을 저장하고, 이전에 수신한 데이터 스냅샷은 삭제하는

이중화 시스템.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 세션 저장 데몬부는,

수신한 TCP 세션 정보가 복수개이면, 마지막에 수신한 TCP 세션 정보를 저장하고, 이전에 수신한 TCP 세션은 삭제하는

이중화 시스템.

청구항 12

마스터 장치에서 클라이언트 장치로부터 데이터를 수신하는 이벤트가 발생하거나 또는 상기 클라이언트 장치로 데이터를 송신하는 이벤트가 발생하면, 이벤트를 처리하고 어플리케이션 데이터 정보에 대해서 데이터 스냅샷을 생성하는 단계;

상기 마스터 장치에서 상기 데이터 스냅샷을 백업 장치로 송신하는 단계;

상기 백업 장치에서 수신한 데이터 스냅샷을 저장하여 어플리케이션을 동기화하는 단계;

상기 마스터 장치에서 TCP 세션 정보 또는 송신 패킷을 상기 백업 장치로 송신하는 단계;

상기 백업 장치에서 상기 TCP 세션 정보 또는 상기 송신 패킷을 저장하여 TCP 세션을 동기화하는 단계;

상기 백업 장치에서 상기 마스터 장치의 장애를 감지하면, 마지막에 저장된 TCP 세션 정보를 이용하여 TCP 세션을 복원하는 단계;

상기 백업 장치에서 상기 마지막에 저장된 TCP 세션의 소켓 정보를 확인하는 단계; 및

상기 백업 장치에서 상기 소켓 정보에 대응하는 데이터 스냅샷을 확인하고, 상기 소켓 정보에 대응하는 데이터 스냅샷을 기반으로 어플리케이션을 복원하는 단계를 포함하고,

상기 데이터 스냅샷은,

상기 이벤트를 처리한 시점에서 구동중인 어플리케이션을 복원하기 위해 필요한 정보로서, 상기 마스터 장치에서 실행 중인 어플리케이션의 정보, 상기 어플리케이션에서 사용중인 데이터, 상기 어플리케이션의 상태 정보 및 상기 어플리케이션의 파라미터 값을 포함하는

이중화 시스템의 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 어플리케이션을 동기화하는 단계는,

상기 백업 장치에서 상기 데이터 스냅샷에 대해서 최신 버전만을 저장하여 상기 마스터 장치와 상기 어플리케이션을 동기화 하는 단계

를 포함하는 이중화 시스템의 방법.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 TCP 세션을 동기화하는 단계는,

상기 백업 장치에서 상기 TCP 세션 정보에 대해서 최신 버전만을 저장하여 상기 마스터 장치와 상기 TCP 세션을 동기화 하는 단계

를 포함하는 이중화 시스템의 방법.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 마스터 장치에서 상기 TCP 세션의 동기화가 완료되면, 상기 송신 패킷을 상기 클라이언트 장치로 송신하는 단계;

상기 마스터 장치에서 상기 클라이언트 장치로부터 상기 송신 패킷에 대한 응답 패킷을 수신하면, 상기 백업 장치로 상기 송신 패킷의 삭제를 요청하는 단계; 및

상기 백업 장치에서 삭제 요청 받은 상기 송신 패킷을 삭제하는 단계

를 더 포함하는 이중화 시스템의 방법.

청구항 16

삭제

청구항 17

제12항 내지 제15항 중 어느 한 항의 방법을 실행하기 위한 프로그램이 기록되어 있는 것을 특징으로 하는 컴퓨터에서 판독 가능한 기록 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 이중화 시스템에서 마스터 장치에 고장이 발생하여도 백업 장치를 이용하여 사용자에게 끊어짐 없는(seamless) 서비스를 제공하는 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 고장 감내 시스템(Fault Tolerant system)은 시스템을 구성하는 부품의 일부에서 결함(fault) 또는 고장(failure)이 발생하여도 정상적 혹은 부분적으로 기능을 수행할 수 있는 시스템이다.

[0004] 고장 감내 시스템은 고장에 발생하면 인명이나 재산에 피해를 초래하는 사고가 발생하는 안전필수(safety-critical) 및 임무필수(mission-critical) 임베디드 시스템에서 사용된다. 구체적으로는 원자력, 발전, 에너지, 국방, 항공, 우주, 자동차, 철도, 조선, 플랜트, 금융, 의료 등 다양한 분야의 임베디드 시스템에서 활용되고 있다.

[0005] 고장 감내 시스템에서 장애를 복구하는 방식 중에서 이중화 시스템은 대표적으로 다음의 3가지 방식으로 운용된다.

[0006] 첫째로, 리플리케이션(Replication) 방식은 동일한 시스템을 복수로 준비하여 병렬로 실행시켜 다수를 만족한 결과를 올바른 결과적으로 적용하는 방식이다.

[0007] 둘째로, 다중화(Redundancy) 방식은 동일한 시스템의 복수로 준비하여 장애가 일어나면 보조 시스템으로 전환하는 방식이다.

[0008] 셋째로, 다양화(Diversity) 방식은 복수의 시스템이 똑같은 장애를 일으키지 않는다는 전제 조건을 기반으로, 같은 사양에 다른 하드웨어 시스템을 복수로 준비하여 복제화와 같이 그것을 운용하는 방식이다.

[0009] 다중화 방식을 이용하는 이중화 시스템을 TCP에 적용하는 경우, 종래의 TCP 복구 방식은 마스터 장치에 장애가 발생시 마스터 장치에서 교환했던 모든 TCP 패킷을 백업 장치에서 클라이언트 장치와 직접 동기화 하여 역으로 세션을 재생성하여 복구하는 방식으로 복원하는 경우, 패킷 손실의 위험이 있으며, 세션 정보 동기화에 많은 시간이 소요된다.

- [0010] 종래의 세션을 복구하는 고장 감내 기술의 한 예로, 한국공개특허 제 2010-0071885호" 세션 제어 시스템을 위한 결합 허용 시스템 및 방법"이 제안되었다. 상기 선행기술에서는
- [0011] 세션 제어 시스템을 위한 결합 허용 시스템 은 액티브 상태의 제 1세션 제어 장치 및 스탠바이 상태의 제 2세션 제어 장치가 병렬 구조로 구성되는 VoIP 서비스를 위한 세션 제어 장치의 이중화 시스템이 개시되었다.
- [0012] 하지만, 상기 선행기술도 앞서 설명한 문제와 같이 장애가 발생시 클라이언트와 동기화를 위해서는 역으로 세션을 재생성하여 복구하는 방식으로 복원해야 하는 문제를 가지고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0014] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제2010-0071885호 (공개일 2010.06.29)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0015] 본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하고자 도출된 것으로서, 데이터를 동기화하고 복원하는 이중화 시스템 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0016] 구체적으로, 본 발명은 이중화 시스템에서 TCP 세션과 어플리케이션 정보를 분리하여 동기화 진행하여 최소한의 어플리케이션 정보와 세션 정보를 수집하여 동기화하고, 고장 발생 시 동기화된 데이터를 세션 정보를 이용해서 TCP 세션을 복구하고 어플리케이션 정보를 기반으로 어플리케이션을 복구하여 짧은 시간 내에 복구를 진행하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0018] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시 예에 따른 이중화 시스템은, 클라이언트 장치로부터 데이터를 수신하는 이벤트가 발생하거나 또는 상기 클라이언트 장치로 데이터를 송신하는 이벤트가 발생하는 경우, 이벤트를 처리하고 어플리케이션 데이터 정보에 대해서 데이터 스냅샷을 생성하고, 상기 데이터 스냅샷을 백업 장치로 송신하여 어플리케이션을 동기화하고, TCP 세션 정보 또는 송신 패킷을 상기 백업 장치로 송신하여 TCP 세션을 동기화하는 마스터 장치; 및 상기 데이터 스냅샷, 상기 TCP 세션 정보 및 상기 송신 패킷을 저장하는 상기 백업 장치를 포함한다.
- [0019] 이때, 상기 데이터 스냅샷은, 상기 마스터 장치에서 실행 중인 어플리케이션의 정보, 상기 어플리케이션에서 사용 중인 데이터, 상기 어플리케이션의 상태 정보 및 상기 어플리케이션의 파라미터 값 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0020] 이때, 상기 마스터 장치는, 상기 송신 패킷에 대한 응답 패킷을 수신하면, 상기 백업 장치로 상기 백업 장치에 저장된 상기 송신 패킷을 삭제하여 동기화할 수 있다.
- [0021] 이때, 상기 백업 장치는, 상기 마스터 장치의 장애가 감지되면, 마지막 TCP 세션을 확인하여 복원하고, 상기 마지막 TCP 세션의 소켓 정보를 확인하고, 상기 소켓 정보에 대응하는 데이터 스냅샷을 확인하여 어플리케이션을 복원할 수 있다.
- [0022] 이때, 상기 마스터 장치는, 어플리케이션 처리부(APP; TCP Application), 어플리케이션 동기화부(APP Sync; Application Synchronizing Module), 어플리케이션 측 래퍼부(ASWM; Application Side Wrapper Module), 세션 동기화 데몬부(TSSD; TCP Session Synchronizing Daemon) 및 세션 처리부(TSHM; TCP Session Handling Module)를 포함할 수 있다.
- [0023] 이때, 상기 어플리케이션 처리부는, 상기 클라이언트 장치로부터 데이터를 수신하는 이벤트가 발생하거나 또는 상기 클라이언트 장치로 데이터를 송신하는 이벤트가 발생하는 경우, 이벤트를 처리하고 상기 어플리케이션 데이터 정보에 대해서 상기 데이터 스냅샷을 생성하고, 상기 어플리케이션 동기화부로 동기화를 요청하고, 상기 어플리케이션 측 래퍼부를 통해 상기 세션 처리부로 상기 TCP 세션 또는 상기 송신 패킷의 동기화를 요청할 수

있다.

- [0024] 이때, 상기 어플리케이션 동기화부는, 상기 데이터 스냅샷을 상기 클라이언트 장치 장치로 송신하여 어플리케이션을 동기화할 수 있다.
- [0025] 이때, 상기 세션 처리부는, 상기 TCP 세션 정보 또는 상기 송신 패킷 정보를 관리하고 상기 어플리케이션 측 랩퍼부를 통해 동기화를 요청 받으면, 동기화를 요청 받은 시점의 상기 TCP 세션 정보 또는 상기 송신 패킷 정보를 상기 세션 동기화 데몬부를 통해 상기 백업 장치로 송신하여 동기화할 수 있다.
- [0026] 이때, 상기 마스터 장치는 아이피 측 랩퍼부(ISWM; IP Side Wrapper Module)를 더 포함하고, 상기 아이피 측 랩퍼부는 상기 클라이언트 장치로 상기 송신 패킷을 송신하고, 상기 송신 패킷에 대한 응답 패킷을 수신하면, 상기 세션 처리부로 상기 송신 패킷을 삭제하도록 요청할 수 있다.
- [0027] 이때, 상기 어플리케이션 측 랩퍼부는, 상기 송신 패킷이 상기 백업 장치에 저장되어 동기화 될 때까지 상기 송신 패킷을 상기 클라이언트 장치로 송신하기 위한 TCP 절차를 보유하고, 상기 클라이언트 장치로부터 데이터를 수신하는 이벤트에 의해서 발생한 상기 TCP 세션 정보가 상기 백업 장치에 저장되어 동기화 될 때까지 응답(ACK) 패킷을 상기 클라이언트 장치로 송신하기 위한 TCP 절차를 보유할 수 있다.
- [0028] 이때, 상기 백업 장치는, 어플리케이션 처리부(APP; TCP Application), 어플리케이션 동기화부(APP Sync; Application Synchronizing Module), 어플리케이션 측 랩퍼부(ASWM; Application Side Wrapper Module), 세션 동기화 데몬부(TSSD; TCP Session Synchronizing Daemon), 세션 처리부(TSHM; TCP Session Handling Module) 및 세션 저장 데몬부(TSRD; TCP Session Repository Daemon)를 포함할 수 있다.
- [0029] 이때, 상기 세션 저장 데몬부는 상기 마스터 장치로부터 수신하는 상기 TCP 세션 정보 또는 상기 송신 패킷을 저장할 수 있다.
- [0030] 상기 어플리케이션 동기화부는, 상기 마스터 장치로부터 수신하는 상기 데이터 스냅샷을 저장하고, 상기 어플리케이션 처리부의 요청에 따라 상기 소켓 정보에 대응하는 데이터 스냅샷을 상기 어플리케이션 처리부로 송신할 수 있다.
- [0031] 이때, 상기 어플리케이션 처리부는, 상기 마스터 장치의 상기 장애를 감지하고, 상기 장애가 감지되면, 상기 어플리케이션 측 랩퍼부를 통해 상기 세션 처리부로 TCP 세션의 복원을 요청하고, 상기 세션 처리부로부터 상기 어플리케이션 측 랩퍼부를 통해 복원된 TCP 세션의 상기 소켓 정보를 수신하면, 상기 어플리케이션 동기화부로 상기 소켓 정보에 대응하는 데이터 스냅샷을 요청하여 수신하고, 상기 수신한 데이터 스냅샷을 기반으로 어플리케이션을 복구할 수 있다.
- [0032] 이때, 상기 세션 처리부는, 상기 TCP 세션의 복원을 요청 받으면, 상기 세션 동기화 데몬부를 통해서 상기 세션 저장 데몬부에 마지막에 저장된 상기 TCP 세션 정보를 수신하여 상기 TCP 세션을 복원하고, 복원된 상기 TCP 세션의 상기 소켓 정보를 상기 어플리케이션 측 랩퍼부를 통해 상기 어플리케이션 처리부로 송신할 수 있다.
- [0033] 이때, 상기 백업 장치는 아이피 측 랩퍼부(ISWM; IP Side Wrapper Module)를 더 포함하고, 상기 아이피 측 랩퍼부는 상기 클라이언트 장치로부터 상기 송신 패킷에 대한 응답 패킷을 수신하면, 상기 세션 처리부로 상기 송신 패킷을 삭제하도록 요청할 수 있다.
- [0034] 이때, 상기 어플리케이션 동기화부는, 상기 마스터 장치로부터 수신하는 마지막으로 수신한 데이터 스냅샷을 저장하고, 이전에 수신한 데이터 스냅샷은 삭제할 수 있다.
- [0035] 이때, 상기 세션 저장 데몬부는, 수신한 TCP 세션 정보가 복수개이면, 마지막에 수신한 TCP 세션 정보를 저장하고, 이전에 수신한 TCP 세션은 삭제할 수 있다.
- [0036] 본 발명의 일 실시 예에 따른 이중화 시스템의 방법은, 마스터 장치에서 클라이언트 장치로부터 데이터를 수신하는 이벤트가 발생하거나 또는 상기 클라이언트 장치로 데이터를 송신하는 이벤트가 발생하면, 이벤트를 처리하고 어플리케이션 데이터 정보에 대해서 데이터 스냅샷을 생성하는 단계; 상기 마스터 장치에서 상기 데이터 스냅샷을 백업 장치로 송신하는 단계; 상기 백업 장치에서 수신한 데이터 스냅샷을 저장하여 어플리케이션을 동기화하는 단계; 상기 마스터 장치에서 TCP 세션 정보 또는 송신 패킷을 상기 백업 장치로 송신하는 단계; 및 상기 백업 장치에서 상기 TCP 세션 정보 또는 상기 송신 패킷을 저장하여 TCP 세션을 동기화하는 단계를 포함한다.
- [0037] 이때, 상기 어플리케이션을 동기화하는 단계는, 상기 백업 장치에서 상기 데이터 스냅샷 정보에 대해서 최신 버

전만을 저장하여 상기 마스터 장치와 상기 어플리케이션을 동기화 하는 단계를 포함할 수 있다.

[0038] 이때, 상기 TCP 세션을 동기화하는 단계는, 상기 백업 장치에서 상기 TCP 세션 정보에 대해서 최신 버전만을 저장하여 상기 마스터 장치와 상기 TCP 세션을 동기화 하는 단계를 포함할 수 있다.

[0039] 이때, 이중화 시스템의 방법은, 상기 마스터 장치에서 상기 TCP 세션의 동기화가 완료되면, 상기 송신 패킷을 상기 클라이언트 장치로 송신하는 단계; 상기 마스터 장치에서 상기 클라이언트 장치로부터 상기 송신 패킷에 대한 응답 패킷을 수신하면, 상기 백업 장치로 상기 송신 패킷의 삭제를 요청하는 단계; 및 상기 백업 장치에서 삭제 요청 받은 상기 송신 패킷을 삭제하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0040] 이때, 이중화 시스템의 방법은, 상기 백업 장치에서 상기 마스터 장치의 장애를 감지하면, 마지막 저장된 상기 TCP 세션 정보를 이용하여 TCP 세션을 복원하는 단계; 상기 백업 장치에서 상기 마지막 TCP 세션의 소켓 정보를 확인하는 단계; 및 상기 백업 장치에서 상기 소켓 정보에 대응하는 데이터 스냅샷을 확인하고, 상기 소켓 정보에 대응하는 데이터 스냅샷을 기반으로 어플리케이션을 복원하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0042] 본 발명은 마스터 장치와 백업 장치를 가진 이중화 시스템에 관한 것으로, TCP 연결을 사용하는 어플리케이션 및 라우팅 프로토콜에 적용하여 고장 발생 시에도 안정적인 네트워크 환경을 제공할 수 있고, 최신 상태의 TCP 세션 정보와 TCP 데이터 스냅샷을 기반으로 동기화를 진행하여 상대적으로 복구 데이터에 대한 저장량을 줄일 수 있으며 동기화 데이터량의 감소로 인해 고장 발생 시 복구 시간을 단축할 수 있는 효과를 가진다.

도면의 간단한 설명

- [0044] 도 1은 일 실시 예에 따른 이중화 시스템의 구성을 도시한 도면이다.
- 도 2는 일 실시 예에 따른 이중화 시스템에서 클라이언트 장치로부터 데이터를 수신하는 이벤트가 발생 때의 동기화 과정을 도시한 도면이다.
- 도 3은 일 실시 예에 따른 이중화 시스템에서 클라이언트 장치로 데이터를 송신하는 이벤트가 발생 때의 동기화 과정을 도시한 도면이다.
- 도 4는 일 실시 예에 따른 이중화 시스템에서 장애 발생시 복구하는 과정을 도시한 도면이다.
- 도 5는 일 실시 예에 따른 이중화 시스템에서 동기화 과정을 도시한 흐름도이다.
- 도 6은 일 실시 예에 따른 이중화 시스템에서 장애 발생시 복구하는 과정을 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0045] 본 명세서에 개시되어 있는 본 발명의 개념에 따른 실시 예들에 대해서 특정한 구조적 또는 기능적 설명들은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시 예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로서, 본 발명의 개념에 따른 실시 예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본 명세서에 설명된 실시 예들에 한정되지 않는다.

[0046] 본 발명의 개념에 따른 실시 예들은 다양한 변경들을 가할 수 있고 여러 가지 형태들을 가질 수 있으므로 실시 예들을 도면에 예시하고 본 명세서에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 개념에 따른 실시 예들을 특정한 개시형태들에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함한다.

[0047] 제1 또는 제2 등의 용어를 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만, 예를 들어 본 발명의 개념에 따른 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소는 제1 구성요소로도 명명될 수 있다.

[0048] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하는 표현들, 예를 들어 "~사이에"와 "바로~사이에" 또는 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해

석되어야 한다.

- [0049] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함으로 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0050] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0052] 이하, 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 그러나, 특허출원의 범위가 이러한 실시 예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 각 도면에 제시된 동일한 참조 부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- [0053] 이하에서는, 본 발명의 일 실시 예에 따른 데이터를 동기화하고 복원하는 이중화 시스템 및 방법을 첨부된 도 1 내지 도 6을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0054] 도 1은 일 실시 예에 따른 이중화 시스템의 구성을 도시한 도면이다.
- [0055] 도 1을 참조하면, 이중화 시스템은 마스터 장치(120)와 백업 장치(130)를 이용하여 클라이언트 장치(110)와 통신시 발생하는 데이터를 저장하고, 장애가 발생하면 저장한 데이터를 이용하여 복구할 수 있다.
- [0056] 마스터 장치(120)는 클라이언트 장치(110)로부터 데이터를 수신하는 이벤트가 발생하거나 또는 클라이언트 장치(110)로 데이터를 송신하는 이벤트가 발생하는 경우, 이벤트를 처리하고 어플리케이션 데이터 정보에 대해서 데이터 스냅샷을 생성하고, 데이터 스냅샷을 백업 장치(120)로 송신하여 어플리케이션을 동기화하고, TCP 세션 정보 또는 송신 패킷을 백업 장치(120)로 송신하여 TCP 세션을 동기화한다. 이때, TCP 세션 정보는 TCP 세션을 복구하는데 필요로 하는 모든 정보로, 백업 장치(130)에서 복구가 가능하도록 동기화 시점의 TCP window/sequence/ ask / port 등의 정보를 포함할 수 있다.
- [0057] 그리고, 데이터 스냅샷은 현재 구동 중인 어플리케이션을 복원하기 위한 모든 정보를 수집한 것으로, 마스터 장치(120)에서 실행 중인 어플리케이션의 정보, 어플리케이션에서 사용 중인 데이터, 어플리케이션의 상태 정보 및 어플리케이션의 파라미터 값을 포함할 수 있다. 그리고, 데이터 스냅샷은 구동 중인 어플리케이션의 종류에 따라 포함하는 정보가 각기 다를 수 있다. 예를 들어, 어플리케이션이 외부 라우팅 프로토콜(BGP; Border Gateway Protocol)인 경우, 데이터 스냅샷은 라우팅 테이블 정보, 홉(hop) 정보 등을 포함할 수 있고, 어플리케이션이 웹 서버인 경우, 데이터 스냅샷은 마지막 접속 페이지 등을 포함할 수 있다.
- [0058] 그리고, 마스터 장치(120)는 클라이언트 장치(110)로 송신한 송신 패킷에 대한 응답 패킷을 수신하면, 백업 장치(120)로 백업 장치(120)에 저장된 송신 패킷 중에서 클라이언트 장치(110)로부터 수신한 응답 패킷에 대응하는 송신 패킷을 삭제하도록 요청하여 동기화한다.
- [0059] 마스터 장치(120)의 세부 구성과 그 동작을 살펴보면 다음과 같다.
- [0060] 마스터 장치(120)는 어플리케이션 처리부(APP; TCP Application)(121), 어플리케이션 동기화부(APP Sync; Application Synchronizing Module)(122), 어플리케이션 측 랩퍼부(ASWM; Application Side Wrapper Module)(123), TCP 처리부(TCP)(124), 아이피 측 랩퍼부(ISWM; IP Side Wrapper Module)(125), 세션 처리부(TSHM; TCP Session Handling Module)(126), 세션 동기화 데몬부(TSSD; TCP Session Synchronizing Daemon)(127)를 이용하여 클라이언트 장치(110)와 통신하고, 백업 장치(120)와 동기화를 수행할 수 있다.
- [0061] APP(121)는 클라이언트 장치(110)로부터 데이터를 수신하는 이벤트가 발생하거나 또는 클라이언트 장치(110)로 데이터를 송신하는 이벤트가 발생하는 경우, 이벤트를 처리하고 어플리케이션 데이터 정보에 대해서 데이터 스냅샷을 생성하고, APP Sync(122)로 동기화를 요청하고, ASWM(123)를 통해 TSHM(126)로 TCP 세션 또는 송신 패킷의 동기화를 요청한다.
- [0062] APP Sync(122)는 데이터 스냅샷을 백업 장치(130)의 APP Sync(132)로 송신하여 어플리케이션을 동기화하도록 한다.

- [0063] TSHM(126)는 커널 계층에서 동작하며 TCP 세션 정보 또는 송신 패킷 정보를 관리하고 ASWM(123)를 통해 동기화를 요청 받으면, 동기화를 요청 받은 시점의 TCP 세션 정보 또는 송신 패킷 정보를 TSSD(127)를 통해 백업 장치(120)로 송신하여 동기화하도록 한다.
- [0064] TSSD(127)는 TSHM(126)로부터 수신되는 TCP 세션 정보를 TSRD(140)에 저장될 수 있도록 전달하는 역할을 수행한다. 즉, TSSD(127)는 TSHM(126)과 백업 장치(130)의 TSRD(140)간을 연결하는 인터페이스 역할을 수행할 수 있다.
- [0065] ISWM(125)는 커널 계층에서 동작하고 TCP 계층과 IP 사이에 위치하며 클라이언트 장치(110)로 송신 패킷을 송신하고, 동기화를 위해 송신 패킷에 대한 응답 패킷을 수신을 감지하면, TSHM(126)로 송신 패킷을 삭제하도록 요청한다.
- [0066] ASWM(123)는 커널 계층에서 동작하며 TCP(124)와 APP(121) 사이에 위치한다. ASWM(123)는 TCP 소켓을 처리하기 위한 API(Application Program Interface)를 제공한다.
- [0067] 그리고, ASWM(123)는 송신 패킷이 백업 장치(120)에 저장되어 동기화 될 때까지 송신 패킷을 클라이언트 장치(110)로 송신하기 위한 TCP 절차를 보류할 수 있다. 또한, ASWM(123)는 클라이언트 장치(110)로부터 데이터를 수신하는 이벤트에 의해서 발생한 TCP 세션 정보가 백업 장치(120)에 저장되어 동기화 될 때까지 응답(ACK) 패킷을 클라이언트 장치(110)로 송신하기 위한 TCP 절차를 보류할 수 있다.
- [0068] 한편, 백업 장치(120)는 마스터 장치(120)의 장애가 감지되면, 마지막 TCP 세션을 확인하여 복원하고, 마지막 TCP 세션의 소켓 정보를 확인하고, 소켓 정보에 대응하는 데이터 스냅샷을 확인하여 어플리케이션을 복원한다.
- [0069] 백업 장치(130)의 세부 구성과 그 동작을 살펴보면 다음과 같다.
- [0070] 백업 장치(130)는 어플리케이션 처리부(APP; TCP Application)(131), 어플리케이션 동기화부(APP Sync; Application Synchronizing Module)(132), 어플리케이션 측 래퍼부(ASWM; Application Side Wrapper Module)(133), TCP 처리부(TCP)(134), 아이피 측 래퍼부(ISWM; IP Side Wrapper Module)(135), 세션 처리부(TSHM; TCP Session Handling Module)(136), 세션 동기화 데몬부(TSSD; TCP Session Synchronizing Daemon)(137), 세션 저장 데몬부(TSRD; TCP Session Repository Daemon)(140)를 이용하여 마스터 장치(120)에서 송신하는 데이터를 동기화 하고, 마스터 장치(120)의 장애 시 클라이언트 장치(110)와 통신을 복원할 수 있다.
- [0071] TSRD(140)는 마스터 장치(120)로부터 수신하는 TCP 세션 정보 또는 송신 패킷을 저장하고, 요청에 따라 저장된 TCP 세션 정보 또는 송신 패킷을 제공할 수 있다. TSRD(140)는 수신한 TCP 세션 정보가 복수개이면, 마지막에 수신한 TCP 세션 정보를 저장하고, 이전에 수신한 TCP 세션은 삭제하여 TCP 세션 정보가 최신 버전이 되도록 관리할 수 있다.
- [0072] 한편, 도 1에서 TSRD(140)는 백업 장치(130)에 포함되어 구성되었지만, TSRD(140)는 별도의 외부 장치로 구성되어 마스터 장치(120)와 백업 장치(130)와 통신하는 형태로 구성될 수도 있다.
- [0073] APP Sync(132)는 마스터 장치(120)로부터 수신하는 데이터 스냅샷을 저장하여 동기화하고, 장애 발생시 APP(131)의 요청에 따라 소켓 정보에 대응하는 데이터 스냅샷을 APP(131)로 송신한다.
- [0074] APP Sync(132)는 마스터 장치(120)로부터 수신하는 마지막으로 수신한 데이터 스냅샷을 저장하고, 이전에 수신한 데이터 스냅샷은 삭제하여 저장하는 데이터 스냅샷이 최신 버전이 되도록 관리 할 수 있다.
- [0075] APP(131)는 마스터 장치(120)의 장애를 감지하고, 장애가 감지되면, ASWM(133)를 통해 TSHM(136)로 TCP 세션의 복원을 요청하고, TSHM(136)로부터 ASWM(133)를 통해 복원된 TCP 세션의 소켓 정보를 수신하면, APP Sync(132)로 소켓 정보에 대응하는 데이터 스냅샷을 요청하여 수신하고, 수신한 데이터 스냅샷을 기반으로 어플리케이션을 복구한다. 이때, 소켓 정보에 대응하는 데이터 스냅샷이란 소켓의 원격 호스트의 IP와 port 정보에 대응하는 데이터 스냅샷을 나타낼 수 있다.
- [0076] APP(131)는 어플리케이션을 복구한 이후, 수신한 소켓 정보를 이용하여 클라이언트 장치(110)와 통신을 재개함으로써, 클라이언트 장치(110)에서 마스터 장치(120)에 대한 이상을 감지하지 못한 상태로 통신을 유지할 수 있게 한다.
- [0077] APP(131)는 여러가지 방법을 통해서 장애를 감지 할 수 있다. 예를 들어, 마스터 장치(120)에서 기설정된 간격으로 송신하는 박동신호(Heart Beat Signal)가 끊어진 경우 장애로 감지하거나, 또는, 백업 장치(110)에서 마스

터 장치(120)로 송신한 박동신호(Heart Beat Signal)에 대한 응답이 수신되지 않는 경우 장애로 감지할 수 있다. 이때, 박동 신호를 송신 또는 수신하고 장애를 감지하는 것은 APP(131)에서 할 수도 있지만 이중화 시스템의 다른 구성 또는 별도의 내부 장치 또는 외부 장치를 통해서 구현될 수도 있다.

- [0078] TSHM(136)는 APP(131)로부터 TCP 세션의 복원을 요청 받으면, TSSD(137)를 통해서 TSRD(140)에 마지막에 저장된 TCP 세션 정보를 수신하여 TCP 세션을 복원하고, 복원된 TCP 세션의 소켓 정보를 ASWM(133)를 통해 APP(131)로 송신한다.
- [0079] TSSD(137)는 TSHM(136)로부터 요청되는 TCP 세션 정보를 TSRD(140)로 전달하는 역할을 수행한다. 즉, TSSD(137)는 TSHM(136)과 TSRD(140)간을 연결하는 인터페이스 역할을 수행할 수 있다.
- [0080] ISWM(135)는 커널 계층에서 동작하고 TCP 계층과 IP 사이에 위치하며 클라이언트 장치(110)로부터 송신 패킷에 대한 응답 패킷을 수신하면, TSHM(136)로 송신 패킷을 삭제하도록 요청한다.
- [0081] 마스터 장치(120)에 장애가 발생한 경우, 백업 장치(130)의 APP(131), APP Sync(132), ASWM(133), ISWM(135), TSHM(136) 및 TSSD(137) 각각은 장애를 복구한 이후에, 마스터 장치(120)가 장애에서 회복할 때까지 마스터 장치(120)에 포함된 동일한 이름의 장치와 동일한 동작을 수행할 수 있다.
- [0082] 한편, 백업 장치(130)는 마스터 장치(120)와 동기화를 위해 백업 장치(130)에 포함된 모든 구성인 APP(131), APP Sync(132), ASWM(133), TCP(134), ISWM(135), TSHM(136), TSSD(137) 및 TSRD(140)를 구동할 수도 있지만, 동기화를 위한 최소한의 구성만 구동할 수도 있다. 예를 들어, 백업 장치(130)의 APP Sync(132)와 TSRD(140)만 동작하여 마스터 장치(120)와 동기화할 수 있다.
- [0084] 이하, 상기와 같이 구성된 본 발명에 따른 이중화 시스템에서 데이터를 동기화 하고 복원하는 방법을 아래에서 도면을 참조하여 설명한다.
- [0085] 도 2는 일 실시 예에 따른 이중화 시스템에서 클라이언트 장치로부터 데이터를 수신하는 이벤트가 발생 때의 동기화 과정을 도시한 도면이다.
- [0086] 도 2를 참조하면, 마스터 장치(120)의 TCP layer(128)는 클라이언트 장치(110)로부터 읽기(Read)를 요청하는 TCP 데이터를 수신하면(210), TCP layer(128)는 읽기(Read) 요청에 관한 이벤트를 APP (121)로 전달한다(212).
- [0087] 마스터 장치(120)의 APP(121)는 읽기(Read) 이벤트를 처리하고(214), 데이터 스냅샷을 생성하고(216), 생성한 데이터 스냅샷을 APP Sync(122)로 송신한다(218). 이때, 데이터 스냅샷은 현재 구동 중인 어플리케이션을 복원하기 위한 모든 정보를 수집한 것으로, 마스터 장치(120)에서 실행 중인 어플리케이션의 정보, 어플리케이션에서 사용 중인 데이터, 어플리케이션의 상태 정보 및 어플리케이션의 파라미터 값을 포함할 수 있다.
- [0088] 마스터 장치(120)의 APP Sync(122)는 APP(121)로부터 수신된 데이터 스냅샷을 백업 장치(130)의 APP Sync(132)로 송신하여 동기화를 요청한다(220).
- [0089] 백업 장치(130)의 APP Sync(132)는 마스터 장치(120)의 APP Sync(122)로부터 데이터 스냅샷을 수신하면, 수신한 데이터 스냅샷을 저장(갱신)하여 마스터 장치(120)와 어플리케이션을 동기화 한다(222). 이때, APP Sync(132)는 데이터 스냅샷을 최신 버전이 유지되도록 관리할 수 있다.
- [0090] 이후, 마스터 장치(120)의 APP(121)에서 TCP layer(128)로 TCP 세션의 동기화를 요청하면(224), 마스터 장치(120)의 TCP layer(128)는 TCP 세션 정보를 생성하여 백업 장치(130)의 TCP layer(138)로 송신한다(226).
- [0091] 백업 장치(130)의 TCP layer(138)는 TCP 세션 정보를 수신하면 저장하여 TCP 세션을 동기화한다(228). 이때, TCP layer(138)는 TCP 세션 정보를 최신 버전이 유지되도록 관리할 수 있다.
- [0092] 이후, 마스터 장치(120)의 TCP layer(128)는 210 단계의 TCP 데이터에 대한 응답(ask)를 클라이언트 장치(110)로 송신한다(230). 한편, 230단계에서 마스터 장치(120)의 TCP layer(128)는 클라이언트 장치(110)로 송신할 송신(send) 패킷이 존재하면, 송신 패킷도 클라이언트 장치(110)로 송신한다.
- [0093] 송신 패킷이 발생할 때의 이중화 시스템의 각 구성에서의 동작은 이후 도 3을 참조하여 후술한다.
- [0095] 도 3은 일 실시 예에 따른 이중화 시스템에서 클라이언트 장치로 데이터를 송신하는 이벤트가 발생 때의 동기화 과정을 도시한 도면이다.
- [0096] 도 3을 참조하면, 마스터 장치(120)의 APP(121)는 송신(send) 이벤트의 발생을 감지하면, 송신 이벤트를 처리하고(310), 데이터 스냅샷을 생성하고(312), 생성한 데이터 스냅샷을 APP Sync(122)로 송신한다(314). 이때, 데이

터 스냅샷은 현재 구동 중인 어플리케이션을 복원하기 위한 모든 정보를 수집한 것으로, 마스터 장치(120)에서 실행 중인 어플리케이션의 정보, 어플리케이션에서 사용 중인 데이터, 어플리케이션의 상태 정보 및 어플리케이션의 파라미터 값을 포함할 수 있다.

- [0097] 마스터 장치(120)의 APP Sync(122)는 APP(121)로부터 수신된 데이터 스냅샷을 백업 장치(130)의 APP Sync(132)로 송신하여 동기화를 요청한다(316).
- [0098] 백업 장치(130)의 APP Sync(132)는 마스터 장치(120)의 APP Sync(122)로부터 데이터 스냅샷을 수신하면, 수신한 데이터 스냅샷을 저장(갱신)하여 마스터 장치(120)와 어플리케이션을 동기화 한다(318). 이때, APP Sync(132)는 데이터 스냅샷을 최신 버전이 유지되도록 관리할 수 있다.
- [0099] 이후, 마스터 장치(120)의 APP(121)는 이벤트 처리 과정에서 발생하는 송신 패킷과 TCP 세션의 동기화 요청을 TCP layer(128)로 송신한다(320).
- [0100] 마스터 장치(120)의 TCP layer(128)는 TCP 세션 정보를 생성하고, 송신 패킷과 TCP 세션 정보를 백업 장치(130)의 TCP layer(138)로 송신한다(322).
- [0101] 백업 장치(130)의 TCP layer(138)는 송신 패킷과 TCP 세션 정보를 수신하면 저장하여서 TCP 세션을 동기화한다(324). 이때, TCP layer(138)는 TCP 세션 정보를 최신 버전이 유지되도록 관리할 수 있고, 수신한 송신 패킷은 삭제요청을 수신할 때까지 관리 할 수 있다.
- [0102] 이후, 마스터 장치(120)의 TCP layer(128)는 송신 패킷을 클라이언트 장치(110)로 송신한다(326). 한편, 마스터 장치(120)의 TCP layer(128)는 클라이언트 장치(110)로부터 송신 패킷에 대한 응답 패킷을 수신하면, 백업 장치(130)의 TCP layer(138)로 응답 패킷에 대응하는 송신 패킷을 삭제하도록 요청할 수 있다.
- [0104] 도 4는 일 실시 예에 따른 이중화 시스템에서 장애 발생시 복구하는 과정을 도시한 도면이다.
- [0105] 도 4를 참조하면, 마스터 장치(120)에서 장애가 발생하면(410), 백업 장치(130)의 APP(121)는 마스터 장치(120)의 장애를 감지하고(412), 백업 장치(130)의 TCP layer(138)로 TCP 세션의 복구를 요청한다(414).
- [0106] 그리고, 백업 장치(130)의 TCP layer(138)는 APP(121)로부터 TCP 세션의 복구를 요청 받으면, TCP 세션을 복구하고(416), 복구한 TCP 세션의 소켓 정보를 APP(121)로 송신한다(418).
- [0107] 백업 장치(130)의 APP(121)는 백업 장치(130)의 APP Sync(122)로 소켓 정보에 대응하는 동기화 데이터를 요청한다(420).
- [0108] 백업 장치(130)의 APP Sync(122)는 APP(121)로부터 동기화 데이터를 요청 받으면, 소켓 정보에 대응하는 데이터 스냅샷을 APP(121)로 송신한다(422).
- [0109] 백업 장치(130)의 APP(121)는 APP Sync(122)로부터 데이터 스냅샷을 수신하면, 데이터 스냅샷을 이용하여 어플리케이션을 복구한다(424).
- [0110] 이후, 백업 장치(130)의 APP(121)는 TCP layer(138)를 통해서 클라이언트 장치(110)와 통신을 연결하여 TCP 데이터를 송수신할 수 있다(426).
- [0112] 한편, 본원발명의 설명에서 이중화 시스템을 구성하는 장치 간에 메시지(데이터)를 송신한 이후 응답(ask)을 수신하지 않는 형태로 구현될 수도 있고, 응답(ask)을 수신하는 형태로 구현될 수도 있다. 도면에서 응답(ask)의 송수신은 생략되었으나, 응답(ask)는 메시지를 수신한 후에 송신 될 수 있다.
- [0114] 도 5는 일 실시 예에 따른 이중화 시스템에서 동기화 과정을 도시한 흐름도이다.
- [0115] 도 5를 참조하면, 이중화 시스템의 마스터 장치(120)는 이벤트의 발생을 감지하면(510), 발생한 이벤트를 처리한다(512). 이때, 이벤트는 클라이언트 장치(110)로부터 데이터를 수신하는 이벤트이거나 또는 클라이언트 장치(110)로 데이터를 송신하는 이벤트 일 수 있다.
- [0116] 그리고, 마스터 장치(120)는 어플리케이션 데이터 정보에 대해서 데이터 스냅샷을 생성한다(514).
- [0117] 그리고, 마스터 장치(120)는 데이터 스냅샷을 이중화 시스템의 백업 장치(130)로 송신한다(516).
- [0118] 그리고, 백업 장치(130)는 수신한 데이터 스냅샷을 저장하여 어플리케이션을 마스터 장치(120)와 동기화한다(518). 이때, 백업 장치(130)는 데이터 스냅샷 정보에 대해서 최신 버전만을 저장하여 마스터 장치(120)와 어플리케이션을 동기화 할 수 있다.

- [0119] 그리고, 마스터 장치(120)는 TCP 세션 정보 또는 송신 패킷을 백업 장치(130)로 송신한다(520).
- [0120] 그리고, 백업 장치(130)는 TCP 세션 정보 또는 송신 패킷을 저장하여 마스터 장치(120)와 TCP 세션을 동기화한다(522). 이때, 백업 장치(130)는 TCP 세션 정보에 대해서 최신 버전만을 저장하여 마스터 장치(120)와 TCP 세션을 동기화 할 수 있다. 그리고, 백업 장치(130)는 대응하는 응답 패킷을 수신하지 못한 송신 패킷을 저장하여 관리한다.
- [0121] 이처럼, 마스터 장치(120)에서 송신 패킷을 백업 장치(130)로 송신하여 동기화하는 것은, 응답 패킷을 수신하지 못하는 경우, 송신 패킷을 다시 재전송하여야 하기 때문이다.
- [0122] 그리고, 마스터 장치(120)는 TCP 세션의 동기화가 완료된 이후, 클라이언트 장치(110)로 송신할 응답 패킷 또는 송신 패킷이 존재하면(524), 응답 패킷 또는 송신 패킷을 클라이언트 장치(110)로 송신한다.
- [0123] 이후, 마스터 장치(120)는 클라이언트 장치(110)로부터 526단계에서 송신한 송신 패킷에 대한 응답 패킷을 수신하면(528), 522단계에서 저장하여 동기화한 응답 패킷에 대응하는 송신 패킷의 삭제를 백업 장치(130)로 요청한다(530).
- [0124] 그리고, 백업 장치(130)는 삭제 요청 받은 송신 패킷을 삭제한다(532).
- [0126] 도 6은 일 실시 예에 따른 이중화 시스템에서 장애 발생시 복구하는 과정을 도시한 흐름도이다.
- [0127] 도 6을 참조하면, 이중화 시스템의 백업 장치(130)는 마스터 장치(120)에 장애가 발생하는지 감지한다(610).
- [0128] 610단계의 확인결과 마스터 장치(120)에 장애가 감지되면, 백업 장치(130)는
- [0129] 마지막 저장된 TCP 세션 정보를 이용하여 TCP 세션을 복원한다(612).
- [0130] 그리고, 백업 장치(130)는 복원에 사용된 TCP 세션의 소켓 정보를 확인한다(614).
- [0131] 그리고, 백업 장치(130)는 소켓 정보에 대응하는 데이터 스냅샷을 확인한다(616).
- [0132] 그리고, 백업 장치(130)는 소켓 정보에 대응하는 데이터 스냅샷을 기반으로 어플리케이션을 복원한다(618).
- [0134] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시 예들에서 설명된 장치 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPGA(field programmable gate array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 콘트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.
- [0135] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embodiment)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.
- [0136] 실시 예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시 예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media),

CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플로포티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0137] 이상과 같이 실시 예들이 비록 한정된 실시 예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

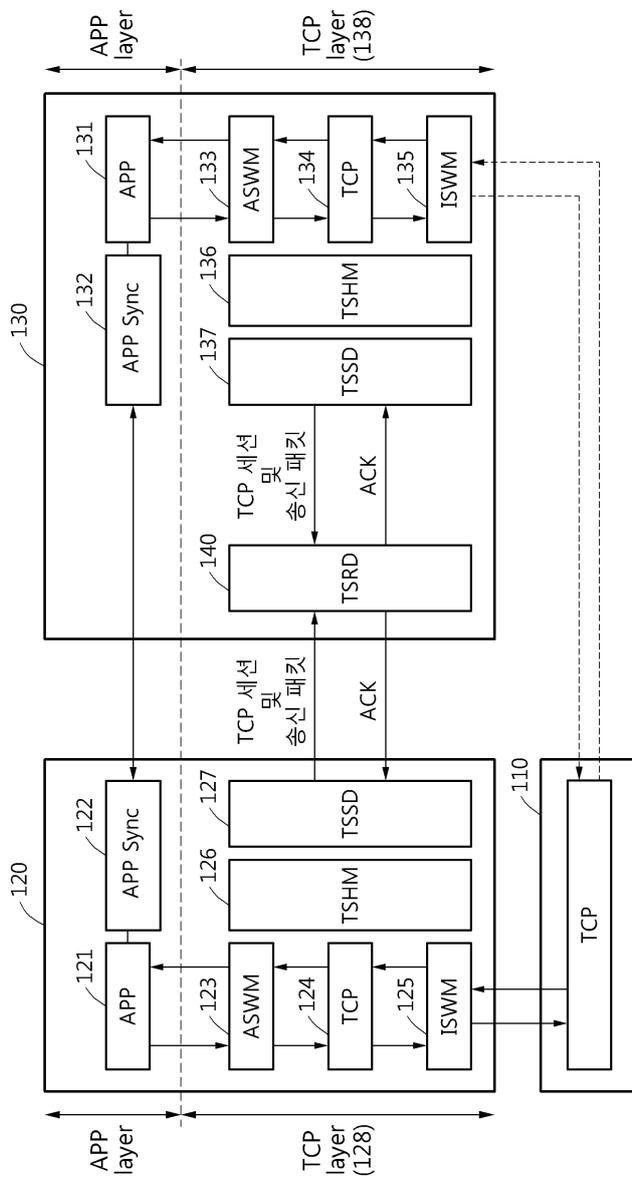
[0138] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시 예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

부호의 설명

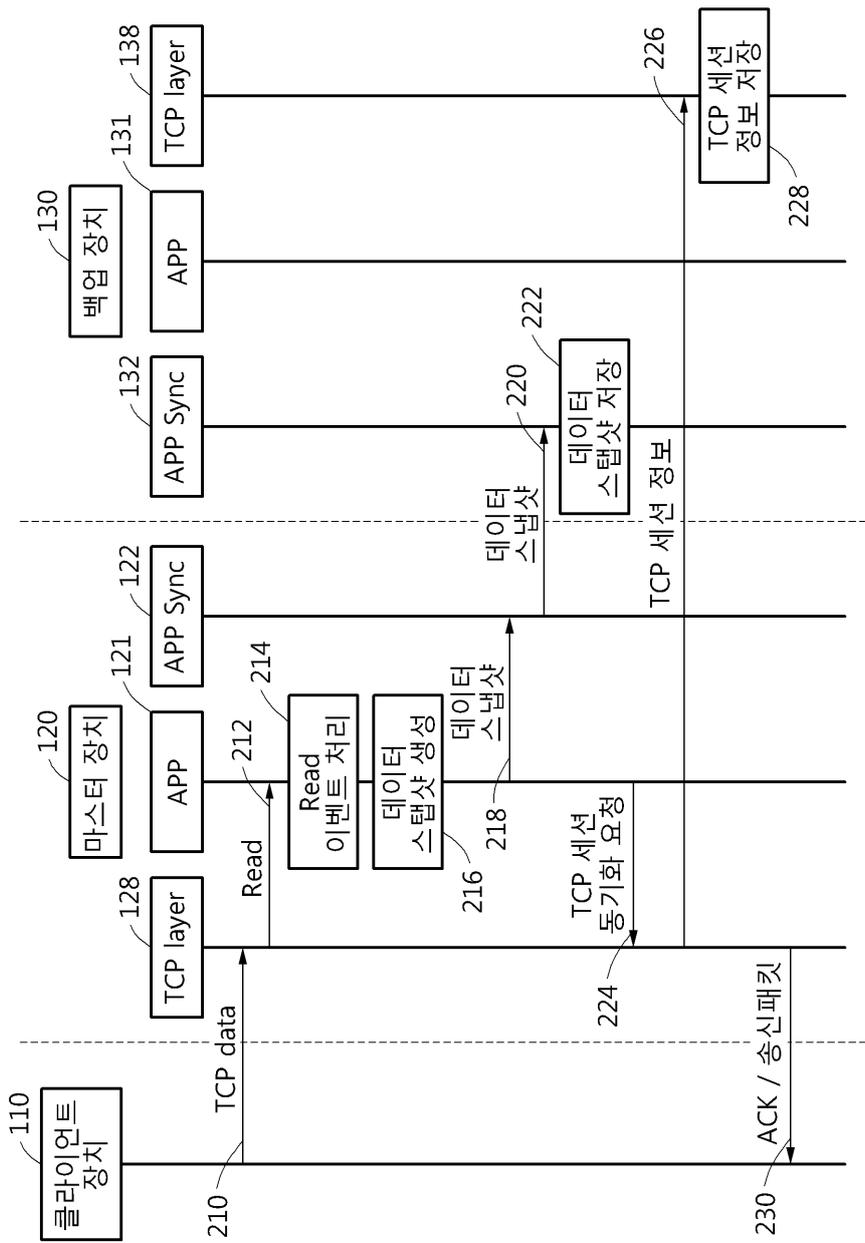
- [0140] 110; 클라이언트 장치
- 120; 마스터 장치
- 121; 어플리케이션 처리부(APP; TCP Application)
- 122; 어플리케이션 동기화부(APP Sync; Application Synchronizing Module)
- 123; 어플리케이션 측 래퍼부(ASWM; Application Side Wrapper Module)
- 124; TCP 처리부
- 125; 아이피 측 래퍼부(ISWM; IP Side Wrapper Module)
- 126; 세션 처리부(TSHM; TCP Session Handling Module)
- 127; 세션 동기화 데몬부(TSSD; TCP Session Synchronizing Daemon)
- 130; 백업 장치
- 131; 어플리케이션 처리부(APP; TCP Application)
- 132; 어플리케이션 동기화부(APP Sync; Application Synchronizing Module)
- 133; 어플리케이션 측 래퍼부(ASWM; Application Side Wrapper Module)
- 134; TCP 처리부
- 135; 아이피 측 래퍼부(ISWM; IP Side Wrapper Module)
- 136; 세션 처리부(TSHM; TCP Session Handling Module)
- 137; 세션 동기화 데몬부(TSSD; TCP Session Synchronizing Daemon)
- 140; 세션 저장 데몬부(TSRD; TCP Session Repository Daemon)

도면

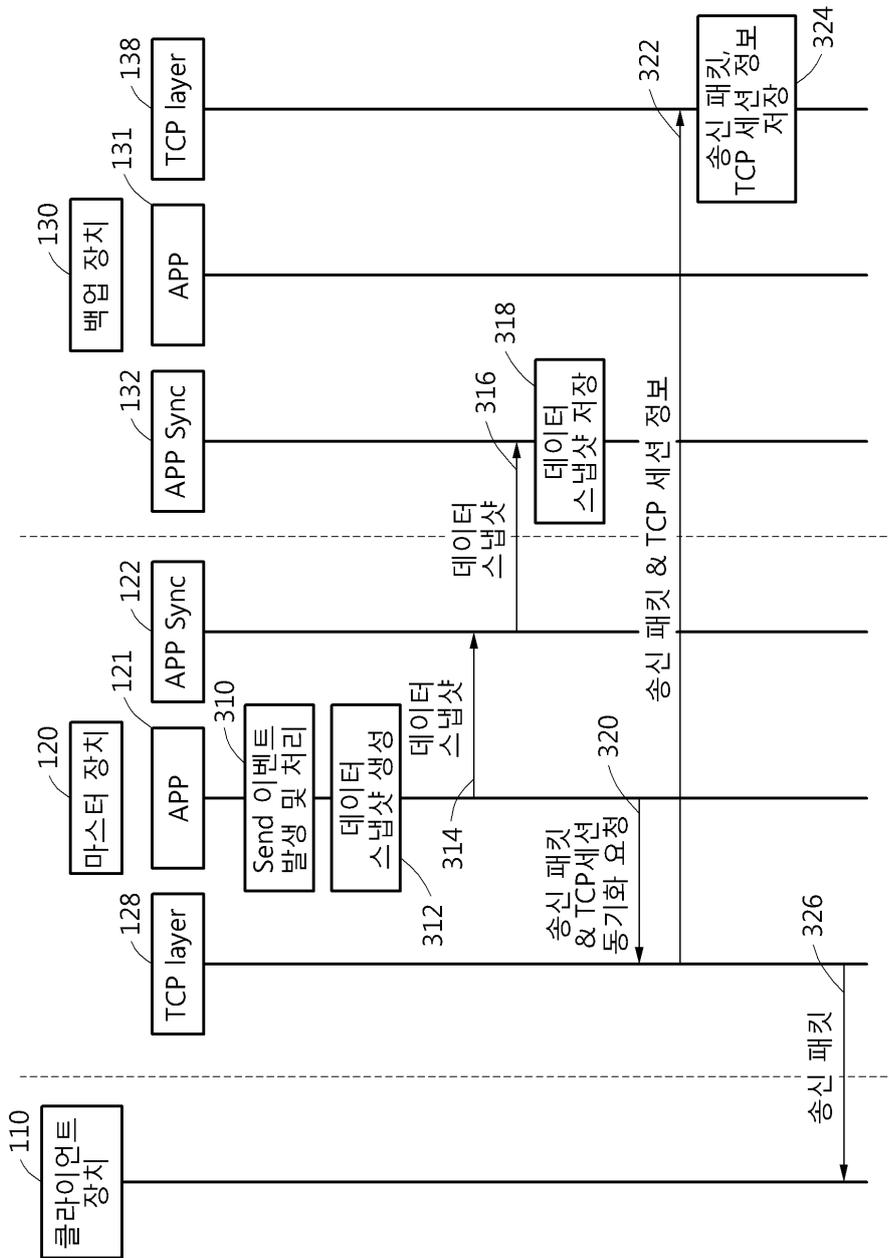
도면1



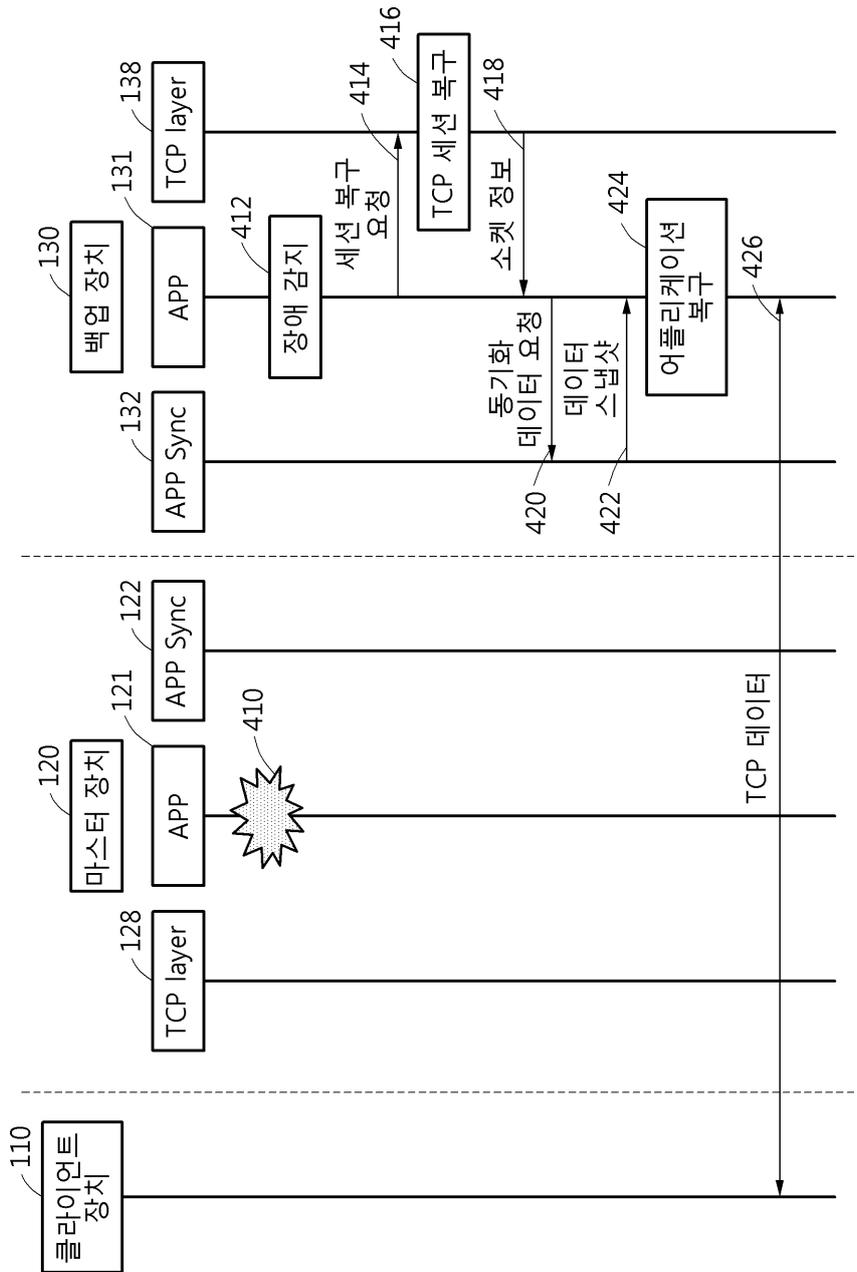
도면2



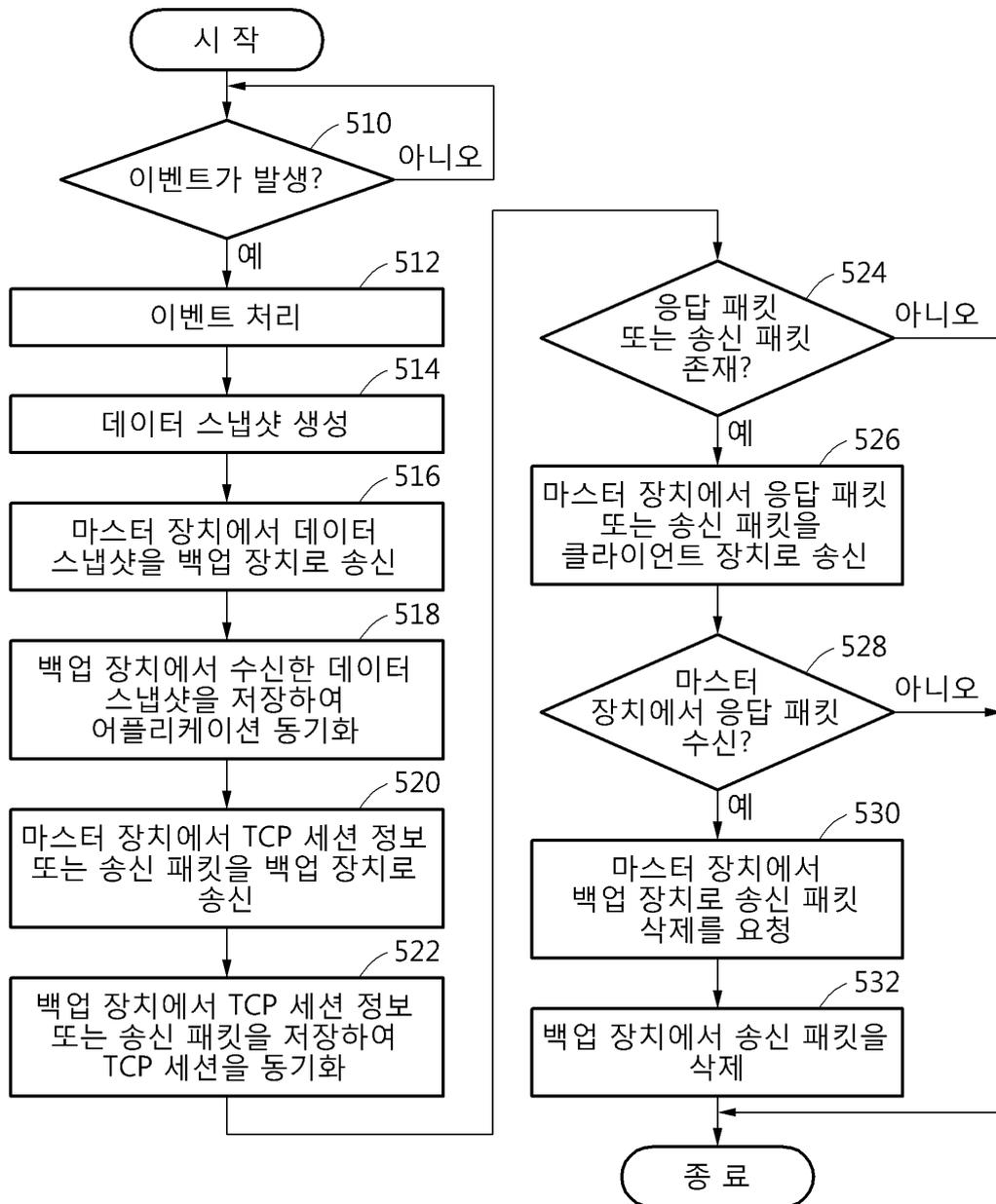
도면3



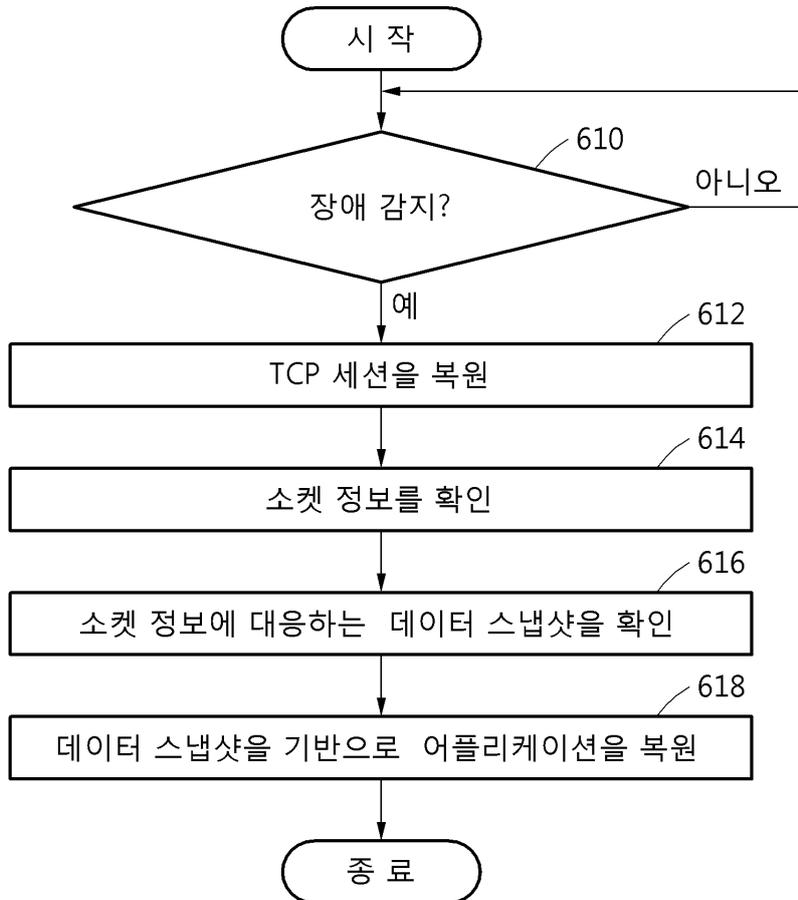
도면4



도면5



도면6



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 발명(고안)의 설명

【보정세부항목】 단락[0135]

【변경전】

또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에

【변경후】

또는 장치에

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제5항

【변경전】

상기 송신 패킷 정보를

【변경후】

상기 송신 패킷을