

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2015년 7월 23일 (23.07.2015)



(10) 국제공개번호
WO 2015/108283 A1

- (51) 국제특허분류: **G06F 11/277** (2006.01) **H04L 12/26** (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/012157
- (22) 국제출원일: 2014년 12월 10일 (10.12.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
 - 10-2014-0004400 2014년 1월 14일 (14.01.2014) KR
 - 10-2014-0004600 2014년 1월 14일 (14.01.2014) KR
 - 10-2014-0048059 2014년 4월 22일 (22.04.2014) KR
 - 10-2014-0063782 2014년 5월 27일 (27.05.2014) KR
- (71) 출원인: **에스케이플래닛 주식회사 (SK PLANET CO., LTD.)** [KR/KR]; 463-400 경기도 성남시 분당구 판교로 264 (삼평동), Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: **이동수 (LEE, Dong-Su)**; 463-703 경기도 성남시 분당구 미금로 23, 무지개마을대림아파트 106동 601호, Gyeonggi-do (KR). **김동국 (KIM, Dong-Gook)**;
- (74) 대리인: **한양특허법인 (HANYANG PATENT FIRM)**; 135-854 서울시 강남구 논현로 38길 12 (한양빌딩), Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: APPLICATION ERROR DETECTION METHOD FOR CLOUD STREAMING SERVICE, AND APPARATUS AND SYSTEM THEREFOR

(54) 발명의 명칭 : 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 방법, 이를 위한 장치 및 시스템

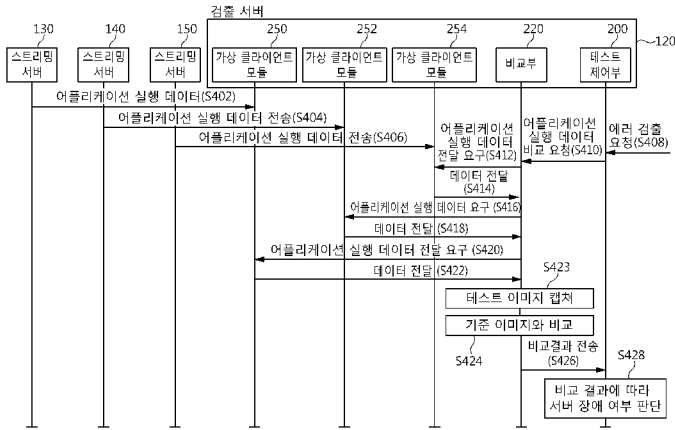


FIG. 4

- 120 ... Detection server
- 130, 140, 150 ... Streaming server
- 200 ... Test control unit
- 220 ... Comparison unit
- 250, 252, 254 ... Virtual client module
- S402 ... Application execution data
- S404, S406 ... Transmit application execution data
- S408 ... Request error detection
- S410 ... Request application execution data comparison
- S412, S420 ... Request application execution data transfer
- S414, S418, S422 ... Data transfer
- S416 ... Request application execution data
- S423 ... Capture test image
- S424 ... Comparison with reference image
- S426 ... Transmit comparison result
- S428 ... Determine existence or non-existence of server fault according to comparison result

(57) Abstract: The present invention relates to an application error detection method for a cloud streaming service, and an apparatus and a system therefor. According to the present invention, with respect to an application executed in a streaming server, it is possible to detect an application error by determining whether a reference image coincides with an execution screen of the application.

(57) 요약서: 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 방법, 이를 위한 장치 및 시스템에 관한 것으로, 본 발명에 따르면 스트리밍 서버에서 실행되는 어플리케이션에 대하여, 어플리케이션의 실행 화면과 기준 이미지가 일치하는지 여부를 판단함으로써, 어플리케이션 오류를 검출 가능하다.

WO 2015/108283 A1



TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

규칙 4.17에 의한 선언서:

- 특허출원 및 특허를 받을 수 있는 출원인의 자격에 관한 선언 (규칙 4.17(ii))

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 방법, 이를 위한 장치 및 시스템

기술분야

- [1] 본 발명은 어플리케이션 에러 검출 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 클라우드 스트리밍 서비스를 제공하는 서버의 정상 동작 여부를 서버에서 실행되는 어플리케이션 실행 데이터를 기준 이미지와 비교함으로써 장애 여부를 확인할 수 있도록 하는 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 방법, 이를 위한 장치 및 시스템에 관한 것이다.
- [2] 본 발명은 2014년 1월 14일 출원된 한국특허출원 제10-2014-0004400호, 2014년 1월 14일 출원된 한국특허출원 제10-2014-0004600호, 2014년 4월 22일 출원된 한국특허출원 제10-2014-0048059호 및 2014년 5월 27일 출원된 한국특허출원 제10-2014-0063782호의 출원일의 이익을 주장하며, 그 내용 전부는 본 명세서에 포함된다.

배경기술

- [3] 클라우드 컴퓨팅이란 인터넷 기반의 컴퓨터 기술을 의미하는 것으로, 사용자가 필요한 소프트웨어를 자신의 컴퓨터에 설치하지 않고도 인터넷 접속을 통해 언제든지 사용할 수 있으며, 소프트웨어 구동에 있어 요구되는 고가의 하드웨어도 손쉽게 공유할 수 있는 컴퓨팅 서비스를 의미한다. 즉, 개인이 웹에 접속해서 포토샵, 오피스 등 고사양 소프트웨어를 이용할 수 있고, 이에 대한 데이터 저장도 웹 상에서 이루어진다. 결국 하나의 클라우드 컴퓨팅 서버군에 여러 사람이 접속하여 개인 작업을 할 수 있다.
- [4] IT 기술 및 어플리케이션 시장이 발달함에 따라, 사용자들이 개인 소유의 단말 장치를 통해 처리하는 데이터 양이 급격히 증가하고 있다. 이 경우, 클라우드 컴퓨팅 시스템은 이러한 데이터 처리량 증가에 대한 해결책이 될 수 있다. 또한, 클라우드 컴퓨팅 시스템은 단말 장치의 소형화의 밑거름이 될 수 있다.
- [5] 예를 들어, 대용량의 영상 처리가 요구되는 소프트웨어를 실행하는 데에 있어, 클라우드 컴퓨팅 기반의 서버를 통해서 상기 소프트웨어를 실행하도록 하고, 그 실행 결과 화면만을 스트리밍 기술을 이용하여 사용자의 단말기로 전송함으로써, 사용자가 단말기를 통해 고사양의 소프트웨어를 이용할 수 있다.
- [6] 이와 같이, 사용자의 단말 장치를 이용하여, 단말 장치는 클라우드 컴퓨팅 서버에 소프트웨어 실행에 대한 요청만을 전송하고, 클라우드 컴퓨팅 서버는 사용자가 요청한 소프트웨어의 실행 화면을 스트리밍을 통해 사용자에게 제공하는 기술을 클라우드 스트리밍 서비스라고 한다.
- [7] 이러한 클라우드 스트리밍 서비스 제공을 위해서는 서버에서 실행되는 어플리케이션이 제대로 실행되고 있는지, 오류 존재 여부를 검사하는 기술의

필요성이 절실하게 대두된다.

- [8] 또한, 클라우드 스트리밍 서비스를 제공하기 위하여는 클라우드 스트리밍 서버가 동시에 다수의 어플리케이션을 실행하여 그 결과를 제공하여야 한다. 클라우드 스트리밍 서버의 성능을 측정하기 위하여 종래에는 수동으로 실행되는 어플리케이션의 수를 설정하며 입력을 주어 가며 실행시키고 일정 시간 동안 사람이 사용되는 시스템 자원 변화를 관찰하여 어플리케이션을 늘려가는 방식의 테스트를 수행하였다. 그러나 이러한 방식은 노동력이 많이 필요하고 관리자의 실수로 인한 테스트 오류가 빈번히 발생하는 문제점이 있다. 따라서, 자동으로 수행할 수 있는 새로운 클라우드 스트리밍 서버 테스트 기술의 필요성이 절실하게 대두된다.
- [9] 또한, 클라우드 스트리밍 서비스 기반의 컴퓨팅 환경에 있어서는, 서버에서 주요 서비스나 기능이 실행되기 때문에 서버의 장애 여부를 미리 감지하기 위한 기술 개발이 요구된다.
- [10] 또한, 클라우드 스트리밍 관리 서버에 문제가 발생하더라도 신속하게 클라우드 스트리밍 서버들의 정보를 취합하고 재구성하여 서비스를 재개할 수 있는 새로운 클라우드 스트리밍 서버 관리 기술의 필요성이 절실하게 대두된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [11] 본 발명의 목적은, 스트리밍 서버에서 실행되는 어플리케이션에 대하여, 어플리케이션의 실행 화면과 기준 이미지가 일치하는지 여부를 판단함으로써, 어플리케이션 오류를 검출하는 방법을 제공하는 것이다.
- [12] 또한, 본 발명의 목적은 스트리밍 서버의 어플리케이션 실행 데이터를 가상 클라이언트 모듈로 수신하고, 가상 클라이언트 모듈로부터 출력된 어플리케이션의 실행 화면을 이용하여 어플리케이션 오류를 검출함으로써, 보다 사용자의 입장에서 어플리케이션 오류를 검출할 수 있는 어플리케이션 오류 검출 방법을 제공하는 것이다.
- [13] 또한, 본 발명의 목적은 어플리케이션의 실행 화면 중 키 프레임에 대해서만 어플리케이션 오류 검출을 수행함으로써, 보다 효율적으로 어플리케이션 오류를 검출할 수 있는 어플리케이션 오류 검출 방법을 제공하는 것이다.
- [14] 또한, 본 발명의 목적은, 클라우드 스트리밍 서버의 최적의 실행 가능한 어플리케이션 수를 테스트하는 것이다.
- [15] 또한, 본 발명의 목적은 클라우드 스트리밍 서버의 테스트를 오토 테스트 스크립트에 의해 자동화하여 노동력을 절감하고 관리자의 실수로 인한 테스트 오류를 감소시키는 것이다.
- [16] 또한, 본 발명의 목적은 클라우드 스트리밍 서버의 테스트 중 시스템 자원의 이용률이 최대가 되는 최대부하지점을 파악하고 최대부하지점까지만 테스트를 수행함으로써 전체 테스트 시간을 단축하는 것이다.

- [17] 또한, 본 발명의 목적은 클라우드 스트리밍 서버의 테스트 결과를 클라우드 스트리밍 서비스에 활용하여 사용자에게 더욱 효율적이고 적절한 서비스를 제공하는 것이다.
- [18] 또한, 본 발명의 목적은 복수 개의 클라우드 스트리밍 서버로부터 테스트 결과 화면을 제공 받아 서로 비교하여 클라우드 스트리밍 서버에 발생한 장애를 감지함에 있어, 적절한 타이밍에 테스트 결과 화면을 캡처하여 테스트 오류를 방지하는 것이다.
- [19] 또한, 본 발명의 목적은 캡처한 테스트 결과 화면을 비교할 때, 동일한 입력에 대해 차이가 발생하지 않는 영역에 대해서만 비교함으로써 테스트의 신뢰도를 높이는 것이다.
- [20] 또한, 본 발명의 목적은, 클라우드 스트리밍 관리 서버를 이용하여 효율적으로 클라우드 스트리밍 서버들을 관리하는 것이다.
- [21] 또한, 본 발명의 목적은 클라우드 스트리밍 서버 중 대표 서버를 결정하여 클라우드 스트리밍 서버의 정보의 백업본을 저장하도록 하는 것이다.
- [22] 또한, 본 발명의 목적은 클라우드 스트리밍 관리 서버의 데이터베이스에 문제가 발생하였을 때, 대표 서버로부터 백업본을 수신하여 신속하게 복구하는 것이다.
- [23] 또한, 본 발명의 목적은 클라우드 스트리밍 관리 서버의 데이터베이스의 문제로 인하여 서비스가 중단되었을 때, 최대한 빠른 시간 내에 서비스를 재개할 수 있도록 하는 것이다.

과제 해결 수단

- [24] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 장치는, 각각 서로 다른 스트리밍 서버로부터 수신한 어플리케이션 실행 데이터를 화면으로 출력하기 위한 적어도 하나의 가상 클라이언트 모듈; 상기 적어도 하나의 가상 클라이언트 모듈로부터 출력된 어플리케이션 실행 데이터를 캡처하고, 상기 캡처된 테스트 이미지를 기준 이미지와 비교하는 비교부; 및 상기 테스트 이미지 및 기준 이미지의 일치 여부에 따라 상기 스트리밍 서버의 장애 여부를 판단하는 테스트 제어부를 포함한다.
- [25] 이 때, 비교부는 상기 적어도 하나의 가상 클라이언트 모듈 중 어느 하나의 가상 클라이언트 모듈로부터 출력된 어플리케이션 실행 데이터를 캡처하여, 상기 기준 이미지로 설정할 수 있다.
- [26] 이 때, 비교부는 상기 어플리케이션 실행 데이터의 키 프레임을 캡처하여, 상기 기준 이미지로 설정할 수 있다.
- [27] 이 때, 비교부는 상기 적어도 하나의 가상 클라이언트 모듈로부터 출력된 어플리케이션 실행 데이터 중에서 서로 일치하는 화면을 캡처하여, 상기 기준 이미지로 설정할 수 있다.

- [28] 이 때, 비교부는 상기 적어도 하나의 가상 클라이언트 모듈로부터 출력된 어플리케이션 실행 데이터의 키 프레임 중에서 서로 일치하는 키 프레임을 캡처하여, 상기 기준 이미지로 설정할 수 있다.
- [29] 이 때, 테스트 제어부는 상기 테스트 이미지 및 기준 이미지가 서로 일치하는 경우, 상기 스트리밍 서버는 장애가 없는 것으로 판단하고, 상기 테스트 이미지 및 기준 이미지가 서로 일치하지 아니하는 경우, 상기 스트리밍 서버에 장애가 있는 것으로 판단할 수 있다.
- [30] 이 때, 가상 클라이언트 모듈은 키 프레임만이 포함된 상기 어플리케이션 실행 데이터를 출력할 수 있다.
- [31] 또한, 본 발명에 따른 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 방법은, 검출 서버가 적어도 하나의 가상 클라이언트 모듈을 통하여 적어도 하나의 스트리밍 서버로부터 수신한 어플리케이션 실행 데이터를 화면으로 출력하도록 하는 단계; 검출 서버가 상기 적어도 하나의 가상 클라이언트 모듈로부터 출력된 어플리케이션 실행 데이터를 캡처하는 단계; 검출 서버가 상기 캡처된 테스트 이미지를 기준 이미지와 비교하는 단계; 및 검출 서버가 상기 테스트 이미지 및 기준 이미지의 일치 여부에 따라 상기 스트리밍 서버의 장애 여부를 판단하는 단계를 포함한다.
- [32] 이 때, 테스트 이미지를 기준 이미지와 비교하는 단계는 상기 적어도 하나의 가상 클라이언트 모듈 중 어느 하나의 가상 클라이언트 모듈로부터 출력된 어플리케이션 실행 데이터를 캡처하여, 상기 기준 이미지로 설정할 수 있다.
- [33] 이 때, 테스트 이미지를 기준 이미지와 비교하는 단계는 상기 어플리케이션 실행 데이터의 키 프레임을 캡처하여, 상기 기준 이미지로 설정할 수 있다.
- [34] 이 때, 테스트 이미지를 기준 이미지와 비교하는 단계는 상기 적어도 하나의 가상 클라이언트 모듈로부터 출력된 어플리케이션 실행 데이터 중에서 서로 일치하는 화면을 캡처하여, 상기 기준 이미지로 설정할 수 있다.
- [35] 이 때, 장애 여부를 판단하는 단계는 상기 테스트 이미지 및 기준 이미지가 서로 일치하는 경우, 상기 스트리밍 서버는 장애가 없는 것으로 판단하고, 상기 테스트 이미지 및 기준 이미지가 서로 일치하지 아니하는 경우, 상기 스트리밍 서버에 장애가 있는 것으로 판단할 수 있다.
- [36] 이 때, 가상 클라이언트 모듈은 키 프레임만이 포함된 상기 어플리케이션 실행 데이터를 출력할 수 있다.
- [37] 또한, 본 발명에 따른 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 시스템은, 장애 여부를 테스트를 위하여 어플리케이션 실행 데이터를 전송하는 적어도 하나의 스트리밍 서버; 및 각각 서로 다른 스트리밍 서버로부터 어플리케이션 실행 데이터를 수신하여 화면으로 출력하기 위한 적어도 하나의 가상 클라이언트 모듈을 포함하고, 상기 적어도 하나의 가상 클라이언트 모듈로부터 출력된 어플리케이션 실행 데이터를 캡처하고, 상기 캡처된 테스트 이미지를 기준 이미지와 비교하고, 상기 테스트 이미지 및 기준 이미지의 일치

- 여부에 따라 상기 스트리밍 서버의 장애 여부를 판단하는 검출 서버를 포함한다.
- [38] 또한, 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 클라우드 스트리밍 서버 테스트 장치는, 테스트하고자 하는 테스트 어플리케이션에 상응하는 오토 테스트 스크립트를 기설정된 초기조건에 따라 자동으로 반복하여 실행함으로써 상기 테스트 어플리케이션을 하나 이상 실행하여 테스트를 반복하여 수행하는 테스트 수행부; 테스트를 반복할 때마다 테스트 중 실행되는 테스트 어플리케이션의 수인 실행 어플리케이션 수의 증가 및 감소 중 어느 하나를 수행하는 어플리케이션 조절부; 및 테스트 종료 조건을 만족하는 것으로 판단되는 경우 상기 테스트를 종료시키고 최적의 실행 가능한 어플리케이션 수를 산출하는 적정 어플리케이션 수 산출부를 포함한다.
- [39] 이 때, 초기조건은 최대 CPU 이용률, 최대 GPU 이용률, CPU 이용률과 GPU 이용률을 확인하는 확인 간격, 최초 테스트 어플리케이션 수, 최종 테스트 어플리케이션 수 및 테스트 시간 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [40] 이 때, 테스트 수행부는 상기 테스트 시간 동안 시스템 자원의 이용률이 최대값을 기록하는 최대부하지점을 파악하고, 상기 최대부하지점까지를 테스트 시간으로 재설정할 수 있다.
- [41] 이 때, 시스템 자원의 이용률은 상기 CPU 이용률 및 상기 GPU 이용률 중 어느 하나 이상을 고려하여 결정될 수 있다.
- [42] 이 때, 테스트 수행부는 상기 최초 테스트 어플리케이션 수가 상기 최종 테스트 어플리케이션 수보다 작은 경우, 어플리케이션 증가 테스트 모드로 들어갈 수 있다.
- [43] 이 때, 어플리케이션 증가 테스트 모드는 상기 테스트 종료 조건을 만족하지 않는 것으로 판단되면 상기 실행 어플리케이션 수를 증가시켜 상기 테스트를 반복할 수 있다.
- [44] 이 때, 테스트 종료 조건은 상기 테스트 시간 동안 상기 CPU 이용률 및 상기 GPU 이용률이 각각 상기 최대 CPU 이용률 및 상기 최대 GPU 이용률 이하가 아니거나 실행 어플리케이션 수가 최종 테스트 어플리케이션 수와 동일한 경우 만족할 수 있다.
- [45] 이 때, 최적의 실행 가능한 어플리케이션 수는 상기 테스트 종료 조건을 만족한 때의 실행 어플리케이션 수보다 1 작은 수일 수 있다.
- [46] 이 때, 테스트 수행부는 상기 최초 테스트 어플리케이션 수가 상기 최종 테스트 어플리케이션 수보다 큰 경우, 어플리케이션 감소 테스트 모드로 들어가는
- [47] 이 때, 어플리케이션 감소 테스트 모드는 상기 테스트 종료 조건을 만족하지 않는 것으로 판단하면 상기 실행 어플리케이션 수를 감소시켜 상기 테스트를 반복할 수 있다.
- [48] 이 때, 테스트 종료 조건은 상기 테스트 시간 동안 상기 CPU 이용률 및 상기 GPU 이용률이 각각 상기 최대 CPU 이용률 및 상기 최대 GPU 이용률 이하이거나 실행 어플리케이션 수가 최종 테스트 어플리케이션 수와 동일한 경우 만족할 수

있다.

- [49] 이 때, 최적의 실행 가능한 어플리케이션 수는 상기 테스트 종료 조건을 만족한 때의 실행 어플리케이션 수일 수 있다.
- [50] 또한, 본 발명에 따른 클라우드 스트리밍 서버 테스트 방법은, 테스트하고자 하는 테스트 어플리케이션에 상응하는 오토 테스트 스크립트를 실행시킬 초기조건을 설정하는 단계; 상기 오토 테스트 스크립트를 자동으로 반복하여 실행함으로써 상기 테스트 어플리케이션을 하나 이상 실행하여 테스트를 반복하여 수행하는 단계; 테스트를 반복할 때마다 테스트 중 실행되는 테스트 어플리케이션의 수인 실행 어플리케이션 수의 증가 및 감소 중 어느 하나를 수행하는 단계; 테스트 종료 조건을 만족하는 것으로 판단되는 경우 상기 테스트를 종료시키는 단계; 및 최적의 실행 가능한 어플리케이션 수를 산출하는 단계를 포함한다.
- [51] 이 때, 초기조건은 최대 CPU 이용률, 최대 GPU 이용률, CPU 이용률과 GPU 이용률을 확인하는 확인 간격, 최초 테스트 어플리케이션 수, 최종 테스트 어플리케이션 수 및 테스트 시간 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [52] 이 때, 테스트를 수행하는 단계는 상기 테스트 시간 동안 시스템 자원의 이용률이 최대값을 기록하는 최대부하지점을 파악하고, 상기 최대부하지점까지를 테스트 시간으로 재설정할 수 있다.
- [53] 이 때, 테스트를 수행하는 단계는 상기 최초 테스트 어플리케이션 수가 상기 최종 테스트 어플리케이션 수보다 작은 경우, 어플리케이션 증가 테스트 모드로 들어갈 수 있다.
- [54] 또한, 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 클라우드 스트리밍 서버 테스트 장치는, 클라우드 스트리밍 서버들로부터, 기설정된 테스트 스크립트 키 입력에 상응하는 테스트 결과들을 수신하여 테스트 결과 비디오들을 생성하는 가상 클라이언트 모듈들; 상기 테스트 결과 비디오를 캡처하여 생성된 테스트 결과 이미지들 중 비교 대상인 레퍼런스 영역을 생성하고, 상기 레퍼런스 영역을 상호 비교하는 비교부; 및 상기 비교 결과에 따라 상기 클라우드 스트리밍 서버들 중 어느 하나 이상의 장애 여부를 판단하는 테스트 제어부를 포함한다.
- [55] 이 때, 비교부는 상기 클라우드 스트리밍 서버들 중 기준 서버를 정하고, 상기 기준 서버에 상응하는 테스트 결과 비디오를 캡처하여 생성된 테스트 결과 이미지와, 다른 클라우드 스트리밍 서버들에 상응하는 테스트 결과 비디오들을 캡처하여 생성된 테스트 결과 이미지들을 비교할 수 있다.
- [56] 이 때, 테스트 제어부는 상기 비교 결과, 비교되는 두 이미지가 서로 일치하면 해당 클라우드 스트리밍 서버는 장애가 없다고 판단하고, 두 이미지가 서로 일치하지 않으면 해당 클라우드 스트리밍 서버에 장애가 있다고 판단할 수 있다.
- [57] 이 때, 비교부는 상기 가상 클라이언트 모듈들 중 어느 하나가 상기 클라우드 스트리밍 서버들 중 어느 하나로부터 반복된 상기 테스트 스크립트 키 입력에 상응하는 테스트 결과들을 수신하여 동작 케이스 비디오들을 생성하도록

제어하는 모듈 제어부; 상기 동작 케이스 비디오들을 캡처하여 생성된 동작 케이스 이미지들을 비교하는 동작 케이스 비교부; 및 상기 동작 케이스 이미지들의 비교 결과에 따라 레퍼런스 영역을 생성하는 레퍼런스 생성부를 포함할 수 있다.

- [58] 이 때, 레퍼런스 생성부는 상기 동작 케이스 이미지들의 비교 결과, 차이가 없는 영역을 검출하여 상기 영역을 레퍼런스 영역으로 생성할 수 있다.
- [59] 이 때, 모듈 제어부는 상기 기준 서버로부터 상기 테스트 결과들을 수신하도록 제어할 수 있다.
- [60] 이 때, 다른 클라우드 스트리밍 서버들에 상응하는 상기 테스트 결과 이미지들은 상기 기준 서버에 상응하는 테스트 결과 이미지와 동일 시점에 캡처될 수 있다.
- [61] 또한, 본 발명에 따른 클라우드 스트리밍 서버 테스트 방법은, 가상 클라이언트 모듈들이, 클라우드 스트리밍 서버들로부터 전송된 테스트 결과들을 수신하여 테스트 결과 비디오들을 생성하는 단계; 상기 테스트 결과 이미지들을 비교할 때, 비교 대상인 레퍼런스 영역을 생성하는 단계; 상기 테스트 결과 비디오를 캡처하여 생성된 테스트 결과 이미지들 중 상기 레퍼런스 영역을 상호 비교하는 단계; 및 상기 비교 결과에 따라 상기 클라우드 스트리밍 서버들 중 어느 하나 이상에 장애가 발생하였다고 판단하는 단계를 포함한다.
- [62] 이 때, 비교하는 단계는 상기 클라우드 스트리밍 서버들 중 기준 서버를 정하고, 상기 기준 서버에 상응하는 테스트 결과 비디오를 캡처하여 생성된 테스트 결과 이미지와, 다른 클라우드 스트리밍 서버들에 상응하는 테스트 결과 비디오들을 캡처하여 생성된 테스트 결과 이미지들을 비교할 수 있다.
- [63] 이 때, 장애가 발생하였다고 판단하는 단계는 상기 비교 결과, 비교되는 두 이미지가 서로 일치하면 해당 클라우드 스트리밍 서버는 장애가 없다고 판단하고, 두 이미지가 서로 일치하지 않으면 해당 클라우드 스트리밍 서버에 장애가 있다고 판단할 수 있다.
- [64] 이 때, 레퍼런스 영역을 생성하는 단계는 상기 가상 클라이언트 모듈들 중 어느 하나가, 상기 클라우드 스트리밍 서버들 중 어느 하나로부터 반복된 상기 테스트 스크립트 키 입력에 상응하는 테스트 결과들을 수신하여 동작 케이스 비디오들을 생성하는 단계; 상기 동작 케이스 비디오들을 캡처하여 생성된 동작 케이스 이미지들을 비교하는 단계; 및 상기 동작 케이스 이미지들의 비교 결과에 따라 레퍼런스 영역을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [65] 이 때, 비교 결과에 따라 레퍼런스 영역을 생성하는 단계는 상기 동작 케이스 이미지들의 비교 결과, 차이가 없는 영역을 검출하여 상기 영역을 레퍼런스 영역으로 생성할 수 있다.
- [66] 이 때, 동작 케이스 비디오들을 생성하는 단계는 상기 기준 서버로부터 상기 테스트 결과들을 수신할 수 있다.
- [67] 또한, 본 발명에 따른 클라우드 스트리밍 서버의 테스트 시스템은, 장애 여부

테스트를 위하여 기설정된 테스트 스크립트 키 입력에 상응하는 테스트 결과들을 전송하는 클라우드 스트리밍 서버들; 및 상기 테스트 결과 비디오들을 캡처하여 생성된 테스트 결과 이미지들 중 비교 대상인 레퍼런스 영역을 생성하고, 상기 레퍼런스 영역을 비교하여 상기 클라우드 스트리밍 서버들 중 하나 이상의 장애 여부를 판단하는 테스트 장치를 포함한다.

- [68] 또한, 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 클라우드 스트리밍 관리 서버는, 복수의 클라우드 스트리밍 서버들의 실시간 부하 정보를 모니터링하는 모니터링부; 상기 복수의 클라우드 스트리밍 서버들의 프로퍼티를 저장하는 저장부; 상기 실시간 부하 정보에 기반하여 상기 복수의 클라우드 스트리밍 서버들 중 대표 서버와 하위 서버를 결정하는 대표 서버 결정부; 및 상기 저장부에 문제가 발생한 경우, 상기 대표 서버로부터 상기 프로퍼티의 백업본을 수신하여 상기 저장부를 복원하는 복원부를 포함한다.
- [69] 이 때, 대표 서버는 상기 하위 서버로부터 프로퍼티를 수신하여, 상기 수신한 프로퍼티의 백업본을 저장할 수 있다.
- [70] 이 때, 대표 서버 결정부는 상기 대표 서버가 상기 하위 서버의 프로퍼티의 백업본을 요청할 수 있도록 상기 대표 서버에 상기 하위 서버의 목록을 전송할 수 있다.
- [71] 이 때, 대표 서버 결정부는 상기 복수의 클라우드 스트리밍 서버들을 복수의 그룹으로 나누고, 상기 실시간 부하 정보에 기반하여 각 그룹 별로 대표 서버와 하위 서버를 결정할 수 있다.
- [72] 또한, 본 발명에 따른 클라우드 스트리밍 서버는, 클라우드 스트리밍 서버의 프로퍼티를 저장하는 저장부; 상기 프로퍼티를 대표 서버 및 클라우드 스트리밍 관리 서버 중 어느 하나 이상에 전송하는 통신부; 및 상기 대표 서버의 요청을 받으면, 상기 클라우드 스트리밍 서버의 부하에 따라 상기 프로퍼티의 전송을 제어하는 제어부를 포함한다.
- [73] 이 때, 클라우드 스트리밍 서버는 클라우드 스트리밍 관리 서버로부터 대표 서버로 결정된 경우, 상기 저장부는 하위 서버의 프로퍼티의 백업본을 더 저장하고, 상기 통신부는 상기 클라우드 스트리밍 관리 서버의 요청을 받아 상기 백업본을 전송할 수 있다.
- [74] 이 때, 클라우드 스트리밍 서버는 상기 클라우드 스트리밍 관리 서버로부터 상기 하위 서버의 목록을 수신하고, 상기 하위 서버에 백업본의 전송을 요청할 수 있다.
- [75] 이 때, 제어부는 상기 부하가 기설정된 정도보다 낮은 경우 상기 프로퍼티를 상기 대표 서버 및 상기 클라우드 스트리밍 관리 서버에 전송하도록 제어하고, 그렇지 않은 경우 상기 프로퍼티를 상기 대표 서버에만 전송하도록 제어할 수 있다.
- [76] 또한, 본 발명에 따른 클라우드 스트리밍 서버 관리 방법은, 복수의 클라우드 스트리밍 서버들의 실시간 부하 정보를 모니터링하는 단계; 상기 복수의

클라우드 스트리밍 서버들의 프로퍼티를 저장하는 단계; 상기 실시간 부하 정보에 기반하여 상기 복수의 클라우드 스트리밍 서버들 중 대표 서버와 하위 서버를 결정하는 단계; 및 상기 저장된 프로퍼티에 문제가 발생하였는지 여부를 감지하는 단계; 상기 저장된 프로퍼티에 문제가 발생한 경우, 상기 대표 서버로부터 상기 프로퍼티의 백업본을 수신하여 상기 저장된 프로퍼티를 복원하는 단계를 포함한다.

- [77] 이 때, 대표 서버와 하위 서버를 결정하는 단계는 상기 대표 서버가 상기 하위 서버의 프로퍼티의 백업본을 요청할 수 있도록 상기 대표 서버에 상기 하위 서버의 목록을 전송할 수 있다.
- [78] 이 때, 대표 서버와 하위 서버를 결정하는 단계는 상기 복수의 클라우드 스트리밍 서버들을 복수의 그룹으로 나누고, 상기 실시간 부하 정보에 기반하여 각 그룹 별로 대표 서버와 하위 서버를 결정할 수 있다.
- [79] 또한, 본 발명에 따른 클라우드 스트리밍 서버 관리 방법은, 클라우드 스트리밍 서버의 프로퍼티를 저장하는 단계; 대표 서버로부터 상기 프로퍼티의 요청을 받는 단계; 상기 클라우드 스트리밍 서버의 부하에 따라 상기 프로퍼티의 전송을 제어하는 단계; 및 상기 프로퍼티를 상기 대표 서버 및 클라우드 스트리밍 관리 서버 중 어느 하나 이상에 전송하는 단계를 포함한다.
- [80] 이 때, 클라우드 스트리밍 서버 관리 방법은 하위 서버의 프로퍼티의 백업본을 저장하는 단계; 상기 클라우드 스트리밍 관리 서버의 요청을 수신하는 단계; 및 상기 백업본을 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [81] 이 때, 백업본을 저장하는 단계는 상기 클라우드 스트리밍 관리 서버로부터 상기 하위 서버의 목록을 수신하고, 상기 하위 서버에 백업본의 전송을 요청할 수 있다.
- [82] 이 때, 제어하는 단계는 상기 부하가 기설정된 정도보다 낮은 경우 상기 프로퍼티를 상기 대표 서버 및 상기 클라우드 스트리밍 관리 서버에 전송하도록 제어하고, 그렇지 않은 경우 상기 프로퍼티를 상기 대표 서버에만 전송하도록 제어할 수 있다.
- [83] 또한, 본 발명에 따른 클라우드 스트리밍 관리 시스템은, 클라우드 스트리밍 서버의 프로퍼티를 대표 서버 및 클라우드 스트리밍 관리 서버 중 어느 하나 이상에 전송하되, 상기 클라우드 스트리밍 관리 서버로부터 상기 대표 서버로 결정되면 하위 서버의 프로퍼티의 백업본을 저장하고 상기 백업본을 상기 클라우드 스트리밍 관리 서버로 전송하는 복수의 클라우드 스트리밍 서버들; 및 상기 복수의 클라우드 스트리밍 서버들의 프로퍼티를 저장하고, 대표 서버와 하위 서버를 결정하고, 상기 프로퍼티의 저장에 문제가 발생한 경우 상기 대표 서버로부터 상기 프로퍼티의 백업본을 수신하여 복원하는 클라우드 스트리밍 관리 서버를 포함한다.

발명의 효과

- [84] 본 발명에 따르면, 스트리밍 서버에서 실행되는 어플리케이션에 대하여, 어플리케이션의 실행 화면과 기준 이미지가 일치하는지 여부를 판단함으로써, 어플리케이션 오류를 검출 가능하다.
- [85] 또한, 본 발명은 스트리밍 서버의 어플리케이션 실행 데이터를 가상 클라이언트 모듈로 수신하고, 가상 클라이언트 모듈로부터 출력된 어플리케이션의 실행 화면을 이용하여 어플리케이션 오류를 검출함으로써, 보다 사용자의 입장에서 어플리케이션 오류를 검출할 수 있다.
- [86] 또한, 본 발명은 어플리케이션의 실행 화면 중 키 프레임에 대해서만 어플리케이션 오류 검출을 수행함으로써, 보다 효율적으로 어플리케이션 오류를 검출할 수 있다.
- [87] 또한, 본 발명에 따르면, 클라우드 스트리밍 서버의 최적의 실행 가능한 어플리케이션 수를 테스트할 수 있다.
- [88] 또한, 본 발명은 클라우드 스트리밍 서버의 테스트를 오토 테스트 스크립트에 의해 자동화하여 노동력을 절감하고 관리자의 실수로 인한 테스트 오류를 감소시킬 수 있다.
- [89] 또한, 본 발명은 클라우드 스트리밍 서버의 테스트 중 시스템 자원의 이용률이 최대가 되는 최대부하지점을 파악하고 최대부하지점까지만 테스트를 수행함으로써 전체 테스트 시간을 단축할 수 있다.
- [90] 또한, 본 발명은 클라우드 스트리밍 서버의 테스트 결과를 클라우드 스트리밍 서비스에 활용하여 사용자에게 더욱 효율적이고 적절한 서비스를 제공할 수 있다.
- [91] 또한, 본 발명은 클라우드 스트리밍 서비스를 제공하는 서버의 정상 동작 여부를 테스트하는데 있어서, 실제 클라이언트 단말기와 적어도 일부 기능이 동일한 가상 클라이언트 모듈을 적어도 하나 구비하고, 적어도 하나의 클라우드 스트리밍 서버로부터 전송되는 기설정된 테스트 결과를 적어도 하나의 가상 클라이언트 모듈을 통해 수신하여 화면으로 출력하도록 한 후, 상기 적어도 하나의 가상 클라이언트 모듈로부터 출력되는 결과 이미지를 캡처하고, 캡처한 결과 이미지를 미리 설정된 기준 이미지와 비교하여, 동일한지 여부에 따라 클라우드 스트리밍 서버의 정상 동작 여부를 판단하도록 함으로써 클라우드 스트리밍 서버의 장애를 보다 손쉽게 검출할 수 있는 이점이 있다.
- [92] 또한, 이와 같이 서버의 정상 동작 여부를 확인할 수 있도록 함으로써 클라우드 스트리밍 서버의 데이터 전송오류를 사전에 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [93] 또한, 본 발명은 클라우드 스트리밍 서비스를 제공하는 서버의 장애를 미리 검출함으로써, 안정적인 클라우드 스트리밍 서비스를 제공할 수 있도록 하여, 서비스 품질을 향상시킬 수 있는 우수한 효과가 있다.
- [94] 또한, 본 발명은 캡처한 테스트 결과 화면을 비교할 때, 동일한 입력에 대해 차이가 발생하지 않는 영역에 대해서만 비교함으로써 테스트 결과에 오류가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

- [95] 또한, 본 발명에 따르면, 클라우드 스트리밍 관리 서버를 이용하여 효율적으로 클라우드 스트리밍 서버들을 관리할 수 있다.
- [96] 또한, 본 발명은 클라우드 스트리밍 서버 중 대표 서버를 결정하여 클라우드 스트리밍 서버의 정보의 백업본을 저장하도록 할 수 있다.
- [97] 또한, 본 발명은 클라우드 스트리밍 관리 서버의 데이터베이스에 문제가 발생하였을 때, 대표 서버로부터 백업본을 수신하여 신속하게 복구할 수 있다.
- [98] 또한, 본 발명은 클라우드 스트리밍 관리 서버의 데이터베이스의 문제로 인하여 서비스가 중단되었을 때, 최대한 빠른 시간 내에 서비스를 재개할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [99] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 시스템을 나타낸 블록도이다.
- [100] 도 2는 도 1에 도시된 검출 서버의 일 예를 나타낸 블록도이다.
- [101] 도 3은 본 발명에 따른 가상 클라이언트 모듈의 일 예를 나타낸 블록도이다.
- [102] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 방법을 전체적으로 나타낸 동작 흐름도이다.
- [103] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 방법을 검출 서버 관점에서 나타낸 동작 흐름도이다.
- [104] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버 테스트 장치의 일 예를 나타낸 블록도이다.
- [105] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 오토 테스트 스크립트의 초기 조건의 일 예를 나타낸 코드이다.
- [106] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 테스트의 결과의 일 예를 나타낸 그래프이다.
- [107] 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 테스트의 결과의 다른 예를 나타낸 그래프이다.
- [108] 도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 테스트의 결과의 다른 예를 나타낸 그래프이다.
- [109] 도 11은 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버 테스트 방법의 일 예를 나타낸 동작 흐름도이다.
- [110] 도 12은 도 11에 도시된 어플리케이션 증가 테스트 모드의 일 예를 나타낸 동작 흐름도이다.
- [111] 도 13은 도 11에 도시된 어플리케이션 감소 테스트 모드의 일 예를 나타낸 동작 흐름도이다.
- [112] 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버의 테스트 시스템을 도시한 도면이다.
- [113] 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버 테스트 장치를

도시한 도면이다.

- [114] 도 16은 도 15에 도시된 비교부를 도시한 도면이다.
- [115] 도 17은 본 발명의 실시예에 따라 테스트 결과를 수신하여 처리하는 가상 클라이언트 모듈의 구성을 도시한 도면이다.
- [116] 도 18은 본 발명의 일실시예에 따른 테스트 결과 이미지 중 레퍼런스 영역을 나타낸 도면이다.
- [117] 도 19은 본 발명의 실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버의 테스트 시스템에서의 테스트 과정을 나타내는 흐름도이다.
- [118] 도 20은 본 발명의 실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버 테스트 방법을 나타내는 동작 흐름도이다.
- [119] 도 21은 도 20에 도시된 레퍼런스 영역을 생성하는 단계를 나타내는 동작 흐름도이다.
- [120] 도 22는 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버 관리 시스템을 나타낸 블록도이다.
- [121] 도 23은 도 22에 도시된 클라우드 스트리밍 관리 서버의 일 예를 나타낸 블록도이다.
- [122] 도 24는 도 22에 도시된 클라우드 스트리밍 서버의 일 예를 나타낸 블록도이다.
- [123] 도 25는 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버 관리 방법(클라우드 스트리밍 관리 서버 관점)의 일 예를 나타낸 동작 흐름도이다.
- [124] 도 26은 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버 관리 방법(클라우드 스트리밍 서버 관점)의 일 예를 나타낸 동작 흐름도이다.
- [125] 도 27은 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버 관리 방법을 전체적으로 나타낸 동작 흐름도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [126] 이하 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 다만, 하기의 설명 및 첨부된 도면에서 본 발명의 요지를 흐릴 수 있는 공지 기능 또는 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다. 또한, 도면 전체에 걸쳐 동일한 구성 요소들은 가능한 한 동일한 도면 부호로 나타내고 있음에 유의하여야 한다.
- [127] 이하에서 설명되는 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위한 용어의 개념으로 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다. 또한 제 1, 제 2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하기 위해 사용하는

것으로, 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용될 뿐, 구성요소들을 한정하기 위해 사용되지 않는다.

- [128] 이하에서는 본 발명의 실시 예에 따른 단말 장치를 통신망에 연결되어 클라우드 컴퓨팅 시스템 기반으로 콘텐츠를 업로드 또는 다운로드 할 수 있는 이동통신단말기의 예를 들어 설명하지만, 단말기는 이동통신단말기에 한정된 것이 아니고, 모든 정보통신기기, 멀티미디어 단말기, 유선 단말기, 고정형 단말기 및 IP(Internet Protocol) 단말기 등의 다양한 단말기에 적용될 수 있다. 또한, 단말기는 휴대폰, PMP(Portable Multimedia Player), MID(Mobile Internet Device), 스마트폰(Smart Phone), 데스크톱(Desktop), 태블릿컴퓨터(Tablet PC), 노트북(Note book), 넷북(Net book) 및 정보통신 기기 등과 같은 다양한 이동통신 사양을 갖는 모바일(Mobile) 단말기일 때 유리하게 활용될 수 있다.
- [129] 이하, 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 시스템에 대해 설명하도록 한다.
- [130] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 시스템을 나타낸 블록도이다.
- [131] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 시스템은, 통신망(110)을 통해서 연결된 다수의 클라이언트들(100, 101, 102)과 다수의 스트리밍 서버들(130, 140, 150)을 포함하는 클라우드 스트리밍 시스템을 포함하고, 본 발명은 이러한 클라우드 스트리밍 시스템의 정상 동작 여부를 테스트하기 위하여, 다수의 스트리밍 서버들(130, 140, 150)과 통신망(110)을 통해서 연결되며 다수의 클라이언트들(100, 101, 102)의 기능 중 일부를 수행하는 가상 클라이언트 모듈들을 포함하는 검출 서버(120)를 포함한다.
- [132] 이하의 실시예에서는 세 개의 스트리밍 서버들(130, 140, 150) 및 세 개의 가상 클라이언트 모듈들을 포함하는 검출 서버(120)를 예를 들어 설명하지만, 스트리밍 서버의 수 및 가상 클라이언트의 수는 이에 한정되지 않으며 필요 및 설계에 따라서 다양한 조합으로 구현될 수 있다.
- [133] 클라이언트들(100, 101, 102)은 통신망(110)을 경유하여 각종 데이터를 송수신할 수 있는 단말 장치를 의미하며, 특히 스트리밍 서버들(130, 140, 150)에 접속하여 클라우드 스트리밍 서비스를 제공하는 사용자측 단말 장치들을 의미한다.
- [134] 예를 들어, 클라이언트들(100, 101, 102)은 PC(Personal Computer), 노트북 컴퓨터, 휴대폰(mobile phone), 태블릿 PC, 네비게이션(navigation), 스마트폰(smart phone), PDA(Personal Digital Assistants), PMP(Portable Multimedia Player) 또는 DVB(Digital Video Broadcasting)와 같은 디지털 방송 수신기를 포함할 수 있다.
- [135] 또한, 클라이언트들(100, 101, 102)은 통신망(110)을 경유하여 스트리밍 서버들(130, 140, 150)과 통신하기 위한 브라우저, 프로그램 및 프로토콜을

저장하는 메모리, 각종 프로그램을 실행하여 연산 및 제어하기 위한 마이크로프로세서 등을 구비하고 있는 단말 장치를 의미한다.

- [136] 즉, 클라이언트들(100, 101, 102)은 스트리밍 서버들(130, 140, 150)과 통신이 가능하다면, 그 어떠한 단말 장치도 가능하며, 노트북 컴퓨터, 이동통신 단말기, PDA 등의 통신 컴퓨팅 장치를 모두 포함하는 넓은 개념이다.
- [137] 이러한 클라이언트들(100, 101, 102)은 예를 들어, 스트리밍 서버들(130, 140, 150)에 접속하여 사용자 입력에 따라서 특정 서비스 또는 기능을 요청하고 요청된 서비스 또는 기능의 실행에 따른 결과 화면을 스트리밍 서버들(130, 140, 150)로부터 수신하여 출력할 수 있다.
- [138] 스트리밍 서버들(130, 140, 150)은 통신망(110)을 통해 다수의 클라이언트들(100, 101, 102)에게 특정 서비스나 기능을 제공하는 구성으로서, 특히 클라우드 스트리밍 서비스를 제공할 수 있다.
- [139] 예를 들어, 스트리밍 서버들(130, 140, 150)은 클라이언트들(100, 101, 102)의 OS 종류, CPU 성능, 메모리 용량, 기타 소프트웨어 및 하드웨어 사양에 관계 없이, 소정의 서비스나 기능을 제공할 수 있다.
- [140] 예를 들어, 고성능의 이미지 처리를 요하는 서비스나 기능을 제공할 수 있도록 클라이언트들(100, 101, 102)로부터 전송된 사용자 입력에 따른 서비스 혹은 기능을 수행하고, 그 결과 화면을 클라이언트들(100, 101, 102)로 전송할 수 있다. 이를 위해, 스트리밍 서버들(130, 140, 150)은 화면 가상화 기능을 구비할 수 있다. 특히 본 발명에서 스트리밍 서버들(130, 140, 150)은 어플리케이션의 정상 동작 여부를 테스트하기 위해, 어플리케이션 실행 데이터를 검출 서버(120)의 각 가상 클라이언트 모듈들로 전송할 수 있다. 여기서 정상 동작 여부라 함은 스트리밍 서버들(130, 140, 150) 내에서 실행되는 어플리케이션이 장애 없이 정상적으로 구동하는지 여부를 의미한다.
- [141] 이 때, 통신망(110)은 다양한 형태의 통신망이 이용될 수 있으며, 한정된 지역 내에서 각종 정보장치들의 통신을 제공하는 유무선근거리통신망, 이동체 상호간 및 이동체와 이동체 외부와의 통신을 제공하는 이동통신망, 위성을 이용해 지구국과 지구국간 통신을 제공하는 위성통신망이거나 유무선 통신망 중에서 어느 하나이거나, 둘 이상의 결합으로 이루어질 수 있다. 한편, 기술한 통신망의 전송 방식 표준은, 기존의 전송 방식 표준에 한정되는 것은 아니며, 향후 개발될 모든 전송 방식 표준을 포함할 수 있다.
- [142] 또한, 도 1에서 클라이언트들(100, 101, 102) 및 스트리밍 서버들(130, 140, 150) 사이의 통신망은 스트리밍 서버들(130, 140, 150) 및 검출 서버(120) 사이의 통신망과 상이한 것일 수도 있고, 동일한 것일 수도 있다.
- [143] 또한, 도 1에서 클라이언트(100) 및 스트리밍 서버(130) 사이의 통신망, 클라이언트(101) 및 스트리밍 서버(140) 사이의 통신망, 클라이언트(102) 및 스트리밍 서버(150) 사이의 통신망은 각각 서로 상이한 것일 수도 있고, 동일한 것일 수도 있다.

- [144] 검출 서버(120)는 스트리밍 서버들(130, 140, 150)의 정상 동작 여부를 테스트하기 위한 장치이다.
- [145] 검출 서버(120)는 클라이언트들(100, 101, 102)의 기능 중 일부를 가지는 가상 클라이언트 모듈을 적어도 하나를 포함한다.
- [146] 이 때, 검출 서버(120)는 적어도 하나의 스트리밍 서버로부터 전송된 어플리케이션 실행 데이터를 이용하여 해당 스트리밍 서버의 장애 여부를 테스트한다.
- [147] 이 때, 검출 서버(120)는 각각 서로 다른 스트리밍 서버들(130, 140, 150)로부터 수신한 어플리케이션 실행 데이터를 화면으로 출력하기 위한 적어도 하나의 가상 클라이언트 모듈을 포함하며, 적어도 하나의 가상 클라이언트 모듈로부터 출력된 어플리케이션 실행 데이터를 캡처하고, 캡처된 테스트 이미지를 기준 이미지와 비교하고, 테스트 이미지 및 기준 이미지의 일치 여부에 따라 스트리밍 서버들의 장애 여부를 판단한다.
- [148] 더 구체적으로, 검출 서버(120)는 적어도 하나의 가상 클라이언트 모듈이 특정 스트리밍 서버(130)로부터 수신한 어플리케이션 실행 데이터에 대해 디코딩 등의 데이터 처리를 수행한 후, 화면으로 출력하면, 소정의 캡처 시점에 이미지와 미리 설정된 이미지를 비교하여, 서로 일치하면 해당 스트리밍 서버(130)가 정상 동작하는 것으로 판단한다. 이 때, 캡처 시점은 적어도 하나의 스트리밍 서버로부터 어플리케이션 실행 데이터가 전송되는 시점을 기준으로 설정될 수 있으며, 검출 서버(120)에 미리 저장되어 있을 수 있다.
- [149] 이와 같이, 본 발명에 따른 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 장치는 검출 서버(120)의 가상 클라이언트 모듈들이 각각 서로 다른 스트리밍 서버들(130, 140, 150)로부터 어플리케이션 실행 데이터를 수신하여 출력한 테스트 이미지를 기준 이미지와 비교하여 비교 결과에 따라 해당 서버의 정상 동작 여부를 판단하는 것이다. 즉, 클라이언트들(100, 101, 102)에서 사용자에게 제공하는 화면 이미지를 기준으로 각 스트리밍 서버들(130, 140, 150)의 정상 동작 여부를 판단하는 것이다. 이를 위해 검출 서버(120)는 적어도 하나의 스트리밍 서버로 동시에 어플리케이션 실행 데이터의 전송을 요청할 수 있으며, 이러한 요청 신호에 따라 각 스트리밍 서버들(130, 140, 150)은 어플리케이션 실행 데이터를 전송할 수 있다. 아울러, 적어도 하나의 스트리밍 서버로부터 전송된 어플리케이션 실행 데이터를 수신하여 처리할 가상 클라이언트 모듈은 미리 설정되어 있을 수 있다. 즉, 적어도 하나의 스트리밍 서버와 적어도 하나의 가상 클라이언트 모듈은 일대일 혹은 다대일로 매핑될 수 있다. 이에, 검출 서버(120)는 적어도 하나의 스트리밍 서버에 어플리케이션 실행 데이터 전송을 요청할 때, 어플리케이션 실행 데이터를 전송할 가상 클라이언트 모듈에 대한 정보를 함께 전송할 수 있으며, 가상 클라이언트 모듈이 둘 이상의 스트리밍 서버와 매핑되는 경우, 둘 이상의 스트리밍 서버로부터 어플리케이션 실행 데이터를 순차로 수신하여 처리할 수 있도록, 적어도 하나의 스트리밍

- 서버로부터의 어플리케이션 실행 데이터 전송의 요청 시점을 조정할 수 있다.
- [150] 이와 같이 구성된 시스템에서 첨부된 도 2 및 도 3을 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 검출 서버(120)의 구성을 구체적으로 살펴보도록 한다.
- [151] 이하, 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 장치에 대해 설명하도록 한다.
- [152] 도 2는 도 1에 도시된 검출 서버(120)의 일 예를 나타낸 블록도이다.
- [153] 도 2를 참조하면, 도 1에 도시된 검출 서버(120)는 테스트 제어부(200), 저장부(210), 비교부(220), 입력부(230), 출력부(240) 및 적어도 하나의 가상 클라이언트 모듈(250, 252, 254)을 포함한다.
- [154] 본 실시예에서 가상 클라이언트 모듈들(250, 252, 254)의 수를 3개로 예시하였으나, 가상 클라이언트 모듈들(250, 252, 254)의 수는 시스템 운용에 따라서 변경될 수 있다.
- [155] 테스트 제어부(200)는 스트리밍 서버들(130, 140, 150)의 장애 여부 판단에 필요한 모든 제어를 수행한다.
- [156] 또한, 테스트 제어부(200)는 장애 여부 판단 요구 시 비교부(220)를 통해 이루어진 비교 결과, 즉 테스트 이미지 및 기준 이미지의 일치 여부에 따라 스트리밍 서버의 장애 여부를 판단한다.
- [157] 이 때, 테스트 제어부(200)는 테스트 이미지 및 기준 이미지가 서로 일치하는 경우, 스트리밍 서버는 장애가 없는 것으로 판단하고, 테스트 이미지 및 기준 이미지가 서로 일치하지 아니하는 경우, 스트리밍 서버에 장애가 있는 것으로 판단할 수 있다.
- [158] 이 때, 장애 여부 판단 요구 시점은 가상 클라이언트 모듈(250, 252, 254)로 데이터 수신에 감지되고 수신에 완료된 시점, 또는 입력부(230)를 통해 사용자로부터 장애 여부 판단 요구 입력이 있는 시점, 또는 미리 설정된 주기에 따른 시점일 수 있다.
- [159] 이와 같이, 장애 여부 판단 요구는 설정에 따라 발생할 수 있다.
- [160] 또한, 기준 이미지는 미리 저장될 수 있으나, 비교부(220)에 의해, 적어도 하나의 가상 클라이언트 모듈들(250, 252, 254) 중 특정 가상 클라이언트 모듈로부터 출력된 이미지를 기준 이미지로 설정할 수 있다.
- [161] 또한, 비교부(220)에 의해, 적어도 하나의 가상 클라이언트 모듈들(250, 252, 254)로부터 출력된 이미지 중에서 서로 일치하는 제1 그룹의 이미지를 기준 이미지로 설정할 수 있다.
- [162] 저장부(210)는 검출 서버(120)의 동작에 필요한 정보들을 저장할 수 있다.
- [163] 이 때, 저장부(210)는 적어도 하나의 스트리밍 서버들(130, 140, 150)로부터 전송된 어플리케이션 실행 데이터를 동일한 시점에 캡처하기 위해 캡처 시점 정보를 저장할 수 있다.
- [164] 또한, 저장부(210)는 스트리밍 서버들(130, 140, 150)로부터 전송되는 어플리케이션 실행 데이터에 대한 기본 정보를 저장하고, 특히 스트리밍

서버들(130, 140, 150)의 장애 여부를 판단하기 위한 기준이 되는 특정 시점의 기준 이미지를 미리 저장할 수 있다.

[165] 이 때, 저장부(120)는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(Magnetic Media), CD-ROM(Compact Disk Read Only Memory), DVD(Digital Video Disk)와 같은 광 기록 매체(Optical Media), 플롭티컬 디스크(Floptical Disk)와 같은 자기-광 매체(Magneto-optical Media) 및 롬(Read Only Memory; ROM), 램(Random Access Memory; RAM), 플래시 메모리(Flash Memory)를 포함한다.

[166] 비교부(220)는 테스트 제어부(200)의 제어에 따라 각각의 가상 클라이언트 모듈(250, 252, 254)로부터 출력된 어플리케이션 실행 데이터를 캡처하고, 캡처된 테스트 이미지를 기준 이미지와 비교한다.

[167] 이 때, 비교부(220)는 적어도 하나의 가상 클라이언트 모듈 중 어느 하나의 가상 클라이언트 모듈로부터 출력된 어플리케이션 실행 데이터를 캡처하여, 기준 이미지로 설정할 수 있다.

[168] 이 때, 비교부(220)는 어플리케이션 실행 데이터의 키 프레임을 캡처하여, 기준 이미지로 설정할 수 있다.

[169] 이 때, 비교부(220)는 적어도 하나의 가상 클라이언트 모듈로부터 출력된 어플리케이션 실행 데이터 중에서 서로 일치하는 화면을 캡처하여, 기준 이미지로 설정할 수 있다.

[170] 이 때, 비교부(220)는 적어도 하나의 가상 클라이언트 모듈로부터 출력된 어플리케이션 실행 데이터의 키 프레임 중에서 서로 일치하는 키 프레임을 캡처하여, 기준 이미지로 설정할 수 있다.

[171] 입력부(230)는 서버 관리자의 조작에 따라서 서버 관리자의 요청이나 정보에 해당하는 사용자 입력 신호를 발생시킬 수 있으며, 현재 상용화되어 있거나 향후 상용화가 가능한 다양한 입력 수단으로 구현될 수 있다.

[172] 예를 들어, 입력부(230)는 키보드, 마우스, 조이스틱, 터치 스크린, 터치 패드 등과 같은 일반적인 입력 장치뿐만 아니라, 사용자의 모션을 감지하여 특정 입력 신호를 발생하는 제스처 입력 수단을 포함할 수 있다.

[173] 출력부(240)는 검출 서버(120)의 동작 결과나 상태를 사용자가 인식할 수 있도록 제공하는 수단으로 구현될 수 있다.

[174] 예를 들어, 출력부(240)는 화면을 통해 시작적으로 출력하는 표시 수단이나, 가청음을 출력하는 스피커 등을 포함할 수 있다.

[175] 특히, 본 발명에 따른 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 장치에 있어서, 출력부(240)는 적어도 하나의 가상 클라이언트 모듈(250, 252, 254)로부터 처리되어 출력되는 테스트 이미지를 시각적으로 출력할 수 있으며, 테스트 이미지와 기준 이미지를 비교하여 출력하거나, 스트리밍 서버의 장애 여부 결과를 표시할 수 있다.

[176] 가상 클라이언트 모듈들(250, 252, 254)은 스트리밍 서버들(130, 140, 150)에

- 접속하여 클라우드 스트리밍 서비스를 제공받는 클라이언트들(100, 101, 102)를 가상화한 구성으로서, 클라이언트들(100, 101, 102)의 기능 중 일부를 수행할 수 있다.
- [177] 예를 들어, 가상 클라이언트 모듈들(250, 252, 254)은 특정 스트리밍 서버들(130, 140, 150)에 접속하여 특정 스트리밍 서버들(130, 140, 150)로부터 각각의 어플리케이션 실행 데이터를 수신할 수 있다.
- [178] 이러한 가상 클라이언트 모듈들(250, 252, 254)은 스트리밍 서버들(130, 140, 150)로부터 제공되는 데이터를 수신할 수 있는 단말 장치일 수 있다.
- [179] 예를 들어, 가상 클라이언트 모듈들(250, 252, 254)은 휴대폰, PMP(Portable Multimedia Player), MID(Mobile Internet Device), 스마트폰(Smart Phone), 데스크톱(Desktop), 태블릿컴퓨터(Tablet PC), 노트북(Note book), 넷북(Net book), 개인휴대용 정보단말기(Personal Digital Assistant; PDA), 스마트 TV 및 정보통신 기기 등과 같은 다양한 이동통신 사양을 갖는 모바일(Mobile) 단말기 중 어느 하나를 가상화하여 구현될 수 있다.
- [180] 따라서, 가상 클라이언트 모듈들(250, 252, 254)은 어떤 종류의 단말 장치이냐에 따라서 그 구성 또한 상이하게 구성될 것이다.
- [181] 특히, 본 발명의 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 장치에 있어서, 가상 클라이언트 모듈들(250, 252, 254)은 어플리케이션 실행 데이터의 수신 및 수신 화면 이미지의 디코딩 및 화면 출력 기능까지 수행하도록 구현될 수 있다.
- [182] 즉, 가상 클라이언트 모듈들(250, 252, 254)은 수신된 어플리케이션 실행 데이터에 대해 클라이언트들(100, 101, 102)과 동일한 처리를 수행하여 출력부(240)를 통해 화면으로 출력할 수 있다.
- [183] 예를 들어, 가상 클라이언트 모듈들(250, 252, 254)은 수신된 어플리케이션 실행 데이터에 대해 클라이언트들(100, 101, 102)과 같이 디코딩을 수행하여 출력부(240)를 통해 화면으로 출력할 수 있다.
- [184] 이 때, 가상 클라이언트 모듈들(250, 252, 254)은 비교부(220)의 캡처 요구에 따라서, 특정 시점에 화면으로 출력되는 결과를 캡처하여 비교부(220)로 전달할 수 있다.
- [185] 이 때, 캡처 시점은 비교부(220)로부터 수신할 수도 있고, 미리 설정하여 저장하고 있을 수도 있다.
- [186] 이 때, 가상 클라이언트 모듈들(250, 252, 254)은 키 프레임만이 포함된 어플리케이션 실행 데이터를 출력할 수 있다.
- [187] 이 때, 캡처된 테스트 이미지는 가상 클라이언트 모듈들(250, 252, 254)의 프레임 버퍼에 저장된 이미지 데이터를 캡처하는 방식으로 이루어질 수 있다.
- [188] 이러한 가상 클라이언트 모듈들(250, 252, 254)의 내부 구성은 도 3과 같이 도시할 수 있다.
- [189] 각각의 가상 클라이언트 모듈의 내부 구성은 동일하므로 도 3의 설명에서는

어느 하나의 가상 클라이언트 모듈(250)의 내부 구성을 예로 들어 설명하도록 한다.

- [190] 도 3은 본 발명에 따른 가상 클라이언트 모듈(250)의 일 예를 나타낸 블록도이다.
- [191] 도 3을 참조하면, 가상 클라이언트 모듈(250)은 제어부(300), 통신부(302) 및 저장부(304)를 포함한다.
- [192] 제어부(300)는 가상 클라이언트 모듈(250)의 전반적인 제어를 수행하고, 비교부(220)의 요청에 따라 스트리밍 서버들(130, 140, 150)로부터 특정 시점에 화면으로 출력되는 테스트 이미지를 추출하여 비교부(220)로 전달한다.
- [193] 또한, 제어부(300)는 통신부(302)를 통해서 스트리밍 서버들(130, 140, 150)로 어플리케이션 실행 데이터 전송 요청 신호를 전송할 수 있다.
- [194] 이 때, 제어부(300)는 어플리케이션 실행 데이터 전송 요청 신호의 전송 시, 어플리케이션 실행 데이터를 전송한 가상 클라이언트 모듈의 식별 정보를 함께 전송할 수 있으며, 다수의 스트리밍 서버들의 스케줄에 따라 스트리밍 서버 별 어플리케이션 실행 데이터 전송 요청 신호를 순차적으로 전송할 수 있다.
- [195] 통신부(302)는 통신망(110)을 통해 스트리밍 서버들(130, 140, 150)로부터 전송된 어플리케이션 실행 데이터를 수신한다.
- [196] 이 때, 통신부(302)는 유선 방식 및 무선 방식을 포함하여 다양한 통신 방식을 통해서 데이터를 송수신할 수 있다.
- [197] 이 때, 통신부(302)는 각각 서로 다른 통신 방식에 따라서 데이터를 송신하는 복수의 통신 모듈을 포함할 수 있다.
- [198] 저장부(304)는 가상 클라이언트 모듈(250)의 동작에 필요한 정보들을 저장한다.
- [199] 특히, 저장부(304)는 스트리밍 서버들(130, 140, 150)로부터 수신한 어플리케이션 실행 데이터를 저장할 수 있다.
- [200] 또한, 저장부(304)는 수신한 어플리케이션 실행 데이터에 대해 소정의 데이터 처리를 수행하여 최종적으로 화면으로 출력된 테스트 이미지를 저장할 수 있다.
- [201] 또한, 저장부(304)는 설정에 따라 테스트 이미지의 캡처 시점 정보를 미리 저장할 수 있다.
- [202] 이 때, 저장부(304)는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(Magnetic Media), CD-ROM(Compact Disk Read Only Memory), DVD(Digital Video Disk)와 같은 광 기록 매체(Optical Media), 플롭티컬 디스크(Floptical Disk)와 같은 자기-광 매체(Magneto-optical Media) 및 롬(Read Only Memory; ROM), 램(Random Access Memory; RAM), 플래시 메모리(Flash Memory)를 포함한다.
- [203] 그러면, 위와 같이 구성된 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 시스템에서 서버의 정상 동작 여부를 테스트하는 과정에 대해 도 4 및 도 5를 참조하여 구체적으로 설명하도록 한다.

- [204] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 방법을 전체적으로 나타낸 동작 흐름도이다.
- [205] 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 방법은 스트리밍 서버들(130, 140, 150)이 어플리케이션 실행 데이터를 검출 서버(120)의 가상 클라이언트 모듈들(250, 252, 254)로 동시에 전송한다(S402 내지 S406).
- [206] 즉, 동시에 스트리밍 서버(130)는 가상 클라이언트 모듈(250)로 어플리케이션 실행 데이터를 전송하고, 스트리밍 서버(140)는 가상 클라이언트 모듈(252)로 어플리케이션 실행 데이터를 전송하고, 스트리밍 서버(150)는 가상 클라이언트 모듈(254)로 어플리케이션 실행 데이터를 전송한다.
- [207] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 방법은 어플리케이션 실행 데이터를 수신한 검출 서버(120)의 테스트 제어부(200)가 에러 검출 요청에 따라 비교부(220)에 어플리케이션 실행 데이터 비교를 요청한다(S408, S410).
- [208] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 방법은 비교부(220)가 각각의 가상 클라이언트 모듈(250, 252, 254)에게 스트리밍 서버(130, 140, 150)로부터 수신한 어플리케이션 화면 전달을 요구한다(S412, S416, S420).
- [209] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 방법은 각각의 가상 클라이언트 모듈(250, 252, 254)이 비교부(220)의 요구에 따라, 어플리케이션 실행 데이터를 비교부(220)로 전달한다.
- [210] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 방법은 비교부(220)가 어플리케이션 실행 데이터를 특정 시점에 캡처하여 테스트 이미지를 획득한다(S423).
- [211] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 방법은 비교부(220)가 테스트 이미지와 기설정된 기준 이미지를 비교한다(S424).
- [212] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 방법은 단계(S424)에 앞서 기준 이미지를 설정하는 과정을 더 수행할 수 있다.
- [213] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 방법은 비교 결과를 테스트 제어부(200)로 전달한다(S426).
- [214] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 방법은 테스트 제어부(200)가 비교 결과에 따라 서버의 장애 여부를 판단한다(S428).
- [215] 이 때, 단계(S428)는 테스트 이미지가 기준 이미지와 서로 일치하지 아니하면

해당 스트리밍 서버는 장애가 있다고 판단하고, 서로 일치하면 해당 스트리밍 서버는 장애가 없다고 판단한다.

[216] 이하, 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 방법에 대해 검출 서버(120) 관점에서 설명하도록 한다.

[217] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 방법을 검출 서버(120) 관점에서 나타낸 동작 흐름도이다.

[218] 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 방법은 검출 서버(120)가 에러 검출 시점이 되면, 구비된 모든 가상 클라이언트 모듈을 통해 스트리밍 서버들(130, 140, 150)로부터 어플리케이션 실행 데이터를 수신하고, 수신된 어플리케이션 실행 데이터를 화면으로 출력하여 캡처한다(S500 내지 S504).

[219] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 방법은 단계(S504)에서 캡처한 테스트 이미지와 기준 이미지를 비교하고, 비교 결과 테스트 이미지와 기준 이미지가 서로 일치하지 않으면 해당 서버는 장애가 있다고 판단하고, 서로 일치하면 해당 서버에 장애가 없다고 판단한다(S506 내지 S510).

[220] 본 발명에 따른 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 또는 스마트폰 앱으로 구현될 수 있다. 이 때, 프로그램 또는 스마트폰 앱은 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 본 발명을 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), 플롭티컬 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 모든 형태의 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 포함할 수 있다. 이러한 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[221] 이상에서와 같이 본 발명에 따른 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 방법, 이를 위한 장치 및 시스템은 상기한 바와 같이 설명된 실시예들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가

선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

- [222] 이하에서는, 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버 테스트 시스템에 대해 설명하도록 한다.
- [223] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버 테스트 장치의 일 예를 나타낸 블록도이다.
- [224] 도 6을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버 테스트 장치는 테스트 수행부(1110), 어플리케이션 조절부(1120) 및 적정 어플리케이션 수 산출부(1130)를 포함한다.
- [225] 테스트 수행부(1110)는 테스트하고자 하는 테스트 어플리케이션에 상응하는 오토 테스팅 스크립트를 기설정된 초기조건에 따라 자동으로 반복하여 실행함으로써 상기 테스트 어플리케이션을 하나 이상 실행하여 테스트를 반복하여 수행한다.
- [226] 이 때, 오토 테스팅 스크립트는 테스트를 자동화하기 위하여 상기 테스트 어플리케이션에 상응하는 키 입력을 발생시키고, 테스트를 반복하며 테스트 어플리케이션을 실행 어플리케이션 수만큼 실행하는 스크립트일 수 있다.
- [227] 이 때, 오토 테스팅 스크립트는 사용자가 생성할 수도 있고, 자동으로 생성될 수도 있다.
- [228] 실시예에 따라, 초기조건은 최대 CPU 이용률, 최대 GPU 이용률, CPU 이용률과 GPU 이용률을 확인하는 확인 간격, 최초 테스트 어플리케이션 수, 최종 테스트 어플리케이션 수 및 테스트 시간 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [229] 이 때, 최대 CPU 이용률은 클라우드 스트리밍 서버가 테스트 어플리케이션을 안정적으로 실행시킬 수 있는 CPU 이용률의 상한선일 수 있다. 마찬가지로, 최대 GPU 이용률은 클라우드 스트리밍 서버가 테스트 어플리케이션을 안정적으로 실행시킬 수 있는 GPU 이용률의 상한선일 수 있다.
- [230] 이 때, 확인 간격은 테스트 시간 동안 시스템 자원의 이용률을 모니터링할 때, 상기 CPU 이용률과 상기 GPU 이용률을 확인하는 간격일 수 있다.
- [231] 이 때, 최초 테스트 어플리케이션 수는 테스트를 시작할 때, 최초의 테스트에서 실행할 테스트 어플리케이션의 수일 수 있다.
- [232] 이 때, 최종 테스트 어플리케이션 수는 테스트 종료 조건의 만족 여부 판단에 사용되는 수로서, 테스트 도중 실행될 어플리케이션 수의 범위를 한정하는 수일 수 있다. 또한, 상기 최초 테스트 어플리케이션 수와 상기 최종 테스트 어플리케이션 수의 대소 비교 결과에 따라 어플리케이션 증가 테스트 모드 및 어플리케이션 감소 테스트 모드 중 어느 하나에 들어갈 수 있다.
- [233] 이 때, 어플리케이션 증가 테스트 모드는 적은 수의 어플리케이션을 실행하여 최초의 테스트를 시작하고, 실행 어플리케이션 수를 증가시키며 최적의 실행 가능 어플리케이션 수를 산출하는 테스트 모드일 수 있다.
- [234] 반대로, 어플리케이션 감소 테스트 모드는 많은 수의 어플리케이션을 실행하여 최초의 테스트를 시작하고, 실행 어플리케이션 수를 감소시키며 최적의 실행

가능 어플리케이션 수를 산출하는 테스트 모드일 수 있다.

- [235] 이 때, 테스트 시간은 1번의 테스트를 진행하는 시간일 수 있다. 테스트 시간이 경과되면 테스트 종료 조건의 만족 여부를 판단하여, 테스트의 반복 또는 종료를 수행한다.
- [236] 실시예에 따라, 테스트 수행부(1110)는 테스트 시간 동안 시스템 자원의 이용률이 최대값을 기록하는 최대부하지점을 파악하고, 상기 최대부하지점까지의 시간을 테스트 시간으로 재설정할 수 있다.
- [237] 예를 들어, 7분의 테스트 시간 동안 5분 30초 지점에 시스템 자원의 이용률이 최대값을 기록하였다면, 5분 30초 지점이 최대부하지점이 된다. 그리고 5분 30초를 테스트 시간으로 재설정하므로, 다음 테스트부터는 5분 30초 지점까지만 테스트를 수행하고, 1분 30초를 절약할 수 있다.
- [238] 실시예에 따라, 시스템 자원의 이용률은 상기 CPU 이용률 및 상기 GPU 이용률 중 어느 하나 이상을 고려하여 결정될 수 있다.
- [239] 예를 들어, 시스템 자원의 이용률은 CPU 이용률과 GPU 이용률의 평균으로 정하여질 수도 있고, 각 시점에서 CPU 이용률과 GPU 이용률 중 더 높은 수치를 시스템 자원의 이용률로 볼 수도 있다. 또는, CPU 이용률이 최대값을 기록하는 지점과 GPU 이용률이 최대값을 기록하는 지점 중 더 늦은 지점을 최대부하지점으로 볼 수도 있다.
- [240] 실시예에 따라, 테스트 수행부(1110)는 상기 최초 테스트 어플리케이션 수가 상기 최종 테스트 어플리케이션 수보다 작은 경우, 어플리케이션 증가 테스트 모드로 들어갈 수 있다. 또는, 상기 최초 테스트 어플리케이션 수가 상기 최종 테스트 어플리케이션 수보다 큰 경우, 어플리케이션 감소 테스트 모드로 들어갈 수 있다.
- [241] 예를 들어, 최초 테스트 어플리케이션 수가 1이고 최종 테스트 어플리케이션 수가 5인 경우, 테스트 수행부(1110)는 어플리케이션 증가 테스트 모드로 들어갈 수 있다. 반대로, 최초 테스트 어플리케이션 수가 5이고 최종 테스트 어플리케이션 수가 1인 경우, 테스트 수행부(1110)는 어플리케이션 감소 테스트 모드로 들어갈 수 있다.
- [242] 어플리케이션 조절부(1120)는 테스트를 반복할 때마다 테스트 중 실행되는 테스트 어플리케이션의 수인 실행 어플리케이션 수의 증가 및 감소 중 어느 하나를 수행한다.
- [243] 이 때, 실행 어플리케이션 수의 증가 및 감소는 테스트 수행부(1110)의 테스트 모드에 따라 달라진다. 즉, 어플리케이션 증가 테스트 모드에서는 실행 어플리케이션 수를 증가시키며 테스트가 수행되고, 어플리케이션 감소 테스트 모드에서는 실행 어플리케이션 수를 감소시키며 테스트가 수행된다.
- [244] 적정 어플리케이션 수 산출부(1130)는 테스트 종료 조건을 만족하는 것으로 판단되는 경우 상기 테스트를 종료시키고 최적의 실행 가능한 어플리케이션 수를 산출한다.

- [245] 이 때, 최적의 실행 가능한 어플리케이션 수는 클라우드 스트리밍 서버가 테스트 어플리케이션을 다수 실행시킬 때, 안정적으로 실행시킬 수 있는 상한선을 나타내는 수일 수 있다.
- [246] 이 때, 테스트 종료 조건 및 최적의 실행 가능한 어플리케이션 수의 산출 방법은 테스트 수행부(1110)의 테스트 모드에 따라 달라진다.
- [247] 이하에서는, 어플리케이션 증가 테스트 모드에 대하여 설명한다.
- [248] 실시예에 따라, 어플리케이션 증가 테스트 모드는 상기 테스트 종료 조건을 만족하지 않는 것으로 판단되면 상기 실행 어플리케이션 수를 증가시켜 상기 테스트를 반복할 수 있다.
- [249] 즉, 테스트를 수행할 때마다 어플리케이션을 하나씩 더 실행시켜 테스트 시간 동안 시스템 자원의 이용률을 모니터링하며 최적의 실행 가능 어플리케이션 수를 구할 수 있다.
- [250] 이 때, 테스트 종료 조건은 상기 테스트 시간 동안 상기 CPU 이용률 및 상기 GPU 이용률이 각각 상기 최대 CPU 이용률 및 상기 최대 GPU 이용률 이하가 아닌 경우 만족할 수 있다. 또는, 실행 어플리케이션 수가 최종 테스트 어플리케이션 수와 동일한 경우 만족할 수 있다.
- [251] 즉, 테스트 시간 동안 CPU 이용률이 최대 CPU 이용률을 넘거나, GPU 이용률이 최대 GPU 이용률을 넘은 경우 테스트 종료 조건을 만족할 수 있다.
- [252] 이 때, 넘은 시간에 관계없이 일시적으로 넘었어도 테스트 종료 조건을 만족하는 것으로 판단할 수도 있고, 일정 시간 이상 넘었어야 테스트 종료 조건을 만족하는 것으로 판단할 수도 있다.
- [253] 이 때, 최적의 실행 가능한 어플리케이션 수는 상기 테스트 종료 조건을 만족한 때의 실행 어플리케이션 수보다 1 작은 수일 수 있다.
- [254] 즉, CPU 이용률 및 GPU 이용률이 각각 최대 CPU 이용률 및 최대 GPU 이용률을 넘지 않은 마지막 테스트에서의 실행 어플리케이션 수가 최적의 실행 가능한 어플리케이션 수가 된다.
- [255] 예를 들어, 실행 어플리케이션 수가 4일 때, 즉 4개의 테스트 어플리케이션이 실행중일 때 테스트 종료 조건을 만족하였다면 최적의 실행 가능한 어플리케이션 수는 3일 수 있다.
- [256] 이하에서는, 어플리케이션 감소 테스트 모드에 대하여 설명한다.
- [257] 실시예에 따라, 어플리케이션 감소 테스트 모드는 상기 테스트 종료 조건을 만족하지 않는 것으로 판단되면 상기 실행 어플리케이션 수를 감소시켜 상기 테스트를 반복할 수 있다.
- [258] 즉, 테스트를 수행할 때마다 어플리케이션을 하나씩 적게 실행시켜 테스트 시간 동안 시스템 자원의 이용률을 모니터링하며 최적의 실행 가능 어플리케이션 수를 구할 수 있다.
- [259] 이 때, 테스트 종료 조건은 상기 테스트 시간 동안 상기 CPU 이용률 및 상기 GPU 이용률이 각각 상기 최대 CPU 이용률 및 상기 최대 GPU 이용률 이하인

- 경우 만족할 수 있다. 또는, 실행 어플리케이션 수가 최종 테스트 어플리케이션 수와 동일한 경우 만족할 수 있다.
- [260] 즉, 테스트 시간 동안 CPU 이용률이 최대 CPU 이용률을 넘지 않고, GPU 이용률이 최대 GPU 이용률을 넘지 않은 경우 테스트 종료 조건을 만족할 수 있다.
- [261] 이 때, 남은 시간에 관계없이 일시적으로 넘었어도 테스트 종료 조건을 만족하지 않는 것으로 판단할 수도 있고, 일정 시간 이상 넘었어야 테스트 종료 조건을 만족하지 않는 것으로 판단할 수도 있다.
- [262] 이 때, 최적의 실행 가능한 어플리케이션 수는 상기 테스트 종료 조건을 만족한 때의 실행 어플리케이션 수일 수 있다.
- [263] 즉, CPU 이용률 및 GPU 이용률이 각각 최대 CPU 이용률 및 최대 GPU 이용률을 넘지 않은 최초의 테스트에서의 실행 어플리케이션 수가 최적의 실행 가능한 어플리케이션 수가 될 수 있다.
- [264] 예를 들어, 실행 어플리케이션 수가 4일 때, 즉 4개의 테스트 어플리케이션이 실행중일 때 테스트 종료 조건을 만족하였다면 최적의 실행 가능한 어플리케이션 수는 4일 수 있다.
- [265] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 오토 테스트 스크립트의 초기 조건의 일 예를 나타낸 코드이다.
- [266] 도 7을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 오토 테스트 스크립트의 초기 조건은 최대 CPU 이용률(1210), 최대 GPU 이용률(1220), 확인 간격(1230), 최초 테스트 어플리케이션 수(1240), 최종 테스트 어플리케이션 수(1250) 및 테스트 시간(1260)을 포함한다.
- [267] 최대 CPU 이용률(1210) 및 최대 GPU 이용률(1220)은 70이다. 즉, 테스트 종료 조건의 만족 여부를 판단할 때에는 CPU 이용률 및 GPU 이용률을 각각 70퍼센트와 비교한다.
- [268] 이 때, 최대 CPU 이용률(1210)은 클라우드 스트리밍 서버가 테스트 어플리케이션을 안정적으로 실행시킬 수 있는 CPU 이용률의 상한선일 수 있다. 마찬가지로, 최대 GPU 이용률(1220)은 클라우드 스트리밍 서버가 테스트 어플리케이션을 안정적으로 실행시킬 수 있는 GPU 이용률의 상한선일 수 있다.
- [269] 이 때, 최대 CPU 이용률(1210) 및 최대 GPU 이용률(1220)의 단위는 퍼센트일 수 있다.
- [270] 이 때, 최대 CPU 이용률(1210)과 최대 GPU 이용률(1220)은 상이할 수도 있고, 동일할 수도 있음은 자명하다.
- [271] 확인 간격(1230)은 3초이다.
- [272] 이 때, 확인 간격(1230)은 테스트 시간 동안 시스템 자원의 이용률을 모니터링할 때, 상기 CPU 이용률과 상기 GPU 이용률을 확인하는 간격일 수 있다.
- [273] 즉, 테스트를 수행하며 3초마다 상기 CPU 이용률과 상기 GPU 이용률을 확인할

수 있다.

- [274] 최초 테스트 어플리케이션 수(1240)는 1이고, 최종 테스트 어플리케이션 수(1250)는 5이다.
- [275] 이 때, 최초 테스트 어플리케이션 수(1240)는 테스트를 시작할 때, 최초의 테스트에서 실행할 테스트 어플리케이션의 수일 수 있다.
- [276] 이 때, 최종 테스트 어플리케이션 수(1250)는 테스트 종료 조건의 만족 여부 판단에 사용되는 수로서, 테스트 도중 실행될 테스트 어플리케이션 수의 범위를 한정하는 수일 수 있다.
- [277] 이 때, 최초 테스트 어플리케이션 수(1240)와 최종 테스트 어플리케이션 수(1250)의 대소 비교 결과에 따라 어플리케이션 증가 테스트 모드 및 어플리케이션 감소 테스트 모드 중 어느 하나에 들어갈 수 있다.
- [278] 즉, 최초 테스트 어플리케이션 수(1240)가 최종 테스트 어플리케이션 수(1250)보다 작으므로 어플리케이션 증가 테스트 모드에 들어간다.
- [279] 테스트 시간(1260)은 7분이다.
- [280] 이 때, 테스트 시간(1260)은 1번의 테스트를 진행하는 시간일 수 있다. 테스트 시간이 경과되면 테스트 종료 조건의 만족 여부를 판단하여, 테스트의 반복 또는 종료를 수행한다.
- [281] 즉, 테스트를 반복할 때마다 7분간 테스트를 진행한다. 이 때, 2번째 테스트부터는 최대부하지점에 기반하여 테스트 시간이 재설정될 수 있고, 이에 따라 테스트 시간이 단축될 수 있다.
- [282] 이하에서는, 도 8 내지 도 10을 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 테스트의 결과를 나타낸 그래프들을 예시로 들어 설명하도록 한다. 이 때, 시스템 자원 이용률, CPU 이용률 및 GPU 이용률은 확인 간격에 따라 이산적으로 확인되지만, 이를 연결하여 선으로 그린 그래프를 예시로 들어 설명한다.
- [283] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 테스트의 결과의 일 예를 나타낸 그래프이다.
- [284] 이하에서는 도 8을 참조하여 최대부하지점의 파악 및 테스트 시간의 재설정의 일 예에 대하여 설명한다.
- [285] 도 8을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 테스트의 결과는 테스트 시간(1310), 시스템 자원 이용률(1320) 및 최대부하지점(1330)을 포함한다.
- [286] 테스트 시간(1310)은 7분으로, 1번의 테스트는 7분동안 수행된다.
- [287] 실시예에 따라, 시스템 자원 이용률(1320)은 CPU 이용률 및 GPU 이용률 중 어느 하나 이상을 고려하여 결정될 수 있다.
- [288] 예를 들어, 시스템 자원의 이용률은 CPU 이용률과 GPU 이용률의 평균으로 정하여질 수도 있고, 각 시점에서 CPU 이용률과 GPU 이용률 중 더 높은 수치를 시스템 자원의 이용률로 볼 수도 있다.
- [289] 최대부하지점(1330)은 시스템 자원 이용률(1320)이 최대값을 기록하는 시점이다.

- [290] 즉, 5분 30초 지점이 최대부하지점(1330)이 된다.
- [291] 이 때, 테스트 수행부는 테스트 시간(1310) 동안 시스템 자원 이용률(1320)이 최대값을 기록하는 최대부하지점(1330)을 파악하고, 상기 최대부하지점(1330)까지를 테스트 시간(1310)으로 재설정할 수 있다.
- [292] 즉, 5분 30초를 테스트 시간으로 재설정하므로, 다음 테스트부터는 5분 30초 지점까지만 테스트를 수행하고, 1분 30초를 절약할 수 있다.
- [293] 이하에서는 도 9 및 도 10을 참조하여 어플리케이션 증가 테스트 모드의 일 예에 대하여 설명한다.
- [294] 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 테스트의 결과의 다른 예를 나타낸 그래프이다.
- [295] 도 9를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 테스트의 결과는 테스트 시간(1410), 최대 CPU 이용률 및 최대 GPU 이용률(1420), CPU 이용률(1430) 및 GPU 이용률(1440)을 포함한다.
- [296] 이 때, 최대 CPU 이용률과 최대 GPU 이용률이 70퍼센트로 동일하여 그래프상에서 하나로 도시되었으나, 최대 CPU 이용률과 최대 GPU 이용률이 상이한 경우 각각 도시될 수 있음은 자명하다.
- [297] 테스트 시간(1410)인 5분 30초 동안 테스트 어플리케이션을 실행하며 시스템 자원을 모니터링한 결과, CPU 이용률(1430) 및 GPU 이용률(1440)을 얻을 수 있다.
- [298] 이 때, 테스트 시간(1410) 동안 CPU 이용률(1430) 및 GPU 이용률(1440)이 각각 최대 CPU 이용률 및 최대 GPU 이용률(1420)을 넘지 않았으므로, 테스트 종료 조건을 만족하지 않는 것으로 판단된다.
- [299] 따라서, 실행 어플리케이션 수를 증가시켜 테스트를 반복한다.
- [300] 도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 테스트의 결과의 다른 예를 나타낸 그래프이다.
- [301] 도 10을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 테스트의 결과는 테스트 시간(1510), 최대 CPU 이용률 및 최대 GPU 이용률(1520), CPU 이용률(1530) 및 GPU 이용률(1540)을 포함한다.
- [302] 이 때, 최대 CPU 이용률과 최대 GPU 이용률이 70퍼센트로 동일하여 그래프상에서 하나로 도시되었으나, 최대 CPU 이용률과 최대 GPU 이용률이 상이한 경우 각각 도시될 수 있음은 자명하다.
- [303] 테스트 시간(1510)인 5분 30초 동안 테스트 어플리케이션을 실행하며 시스템 자원을 모니터링한 결과, CPU 이용률(1530) 및 GPU 이용률(1540)을 얻을 수 있다.
- [304] 이 때, 테스트 시간(1510) 동안 CPU 이용률(1530)이 최대 CPU 이용률인 70퍼센트를 넘었으므로, 테스트 종료 조건을 만족하는 것으로 판단된다.
- [305] 따라서 테스트는 종료되고, 최적의 실행 가능한 어플리케이션 수가 산출된다.
- [306] 이 때, 최적의 실행 가능한 어플리케이션 수는 상기 테스트 종료 조건을 만족한

때의 실행 어플리케이션 수보다 1 작은 수일 수 있다. 즉, CPU 이용률 및 GPU 이용률이 각각 최대 CPU 이용률 및 최대 GPU 이용률을 넘지 않은 마지막 테스트에서의 실행 어플리케이션 수가 최적의 실행 가능한 어플리케이션 수가 된다.

- [307] 예를 들어, 실행 어플리케이션 수가 4였다면, 최적의 실행 가능한 어플리케이션 수는 1 작은 3이 된다.
- [308] 도 9 및 도 10에는 도시되지 아니하였으나, 어플리케이션 감소 테스트 모드는 이와 반대로 테스트를 수행할 수 있다.
- [309] 이 때, 테스트 시간 동안 테스트 어플리케이션을 실행하며 시스템 자원을 모니터링한 결과, CPU 이용률 및 GPU 이용률을 얻을 수 있다.
- [310] 이 때, 상기 테스트 시간 동안 상기 CPU 이용률 및 상기 GPU 이용률이 각각 상기 최대 CPU 이용률 및 상기 최대 GPU 이용률 이하가 아닌 경우 테스트 종료 조건을 만족하지 않는 것으로 판단하고, 실행 어플리케이션 수를 감소시켜 테스트를 반복할 수 있다.
- [311] 이 때, 테스트 종료 조건을 만족하는 것으로 판단되면, 테스트를 종료하고 최적의 실행 가능한 어플리케이션 수를 산출할 수 있다.
- [312] 이 때, 최적의 실행 가능한 어플리케이션 수는 상기 테스트 종료 조건을 만족한 때의 실행 어플리케이션 수일 수 있다. 즉, CPU 이용률 및 GPU 이용률이 각각 최대 CPU 이용률 및 최대 GPU 이용률을 넘지 않은 최초의 테스트에서의 실행 어플리케이션 수가 최적의 실행 가능한 어플리케이션 수가 될 수 있다.
- [313] 예를 들어, 실행 어플리케이션 수가 4일 때 테스트 종료 조건을 만족하였다면, 최적의 실행 가능한 어플리케이션 수는 4가 될 수 있다.
- [314] 도 11은 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버 테스트 방법의 일 예를 나타낸 동작 흐름도이다.
- [315] 도 11을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버 테스트 방법은 테스트하고자 하는 테스트 어플리케이션에 상응하는 오토 테스트 스크립트를 실행시킬 초기조건을 설정한다(S1610).
- [316] 이 때, 오토 테스트 스크립트는 테스트를 자동화하기 위하여 상기 테스트 어플리케이션에 상응하는 키 입력을 발생시키고, 테스트를 반복하며 테스트 어플리케이션을 실행 어플리케이션 수만큼 실행하는 스크립트일 수 있다.
- [317] 이 때, 오토 테스트 스크립트는 사용자가 생성할 수도 있고, 자동으로 생성될 수도 있다.
- [318] 실시예에 따라, 초기조건은 최대 CPU 이용률, 최대 GPU 이용률, CPU 이용률과 GPU 이용률을 확인하는 확인 간격, 최초 테스트 어플리케이션 수, 최종 테스트 어플리케이션 수 및 테스트 시간 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [319] 이 때, 최대 CPU 이용률은 클라우드 스트리밍 서버가 테스트 어플리케이션을 안정적으로 실행시킬 수 있는 CPU 이용률의 상한선일 수 있다. 마찬가지로, 최대 GPU 이용률은 클라우드 스트리밍 서버가 테스트 어플리케이션을 안정적으로

- 실행시킬 수 있는 GPU 이용률의 상한선일 수 있다.
- [320] 이 때, 확인 간격은 테스트 시간 동안 시스템 자원의 이용률을 모니터링할 때, 상기 CPU 이용률과 상기 GPU 이용률을 확인하는 간격일 수 있다.
- [321] 이 때, 최초 테스트 어플리케이션 수는 테스트를 시작할 때, 최초의 테스트에서 실행할 테스트 어플리케이션의 수일 수 있다.
- [322] 이 때, 최종 테스트 어플리케이션 수는 테스트 종료 조건의 만족 여부 판단에 사용되는 수로서, 테스트 도중 실행 어플리케이션 수의 범위를 한정하는 수일 수 있다. 상기 최초 테스트 어플리케이션 수와 상기 최종 테스트 어플리케이션 수의 대소 비교 결과에 따라 어플리케이션 증가 테스트 모드 및 어플리케이션 감소 테스트 모드 중 어느 하나에 들어갈 수 있다.
- [323] 이 때, 테스트 시간은 1번의 테스트를 진행하는 시간일 수 있다. 테스트 시간이 경과되면 테스트 종료 조건의 만족 여부를 판단하여, 테스트의 반복 또는 종료를 수행한다.
- [324] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버 테스트 방법은 상기 최초 테스트 어플리케이션 수가 상기 최종 테스트 어플리케이션 수보다 작은지 판단한다(S1620).
- [325] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버 테스트 방법은 상기 최초 테스트 어플리케이션 수가 상기 최종 테스트 어플리케이션 수보다 작은 경우, 어플리케이션 증가 테스트 모드로 들어간다(S1630).
- [326] 예를 들어, 최초 테스트 어플리케이션 수가 1이고 최종 테스트 어플리케이션 수가 5인 경우, 어플리케이션 증가 테스트 모드로 들어갈 수 있다.
- [327] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버 테스트 방법은 상기 최초 테스트 어플리케이션 수가 상기 최종 테스트 어플리케이션 수보다 큰 경우, 어플리케이션 감소 테스트 모드로 들어간다(S1640).
- [328] 예를 들어, 최초 테스트 어플리케이션 수가 5이고 최종 테스트 어플리케이션 수가 1인 경우, 어플리케이션 감소 테스트 모드로 들어갈 수 있다.
- [329] 도 12는 도 11에 도시된 어플리케이션 증가 테스트 모드의 일 예를 나타낸 동작 흐름도이다.
- [330] 도 12를 참조하면, 도 11에 도시된 어플리케이션 증가 테스트 모드는 오토 테스트 스크립트를 자동으로 반복하여 실행한다(S1710).
- [331] 또한, 도 11에 도시된 어플리케이션 증가 테스트 모드는 상기 오토 테스트 스크립트에 따라 테스트 어플리케이션을 하나 이상 실행하여 테스트를 반복하여 수행한다(S1720).
- [332] 또한, 도 11에 도시된 어플리케이션 증가 테스트 모드는 상기 테스트를 수행 중에 CPU 이용률 및 GPU 이용률을 모니터링한다(S1730).
- [333] 이 때, 상기 CPU 이용률 및 상기 GPU 이용률은 초기조건의 확인 간격에 따라 일정 간격으로 확인한다.
- [334] 또한, 도 11에 도시된 어플리케이션 증가 테스트 모드는 테스트 시간이

경과되면(S1740), 테스트 종료 조건의 만족 여부를 판단한다(S1750).

- [335] 이 때, 테스트 종료 조건은 상기 테스트 시간 동안 상기 CPU 이용률 및 상기 GPU 이용률이 각각 상기 최대 CPU 이용률 및 상기 최대 GPU 이용률 이하가 아닌 경우 만족할 수 있다. 또는, 실행 어플리케이션 수가 최종 테스트 어플리케이션 수와 동일한 경우 만족할 수 있다.
- [336] 즉, 테스트 시간 동안 CPU 이용률이 최대 CPU 이용률을 넘거나, GPU 이용률이 최대 GPU 이용률을 넘은 경우 테스트 종료 조건을 만족할 수 있다.
- [337] 이 때, 넘은 시간에 관계없이 일시적으로 넘었어도 테스트 종료 조건을 만족하는 것으로 판단할 수도 있고, 일정 시간 이상 넘었어야 테스트 종료 조건을 만족하는 것으로 판단할 수도 있다.
- [338] 또한, 도 11에 도시된 어플리케이션 증가 테스트 모드는 상기 테스트 종료 조건을 만족하지 않는 것으로 판단되면 상기 실행 어플리케이션 수를 증가시켜 상기 테스트를 반복할 수 있다(S1760).
- [339] 즉, 테스트를 수행할 때마다 어플리케이션을 하나씩 더 실행시켜 테스트 시간 동안 시스템 자원의 이용률을 모니터링하며 최적의 실행 가능 어플리케이션 수를 구할 수 있다.
- [340] 또한, 도 11에 도시된 어플리케이션 증가 테스트 모드는 테스트 시간 동안 시스템 자원의 이용률이 최대값을 기록하는 최대부하지점을 파악하고, 상기 최대부하지점까지를 테스트 시간으로 재설정할 수 있다.
- [341] 예를 들어, 7분의 테스트 시간 동안 5분 30초 지점에 시스템 자원의 이용률이 최대값을 기록하였다면, 5분 30초 지점이 최대부하지점이 된다. 그리고 5분 30초를 테스트 시간으로 재설정하므로, 다음 테스트부터는 5분 30초 지점까지만 테스트를 수행하고, 1분 30초를 절약할 수 있다.
- [342] 실시예에 따라, 시스템 자원의 이용률은 상기 CPU 이용률 및 상기 GPU 이용률 중 어느 하나 이상을 고려하여 결정될 수 있다.
- [343] 예를 들어, 시스템 자원의 이용률은 CPU 이용률과 GPU 이용률의 평균으로 정하여질 수도 있고, 각 시점에서 CPU 이용률과 GPU 이용률 중 더 높은 수치를 시스템 자원의 이용률로 볼 수도 있다. 또는, CPU 이용률이 최대값을 기록하는 지점과 GPU 이용률이 최대값을 기록하는 지점 중 더 늦은 지점을 최대부하지점으로 볼 수도 있다.
- [344] 또한, 도 11에 도시된 어플리케이션 증가 테스트 모드는 테스트 종료 조건을 만족하는 것으로 판단되는 경우 상기 테스트를 종료시키고 최적의 실행 가능한 어플리케이션 수를 산출한다(S1780).
- [345] 이 때, 최적의 실행 가능한 어플리케이션 수는 클라우드 스트리밍 서버가 테스트 어플리케이션을 다수 실행시킬 때, 안정적으로 실행시킬 수 있는 상한선을 나타내는 수일 수 있다.
- [346] 이 때, 최적의 실행 가능한 어플리케이션 수는 상기 테스트 종료 조건을 만족할 때의 실행 어플리케이션 수보다 1 작은 수일 수 있다.

- [347] 예를 들어, 실행 어플리케이션 수가 4일 때, 즉 4개의 테스트 어플리케이션이 실행중일 때 테스트 종료 조건을 만족하였다면 최적의 실행 가능한 어플리케이션 수는 3일 수 있다.
- [348] 즉, CPU 이용률 및 GPU 이용률이 각각 최대 CPU 이용률 및 최대 GPU 이용률을 넘지 않은 마지막 테스트에서의 실행 어플리케이션 수가 최적의 실행 가능한 어플리케이션 수가 된다.
- [349] 도 13은 도 11에 도시된 어플리케이션 감소 테스트 모드의 일 예를 나타낸 동작 흐름도이다.
- [350] 도 13을 참조하면, 도 11에 도시된 어플리케이션 감소 테스트 모드는 오토 테스트 스크립트를 자동으로 반복하여 실행한다(S1810).
- [351] 또한, 도 11에 도시된 어플리케이션 감소 테스트 모드는 상기 오토 테스트 스크립트에 따라 테스트 어플리케이션을 하나 이상 실행하여 테스트를 반복하여 수행한다(S1820).
- [352] 또한, 도 11에 도시된 어플리케이션 감소 테스트 모드는 상기 테스트를 수행 중에 CPU 이용률 및 GPU 이용률을 모니터링한다(S1830).
- [353] 이 때, 상기 CPU 이용률 및 상기 GPU 이용률은 초기조건에 따라 일정 간격으로 확인한다.
- [354] 또한, 도 11에 도시된 어플리케이션 감소 테스트 모드는 테스트 시간이 경과되면(S1840), 테스트 종료 조건의 만족 여부를 판단한다(S1850).
- [355] 이 때, 테스트 종료 조건은 상기 테스트 시간 동안 상기 CPU 이용률 및 상기 GPU 이용률이 각각 상기 최대 CPU 이용률 및 상기 최대 GPU 이용률 이하인 경우 만족할 수 있다. 또는, 실행 어플리케이션 수가 최종 테스트 어플리케이션 수와 동일한 경우 만족할 수 있다.
- [356] 즉, 테스트 시간 동안 CPU 이용률이 최대 CPU 이용률을 넘지 않고, GPU 이용률이 최대 GPU 이용률을 넘지 않은 경우 테스트 종료 조건을 만족할 수 있다.
- [357] 이 때, 남은 시간에 관계없이 일시적으로 넘었어도 테스트 종료 조건을 만족하지 않는 것으로 판단할 수도 있고, 일정 시간 이상 넘었어야 테스트 종료 조건을 만족하지 않는 것으로 판단할 수도 있다.
- [358] 또한, 도 11에 도시된 어플리케이션 감소 테스트 모드는 상기 테스트 종료 조건을 만족하지 않는 것으로 판단되면 상기 실행 어플리케이션 수를 감소시켜 상기 테스트를 반복할 수 있다(S1860).
- [359] 즉, 테스트를 수행할 때마다 어플리케이션을 하나씩 적게 실행시켜 테스트 시간 동안 시스템 자원의 이용률을 모니터링하며 최적의 실행 가능한 어플리케이션 수를 구할 수 있다.
- [360] 또한, 도 11에 도시된 어플리케이션 감소 테스트 모드는 테스트 시간 동안 시스템 자원의 이용률이 최대값을 기록하는 최대부하지점을 파악하고, 상기 최대부하지점까지를 테스트 시간으로 재설정할 수 있다.

- [361] 예를 들어, 7분의 테스트 시간 동안 5분 30초 지점에 시스템 자원의 이용률이 최대값을 기록하였다면, 5분 30초 지점이 최대부하지점이 된다. 그리고 5분 30초를 테스트 시간으로 재설정하므로, 다음 테스트부터는 5분 30초 지점까지만 테스트를 수행하고, 1분 30초를 절약할 수 있다.
- [362] 실시예에 따라, 시스템 자원의 이용률은 상기 CPU 이용률 및 상기 GPU 이용률 중 어느 하나 이상을 고려하여 결정될 수 있다.
- [363] 예를 들어, 시스템 자원의 이용률은 CPU 이용률과 GPU 이용률의 평균으로 정하여질 수도 있고, 각 시점에서 CPU 이용률과 GPU 이용률 중 더 높은 수치를 시스템 자원의 이용률로 볼 수도 있다. 또는, CPU 이용률이 최대값을 기록하는 지점과 GPU 이용률이 최대값을 기록하는 지점 중 더 늦은 지점을 최대부하지점으로 볼 수도 있다.
- [364] 또한, 도 11에 도시된 어플리케이션 감소 테스트 모드는 테스트 종료 조건을 만족하는 것으로 판단되는 경우 상기 테스트를 종료시키고 최적의 실행 가능한 어플리케이션 수를 산출한다(S1880).
- [365] 이 때, 최적의 실행 가능한 어플리케이션 수는 클라우드 스트리밍 서버가 테스트 어플리케이션을 다수 실행시킬 때, 안정적으로 실행시킬 수 있는 상한선을 나타내는 수일 수 있다.
- [366] 이 때, 최적의 실행 가능한 어플리케이션 수는 상기 테스트 종료 조건을 만족한 때의 실행 어플리케이션 수일 수 있다.
- [367] 즉, CPU 이용률 및 GPU 이용률이 각각 최대 CPU 이용률 및 최대 GPU 이용률을 넘지 않은 최초의 테스트에서의 실행 어플리케이션 수가 최적의 실행 가능한 어플리케이션 수가 될 수 있다.
- [368] 예를 들어, 실행 어플리케이션 수가 4일 때, 즉 4개의 테스트 어플리케이션이 실행중일 때 테스트 종료 조건을 만족하였다면 최적의 실행 가능한 어플리케이션 수는 4일 수 있다.
- [369] 도 11, 도 12 및 도 13에 도시된 각 단계는 도 11, 도 12 및 도 13에 도시된 순서, 그 역순 또는 동시에 수행될 수 있다.
- [370] 본 발명에 따른 클라우드 스트리밍 서버 테스트 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 또는 스마트폰 앱으로 구현될 수 있다. 이 때, 프로그램 또는 스마트폰 앱은 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 본 발명을 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), 플롭티컬 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 모든 형태의 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 포함할 수 있다. 이러한 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

- [371] 이상에서와 같이 본 발명에 따른 클라우드 스트리밍 서버 테스트 방법 및 이를 위한 장치는 상기한 바와 같이 설명된 실시예들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.
- [372] 이하에서는, 클라우드 스트리밍 서버의 정상 동작 여부를 사전에 검출하여, 서버 장애에 따른 서비스 품질 저하를 방지할 수 있는 테스트 기술에 대하여 설명하도록 한다.
- [373] 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버의 테스트 시스템을 도시한 도면이다.
- [374] 도 14를 참조하면, 본 발명이 적용된 클라우드 스트리밍 시스템은, 통신망(2110)을 통해서 연결된 다수의 클라이언트(2100, 2101, 2102)와 다수의 클라우드 스트리밍 서버(2130, 2140, 2150)로 이루어지며, 본 발명은 이러한 클라우드 스트리밍 시스템의 정상 동작 여부를 테스트하기 위하여, 상기 다수의 클라우드 스트리밍 서버(2130, 2140, 2150)와 통신망(2110)을 통해서 연결되며 상기 클라이언트(2100, 2101, 2102)의 적어도 일부 기능을 수행하는 가상 클라이언트 모듈을 포함하는 테스트 장치(2120)를 더 포함한다.
- [375] 이하의 실시예에서는 세 개의 클라우드 스트리밍 서버(2130, 2140, 2150) 및 세 개의 가상 클라이언트 모듈을 포함하는 테스트 장치(2120)를 도시하였으나, 상기 클라우드 스트리밍 서버의 수 및 가상 클라이언트 모듈의 수는 이에 한정되지 않으며 필요 및 설계에 따라서 다양한 조합으로 구현될 수 있다.
- [376] 상기에서, 클라이언트(2100, 2101, 2102)는 통신망(2110)을 경유하여 각종 데이터를 송수신할 수 있는 단말기를 말하는 것으로, 특히, 클라우드 스트리밍 서버(2130, 2140, 2150)에 접속하여 클라우드 스트리밍 서비스를 제공하는 사용자측 장치를 의미한다. 예를 들어, 클라이언트(2100, 2101, 2102)는 태블릿 PC(Tablet PC), 랩톱(Laptop), 개인용 컴퓨터(PC: Personal Computer), 스마트폰(Smart Phone), 개인휴대용 정보단말기(PDA: Personal Digital Assistant), 스마트 TV 및 이동통신 단말기(Mobile Communication Terminal), 셋탑박스 중 어느 하나일 수 있다.
- [377] 또한, 클라이언트(2100, 2101, 2102)는 통신망(2110)을 경유하여 클라우드 스트리밍 서버(2130, 2140, 2150)와 통신하기 위한 브라우저, 프로그램 및 프로토콜을 저장하는 메모리, 각종 프로그램을 실행하여 연산 및 제어하기 위한 마이크로프로세서 등을 구비하고 있는 단말기를 의미한다. 즉, 클라이언트(2100,

2101, 2102)는 클라우드 스트리밍 서버(2130, 2140, 2150)와 통신이 가능하다면 그 어떠한 단말기도 가능하며, 노트북 컴퓨터, 이동통신 단말기, PDA 등의 통신 컴퓨팅 장치를 모두 포함하는 넓은 개념이다.

- [378] 이러한 클라이언트(2100, 2101, 2102)는 예를 들어, 클라우드 스트리밍 서버(2130, 2140, 2150)에 접속하여 사용자 입력에 따라서 특정 서비스 또는 기능을 요청하고, 상기 요청된 서비스 또는 기능의 실행에 따른 결과 화면을 클라우드 스트리밍 서버(2130, 2140, 2150)로부터 수신하여 출력할 수 있다.
- [379] 그리고, 클라우드 스트리밍 서버(2130, 2140, 2150)는 통신망(2110)을 통해 다수의 클라이언트(2100, 2101, 2102)들로 특정 서비스나 기능을 제공하는 구성으로서, 특히, 클라우드 스트리밍 서비스를 제공할 수 있다. 예를 들어, 클라우드 스트리밍 서버(2130, 2140, 2150)는 클라이언트(2100, 2101, 2102)의 OS 종류, CPU 성능, 메모리 용량, 기타 소프트웨어 및 하드웨어 사양에 관계없이, 소정의 서비스나 기능, 예를 들어, 고성능의 이미지 처리를 요하는 서비스나 기능을 제공할 수 있도록, 클라이언트(2100, 2101, 2102)로부터 전송된 사용자 입력에 따른 서비스 혹은 기능을 수행하고, 그 결과 화면을 상기 클라이언트(2100, 2101, 2102)로 전송할 수 있다. 이를 위해, 상기 클라우드 스트리밍 서버(2130, 2140, 2150)는 화면 가상화 기능을 구비할 수 있다. 특히, 본 발명에서 클라우드 스트리밍 서버(2130, 2140, 2150)는 정상 동작 여부(즉, 장애 여부)를 테스트하기 위하여, 기설정된 테스트 스크립트 키 입력을 수신하고 이에 기반하여 생성된 테스트 결과(테스트 결과 화면)를 테스트 장치(2120)의 각 가상 클라이언트 모듈들로 전송할 수 있다.
- [380] 통신망(2110)은 인터넷망, 인트라넷망, 이동통신망, 위성 통신망 등 다양한 유무선 통신 기술을 이용하여 인터넷 프로토콜로 데이터를 송수신할 수 있는 망을 말한다. 이러한, 통신망(2110)은 LAN(Local Area Network), WAN(Wide Area Network)등의 폐쇄형 네트워크, 인터넷(Internet)과 같은 개방형 네트워크뿐만 아니라, CDMA(Code Division Multiple Access), WCDMA(Wideband Code Division Multiple Access), GSM(Global System for Mobile Communications), LTE(Long Term Evolution), EPC(Evolved Packet Core) 등의 네트워크와 향후 구현될 차세대 네트워크 및 컴퓨팅 네트워크를 통칭하는 개념이다.
- [381] 테스트 장치(2120)는 클라우드 스트리밍 서버(2130, 2140, 2150)의 정상 동작 여부를 테스트하기 위한 장치이다. 이러한 테스트 장치(2120)는 클라이언트(2100, 2101, 2102)의 적어도 일부 기능을 가지는 가상 클라이언트 모듈을 적어도 하나 구비한다.
- [382] 이러한 테스트 장치(2120)는 적어도 하나의 클라우드 스트리밍 서버(2130, 2140, 2150)로부터 전송된 테스트 결과가 상기 적어도 하나의 가상 클라이언트 모듈들로 수신되면, 상기 적어도 하나의 가상 클라이언트 모듈이 수신된 테스트 결과를 데이터 처리하여 화면으로 출력할 때, 출력되는 결과 이미지를 캡처하고, 캡처된 결과 이미지를 미리 설정된 기준 결과 이미지와 비교해서, 일치하는

정도에 따라 상기 적어도 하나의 클라우드 스트리밍 서버의 장애 여부를 판단한다. 더 구체적으로, 테스트 장치(2120)는 적어도 하나의 가상 클라이언트 모듈이 특정 클라우드 스트리밍 서버(2130)로부터 수신한 테스트 결과에 대하여 디코딩 등의 데이터 처리를 수행한 후, 화면으로 출력시킬 때, 소정의 캡처 시점에 출력되는 결과 이미지와 미리 설정된 기준 결과 이미지(기준 결과 이미지는 테스트 대상인 클라우드 스트리밍 서버들 중 하나에 상응하는 것일 수 있음)를 비교하여, 서로 일치하지 않으면 해당 클라우드 스트리밍 서버(2130)에 장애가 있어 정상 동작하지 않는 클라우드 스트리밍 서버로 판단하고, 서로 일치하면 해당 클라우드 스트리밍 서버(2130)가 정상 동작하는 것으로 판단한다. 단, 동일한 키 스크립트 입력을 반복하여 전송하고, 그 테스트 결과로 생성된 동작 케이스 이미지에서 차이가 없는 영역을 검출하여 레퍼런스 영역으로 생성하고, 레퍼런스 영역에 대하여만 비교를 수행한다. 이 때, 캡처 시점은 적어도 하나의 클라우드 스트리밍 서버(2130, 2140, 2150)로부터 테스트 결과가 전송되는 시점을 기준으로 설정될 수 있으며, 테스트 장치(2120)에 미리 저장되어 있을 수 있다.

- [383] 예를 들어, 테스트 장치(2120)는 클라우드 스트리밍 서버들(2130, 2140, 2150) 중 하나인 기준 서버(2130)에 상응하는 테스트 결과 비디오를 캡처하여 생성된 테스트 결과 이미지와, 다른 클라우드 스트리밍 서버들(2140, 2150)에 상응하는 테스트 결과 비디오들을 캡처하여 생성된 테스트 결과 이미지들 중 레퍼런스 영역을 비교하여 클라우드 스트리밍 서버들(2130, 2140, 2150) 중 하나 이상의 장애 여부를 판단하고, 기준 서버(2130)의 변경이 필요하다고 판단되는 경우(변경 조건 만족) 기준 서버(2130)를 다른 서버(2140 또는 2150)로 변경할 수 있다.
- [384] 이 때, 변경 조건은 클라우드 스트리밍 서버들 중 상기 장애가 있는 것으로 판단된 클라우드 스트리밍 서버들의 수가 기설정된 기준값 이상일 조건일 수 있다.
- [385] 테스트 장치(2120)는 클라우드 스트리밍 서버들(2130, 2140, 2150)로의 연결 오류를 검출할 수 있다. 예를 들어, 테스트 장치(2120)는 클라우드 스트리밍 서버들(2130, 2140, 2150)로의 연결 시도 실패가 수신되거나, 기설정된 시간 이상 클라우드 스트리밍 서버들(2130, 2140, 2150)로부터 테스트 결과가 수신되지 아니하면 연결 오류로 판단할 수 있다. 즉, 테스트 장치(2120)는 클라이언트 모듈이 클라우드 스트리밍 서버로 접속을 시도하였다가 실패하거나, 클라우드 스트리밍 서버로부터 클라우드 스트리밍 서비스 화면이 전송되지 아니하는 경우에는 화면 비교를 통한 테스트와는 별개로 연결 장애를 통보할 수 있다.
- [386] 테스트 장치(2120)는 테스트 결과 이미지 중 동일한 입력에 대해 차이가 나지 않는 레퍼런스 영역에 대하여만 비교를 수행할 수 있다.
- [387] 이를 위해, 가상 클라이언트 모듈들 중 어느 하나가 클라우드 스트리밍 서버들 중 어느 하나로부터 반복된 테스트 스크립트 키 입력에 상응하는 테스트

결과들을 수신하여 동작 케이스 비디오들을 생성하고, 동작 케이스 비디오들을 캡처하여 생성된 동작 케이스 이미지들을 비교하여 그 결과에 따라 레퍼런스 영역을 생성할 수 있다.

- [388] 이 때, 동작 케이스 이미지들의 비교 결과, 차이가 없는 영역을 검출하여 레퍼런스 영역으로 생성할 수 있다.
- [389] 이 때, 동일한 테스트 스크립트 키 입력에 대해 차이가 발생하는 영역은 시계나 애니메이션 등을 표시하는 영역일 수 있다.
- [390] 이와 같이 본 발명에서는 가상 클라이언트 모듈들은 각각 서로 다른 클라우드 스트리밍 서버로부터 테스트 결과를 수신하는데, 적어도 하나의 가상 클라이언트 모듈이 각각 서로 다른 클라우드 스트리밍 서버로부터 테스트 결과를 수신하여 출력한 결과 이미지를 기준 결과 이미지와 비교하여 비교 결과에 따라 해당 클라우드 스트리밍 서버의 정상 동작 여부를 판단하는 것이다. 즉, 실제 클라이언트(2100, 2101, 2102)에서 사용자에게 제공하는 화면 이미지를 기준으로 각 클라우드 스트리밍 서버(2130, 2140, 2150)의 정상 동작 여부를 판단하는 것이다. 다만, 동일한 입력에 대해 차이가 발생하지 않는 레퍼런스 영역에 대하여만 비교를 수행한다. 이를 위해 상기 테스트 장치(2120)는 상기 적어도 하나의 클라우드 스트리밍 서버(2130, 2140, 2150)로 동시에 테스트 결과의 전송을 요청할 수 있으며, 이러한 요청 신호에 따라서 각 클라우드 스트리밍 서버(2130, 2140, 2150)는 테스트 결과를 전송할 수 있다. 아울러, 적어도 하나의 클라우드 스트리밍 서버(2130, 2140, 2150)로부터 전송된 테스트 결과를 수신하여 처리할 가상 클라이언트 모듈은 미리 설정되어 있을 수 있다. 즉, 적어도 하나의 클라우드 스트리밍 서버(2130, 2140, 2150)와 적어도 하나의 가상 클라이언트 모듈은 일대일 혹은 다대일로 매핑될 수 있다. 이에, 테스트 장치(2120)는 상기 적어도 하나의 클라우드 스트리밍 서버(2130, 2140, 2150)로 테스트 결과의 전송을 요청할 때, 이를 수신할 가상 클라이언트 모듈에 대한 정보를 함께 전송할 수 있으며, 또한, 가상 클라이언트 모듈이 둘 이상의 클라우드 스트리밍 서버와 매핑될 때, 둘 이상의 클라우드 스트리밍 서버로부터 테스트 결과를 순차로 수신하여 처리할 수 있도록, 적어도 하나의 클라우드 스트리밍 서버(2130, 2140, 2150)로의 테스트 결과 전송의 요청 시점을 조정할 수 있다.
- [391] 이와 같이 구성된 시스템에서 첨부된 도 15, 도 16 및 도 17을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 테스트 장치(2120)의 구성을 구체적으로 살펴보도록 한다.
- [392] 먼저, 도 15를 참조하면 테스트 장치(2120)는 테스트 제어부(2200), 저장부(2210), 비교부(2220), 입력부(2230), 출력부(2240), 적어도 하나의 가상 클라이언트 모듈(2250, 2252, 2254)을 포함하여 구성할 수 있다. 본 실시예에서 가상 클라이언트 모듈(2250, 2252, 2254)의 수를 3개로 예시하였으나, 상기 가상 클라이언트 모듈(2250, 2252, 2254)의 수는 시스템 운용에 따라서 변경될 수 있다.
- [393] 테스트 제어부(2200)는 클라우드 스트리밍 서버(2130, 2140, 2150)들의 장애

여부를 판단에 필요한 모든 제어를 수행하고, 장애 여부 판단 요구 시 비교부(2220)를 통해 이루어진 비교 결과, 즉 테스트 결과에 의하여 출력된 화면을 캡처한 결과 이미지와 미리 결정된 기준 결과 이미지의 일치 여부에 따라 클라우드 스트리밍 서버의 장애 여부를 판단한다. 단, 동일한 입력에 대해 차이가 발생하지 않는 레퍼런스 영역에 대하여만 일치하는지 여부를 판단한다. 이 때, 장애 여부 판단 요구 시점은 가상 클라이언트 모듈(2250, 2252, 2254)로 테스트 결과 수신이 감지되고 수신이 완료된 시점으로 할 수도 있고, 입력부(2230)를 통해 장애 여부 판단 요구 입력이 있는 시점으로 할 수도 있고, 미리 설정된 주기에 따른 시점이 될 수도 있다. 이와 같이 장애 여부 판단 요구는 설정에 따라 발생할 것이다. 또한, 기준 결과 이미지는, 미리 저장될 수도 있으나, 상기 적어도 하나의 가상 클라이언트 모듈(2250, 2252, 2254) 중 특정 가상 클라이언트 모듈로부터 출력된 결과 이미지를 기준 결과 이미지로 설정할 수 있다.

[394] 이 때, 테스트 제어부(2200)는 비교 결과 비교되는 두 이미지가 서로 일치하면 해당 클라우드 스트리밍 서버는 장애가 없다고 판단하고, 두 이미지가 서로 일치하지 않으면 해당 클라우드 스트리밍 서버에 장애가 있다고 판단할 수 있다.

[395] 저장부(2210)는 테스트 장치(2120)의 동작에 필요한 정보들을 저장할 수 있다. 이러한 저장부(2210)는 적어도 하나의 클라우드 스트리밍 서버(2130, 2140, 2150)로부터 전송된 테스트 결과에 대한 결과 비디오를 동일한 시점에 캡처하기 위해 테스트 결과 비디오를 캡처하기 위한 캡처 시점 정보를 저장한다. 또한, 저장부(2210)는 클라우드 스트리밍 서버로부터 전송되는 테스트 결과에 대한 기본 정보를 저장하고, 특히 클라우드 스트리밍 서버의 장애 여부를 판단하기 위한 기준이 되는 특정 시점의 기준 이미지를 미리 저장할 수 있다. 이러한 저장부(2210)는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(Magnetic Media), CD-ROM(Compact Disk Read Only Memory), DVD(Digital Video Disk)와 같은 광 기록 매체(Optical Media), 플롭티컬 디스크(Floptical Disk)와 같은 자기-광 매체(Magneto-Optical Media) 및 롬(ROM), 램(RAM, Random Access Memory), 플래시 메모리를 포함한다.

[396] 비교부(2220)는 가상 클라이언트 모듈 중 어느 하나가 반복하여 수신하여 화면으로 출력한 동작 케이스 비디오의 전달을 요구할 수 있고, 동작 케이스 비디오를 캡처하여 생성된 동작 케이스 이미지들을 상호 비교하여 레퍼런스 영역을 생성한다.

[397] 또한, 비교부(2220)는 테스트 제어부(2200)의 제어에 따라 각각의 가상 클라이언트 모듈(2250, 2252, 2254)에서 수신되어 화면으로 출력된 테스트 결과 비디오의 전달을 요구할 수 있고 테스트 결과 비디오를 캡처하여 생성된 테스트 결과 이미지를 기준 결과 이미지를 비교한 후 비교 결과를 테스트 제어부(2200)로 출력한다. 이를 위해, 상기 비교부(2220)는 상기 기준 결과 이미지를 설정하는 과정을 더 수행할 수 있다. 즉, 비교부(2220)는 상기 클라우드

스트리밍 서버들 중 하나인 기준 서버에 상응하는 테스트 결과 비디오를 캡처하여 생성된 테스트 결과 이미지와, 다른 클라우드 스트리밍 서버들에 상응하는 테스트 결과 비디오들을 캡처하여 생성된 테스트 결과 이미지들을 비교할 수 있다.

- [398] 이 때, 다른 클라우드 스트리밍 서버들에 상응하는 테스트 결과 이미지들은 상기 기준 서버에 상응하는 테스트 결과 이미지와 동일 시점에 캡처된 것일 수 있다.
- [399] 이 때, 테스트 결과 이미지를 비교할 때에는 레퍼런스 영역에 대하여만 비교를 수행할 수 있다.
- [400] 이 때, 레퍼런스 영역은 동일한 입력에 대해 차이가 발생하지 않는 영역일 수 있다. 예를 들어, 시계나 애니메이션을 표시하는 영역을 제외한 나머지 영역일 수 있다.
- [401] 입력부(2230)는 클라우드 스트리밍 서버 관리자의 조작에 따라서 클라우드 스트리밍 서버 관리자의 요청이나 정보에 해당하는 사용자 입력 신호를 발생할 수 있으며, 현재 상용화되어 있거나 향후 상용화가 가능한 다양한 입력 수단으로 구현될 수 있으며, 예를 들면, 키보드, 마우스, 조이스틱, 터치 스크린, 터치 패드 등과 같은 일반적인 입력 장치뿐만 아니라, 사용자의 모션을 감지하여 특정 입력 신호를 발생하는 제스처 입력 수단을 포함할 수 있다.
- [402] 출력부(2240)는 테스트 장치(2120)의 동작 결과나 상태를 사용자가 인식할 수 있도록 제공하는 수단으로서, 예를 들면, 화면을 통해 시각적으로 출력하는 표시부나, 가청음을 출력하는 스피커 등을 포함할 수 있다. 특히, 본 발명에 있어서, 출력부(2240)는 상기 적어도 하나의 가상 클라이언트 모듈(2250, 2252, 2254)로부터 처리되어 출력되는 결과 이미지를 시각적으로 출력할 수 있으며, 또한 결과 이미지와 기준 결과 이미지를 비교하여 출력하거나, 클라우드 스트리밍 서버의 장애 여부 결과를 표시할 수 있다.
- [403] 가상 클라이언트 모듈(2250, 2252, 2254)은 클라우드 스트리밍 서버(2130, 2140, 2150)에 접속하여 클라우드 스트리밍 서비스를 제공받는 클라이언트(2100, 2101, 2102)를 가상화한 구성으로서, 실제 클라이언트(2100, 2101, 2102)의 기능 중 적어도 일부의 기능을 수행할 수 있다. 예를 들어, 상기 가상 클라이언트 모듈(2250, 2252, 2254)은 특정 클라우드 스트리밍 서버(2130, 2140, 2150)에 접속하여 특정 클라우드 스트리밍 서버(2130, 2140, 2150)로부터 각각의 테스트 결과를 수신하여, 상기 수신된 테스트 결과에 대하여 클라이언트(2100, 2101, 2102)와 동일한 처리(예를 들어, 디코딩 등)를 수행하여 동작 케이스 비디오 또는 테스트 결과 비디오를 생성하고, 이를 출력부(2240)를 통해 화면으로 출력할 수 있다. 이 때, 가상 클라이언트 모듈(2250, 2252, 2254)은 비교부(2220)의 결과 이미지 요구에 따라서, 특정 시점에 화면으로 출력되는 결과 이미지를 캡처하여 비교부(2220)로 전달할 수 있다. 이 때, 캡처 시점은 비교부(2220)로부터 수신할 수도 있고, 미리 설정하여 저장하고 있을 수도 있다. 상기 결과 이미지의 캡처는

예를 들어, 가상 클라이언트 모듈(2250, 2252, 2254)의 프레임 버퍼에 저장된 이미지 데이터를 캡처하는 방식으로 이루어질 수 있다. 실시예에 따라, 테스트 결과 비디오를 캡처하여 테스트 결과 이미지를 생성하는 것 또는 동작 케이스 비디오를 캡처하여 동작 케이스 이미지를 생성하는 것은 비교부(2220)에서 수행될 수도 있다.

- [404] 즉, 가상 클라이언트 모듈(2250, 2252, 2254)은 클라우드 스트리밍 서버로 테스트 스크립트 키 입력을 제공하고, 클라우드 스트리밍 서버로부터 테스트 스크립트 키 입력에 상응하는 테스트 결과를 제공 받아서 이를 디코딩하여 동작 케이스 비디오 및 테스트 결과 비디오를 생성한다. 이 때, 테스트 결과는 인코딩된 스트리밍 비디오로 볼 수 있고, 동작 케이스 비디오 및 테스트 결과 비디오는 디코딩된 스트리밍 비디오로 볼 수 있다.
- [405] 이러한 가상 클라이언트 모듈(2250, 2252, 2254)의 내부 구성은 도 17와 같이 도시할 수 있다. 각각의 가상 클라이언트 모듈(2250, 2252, 2254)의 구성은 동일하므로 도 17의 설명에서는 도면부호 2250의 가상 클라이언트 모듈을 예로 들어 설명하도록 한다.
- [406] 도 16은 도 15에 도시된 비교부를 도시한 도면이다.
- [407] 도 16을 참조하면, 도 15에 도시된 비교부는 모듈 제어부(2310), 동작 케이스 비교부(2320) 및 레퍼런스 생성부(2330)를 포함한다.
- [408] 모듈 제어부(2310)는 상기 가상 클라이언트 모듈들 중 어느 하나가 상기 클라우드 스트리밍 서버들 중 어느 하나로부터 반복된 상기 테스트 스크립트 키 입력에 상응하는 테스트 결과들을 수신하여 동작 케이스 비디오들을 생성하도록 제어한다.
- [409] 실시예에 따라, 모듈 제어부(2310)는 상기 기준 서버로부터 상기 테스트 결과들을 수신하도록 제어할 수 있다.
- [410] 동작 케이스 비교부(2320)는 동작 케이스 비디오들을 캡처하여 생성된 동작 케이스 이미지들을 비교한다.
- [411] 이 때, 동작 케이스 이미지들은 각각 동일한 시점에 캡처될 수 있다.
- [412] 이 때, 동일한 테스트 스크립트 키 입력에 상응하는 테스트 결과들에 의하여 생성된 동작 케이스 비디오들이므로 동일한 이미지가 캡처되어야 하나, 입력과 상관없이 변화하는 영역이 있을 수 있고, 이러한 영역을 검출하기 위하여 비교를 실시한다.
- [413] 레퍼런스 생성부(2330)는 동작 케이스 이미지들의 비교 결과에 따라 레퍼런스 영역을 생성한다.
- [414] 실시예에 따라, 레퍼런스 생성부(2330)는 상기 동작 케이스 이미지들의 비교 결과, 동일한 테스트 스크립트 키 입력에 대해 차이가 발생하지 않는 영역을 검출하여 상기 영역을 레퍼런스 영역으로 생성할 수 있다.
- [415] 예를 들어, 시계나 애니메이션 등과 같은 영역을 제외한 나머지 영역을 레퍼런스 영역으로 생성할 수 있다.

- [416] 도 17은 본 발명의 실시예에 따라 테스트 결과를 수신하여 처리하는 가상 클라이언트 모듈의 구성을 도시한 도면이다.
- [417] 도 17을 참조하면, 가상 클라이언트 모듈(2250)은 제어부(2400), 통신부(2402), 저장부(2404)를 포함하여 구성할 수 있다.
- [418] 이러한 가상 클라이언트 모듈(2250)은 클라우드 스트리밍 서버(2130, 2140, 2150)로부터 제공되는 데이터를 수신할 수 있는 단말 장치 예를 들어, 태블릿 PC(Tablet PC), 랩톱(Laptop), 개인용 컴퓨터(PC: Personal Computer), 스마트폰(Smart Phone), 개인휴대용 정보단말기(PDA: Personal Digital Assistant), 스마트 TV 및 이동통신 단말기(Mobile Communication Terminal), 셋탑박스 중 하나의 단말을 가상화하여 구현될 수 있다. 따라서, 상기 가상 클라이언트 모듈(2250)은 어떤 종류의 단말 장치이냐에 따라서 그 구성 또한 상이하게 구성될 것이다. 특히, 본 발명에 있어서, 가상 클라이언트 모듈(2250)은 테스트 결과의 수신 및 수신된 테스트 결과의 디코딩, 테스트 결과 비디오 생성 및 화면 출력 기능까지 수행하도록 구현될 수 있다.
- [419] 제어부(2400)는 가상 클라이언트 모듈(2250)의 전반적인 제어를 수행하고, 특히 비교부(2220)로부터 클라우드 스트리밍 서버(2130, 2140, 2150)로부터의 요구에 따라 특정 시점에 화면으로 출력되는 결과 이미지를 추출하여 비교부(2220)로 전달한다. 또한, 제어부(2400)는 통신부(2402)를 통해서 특정 클라우드 스트리밍 서버(2130, 2140, 2150)로 테스트 결과 전송 요청 신호를 전송할 수 있다. 상기 테스트 결과 전송 요청 신호의 전송시, 이를 수신할 가상 클라이언트 모듈의 식별 정보를 함께 전송할 수 있으며, 또한, 다수의 클라우드 스트리밍 서버의 테스트 스케줄에 따라서, 클라우드 스트리밍 서버별 테스트 결과 전송 요청 신호를 순차적으로 전송할 수 있다.
- [420] 통신부(2402)는 통신망(2110)을 통해 클라우드 스트리밍 서버(2130, 2140, 2150)로부터 전송된 테스트 결과를 수신한다. 이러한 통신부(2402)는 유선 방식 및 무선 방식뿐만 아니라 다양한 통신 방식을 통해서 데이터를 송수신할 수 있다. 더하여, 통신부(2402)는 하나 이상의 통신 방식을 사용하여 데이터를 송수신할 수 있으며, 이를 위하여 통신부(2402)는 각각 서로 다른 통신 방식에 따라서 데이터를 송수신하는 복수의 통신 모듈을 포함할 수 있다.
- [421] 저장부(2404)는 가상 클라이언트 모듈(2250)의 동작에 필요한 정보들을 저장하며, 특히, 클라우드 스트리밍 서버(2130, 2140, 2150)로부터 수신한 테스트 결과를 저장할 수 있다. 또한, 수신한 테스트 결과에 대하여 소정의 데이터 처리를 수행하여 최종적으로 화면으로 출력된 테스트 결과 비디오를 저장할 수 있으며, 또한, 설정에 따라 결과 이미지의 캡처 시점 정보를 미리 저장하고 있을 수도 있다. 이러한 저장부(2404)는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(Magnetic Media), CD-ROM(Compact Disk Read Only Memory), DVD(Digital Video Disk)과 같은 광 기록 매체(Optical Media), 플롭티컬 디스크(Floptical Disk)와 같은 자기-광 매체(Magneto-Optical Media) 및 롬(ROM),

- 램(RAM, Random Access Memory), 플래시 메모리를 포함한다.
- [422] 도 18은 본 발명의 일실시예에 따른 테스트 결과 이미지 중 레퍼런스 영역을 나타낸 도면이다.
- [423] 도 18을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 테스트 결과 이미지는 세 영역(2510, 2512, 2520)으로 나누어져 있다.
- [424] 모듈 제어부에 의해 가상 클라이언트 모듈 중 어느 하나가, 결과가 순차적으로 변화하도록 키 스크립트 입력을 반복하여 전송한다.
- [425] 가상 클라이언트 모듈은 반복된 테스트 결과들을 수신하여 동작 케이스 비디오들을 생성한다.
- [426] 테스트 장치는 동작 케이스 비디오들을 캡처하여 생성된 동작 케이스 이미지들을 비교한다.
- [427] 동작 케이스 이미지들을 비교하면 두 영역(2510, 2512)은 반복할 때마다 동일하게 변화하는데 한 영역(2520)은 불규칙하게 변화하는 경우, 차이가 발생하지 않는 영역(2510, 2512)을 레퍼런스 영역으로 생성할 수 있다.
- [428] 이 때, 입력과 무관하게 변화하는 영역(2520)은 시계나 애니메이션이 표시되는 영역일 수 있다.
- [429] 그러면, 상기와 같이 구성된 테스트 시스템에서 클라우드 스트리밍 서버의 정상 동작 여부를 테스트하는 과정에 대해 첨부된 도 19 및 도 20을 참조하여 구체적으로 설명하기로 한다.
- [430] 도 19은 본 발명의 실시예에 따른 테스트 시스템에서 클라우드 스트리밍 서버의 정상 동작 여부를 테스트하기 위한 과정을 나타내는 흐름도이다.
- [431] 클라우드 스트리밍 서버(2130)는 테스트 결과를 테스트 장치(2120)의 가상 클라이언트 모듈(2250)에 반복하여 전송한다(S2610).
- [432] 이 때, 클라우드 스트리밍 서버(2130)는 가상 클라이언트 모듈(2250)의 테스트 스크립트 키 입력에 상응하여 테스트 결과를 전송하는 것일 수 있다.
- [433] 이 때, 클라우드 스트리밍 서버(2130)는 기준 서버일 수 있다.
- [434] 가상 클라이언트 모듈(2250)을 클라우드 스트리밍 서버(2130)로부터 수신된 테스트 결과를 디코딩하여 동작 케이스 비디오를 생성하여 이를 비교부(2220)로 제공하고(S2611), 비교부(2220)는 동작 케이스 이미지를 생성한다(S2613).
- [435] 이 때, 동작 케이스 비디오의 제공은 테스트 제어부(2200)로부터의 테스트 요구에 상응하여 수행되는 것일 수도 있다. 이 때, 비교부(2220)는 가상 클라이언트 모듈(2250)로 클라우드 스트리밍 서버(2130)로부터 수신한 테스트 결과 전달을 요청할 수 있다. 이 때, 상기 가상 클라이언트 모듈(2250)은 수신한 테스트 결과를 실제 클라이언트(2100)에서와 같이 처리하여 동작 케이스 비디오를 생성한 후, 화면으로 출력되도록 하는데, 이 때, 상기 비교부(2220)에서 요구한 시점, 또는 기설정된 특정 시점에 화면으로 출력되는 동작 케이스 비디오를 캡처하여 비교부(2220)로 전송할 수 있다. 즉, 동작 케이스 비디오를 캡처하여 동작 케이스 이미지를 생성하는 것은 가상 클라이언트 모듈(2250)에

- 의하여 수행될 수도 있고, 비교부(2220)에 의하여 수행될 수도 있다.
- [436] 비교부(2220)는 동작 케이스 이미지들을 비교하여 레퍼런스 영역을 생성한다(S2614).
- [437] 실시예에 따라, 비교부(2220)는 상기 동작 케이스 이미지들의 비교 결과, 동일한 테스트 스크립트 키 입력에 대해 차이가 발생하지 않는 영역을 검출하여 상기 영역을 레퍼런스 영역으로 생성할 수 있다.
- [438] 예를 들어, 시계나 애니메이션 등과 같은 영역을 제외한 나머지 영역을 레퍼런스 영역으로 생성할 수 있다.
- [439] 클라우드 스트리밍 서버(2130, 2140, 2150)는 테스트 결과를 테스트 장치(2120)의 가상 클라이언트 모듈(2250, 2252, 2254)로 동시에 전송한다(S2620 내지 S2622). 즉, 한 클라우드 스트리밍 서버(2130)는 가상 클라이언트 모듈(2250)로 테스트 결과를 전송하고, 다른 클라우드 스트리밍 서버(2140)는 가상 클라이언트 모듈(2252)로 테스트 결과를 전송하고, 나머지 클라우드 스트리밍 서버(2150)는 가상 클라이언트 모듈(2254)로 테스트 결과를 전송할 수 있다. 이와 달리, 하나의 가상 클라이언트 모듈이 다수의 클라우드 스트리밍 서버(2130, 2140, 2150)로부터 시간 차를 두고 순차적으로 테스트 결과를 수신할 수도 있다.
- [440] 이 때, 클라우드 스트리밍 서버(2130, 2140, 2150)는 가상 클라이언트 모듈(2250, 2252, 2254)의 테스트 스크립트 키 입력에 반응하여 테스트 결과를 전송하는 것일 수 있다.
- [441] 각 가상 클라이언트 모듈(2250, 2252, 2254)은 클라우드 스트리밍 서버(2130, 2140, 2150)로부터 수신된 테스트 결과를 디코딩하여 테스트 결과 비디오를 생성하여 이를 비교부(2220)로 제공한다(S2630 내지 S2632). 이 때, 테스트 결과 비디오의 제공은 테스트 제어부(2200)로부터의 테스트 요구에 반응하여 수행되는 것일 수도 있다. 이 때, 비교부(2220)는 각 가상 클라이언트 모듈(2250, 2252, 2254)로 클라우드 스트리밍 서버(2130, 2140, 2150)로부터 수신한 테스트 결과 전달을 요청할 수 있다. 이 때, 상기 가상 클라이언트 모듈(2250, 2252, 2254)은 수신한 테스트 결과를 실제 클라이언트(2100, 2101, 2102)에서와 같이 처리하여 테스트 결과 비디오를 생성한 후, 화면으로 출력되도록 하는데, 이 때, 상기 비교부(2220)에서 요구한 시점, 또는 기설정된 특정 시점에 화면으로 출력되는 동작 케이스 비디오를 캡처하여 비교부(2220)로 전송할 수 있다. 즉, 동작 케이스 비디오를 캡처하여 동작 케이스 이미지를 생성하는 것은 가상 클라이언트 모듈(2250)에 의하여 수행될 수도 있고, 비교부(2220)에 의하여 수행될 수도 있다.
- [442] 비교부(2220)는 수신한 각 테스트 결과 비디오를 캡처한 테스트 결과 이미지와 기설정된 기준 결과 이미지를 비교한 후 비교 결과를 테스트 제어부(2200)로 전달한다(S2424, S2426). 여기서, 기준 결과 이미지는, 테스트 결과가 정상적으로 전송되어 출력될 때 나타나는 결과 이미지를 미리 저장하고 있을 수도 있으며,

상기 가상 클라이언트 모듈(2250, 2252, 2254) 중 기설정된 특정 가상 클라이언트 모듈로부터 출력된 결과 이미지를 기준 결과 이미지로 설정할 수도 있다. 이를 위하여, 상기 비교부(2220)는 비교를 수행하기에 앞서, 기준 결과 이미지를 설정하는 과정을 더 수행할 수 있다.

- [443] 이 때, 테스트 결과 이미지와 기준 결과 이미지를 비교할 때에는 레퍼런스 영역에 대하여만 비교를 수행한다. 입력과 무관하게 변화하는 영역은 서로 일치하지 않는다 하여 오류가 있다고 보기 힘들기 때문이다.
- [444] 그러면, 테스트 제어부(2200)는 비교 결과에 따라 클라우드 스트리밍 서버의 장애 여부를 판단하는데, 이 때 비교결과 수신한 테스트 결과에서 캡처한 결과 이미지와 미리 설정된 기준 결과 이미지가 서로 일치하지 않으면 해당 클라우드 스트리밍 서버는 장애가 있다고 판단하고, 서로 일치하면 해당 클라우드 스트리밍 서버에 장애가 없다고 판단한다(S2427). 이 때, 비교 결과는 도면부호 2130, 2140, 2150의 클라우드 스트리밍 서버 각각에 대해 테스트 제어부(2200)로 전달되고, 테스트 제어부(2200)는 비교 결과에 따라 각 클라우드 스트리밍 서버에 대한 장애 여부를 판단하게 될 것이다.
- [445] 도 20은 본 발명의 실시예에 따른 테스트 장치(2120)에서 클라우드 스트리밍 서버(2130, 2140, 2150)의 정상 동작 여부를 테스트하기 위한 방법을 나타내는 동작 흐름도이다.
- [446] 도 20을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버 테스트 방법은 레퍼런스 영역을 생성한다(S2710). 레퍼런스 영역을 생성하는 단계에 대하여는 도 21에서 상세히 설명한다.
- [447] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버 테스트 방법은 가상 클라이언트 모듈들에 의해 클라우드 스트리밍 서버들로 테스트 스크립트에 상응하는 키 입력을 전송하고, 클라우드 스트리밍 서버들로부터 가상 클라이언트 모듈들이 테스트 결과들을 수신하여 테스트 결과 비디오들을 생성한다(S2720).
- [448] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버 테스트 방법은 테스트 결과 비디오들을 캡처하여 테스트 결과 이미지들을 생성한다(S2730).
- [449] 이 때, 클라우드 스트리밍 서버들에 상응하는 테스트 결과 이미지들은 모두 기준 서버에 상응하는 테스트 결과 이미지와 동일 시점에 캡처될 수 있다.
- [450] 이 때, 단계(S2730)는 도 15에 도시된 가상 클라이언트 모듈(2250, 2252, 2254)에 의해 수행될 수도 있고, 비교부(2220)에 의해 수행될 수도 있다.
- [451] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버 테스트 방법은 기준 서버의 테스트 결과 이미지를 다른 클라우드 스트리밍 서버들의 테스트 결과 이미지와 비교하여 비교 결과가 일치하는지 판단한다(S2740, S2750).
- [452] 이 때, 테스트 결과 이미지를 비교할 때에는 레퍼런스 영역에 대하여만 비교를 수행한다. 입력과 무관하게 변화하는 영역은 서로 일치하지 않는다 하여 오류가 있다고 보기 힘들기 때문이다.

- [453] 비교 결과가 일치하면, 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버 테스트 방법은 해당 클라우드 스트리밍 서버에 장애가 없다고 판단한다(S2760).
- [454] 비교 결과가 일치하지 않으면, 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버 테스트 방법은 해당 클라우드 스트리밍 서버에 장애가 있다고 판단한다(S2770).
- [455] 도 21은 도 20에 도시된 레퍼런스 영역을 생성하는 단계를 나타내는 동작 흐름도이다.
- [456] 도 21을 참조하면, 도 20에 도시된 레퍼런스 영역을 생성하는 단계는 가상 클라이언트 모듈들 중 어느 하나가, 상기 클라우드 스트리밍 서버들 중 어느 하나로부터 반복된 상기 테스트 스크립트 키 입력에 상응하는 테스트 결과들을 수신하여 동작 케이스 비디오들을 생성한다(S2810).
- [457] 이 때, 가상 클라이언트 모듈들 중 어느 하나는 기준 서버로부터 상기 테스트 결과들을 수신할 수 있다.
- [458] 또한, 도 20에 도시된 레퍼런스 영역을 생성하는 단계는 상기 동작 케이스 비디오들을 캡처하여 생성된 동작 케이스 이미지들을 비교한다(S2820).
- [459] 이 때, 동작 케이스 이미지들은 각각 동일한 시점에 캡처될 수 있다.
- [460] 이 때, 동일한 테스트 스크립트 키 입력에 상응하는 테스트 결과들에 의하여 생성된 동작 케이스 비디오들이므로 동일한 이미지가 캡처되어야 하나, 입력과 상관없이 변화하는 영역이 있을 수 있고, 이러한 영역을 검출하기 위하여 비교를 실시한다.
- [461] 또한, 도 20에 도시된 레퍼런스 영역을 생성하는 단계는 상기 동작 케이스 이미지들의 비교 결과에 따라 레퍼런스 영역을 생성한다(S2830).
- [462] 실시예에 따라, 레퍼런스 생성부(2330)는 상기 동작 케이스 이미지들의 비교 결과, 동일한 테스트 스크립트 키 입력에 대해 차이가 발생하지 않는 영역을 검출하여 상기 영역을 레퍼런스 영역으로 생성할 수 있다.
- [463] 예를 들어, 시계나 애니메이션 등과 같은 영역을 제외한 나머지 영역을 레퍼런스 영역으로 생성할 수 있다.
- [464] 도 19, 도 20 및 도 21에 도시된 각 단계는 도 19, 도 20 및 도 21에 도시된 순서, 그 역순 또는 동시에 수행될 수 있다.
- [465] 본 발명에 따른 클라우드 스트리밍 서버 테스트 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 또는 스마트폰 앱으로 구현될 수 있다. 이 때, 프로그램 또는 스마트폰 앱은 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 본 발명을 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),

플롭티컬 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 모든 형태의 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 포함할 수 있다. 이러한 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

- [466] 이상에서와 같이 본 발명에 따른 클라우드 스트리밍 서버 테스트 방법, 이를 위한 장치 및 시스템은 상기한 바와 같이 설명된 실시예들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.
- [467] 이하에서는, 클라우드 스트리밍 서버 관리 시스템에 대하여 설명하도록 한다.
- [468] 도 22는 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버 관리 시스템을 나타낸 블록도이다.
- [469] 도 22를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버 관리 시스템은 클라우드 스트리밍 관리 서버(3110), 클라우드 스트리밍 서버(3120-1, 3120-2, ..., 3120-N) 및 네트워크(3130)를 포함한다.
- [470] 클라우드 스트리밍 관리 서버(3110)는 복수의 클라우드 스트리밍 서버들(3120-1, 3120-2, ..., 3120-N)의 실시간 부하 정보를 모니터링하고, 상기 복수의 클라우드 스트리밍 서버들(3120-1, 3120-2, ..., 3120-N)의 프로퍼티를 저장하고, 상기 실시간 부하 정보에 기반하여 상기 복수의 클라우드 스트리밍 서버들(3120-1, 3120-2, ..., 3120-N) 중 대표 서버와 하위 서버를 결정하고, 클라우드 스트리밍 관리 서버(3110)의 저장부에 문제가 발생한 경우, 상기 대표 서버로부터 상기 프로퍼티의 백업본을 수신하여 상기 저장부를 복원한다.
- [471] 이 때, 대표 서버는 상기 하위 서버로부터 프로퍼티를 수신하여, 상기 수신한 프로퍼티의 백업본을 저장할 수 있다.
- [472] 이 때, 클라우드 스트리밍 관리 서버(3110)는 상기 대표 서버가 상기 하위 서버의 프로퍼티의 백업본을 요청할 수 있도록 상기 대표 서버에 상기 하위 서버의 목록을 전송할 수 있다.
- [473] 이 때, 클라우드 스트리밍 관리 서버(3110)는 상기 복수의 클라우드 스트리밍 서버들(3120-1, 3120-2, ..., 3120-N)을 복수의 그룹으로 나누고, 상기 실시간 부하 정보에 기반하여 각 그룹 별로 대표 서버와 하위 서버를 결정할 수 있다.
- [474] 클라우드 스트리밍 서버들(3120-1, 3120-2, ..., 3120-N)은 각각 프로퍼티를 저장하고, 상기 프로퍼티를 대표 서버 및 클라우드 스트리밍 관리 서버(3110) 중 어느 하나 이상에 전송하고, 상기 대표 서버의 요청을 받으면, 상기 클라우드 스트리밍 서버의 부하에 따라 상기 프로퍼티의 전송을 제어한다.

- [475] 이 때, 클라우드 스트리밍 서버들(3120-1, 3120-2, ..., 3120-N)은 각각 클라우드 스트리밍 관리 서버로부터 대표 서버로 결정된 경우, 하위 서버의 프로퍼티의 백업본을 더 저장하고, 상기 클라우드 스트리밍 관리 서버(3110)의 요청을 받아 상기 백업본을 전송할 수 있다.
- [476] 이 때, 클라우드 스트리밍 서버들(3120-1, 3120-2, ..., 3120-N)은 각각 상기 클라우드 스트리밍 관리 서버(3110)로부터 상기 하위 서버의 목록을 수신하고, 상기 하위 서버에 백업본의 전송을 요청할 수 있다.
- [477] 이 때, 클라우드 스트리밍 서버들(3120-1, 3120-2, ..., 3120-N)은 각각 상기 부하가 기설정된 정도보다 낮은 경우 상기 프로퍼티를 상기 대표 서버 및 상기 클라우드 스트리밍 관리 서버(3110)에 전송하도록 제어하고, 그렇지 않은 경우 상기 프로퍼티를 상기 대표 서버에만 전송하도록 제어할 수 있다.
- [478] 네트워크(3130)는 클라우드 스트리밍 관리 서버(3110) 및 클라우드 스트리밍 서버들(3120-1, 3120-2, ..., 3120-N) 사이에 데이터를 전달하는 통로를 제공하는 것으로서, 기존에 이용되는 네트워크 및 향후 개발 가능한 네트워크를 모두 포괄하는 개념이다. 예를 들면, 네트워크(3130)는 한정된 지역 내에서 각종 정보장치들의 통신을 제공하는 유무선근거리통신망, 이동체 상호 간 및 이동체와 이동체 외부와의 통신을 제공하는 이동통신망, 위성을 이용해 지구국과 지구국간 통신을 제공하는 위성통신망이거나 유무선 통신망 중에서 어느 하나이거나, 둘 이상의 결합으로 이루어질 수 있다. 한편, 네트워크(3130)의 전송 방식 표준은, 기존의 전송 방식 표준에 한정되는 것은 아니며, 향후 개발될 모든 전송 방식 표준을 포함할 수 있다. 또한, 도 22에서 클라우드 스트리밍 관리 서버(3110)와 클라우드 스트리밍 서버(3120-1) 사이에 사용되는 네트워크는 클라우드 스트리밍 관리 서버(3110) 및 클라우드 스트리밍 서버(3120-2) 사이에서 사용되는 네트워크와 상이한 것일 수도 있고, 동일한 것일 수도 있다. 또한, 도 22에서 클라우드 스트리밍 관리 서버(3110)와 클라우드 스트리밍 서버(3120-1) 또는 클라우드 스트리밍 서버(3120-2) 사이에 사용되는 네트워크는 클라우드 스트리밍 서버(3120-1) 및 클라우드 스트리밍 서버(3120-2) 사이에서 사용되는 네트워크와 상이한 것일 수도 있고, 동일한 것일 수도 있다.
- [479] 도 23은 도 22에 도시된 클라우드 스트리밍 관리 서버의 일 예를 나타낸 블록도이다.
- [480] 도 23을 참조하면, 도 22에 도시된 클라우드 스트리밍 관리 서버는 모니터링부(3210), 저장부(3220), 대표 서버 결정부(3230) 및 복원부(3240)를 포함한다.
- [481] 모니터링부(3210)는 복수의 클라우드 스트리밍 서버들의 실시간 부하 정보를 모니터링한다.
- [482] 이 때, 실시간 부하 정보는 클라우드 스트리밍 서버의 현재 사용자 수, CPU 사용률, GPU 사용률 및 메모리 사용률 중 어느 하나이거나, 둘 이상의 조합일 수 있다.

- [483] 저장부(3220)는 데이터를 저장하기 위한 장치로, 주 기억 장치 및 보조 기억 장치를 포함하고, 클라우드 스트리밍 관리 서버의 기능 동작에 필요한 응용 프로그램을 저장한다. 이러한 저장부(3220)는 크게 프로그램 영역과 데이터 영역을 포함할 수 있다. 이 때, 저장부(3220)는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(Magnetic Media), CD-ROM(Compact Disk Read Only Memory), DVD(Digital Video Disk)와 같은 광 기록 매체(Optical Media), 플로피티컬 디스크(Floptical Disk)와 같은 자기-광 매체(Magneto-optical Media) 및 롬(Read Only Memory; ROM), 램(Random Access Memory; RAM), 플래시 메모리(Flash Memory)를 포함한다. 특히, 본 발명에 따른 저장부(3220)는 복수의 클라우드 스트리밍 서버들의 프로퍼티를 저장한다.
- [484] 이 때, 클라우드 스트리밍 서버의 프로퍼티는 클라우드 스트리밍 서버에 대한 데이터일 수 있다. 예를 들어, 클라우드 스트리밍 서버의 프로퍼티는 클라우드 스트리밍 서버의 ID, IP 주소, 포트 번호, 사용 유무, 최대 접속자 수 및 앱 타입 중 어느 하나 이상일 수 있다.
- [485] 대표 서버 결정부(3230)는 상기 실시간 부하 정보에 기반하여 상기 복수의 클라우드 스트리밍 서버들 중 대표 서버와 하위 서버를 결정한다.
- [486] 이 때, 대표 서버로 결정되지 않은 클라우드 스트리밍 서버를 하위 서버로 결정할 수 있다.
- [487] 이 때, 대표 서버는 1개일 수도 있으나, 복수의 클라우드 스트리밍 서버가 대표 서버로 결정될 수 있다.
- [488] 실시예에 따라, 대표 서버 결정부(3230)는 상기 대표 서버가 상기 하위 서버의 프로퍼티의 백업본을 요청할 수 있도록 상기 대표 서버에 상기 하위 서버의 목록을 전송할 수 있다.
- [489] 이 때, 대표 서버가 복수인 경우, 각각의 대표 서버들에 전송하는 하위 서버의 목록은 상이할 수 있다.
- [490] 이 때, 대표 서버는 상기 목록에 포함된 하위 서버에 프로퍼티의 전송을 요청할 수 있다.
- [491] 실시예에 따라, 대표 서버는 상기 하위 서버로부터 프로퍼티를 수신하여, 상기 수신한 프로퍼티의 백업본을 저장할 수 있다.
- [492] 실시예에 따라, 대표 서버 결정부(3230)는 상기 복수의 클라우드 스트리밍 서버들을 복수의 그룹으로 나누고, 상기 실시간 부하 정보에 기반하여 각 그룹 별로 대표 서버와 하위 서버를 결정할 수 있다.
- [493] 이 때, 각 그룹에서 부하가 적은 클라우드 스트리밍 서버를 대표 서버로 결정하고, 그룹의 나머지 클라우드 스트리밍 서버를 하위 서버로 결정할 수 있다.
- [494] 복원부(3240)는 상기 저장부(3220)에 문제가 발생한 경우, 상기 대표 서버로부터 상기 프로퍼티의 백업본을 수신하여 상기 저장부(3220)를 복원한다.
- [495] 이 때, 복원부(3240)는 클라우드 스트리밍 서버와 네트워크를 통해 데이터를

송수신하기 위한 기능을 수행할 수 있다. 여기서, 복원부(3240)는 송신되는 신호의 주파수를 상승 변환 및 증폭하는 RF 송신 수단과 수신되는 신호를 저잡음 증폭하고 주파수를 하강 변환하는 RF 수신 수단 등을 포함할 수 있다. 이러한 복원부(3240)는 무선통신 모듈(미도시) 및 유선통신 모듈(미도시) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 그리고, 무선통신 모듈은 무선 통신 방법에 따라 데이터를 송수신하기 위한 구성이며, 클라우드 스트리밍 서버가 무선 통신을 이용하는 경우, 무선망 통신 모듈, 무선랜 통신 모듈 및 무선랜 통신 모듈 중 어느 하나를 이용하여 데이터를 클라우드 스트리밍 관리 서버 또는 다른 클라우드 스트리밍 서버로 송수신할 수 있다. 또한, 유선통신 모듈은 유선으로 데이터를 송수신하기 위한 것이다. 유선통신 모듈은 유선을 통해 네트워크에 접속하여, 클라우드 스트리밍 관리 서버 또는 다른 클라우드 스트리밍 서버에 데이터를 송수신할 수 있다. 즉, 클라우드 스트리밍 서버는 무선통신 모듈 또는 유선통신 모듈을 이용하여 네트워크에 접속하며, 네트워크를 통해 클라우드 스트리밍 관리 서버 또는 다른 클라우드 스트리밍 서버와 데이터를 송수신할 수 있다.

[496] 이 때, 대표 서버는 하위 서버의 프로퍼티의 백업본을 저장하고 있으므로, 대표 서버의 정보만 취합하면 전체 클라우드 스트리밍 서버들의 프로퍼티를 모두 취합할 수 있다. 즉, 저장부가 저장하고 있던 프로퍼티를 빠른 시간 내에 복원할 수 있다.

[497] 도 24는 도 22에 도시된 클라우드 스트리밍 서버의 일 예를 나타낸 블록도이다.

[498] 도 24를 참조하면, 도 22에 도시된 클라우드 스트리밍 서버는 저장부(3310), 통신부(3320) 및 제어부(3330)를 포함한다.

[499] 저장부(3310)는 데이터를 저장하기 위한 장치로, 주 기억 장치 및 보조 기억 장치를 포함하고, 클라우드 스트리밍 서버의 기능 동작에 필요한 응용 프로그램을 저장한다. 이러한 저장부(3310)는 크게 프로그램 영역과 데이터 영역을 포함할 수 있다. 이 때, 저장부(3310)는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(Magnetic Media), CD-ROM(Compact Disk Read Only Memory), DVD(Digital Video Disk)와 같은 광 기록 매체(Optical Media), 플로티컬 디스크(Floptical Disk)와 같은 자기-광 매체(Magneto-optical Media) 및 롬(Read Only Memory; ROM), 램(Random Access Memory; RAM), 플래시 메모리(Flash Memory)를 포함한다. 특히, 본 발명에 따른 저장부(3310)는 클라우드 스트리밍 서버의 프로퍼티를 저장한다.

[500] 실시예에 따라, 클라우드 스트리밍 관리 서버로부터 대표 서버로 결정된 경우, 저장부(3310)는 하위 서버의 프로퍼티의 백업본을 더 저장할 수 있다.

[501] 통신부(3320)는 클라우드 스트리밍 관리 서버 및 다른 클라우드 스트리밍 서버와 네트워크를 통해 데이터를 송수신하기 위한 기능을 수행한다. 여기서, 통신부(3320)는 송신되는 신호의 주파수를 상승 변환 및 증폭하는 RF 송신 수단과 수신되는 신호를 저잡음 증폭하고 주파수를 하강 변환하는 RF 수신 수단 등을 포함한다. 이러한 통신부(3320)는 무선통신 모듈(미도시) 및 유선통신

모듈(미도시) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 그리고, 무선통신 모듈은 무선 통신 방법에 따라 데이터를 송수신하기 위한 구성이며, 클라우드 스트리밍 서버가 무선 통신을 이용하는 경우, 무선망 통신 모듈, 무선랜 통신 모듈 및 무선랜 통신 모듈 중 어느 하나를 이용하여 데이터를 클라우드 스트리밍 관리 서버 또는 다른 클라우드 스트리밍 서버로 송수신할 수 있다. 또한, 유선통신 모듈은 유선으로 데이터를 송수신하기 위한 것이다. 유선통신 모듈은 유선을 통해 네트워크에 접속하여, 클라우드 스트리밍 관리 서버 또는 다른 클라우드 스트리밍 서버에 데이터를 송수신할 수 있다. 즉, 클라우드 스트리밍 서버는 무선통신 모듈 또는 유선통신 모듈을 이용하여 네트워크에 접속하며, 네트워크를 통해 클라우드 스트리밍 관리 서버 또는 다른 클라우드 스트리밍 서버와 데이터를 송수신할 수 있다. 특히, 본 발명에 따른 통신부(3320)는 상기 프로퍼티를 대표 서버 및 클라우드 스트리밍 관리 서버 중 어느 하나 이상에 전송한다.

- [502] 이 때, 통신부(3320)는 유선 방식 및 무선 방식을 포함하여 다양한 통신 방식을 통해서 데이터를 송수신할 수 있다.
- [503] 이 때, 통신부(3320)는 각각 서로 다른 통신 방식에 따라서 데이터를 송신하는 복수의 통신 모듈을 포함할 수 있다.
- [504] 이 때, 프로퍼티를 대표 서버에 전송하는 경우, 대표 서버는 프로퍼티를 수신하여 백업본을 저장할 수 있다. 또한, 클라우드 스트리밍 관리 서버에 전송하는 경우, 클라우드 스트리밍 관리 서버는 클라우드 스트리밍 서비스를 위하여 클라우드 스트리밍 서버의 프로퍼티를 저장할 수 있다.
- [505] 실시예에 따라, 클라우드 스트리밍 관리 서버로부터 대표 서버로 결정된 경우, 통신부(3320)는 상기 클라우드 스트리밍 관리 서버의 요청을 받아 상기 백업본을 전송할 수 있다.
- [506] 이 때, 클라우드 스트리밍 관리 서버의 저장에 문제가 발생하여 백업본의 전송을 요청하는 것일 수 있다. 대표 서버가 백업본을 전송하면, 클라우드 스트리밍 관리 서버가 백업본을 수신하여 복원할 수 있다.
- [507] 실시예에 따라, 대표 서버로 결정된 클라우드 스트리밍 서버는 상기 클라우드 스트리밍 관리 서버로부터 상기 하위 서버의 목록을 수신하고, 상기 하위 서버에 백업본의 전송을 요청할 수 있다.
- [508] 제어부(3330)는 상기 대표 서버의 요청을 받으면, 상기 클라우드 스트리밍 서버의 부하에 따라 상기 프로퍼티의 전송을 제어한다.
- [509] 실시예에 따라, 제어부(3330)는 상기 부하가 기설정된 정도보다 낮은 경우 상기 프로퍼티를 상기 대표 서버 및 상기 클라우드 스트리밍 관리 서버에 전송하도록 제어하고, 그렇지 않은 경우 상기 프로퍼티를 상기 대표 서버에만 전송하도록 제어할 수 있다.
- [510] 즉, 부하가 적어서 여유가 있는 클라우드 스트리밍 서버는 대표 서버에 프로퍼티를 전송하여 백업본을 저장하도록 하는 한편 클라우드 스트리밍 관리

서버에서 프로퍼티를 저장하도록 할 수 있다. 반면, 부하가 많아서 여유가 없는 클라우드 스트리밍 서버는 대표 서버에만 프로퍼티를 전송할 수 있다.

[511] 이 때, 대표 서버에만 프로퍼티를 전송한 경우, 대표 서버가 클라우드 스트리밍 관리 서버에 프로퍼티를 전송하여 최신의 정보로 유지하도록 할 수 있다.

[512] 도 25는 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버 관리 방법(클라우드 스트리밍 관리 서버 관점)의 일 예를 나타낸 동작 흐름도이다.

[513] 도 25를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버 관리 방법은 복수의 클라우드 스트리밍 서버들의 실시간 부하 정보를 모니터링한다(S3410).

[514] 이 때, 실시간 부하 정보는 클라우드 스트리밍 서버의 현재 사용자 수, CPU 사용률, GPU 사용률 및 메모리 사용률 중 어느 하나이거나, 둘 이상의 조합일 수 있다.

[515] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버 관리 방법은 상기 복수의 클라우드 스트리밍 서버들의 프로퍼티를 저장한다(S3420).

[516] 이 때, 클라우드 스트리밍 서버의 프로퍼티는 클라우드 스트리밍 서버에 대한 데이터일 수 있다. 예를 들어, 클라우드 스트리밍 서버의 프로퍼티는 클라우드 스트리밍 서버의 ID, IP 주소, 포트 번호, 사용 유무, 최대 접속자 수 및 앱 타입 중 어느 하나 이상일 수 있다.

[517] 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버 관리 방법은 상기 실시간 부하 정보에 기반하여 상기 복수의 클라우드 스트리밍 서버들 중 대표 서버와 하위 서버를 결정한다(S3430).

[518] 이 때, 대표 서버로 결정되지 않은 클라우드 스트리밍 서버를 하위 서버로 결정할 수 있다.

[519] 이 때, 대표 서버는 1개일 수도 있으나, 복수의 클라우드 스트리밍 서버가 대표 서버로 결정될 수 있다.

[520] 실시예에 따라, 대표 서버와 하위 서버를 결정하는 단계는 상기 대표 서버가 상기 하위 서버의 프로퍼티의 백업본을 요청할 수 있도록 상기 대표 서버에 상기 하위 서버의 목록을 전송할 수 있다.

[521] 이 때, 대표 서버가 복수인 경우, 각각의 대표 서버들에 전송하는 하위 서버의 목록은 상이할 수 있다.

[522] 이 때, 대표 서버는 상기 목록에 포함된 하위 서버에 프로퍼티의 전송을 요청할 수 있다.

[523] 실시예에 따라, 대표 서버는 상기 하위 서버로부터 프로퍼티를 수신하여, 상기 수신한 프로퍼티의 백업본을 저장할 수 있다.

[524] 실시예에 따라, 대표 서버와 하위 서버를 결정하는 단계는 상기 복수의 클라우드 스트리밍 서버들을 복수의 그룹으로 나누고, 상기 실시간 부하 정보에 기반하여 각 그룹 별로 대표 서버와 하위 서버를 결정할 수 있다.

[525] 이 때, 각 그룹에서 부하가 적은 클라우드 스트리밍 서버를 대표 서버로

- 결정하고, 그룹의 나머지 클라우드 스트리밍 서버를 하위 서버로 결정할 수 있다.
- [526] 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버 관리 방법은 상기 저장된 프로퍼티에 문제가 발생하였는지 여부를 감지한다(S3440).
- [527] 상기 저장된 프로퍼티에 문제가 발생한 경우, 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버 관리 방법은 상기 대표 서버로부터 상기 프로퍼티의 백업본을 수신하여 상기 저장된 프로퍼티를 복원한다(S3450).
- [528] 이 때, 대표 서버는 하위 서버의 프로퍼티의 백업본을 저장하고 있으므로, 대표 서버의 정보만 취합하면 전체 클라우드 스트리밍 서버들의 프로퍼티를 모두 취합할 수 있다. 즉, 저장부가 저장하고 있던 프로퍼티를 빠른 시간 내에 복원할 수 있다.
- [529] 도 26은 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버 관리 방법(클라우드 스트리밍 서버 관점)의 일 예를 나타낸 동작 흐름도이다.
- [530] 도 26을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버 관리 방법은 프로퍼티를 저장한다(S3510).
- [531] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버 관리 방법은 대표 서버로 결정되지 않고 하위 서버로 결정된 경우(S3520), 대표 서버로부터 프로퍼티의 요청을 받는다(S3530).
- [532] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버 관리 방법은 클라우드 스트리밍 서버의 부하를 판단하여(S3540), 상기 부하가 기설정된 정도보다 낮은 경우 상기 프로퍼티를 상기 대표 서버 및 상기 클라우드 스트리밍 관리 서버에 전송하도록 제어한다(S3550).
- [533] 이 때, 프로퍼티를 대표 서버에 전송하는 경우, 대표 서버는 프로퍼티를 수신하여 백업본을 저장할 수 있다. 또한, 클라우드 스트리밍 관리 서버에 전송하는 경우, 클라우드 스트리밍 관리 서버는 클라우드 스트리밍 서비스를 위하여 클라우드 스트리밍 서버의 프로퍼티를 저장할 수 있다.
- [534] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버 관리 방법은 부하가 기설정된 정도보다 낮지 않은 경우 상기 프로퍼티를 상기 대표 서버에만 전송하도록 제어한다(S3552).
- [535] 즉, 부하가 적어서 여유가 있는 클라우드 스트리밍 서버는 대표 서버에 프로퍼티를 전송하여 백업본을 저장하도록 하는 한편 클라우드 스트리밍 관리 서버에서 프로퍼티를 저장하도록 할 수 있다. 반면, 부하가 많아서 여유가 없는 클라우드 스트리밍 서버는 대표 서버에만 프로퍼티를 전송할 수 있다.
- [536] 이 때, 대표 서버에만 프로퍼티를 전송한 경우, 대표 서버가 클라우드 스트리밍 관리 서버에 프로퍼티를 전송하여 최신의 정보로 유지하도록 할 수 있다.
- [537] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버 관리 방법은 대표 서버로 결정된 경우(S3520), 상기 클라우드 스트리밍 관리 서버로부터 상기 하위 서버의 목록을 수신하고, 상기 하위 서버에 백업본의 전송을 요청한다(S3560).

- [538] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버 관리 방법은 하위 서버의 프로퍼티의 백업본을 수신하여 저장한다(S3570).
- [539] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버 관리 방법은 상기 클라우드 스트리밍 관리 서버의 요청을 수신한다(S3580).
- [540] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버 관리 방법은 상기 백업본을 전송한다(S3590).
- [541] 이 때, 클라우드 스트리밍 관리 서버의 저장에 문제가 발생하여 백업본의 전송을 요청하는 것일 수 있다. 대표 서버가 백업본을 전송하면, 클라우드 스트리밍 관리 서버가 백업본을 수신하여 복원할 수 있다.
- [542] 도 27은 본 발명의 일실시예에 따른 클라우드 스트리밍 서버 관리 방법을 전체적으로 나타낸 동작 흐름도이다.
- [543] 도 27을 참조하면, 클라우드 스트리밍 관리 서버(3110)가 클라우드 스트리밍 서버들(3120-1, 3120-2)의 실시간 부하 정보를 모니터링한다(S3610, S3611).
- [544] 클라우드 스트리밍 서버들(3120-1, 3120-2)이 각각 프로퍼티를 전송한다(S3620, S3621). 프로퍼티를 수신한 클라우드 스트리밍 관리 서버(3110)는 프로퍼티를 저장한다(S3622).
- [545] 클라우드 스트리밍 관리 서버(3110)가 실시간 부하 정보에 기반하여 클라우드 스트리밍 서버(3120-1)를 대표 서버로 결정한다(S3630). 대표 서버로 결정되지 못한 클라우드 스트리밍 서버(3120-2)는 하위 서버로 결정된다(S3631).
- [546] 이 때, 클라우드 스트리밍 관리 서버(3110)가 복수의 클라우드 스트리밍 서버들(3120-1, 3120-2)을 복수의 그룹으로 나누고, 상기 실시간 부하 정보에 기반하여 각 그룹 별로 대표 서버와 하위 서버를 결정할 수 있다.
- [547] 클라우드 스트리밍 관리 서버(3110)는 대표 서버(3120-1)가 하위 서버(3120-2)의 프로퍼티의 백업본을 요청할 수 있도록 대표 서버(3120-1)에 하위 서버(3120-2)의 목록을 전송할 수 있다.
- [548] 대표 서버(3120-1)는 하위 서버(3120-2)에 하위 서버(3120-2)의 프로퍼티의 전송을 요청하고, 요청을 수신한 하위 서버(3120-2)는 프로퍼티를 전송한다(S3640).
- [549] 도 27에서는 하위 서버(3120-2)가 프로퍼티를 대표 서버(3120-1)에만 전송하는 것으로 도시되었으나, 하위 서버(3120-2)는 부하가 기설정된 정도보다 낮은 경우 상기 프로퍼티를 상기 대표 서버(3120-1) 및 상기 클라우드 스트리밍 관리 서버(3110)에 전송할 수 있고, 그렇지 않은 경우 상기 프로퍼티를 상기 대표 서버에만 전송할 수 있다.
- [550] 대표 서버(3120-1)는 프로퍼티를 수신하여 백업본을 저장한다(S3641).
- [551] 클라우드 스트리밍 관리 서버(3110)는 저장부에 문제가 발생하였음을 감지한다(S3650).
- [552] 클라우드 스트리밍 관리 서버(3110)는 대표 서버(3120-1)에 프로퍼티의 백업본의 전송을 요청한다(S3651).

- [553] 대표 서버(3120-1)는 클라우드 스트리밍 관리 서버(3110)에 프로퍼티의 백업본을 전송한다(S3660).
- [554] 클라우드 스트리밍 관리 서버(3110)는 대표 서버(3120-1)로부터 프로퍼티의 백업본을 수신하여 저장부를 복원한다(S3661).
- [555] 도 27에서는 클라우드 스트리밍 서버들(3120-1, 3120-2)이 두 개인 경우를 예로 들었으나, 클라우드 스트리밍 서버들은 훨씬 더 많을 수도 있다. 또한, 클라우드 스트리밍 관리 서버(3110)에 의해 결정된 대표 서버 및 하위 서버도 훨씬 더 많을 수도 있다.
- [556] 도 25, 도 26 및 도 27에 도시된 각 단계는 도 25, 도 26 및 도 27에 도시된 순서, 그 역순 또는 동시에 수행될 수 있다.
- [557] 본 발명에 따른 클라우드 스트리밍 서버 관리 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 또는 스마트폰 앱으로 구현될 수 있다. 이 때, 프로그램 또는 스마트폰 앱은 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 본 발명을 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), 플롭티컬 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 모든 형태의 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 포함할 수 있다. 이러한 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [558] 이상에서와 같이 본 발명에 따른 클라우드 스트리밍 서버 관리 시스템, 클라우드 스트리밍 서버 관리 방법 및 이를 위한 장치는 상기한 바와 같이 설명된 실시예들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

산업상 이용가능성

- [559] 본 발명은 스트리밍 서버에서 실행되는 어플리케이션에 대하여, 어플리케이션의 실행 화면과 기준 이미지가 일치하는지 여부를 판단함으로써, 어플리케이션 오류를 검출함으로써, 서버에서 어플리케이션 실행 시 발생할 수 있는 오류 혹은 장애를 사전에 방지할 수 있도록 하고, 서버에서의 어플리케이션

정상 동작 여부를 보다 손쉽게 검출할 수 있도록 하고, 이를 통해 클라우드 스트리밍 서비스의 안정화 및 서비스 품질 향상을 도모할 수 있는 것에 비추어, 본 발명의 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 기술은 그 활용도가 적지 않을 것이다.

- [560] 또한, 본 발명에 의하면, 클라우드 스트리밍 서버의 테스트를 오토 테스트 스크립트에 의해 자동화할 수 있고, 클라우드 스트리밍 서버의 테스트 중 시스템 자원의 이용률이 최대가 되는 최대부하지점을 파악하고 최대부하지점까지만 테스트를 수행함으로써 전체 테스트 시간을 단축할 수 있다. 나아가, 클라우드 스트리밍 서버의 테스트 결과를 클라우드 스트리밍 서비스에 활용하여 사용자에게 더욱 효율적이고 적절한 서비스를 제공함으로써 산업 발전에 이바지할 수 있다.
- [561] 또한, 본 발명은 특정 서비스를 제공하는 클라우드 스트리밍 서버의 정상 동작 여부를 테스트 하기 위한 시스템에 관한 것으로서, 특히 클라우드 스트리밍 서비스를 제공하는 서버가 정상적으로 동작하는 지를 확인할 수 있도록 함으로써, 클라우드 스트리밍 서버에서 데이터 전송 시 발생할 수 있는 전송 오류 혹은 장애를 사전에 방지할 수 있도록 하고, 또한 클라우드 스트리밍 서버의 정상 동작 여부를 보다 손쉽게 검출할 수 있도록 하고, 이를 통해 클라우드 스트리밍 서비스의 안정화 및 서비스 품질 향상을 도모하여 산업의 발전에 이바지할 수 있다.
- [562] 또한, 본 발명에 따르면, 클라우드 스트리밍 관리 서버를 이용하여 효율적으로 클라우드 스트리밍 서버들을 관리할 수 있다.
- [563] 또한, 본 발명은 클라우드 스트리밍 서버 중 대표 서버를 결정하여 클라우드 스트리밍 서버의 정보의 백업본을 저장하도록 할 수 있다.
- [564] 또한, 본 발명은 클라우드 스트리밍 관리 서버의 데이터베이스에 문제가 발생하였을 때, 대표 서버로부터 백업본을 수신하여 신속하게 복구할 수 있다.
- [565] 또한, 본 발명은 클라우드 스트리밍 관리 서버의 데이터베이스의 문제로 인하여 서비스가 중단되었을 때, 최대한 빠른 시간 내에 서비스를 재개할 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 각각 서로 다른 스트리밍 서버로부터 수신한 어플리케이션 실행 데이터를 화면으로 출력하기 위한 적어도 하나의 가상 클라이언트 모듈;
 상기 적어도 하나의 가상 클라이언트 모듈로부터 출력된 어플리케이션 실행 데이터를 캡처하고, 상기 캡처된 테스트 이미지를 기준 이미지와 비교하는 비교부; 및
 상기 테스트 이미지 및 기준 이미지의 일치 여부에 따라 상기 스트리밍 서버의 장애 여부를 판단하는 테스트 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 장치.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
 상기 비교부는
 상기 적어도 하나의 가상 클라이언트 모듈 중 어느 하나의 가상 클라이언트 모듈로부터 출력된 어플리케이션 실행 데이터를 캡처하여, 상기 기준 이미지로 설정하는 것을 특징으로 하는 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 장치.
- [청구항 3] 청구항 2에 있어서,
 상기 비교부는
 상기 어플리케이션 실행 데이터의 키 프레임을 캡처하여, 상기 기준 이미지로 설정하는 것을 특징으로 하는 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 장치.
- [청구항 4] 청구항 3에 있어서,
 상기 비교부는
 상기 적어도 하나의 가상 클라이언트 모듈로부터 출력된 어플리케이션 실행 데이터 중에서 서로 일치하는 화면을 캡처하여, 상기 기준 이미지로 설정하는 것을 특징으로 하는 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 장치.
- [청구항 5] 청구항 4에 있어서,
 상기 비교부는
 상기 적어도 하나의 가상 클라이언트 모듈로부터 출력된 어플리케이션 실행 데이터의 키 프레임 중에서 서로 일치하는 키 프레임을 캡처하여, 상기 기준 이미지로 설정하는 것을 특징으로 하는 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 장치.
- [청구항 6] 청구항 5에 있어서,
 상기 테스트 제어부는

상기 테스트 이미지 및 기준 이미지가 서로 일치하는 경우, 상기 스트리밍 서버는 장애가 없는 것으로 판단하고, 상기 테스트 이미지 및 기준 이미지가 서로 일치하지 아니하는 경우, 상기 스트리밍 서버에 장애가 있는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출 장치.

[청구항 7]

청구항 2에 있어서,
상기 가상 클라이언트 모듈은
키 프레임만이 포함된 상기 어플리케이션 실행 데이터를 출력하는 것을 특징으로 하는 클라우드 스트리밍 서비스를 위한
어플리케이션 에러 검출 장치.

[청구항 8]

청구항 7에 있어서,
상기 비교부는
상기 적어도 하나의 가상 클라이언트 모듈로부터 출력된
어플리케이션 실행 데이터 중에서 서로 일치하는 화면을
캡처하여, 상기 기준 이미지로 설정하고,
상기 테스트 제어부는
상기 테스트 이미지 및 기준 이미지가 서로 일치하는 경우, 상기
스트리밍 서버는 장애가 없는 것으로 판단하고, 상기 테스트
이미지 및 기준 이미지가 서로 일치하지 아니하는 경우, 상기
스트리밍 서버에 장애가 있는 것으로 판단하는 것을 특징으로
하는 클라우드 스트리밍 서비스를 위한 어플리케이션 에러 검출
장치.

[청구항 9]

검출 서버가 적어도 하나의 가상 클라이언트 모듈을 통하여
적어도 하나의 스트리밍 서버로부터 수신한 어플리케이션 실행
데이터를 화면으로 출력하도록 하는 단계;
검출 서버가 상기 적어도 하나의 가상 클라이언트 모듈로부터
출력된 어플리케이션 실행 데이터를 캡처하는 단계;
검출 서버가 상기 캡처된 테스트 이미지를 기준 이미지와
비교하는 단계; 및
검출 서버가 상기 테스트 이미지 및 기준 이미지의 일치 여부에
따라 상기 스트리밍 서버의 장애 여부를 판단하는 단계
를 포함하는 것을 특징으로 하는 클라우드 스트리밍 서비스를
위한 어플리케이션 에러 검출 방법.

[청구항 10]

클라우드 스트리밍 서버들로부터, 기설정된 테스트 스크립트 키
입력에 상응하는 테스트 결과들을 수신하여 테스트 결과
비디오들을 생성하는 가상 클라이언트 모듈들;
상기 테스트 결과 비디오를 캡처하여 생성된 테스트 결과

이미지들 중 비교 대상인 레퍼런스 영역을 생성하고, 상기 레퍼런스 영역을 상호 비교하는 비교부; 및
 상기 비교 결과에 따라 상기 클라우드 스트리밍 서버들 중 어느 하나 이상의 장애 여부를 판단하는 테스트 제어부를 포함하고,
 상기 비교부는
 상기 클라우드 스트리밍 서버들 중 기준 서버를 정하고, 상기 기준 서버에 상응하는 테스트 결과 비디오를 캡처하여 생성된 테스트 결과 이미지와, 다른 클라우드 스트리밍 서버들에 상응하는 테스트 결과 비디오들을 캡처하여 생성된 테스트 결과 이미지들을 비교하고,
 상기 테스트 제어부는
 상기 비교 결과, 비교되는 두 이미지가 서로 일치하면 해당 클라우드 스트리밍 서버는 장애가 없다고 판단하고, 두 이미지가 서로 일치하지 않으면 해당 클라우드 스트리밍 서버에 장애가 있다고 판단하는 것을 특징으로 하는 클라우드 스트리밍 서버 테스트 장치.

[청구항 11]

청구항 10에 있어서,
 상기 비교부는
 상기 가상 클라이언트 모듈들 중 어느 하나가 상기 클라우드 스트리밍 서버들 중 어느 하나로부터 반복된 상기 테스트 스크립트 키 입력에 상응하는 테스트 결과들을 수신하여 동작 케이스 비디오들을 생성하도록 제어하는 모듈 제어부;
 상기 동작 케이스 비디오들을 캡처하여 생성된 동작 케이스 이미지들을 비교하는 동작 케이스 비교부; 및
 상기 동작 케이스 이미지들의 비교 결과에 따라 레퍼런스 영역을 생성하는 레퍼런스 생성부를 포함하고,
 상기 레퍼런스 생성부는
 상기 동작 케이스 이미지들의 비교 결과, 차이가 없는 영역을 검출하여 상기 영역을 레퍼런스 영역으로 생성하고,
 상기 모듈 제어부는
 상기 기준 서버로부터 상기 테스트 결과들을 수신하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 클라우드 스트리밍 서버 테스트 장치.

[청구항 12]

청구항 10에 있어서,
 상기 다른 클라우드 스트리밍 서버들에 상응하는 상기 테스트 결과 이미지들은
 상기 기준 서버에 상응하는 테스트 결과 이미지와 동일 시점에

- 캡처되는 것을 특징으로 하는 클라우드 스트리밍 서버 테스트 장치.
- [청구항 13] 가상 클라이언트 모듈들이, 클라우드 스트리밍 서버들로부터 전송된 테스트 결과들을 수신하여 테스트 결과 비디오들을 생성하는 단계;
 상기 테스트 결과 이미지들을 비교할 때, 비교 대상인 레퍼런스 영역을 생성하는 단계;
 상기 테스트 결과 비디오를 캡처하여 생성된 테스트 결과 이미지들 중 상기 레퍼런스 영역을 상호 비교하는 단계; 및
 상기 비교 결과에 따라 상기 클라우드 스트리밍 서버들 중 어느 하나 이상에 장애가 발생하였다고 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 클라우드 스트리밍 서버 테스트 방법.
- [청구항 14] 테스트하고자 하는 테스트 어플리케이션에 상응하는 오토 테스트 스크립트를 기설정된 초기조건에 따라 자동으로 반복하여 실행함으로써 상기 테스트 어플리케이션을 하나 이상 실행하여 테스트를 반복하여 수행하는 테스트 수행부;
 테스트를 반복할 때마다 테스트 중 실행되는 테스트 어플리케이션의 수인 실행 어플리케이션 수의 증가 및 감소 중 어느 하나를 수행하는 어플리케이션 조절부; 및
 테스트 종료 조건을 만족하는 것으로 판단되는 경우 상기 테스트를 종료시키고 최적의 실행 가능한 어플리케이션 수를 산출하는 적정 어플리케이션 수 산출부를 포함하고,
 상기 초기조건은
 최대 CPU 이용률, 최대 GPU 이용률, CPU 이용률과 GPU 이용률을 확인하는 확인 간격, 최초 테스트 어플리케이션 수, 최종 테스트 어플리케이션 수 및 테스트 시간 중 어느 하나 이상을 포함하고,
 상기 테스트 수행부는
 상기 테스트 시간 동안 시스템 자원의 이용률이 최대값을 기록하는 최대부하지점을 파악하고, 상기 최대부하지점까지를 테스트 시간으로 재설정하고,
 상기 시스템 자원의 이용률은
 상기 CPU 이용률 및 상기 GPU 이용률 중 어느 하나 이상을 고려하여 결정되고,
 상기 테스트 수행부는
 상기 최초 테스트 어플리케이션 수가 상기 최종 테스트 어플리케이션 수보다 작은 경우, 어플리케이션 증가 테스트

모드로 들어가고,
 상기 어플리케이션 증가 테스트 모드는
 상기 테스트 종료 조건을 만족하지 않는 것으로 판단되면 상기
 실행 어플리케이션 수를 증가시켜 상기 테스트를 반복하고,
 상기 테스트 종료 조건은
 상기 테스트 시간 동안 상기 CPU 이용률 및 상기 GPU 이용률이
 각각 상기 최대 CPU 이용률 및 상기 최대 GPU 이용률 이하가
 아니거나 실행 어플리케이션 수가 최종 테스트 어플리케이션 수와
 동일한 경우 만족하고,
 상기 최적의 실행 가능한 어플리케이션 수는
 상기 테스트 종료 조건을 만족한 때의 실행 어플리케이션 수보다 1
 작은 것을 특징으로 하는 클라우드 스트리밍 서버 테스트 장치.

[청구항 15]

청구항 14에 있어서,
 상기 테스트 수행부는
 상기 최초 테스트 어플리케이션 수가 상기 최종 테스트
 어플리케이션 수보다 큰 경우, 어플리케이션 감소 테스트 모드로
 들어가고,
 상기 어플리케이션 감소 테스트 모드는
 상기 테스트 종료 조건을 만족하지 않는 것으로 판단하면 상기
 실행 어플리케이션 수를 감소시켜 상기 테스트를 반복하고,
 상기 테스트 종료 조건은
 상기 테스트 시간 동안 상기 CPU 이용률 및 상기 GPU 이용률이
 각각 상기 최대 CPU 이용률 및 상기 최대 GPU 이용률 이하이거나
 실행 어플리케이션 수가 최종 테스트 어플리케이션 수와 동일한
 경우 만족하고,
 상기 최적의 실행 가능한 어플리케이션 수는
 상기 테스트 종료 조건을 만족한 때의 실행 어플리케이션 수인
 것을 특징으로 하는 클라우드 스트리밍 서버 테스트 장치.

[청구항 16]

테스트하고자 하는 테스트 어플리케이션에 상응하는 오토 테스트
 스크립트를 실행시킬 초기조건을 설정하는 단계;
 상기 오토 테스트 스크립트를 자동으로 반복하여 실행함으로써
 상기 테스트 어플리케이션을 하나 이상 실행하여 테스트를
 반복하여 수행하는 단계;
 테스트를 반복할 때마다 테스트 중 실행되는 테스트
 어플리케이션의 수인 실행 어플리케이션 수의 증가 및 감소 중
 어느 하나를 수행하는 단계;
 테스트 종료 조건을 만족하는 것으로 판단되는 경우 상기
 테스트를 종료시키는 단계; 및

최적의 실행 가능한 어플리케이션 수를 산출하는 단계
를 포함하는 것을 특징으로 하는 클라우드 스트리밍 서버 테스트
방법.

[청구항 17]

복수의 클라우드 스트리밍 서버들의 실시간 부하 정보를
모니터링하는 모니터링부;

상기 복수의 클라우드 스트리밍 서버들의 프로퍼티를 저장하는
저장부;

상기 실시간 부하 정보에 기반하여 상기 복수의 클라우드
스트리밍 서버들 중 대표 서버와 하위 서버를 결정하는 대표 서버
결정부; 및

상기 저장부에 문제가 발생한 경우, 상기 대표 서버로부터 상기
프로퍼티의 백업본을 수신하여 상기 저장부를 복원하는 복원부
를 포함하고,

상기 대표 서버는

상기 하위 서버로부터 프로퍼티를 수신하여, 상기 수신한
프로퍼티의 백업본을 저장하고,

상기 대표 서버 결정부는

상기 대표 서버가 상기 하위 서버의 프로퍼티의 백업본을 요청할
수 있도록 상기 대표 서버에 상기 하위 서버의 목록을 전송하고,

상기 대표 서버 결정부는

상기 복수의 클라우드 스트리밍 서버들을 복수의 그룹으로
나누고, 상기 실시간 부하 정보에 기반하여 각 그룹 별로 대표
서버와 하위 서버를 결정하는 것을 특징으로 하는 클라우드
스트리밍 관리 서버.

[청구항 18]

클라우드 스트리밍 서버의 프로퍼티를 저장하는 저장부;

상기 프로퍼티를 대표 서버 및 클라우드 스트리밍 관리 서버 중
어느 하나 이상에 전송하는 통신부; 및

상기 대표 서버의 요청을 받으면, 상기 클라우드 스트리밍 서버의
부하에 따라 상기 프로퍼티의 전송을 제어하는 제어부
를 포함하고,

상기 클라우드 스트리밍 서버는

클라우드 스트리밍 관리 서버로부터 대표 서버로 결정된 경우,
상기 저장부는 하위 서버의 프로퍼티의 백업본을 더 저장하고,

상기 통신부는 상기 클라우드 스트리밍 관리 서버의 요청을 받아
상기 백업본을 전송하고,

상기 클라우드 스트리밍 관리 서버로부터 상기 하위 서버의
목록을 수신하고, 상기 하위 서버에 백업본의 전송을 요청하고,
상기 제어부는

상기 부하가 기설정된 정도보다 낮은 경우 상기 프로퍼티를 상기 대표 서버 및 상기 클라우드 스트리밍 관리 서버에 전송하도록 제어하고, 그렇지 않은 경우 상기 프로퍼티를 상기 대표 서버에만 전송하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 클라우드 스트리밍 서버.

[청구항 19]

복수의 클라우드 스트리밍 서버들의 실시간 부하 정보를 모니터링하는 단계;

상기 복수의 클라우드 스트리밍 서버들의 프로퍼티를 저장하는 단계;

상기 실시간 부하 정보에 기반하여 상기 복수의 클라우드 스트리밍 서버들 중 대표 서버와 하위 서버를 결정하는 단계; 및 상기 저장된 프로퍼티에 문제가 발생하였는지 여부를 감지하는 단계;

상기 저장된 프로퍼티에 문제가 발생한 경우, 상기 대표 서버로부터 상기 프로퍼티의 백업본을 수신하여 상기 저장된 프로퍼티를 복원하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 클라우드 스트리밍 서버 관리 방법.

[청구항 20]

청구항 9, 13, 16 및 19 중 어느 한 항의 방법을 실행하기 위한 프로그램이 기록된 기록매체.

[Fig. 1]

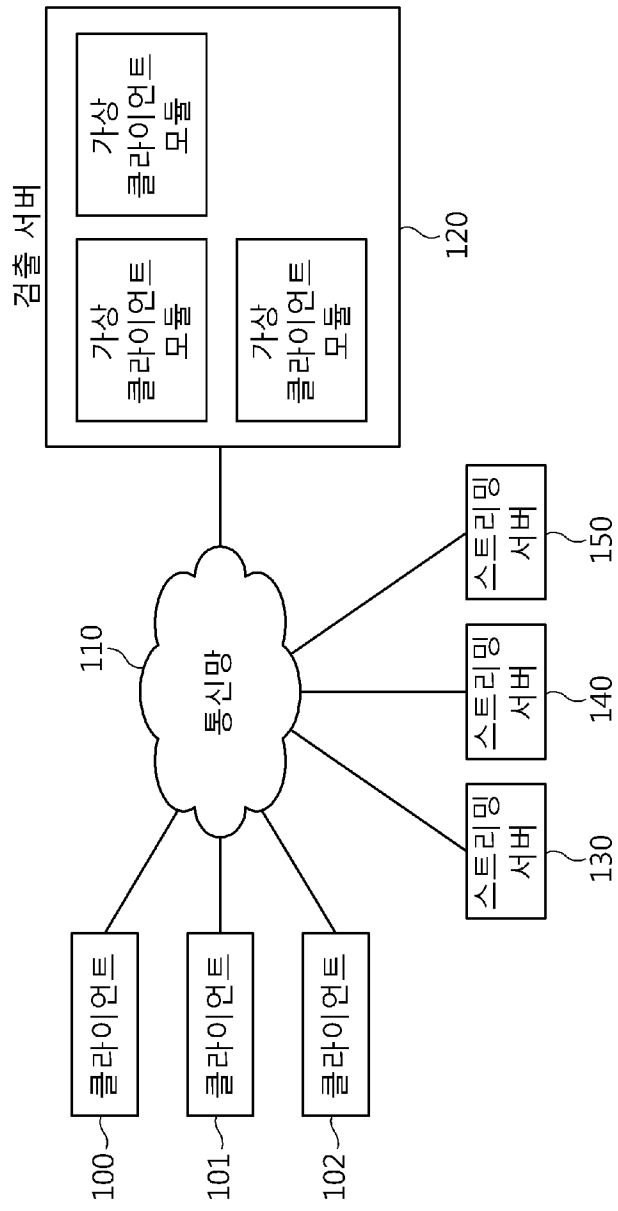


FIG. 1

[Fig. 2]

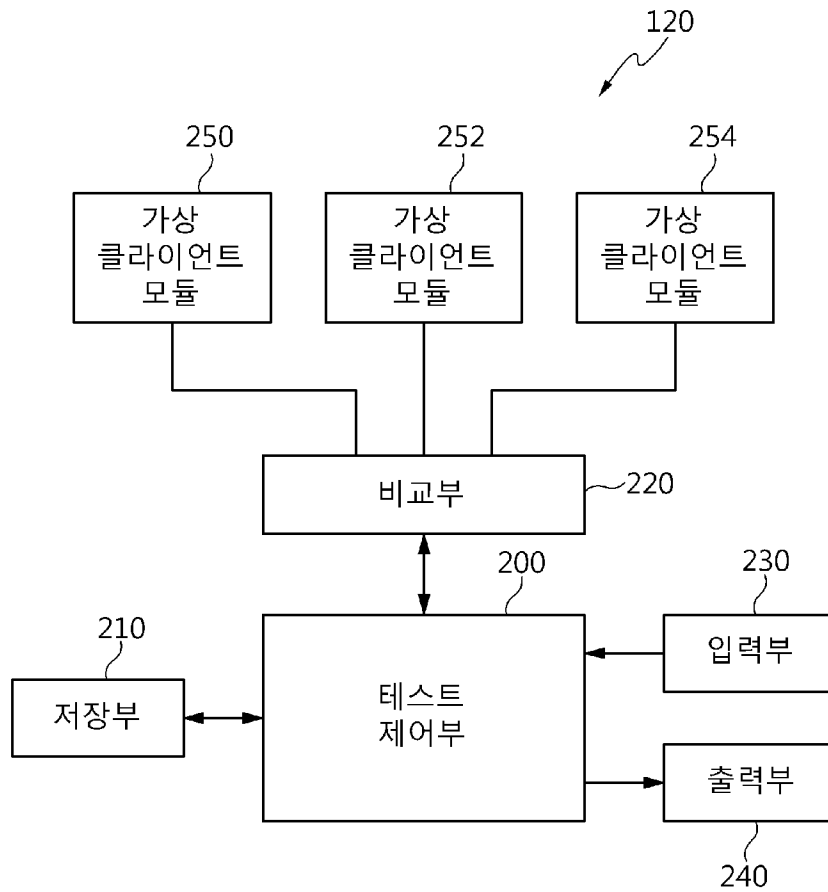


FIG. 2

[Fig. 3]

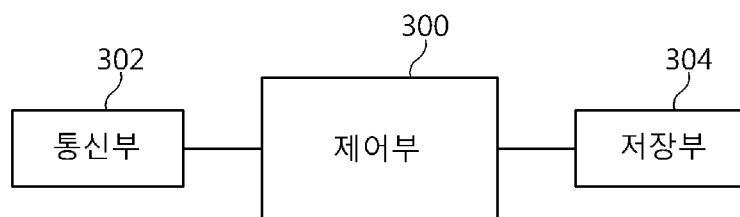


FIG. 3

[Fig. 4]

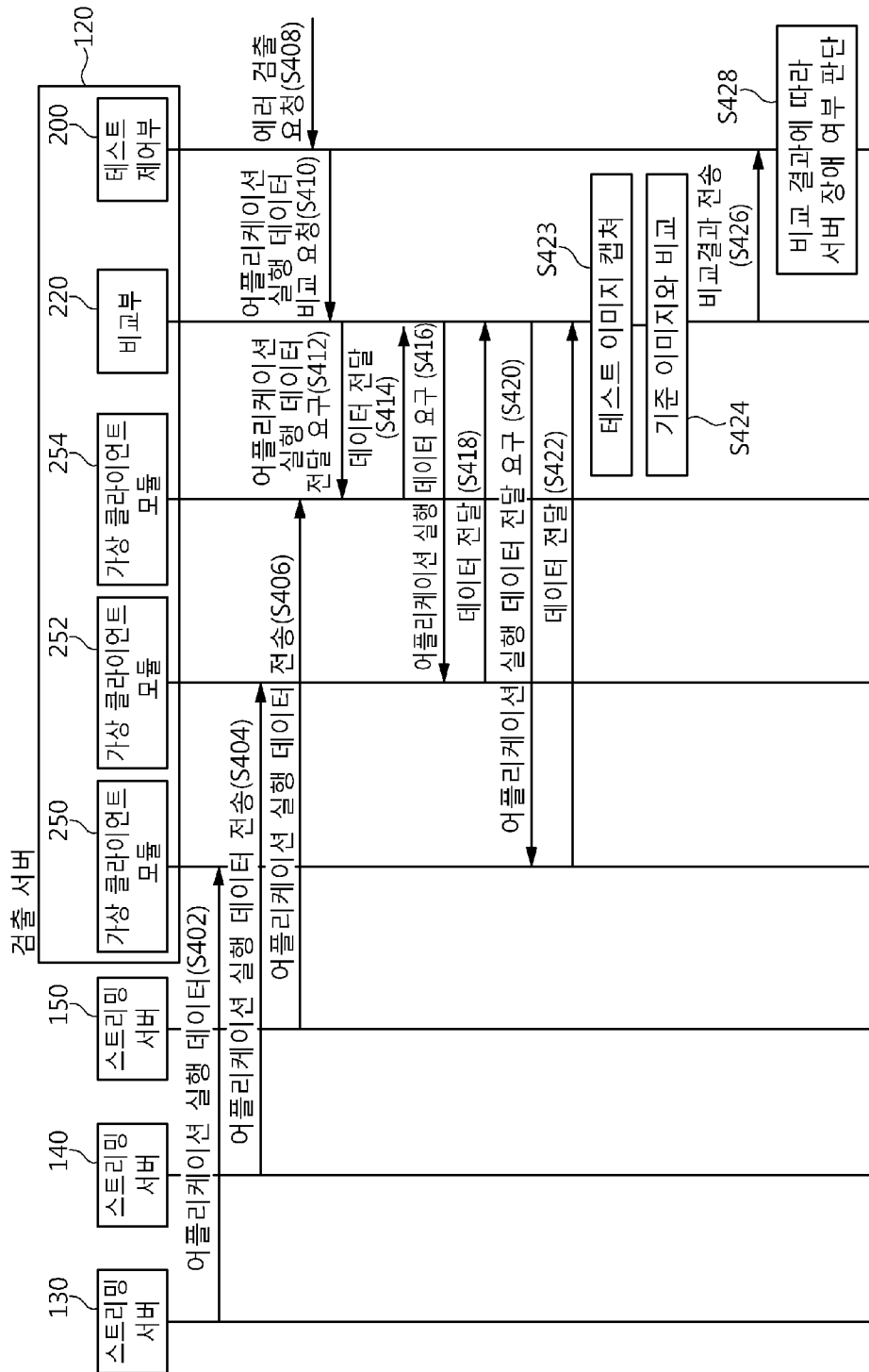


FIG. 4

[Fig. 5]

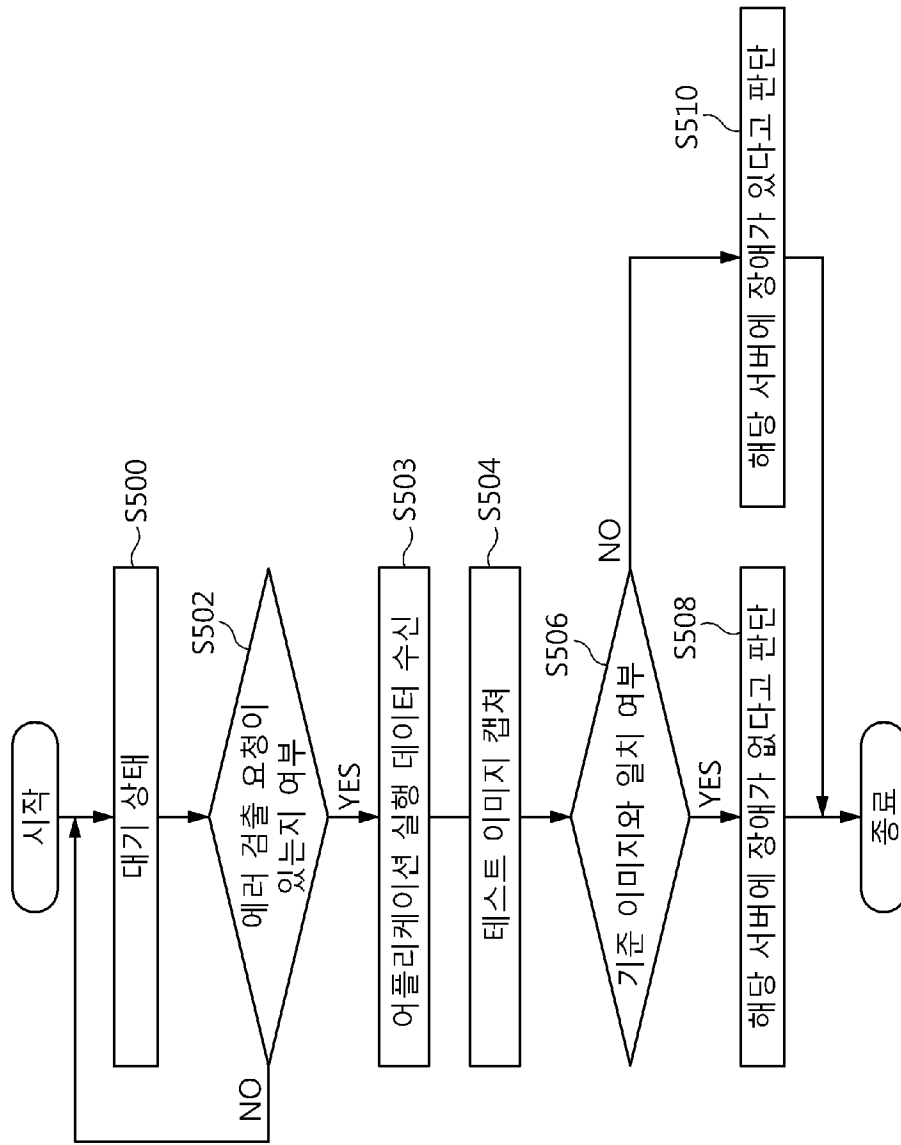


FIG. 5

[Fig. 6]

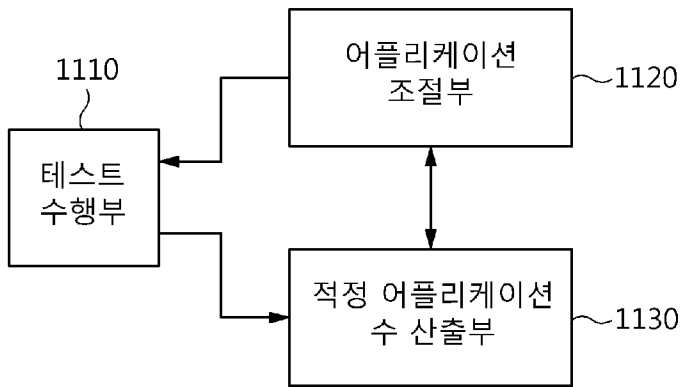


FIG. 6

[Fig. 7]

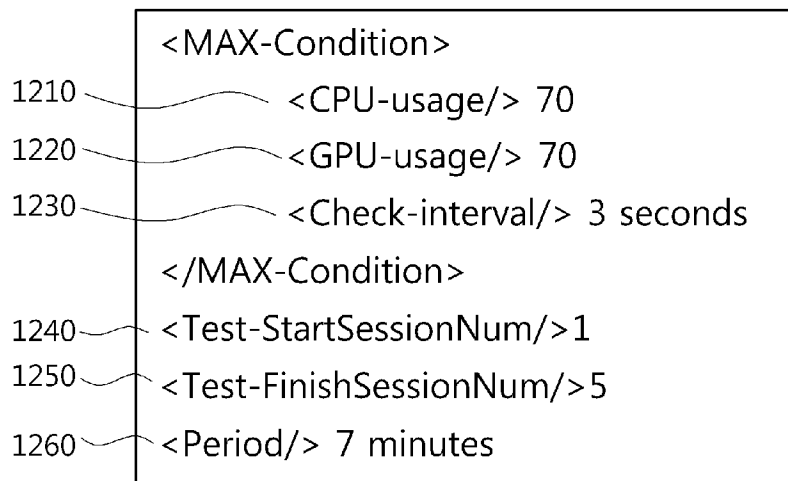


FIG. 7

[Fig. 8]

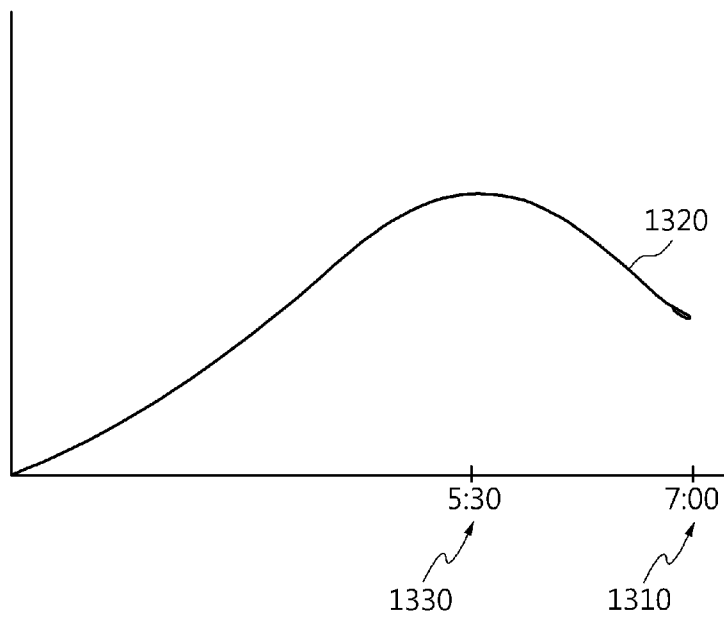


FIG. 8

[Fig. 9]

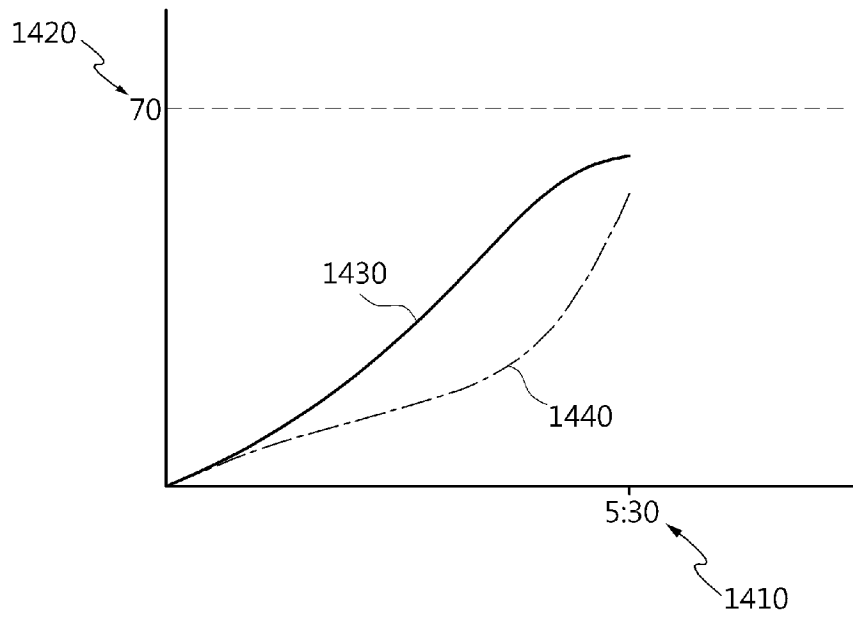


FIG. 9

[Fig. 10]

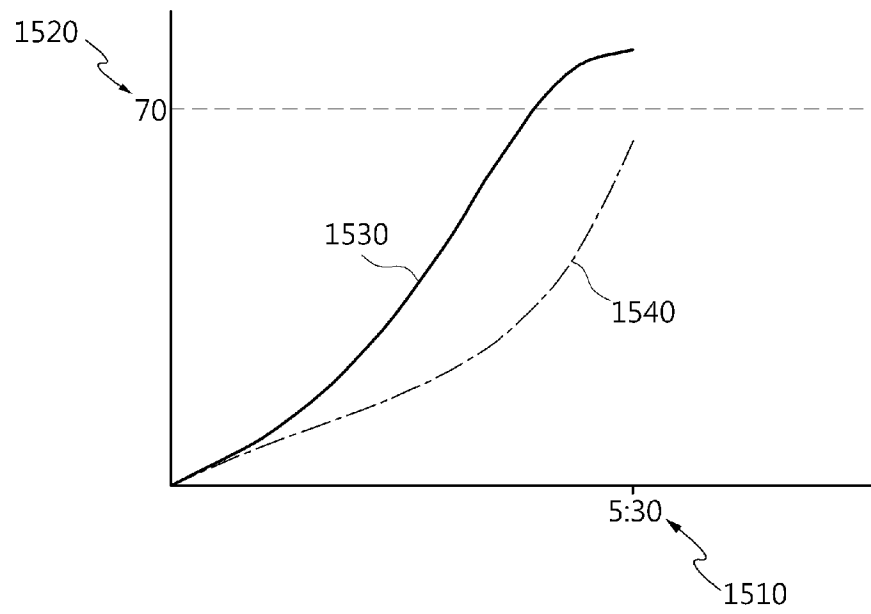


FIG. 10

[Fig. 11]

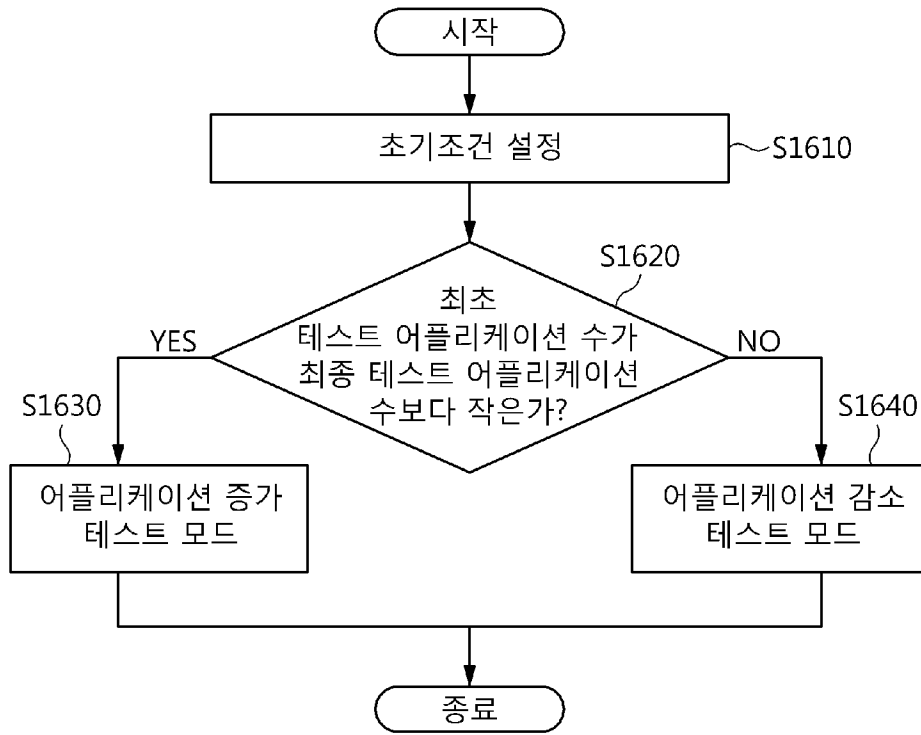


FIG. 11

[Fig. 12]

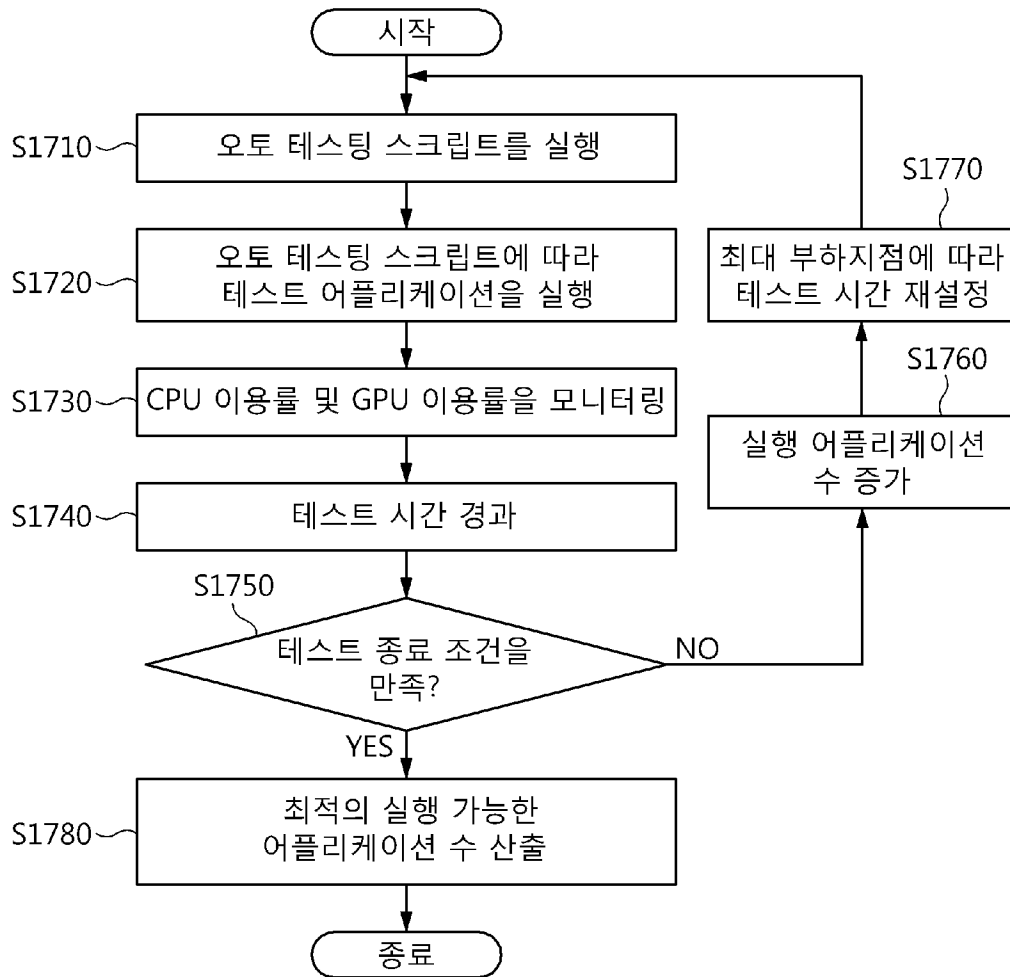


FIG. 12

[Fig. 13]

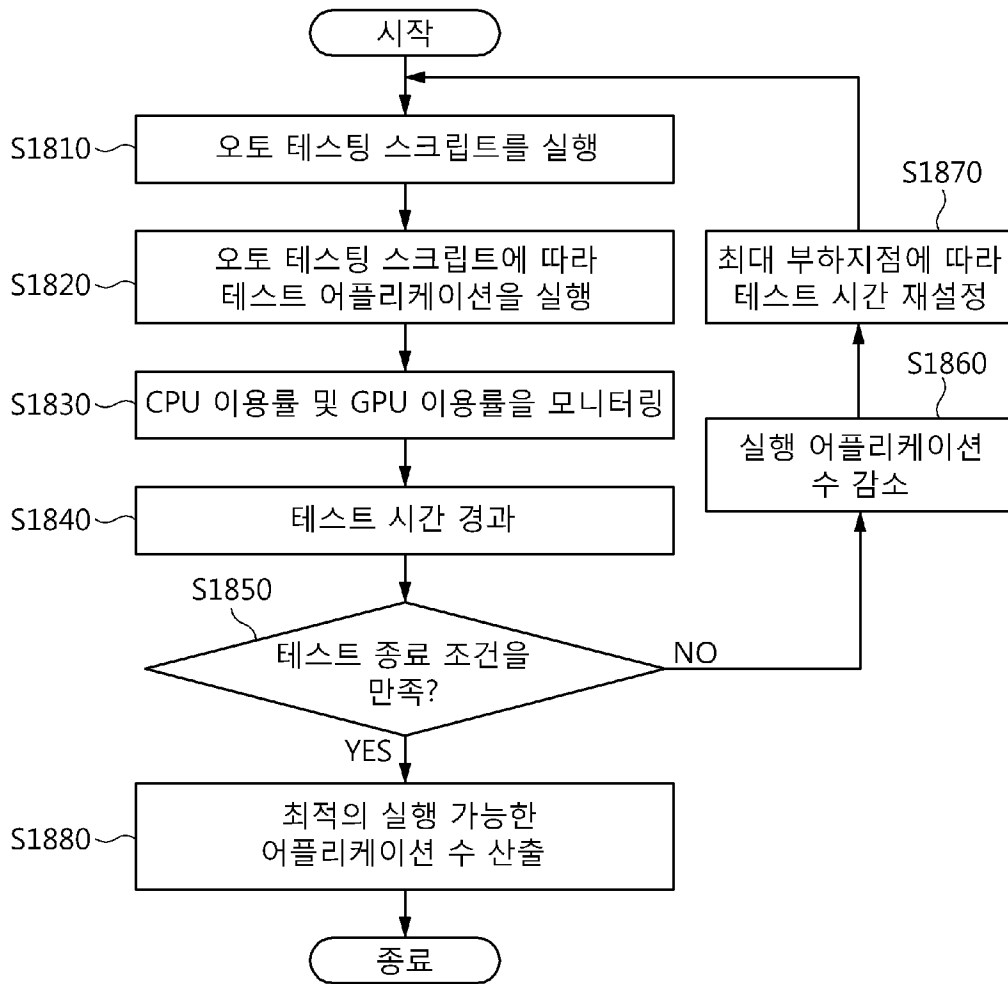


FIG. 13

[Fig. 14]

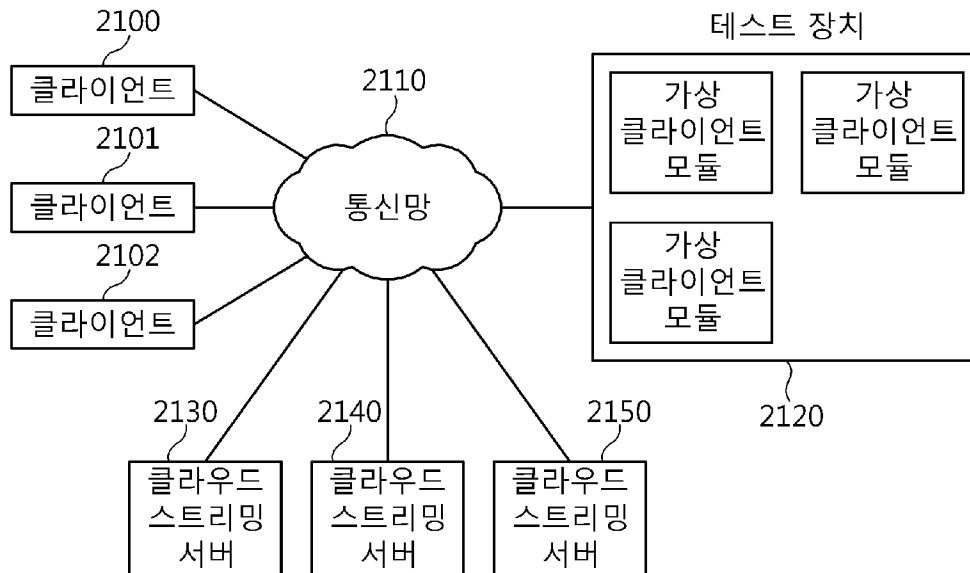


FIG. 14

[Fig. 15]

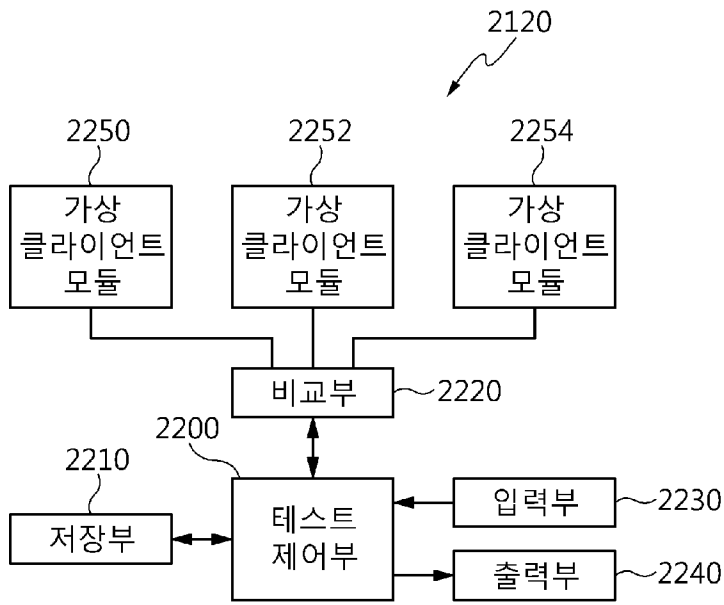


FIG. 15

[Fig. 16]

2220



FIG. 16

[Fig. 17]

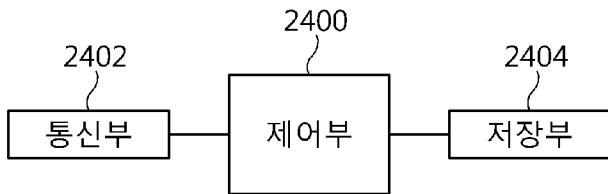


FIG. 17

[Fig. 18]

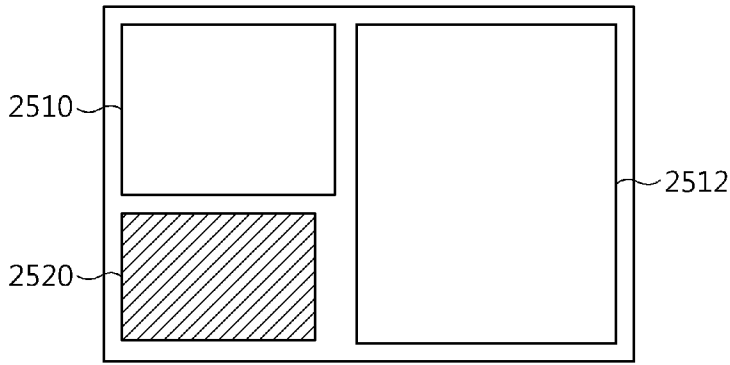


FIG. 18

[Fig. 19]

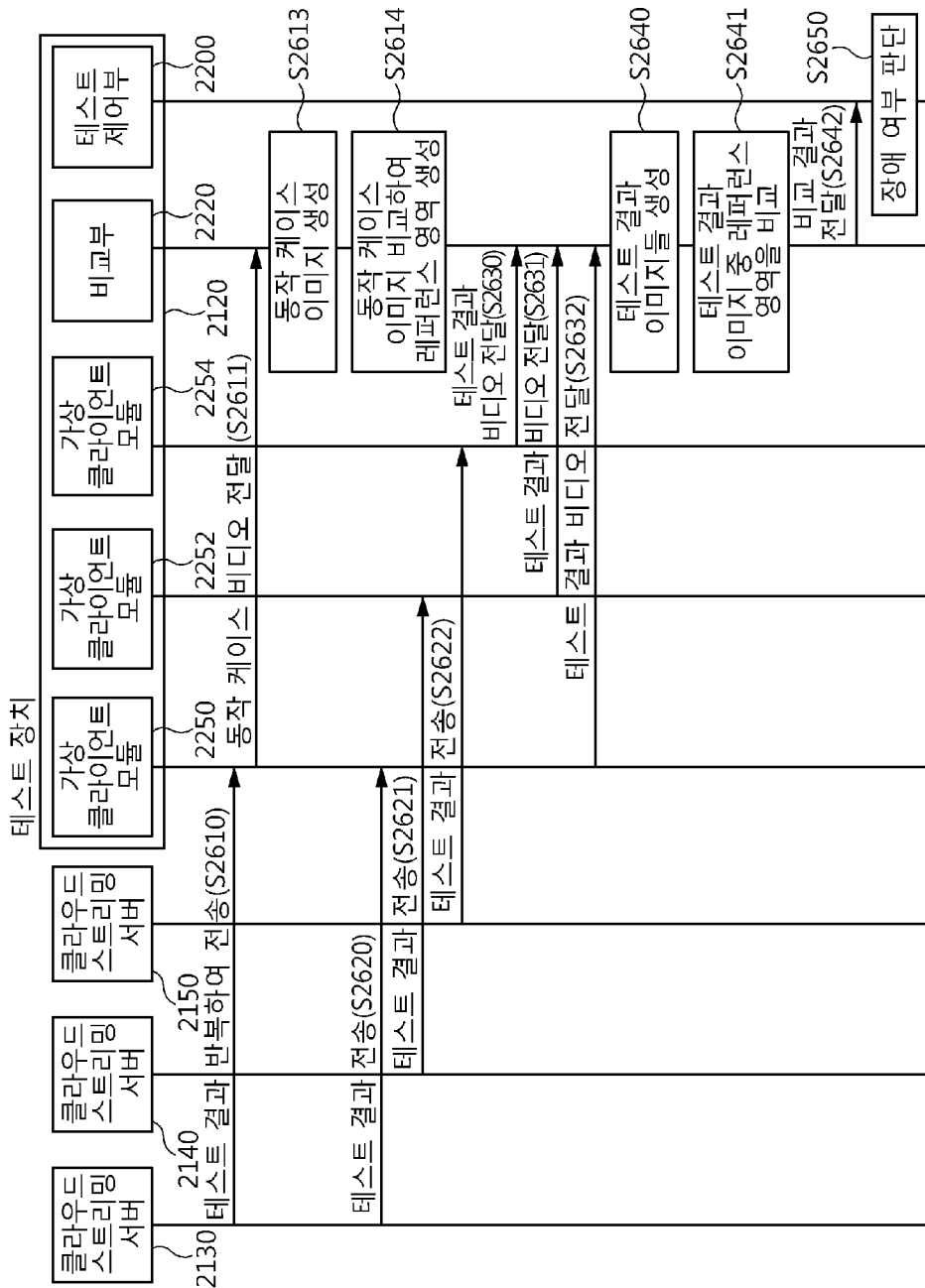


FIG. 19

[Fig. 20]

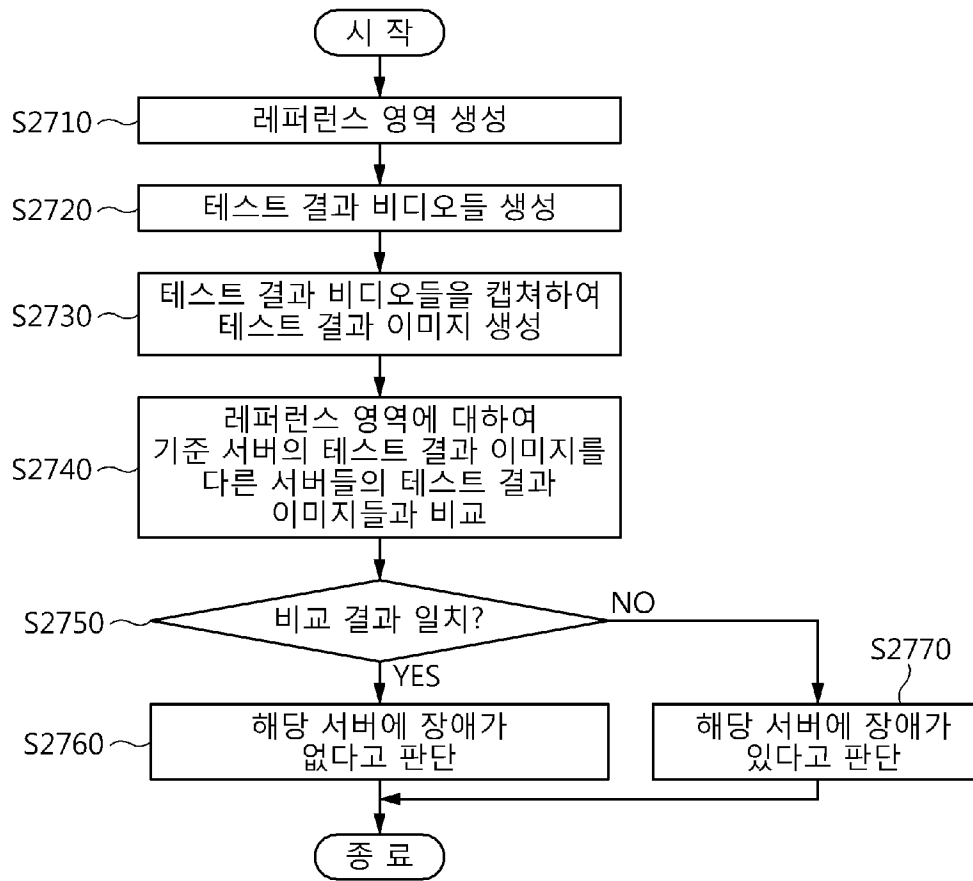


FIG. 20

[Fig. 21]

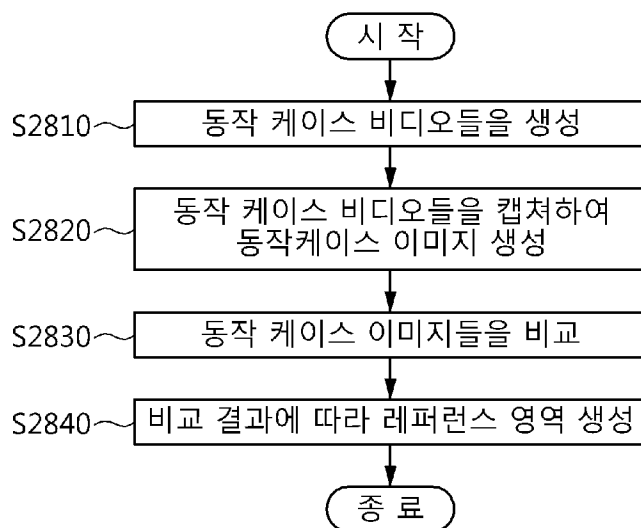


FIG. 21

[Fig. 22]

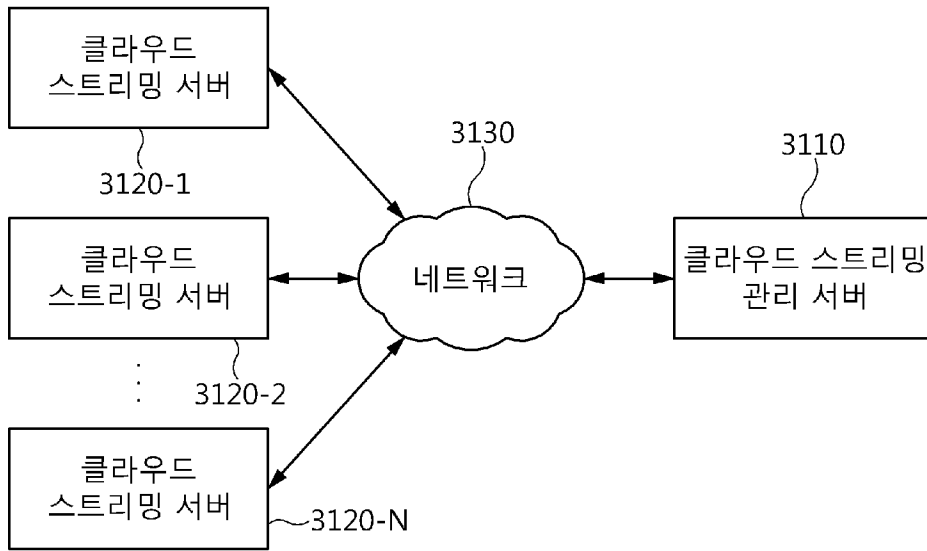


FIG. 22

[Fig. 23]

3110

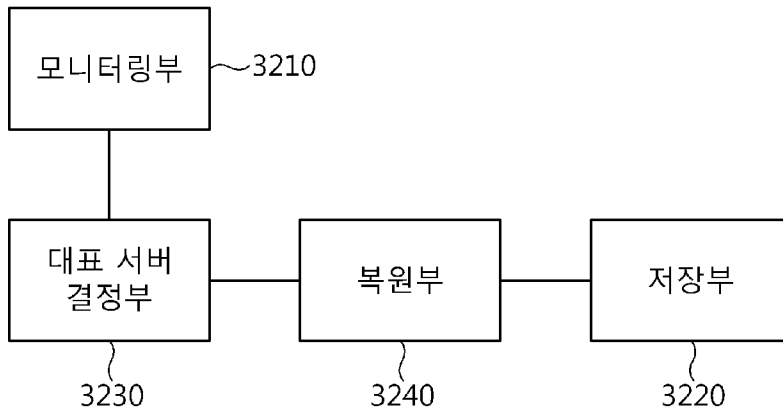


FIG. 23

[Fig. 24]

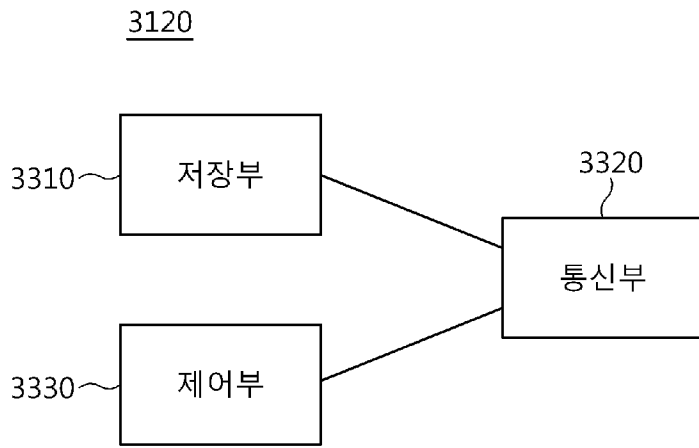


FIG. 24

[Fig. 25]

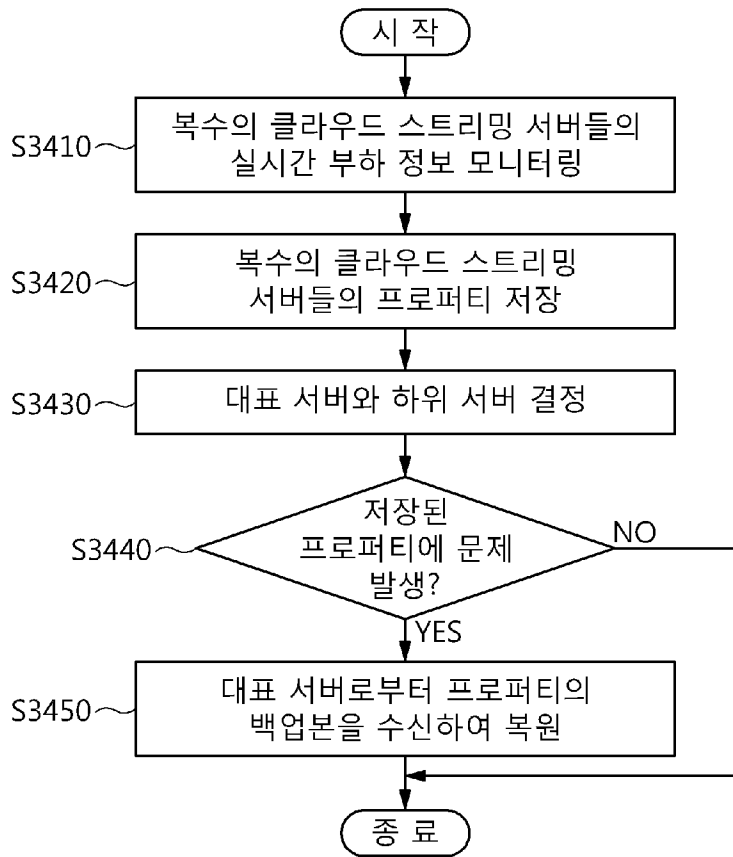


FIG. 25

[Fig. 26]

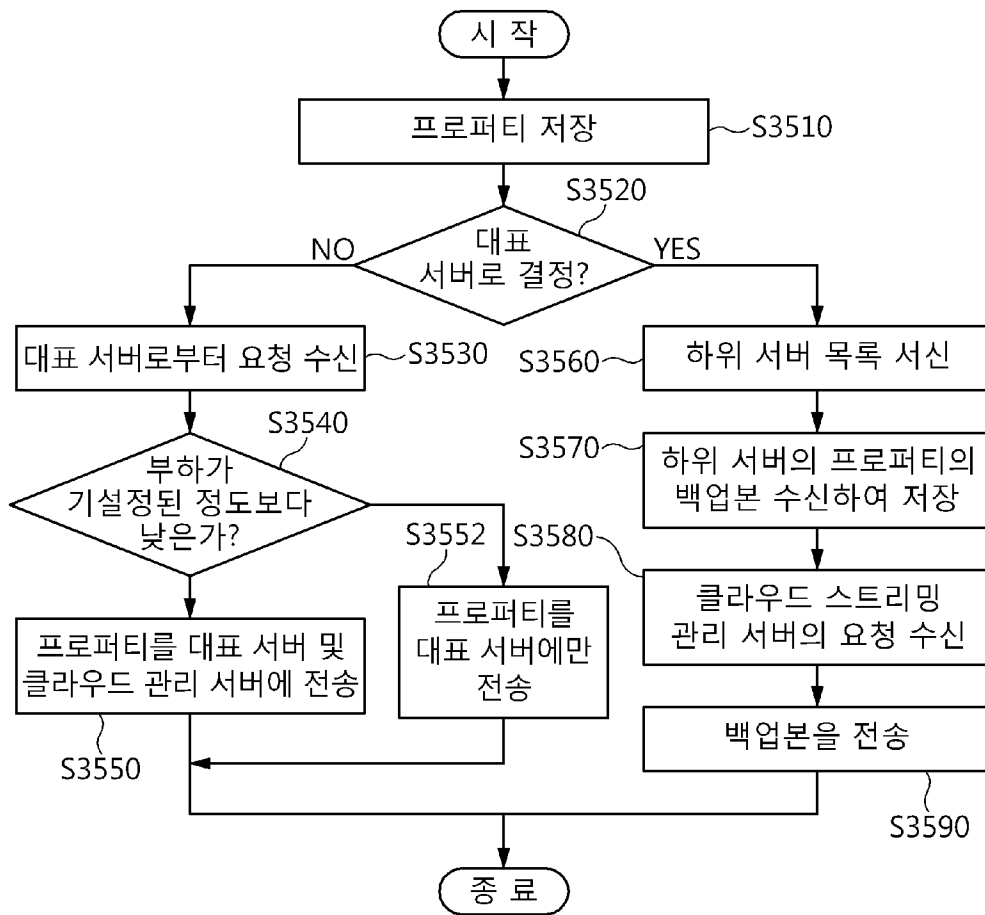


FIG. 26

[Fig. 27]

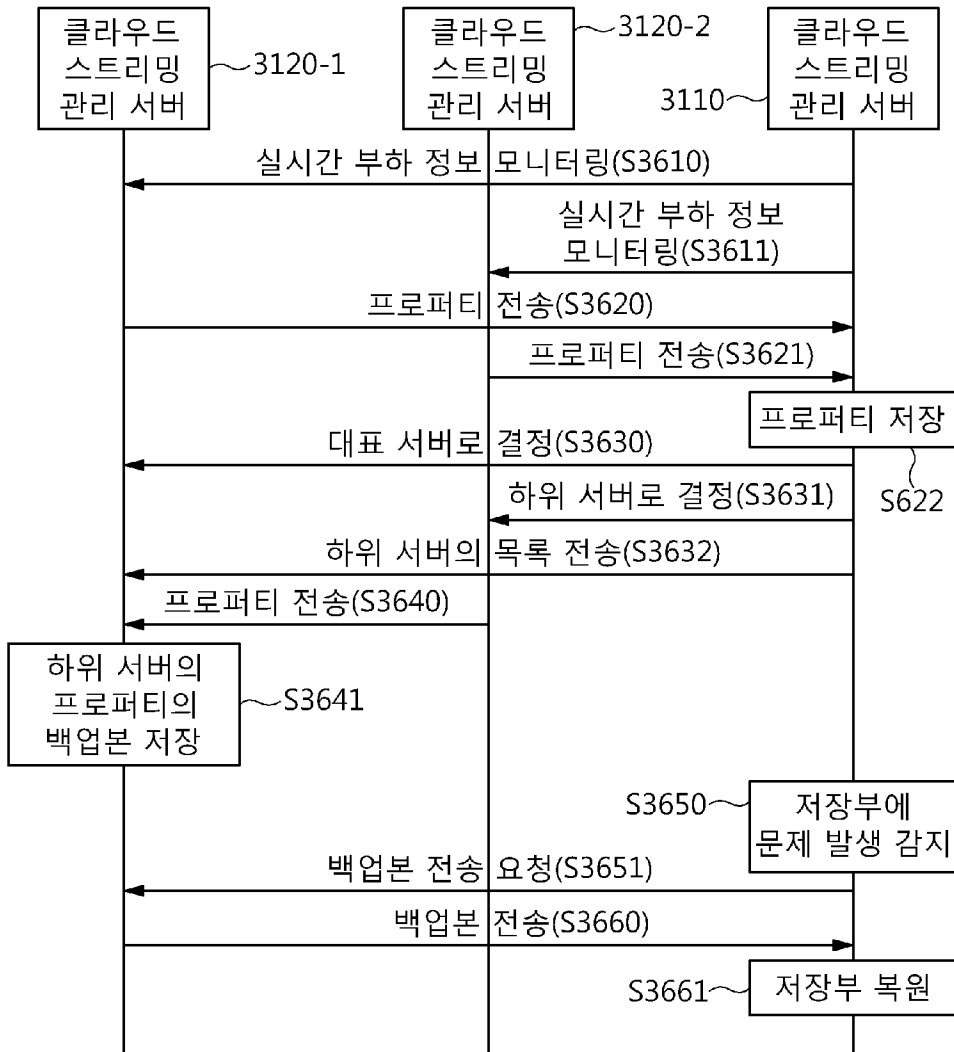


FIG. 27

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/012157

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 11/277(2006.01)i, H04L 12/26(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F 11/277; H04W 88/02; G06F 11/30; G06F 15/16; G01R 31/28; H04W 24/06; G06F 11/34; G06F 15/00; G06F 9/06; G06F 11/22; G06F 13/00; G06F 17/40; H04L 12/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: cloud streaming server, image, test, error, the number of proper application, load, property, backup, restoration

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-248597 A (YOKOGAWA ELECTRIC CORP.) 08 December 2011 See claim 1 and paragraphs [0008], [0034]	1-13,20
Y	KR 10-0877727 B1 (MNES CO., LTD.) 08 January 2009 See paragraphs [0130], [0225]	1-13,20
Y	KR 10-1111956 B1 (JIRAN SOFT) 15 February 2012 See abstract and claims 1-2	2-8,11-12
A		1,9-10,13,20
Y	JP 10-333931A (PFU LTD.) 18 December 1998 See paragraphs [0012], [0018]-[0033], [0035], [0036]	16,20
A		14,15
Y	JP 2004-021523 A (CANON INC.) 22 January 2004 See abstract and paragraphs [0044], [0046]	16,20
A		14,15
A	JP 10-027148A (HITACHI LTD.) 27 January 1998 See abstract and claims 1-4	17-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 APRIL 2015 (21.04.2015)

Date of mailing of the international search report

22 APRIL 2015 (22.04.2015)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/012157

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2010-0070895 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 28 June 2010 See abstract and claims 1-5	17-20
A	KR 10-2011-0098340 A (INHA-INDUSTRY PARTNERSHIP INSTITUTE) 01 September 2011 See abstract and claim 1	17-20
PX	KR 10-2014-0099596 A (SK PLANET CO., LTD.) 13 August 2014 See abstract, claims 1-8, paragraphs [0034]-[0042], [0052]-[0057]	1-13,20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/012157

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Invention of group 1: claims 1-13 and 20 pertain to determining whether there is a defect of a cloud streaming server according to a comparison result by receiving application execution data or test results from the cloud streaming server to capture the same, and comparing the captured images with a reference image.

Invention of group 2: claims 14-16 and 20 pertain to calculating the optimal number of executable applications by: executing at least one test application and repeating a test; performing at least one of the increase and decrease in the number of applications to be executed whenever the test is repeated; and terminating the test when a test termination condition is satisfied.

Invention of group 3: claims 17-20 pertain to restoring a stored property by: monitoring real time load information of a plurality of cloud streaming servers, storing the property of the plurality of cloud streaming servers; determining a representative server and a sub server on the basis of the load information; and receiving a property backup copy from the representative server when a problem occurs in the stored property.

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2014/012157

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2011-248597 A	08/12/2011	NONE	
KR 10-0877727 B1	08/01/2009	NONE	
KR 10-1111956 B1	15/02/2012	NONE	
JP 10-333931A	18/12/1998	JP 3290611 B2	10/06/2002
JP 2004-021523 A	22/01/2004	JP 4208493 B2	14/01/2009
JP 10-027148A	27/01/1998	NONE	
KR 10-2010-0070895 A	28/06/2010	US 2010-0161657 A1	24/06/2010
KR 10-2011-0098340 A	01/09/2011	NONE	
KR 10-2014-0099596 A	13/08/2014	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G06F 11/277(2006.01)i, H04L 12/26(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G06F 11/277; H04W 88/02; G06F 11/30; G06F 15/16; G01R 31/28; H04W 24/06; G06F 11/34; G06F 15/00; G06F 9/06; G06F 11/22; G06F 13/00; G06F 17/40; H04L 12/26

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 클라우드 스트리밍 서버, 이미지, 테스트, 에러, 적정 어플리케이션 수, 부하, 프로퍼티, 백업, 복원

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	JP 2011-248597 A (YOKOGAWA ELECTRIC CORP.) 2011.12.08 청구항 1 및 단락번호 [0008], [0034] 참조	1-13, 20
Y	KR 10-0877727 B1 (주식회사 엠네스) 2009.01.08 단락번호 [0130], [0225] 참조	1-13, 20
Y	KR 10-1111956 B1 ((주)지란지교소프트) 2012.02.15 요약 및 청구항 1-2 참조	2-8, 11-12
A		1, 9-10, 13, 20
Y	JP 10-333931A (PFU LTD.) 1998.12.18 단락번호 [0012], [0018]-[0033], [0035], [0036] 참조	16, 20
A		14, 15
Y	JP 2004-021523 A (CANON INC.) 2004.01.22 요약 및 단락번호 [0044], [0046] 참조	16, 20
A		14, 15
A	JP 10-027148A (HITACHI LTD.) 1998.01.27 요약 및 청구항 1-4 참조	17-20

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2015년 04월 21일 (21.04.2015)

국제조사보고서 발송일

2015년 04월 22일 (22.04.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



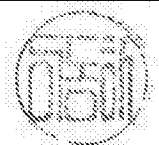
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 ++82 42 472 7140

심사관

이동하

전화번호 +82-42-481-5646



C(계속). 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2010-0070895 A (한국전자통신연구원) 2010.06.28 요약 및 청구항 1-5 참조	17-20
A	KR 10-2011-0098340 A (인하대학교 산학협력단) 2011.09.01 요약 및 청구항 1 참조	17-20
PX	KR 10-2014-0099596 A (에스케이플래닛 주식회사) 2014.08.13 요약, 청구항 1-8, 단락번호 [0034]-[0042], [0052]-[0057] 참조	1-13, 20

제2기재란 일부 청구항을 조사할 수 없는 경우의 의견(첫 번째 용지의 2의 계속)

PCT 제17조(2)(a)의 규정에 따라 다음과 같은 이유로 일부 청구항에 대하여 본 국제조사보고서가 작성되지 아니하였습니다.

- 1. 청구항:
이 청구항은 본 기관이 조사할 필요가 없는 대상에 관련됩니다. 즉,
- 2. 청구항:
이 청구항은 유효한 국제조사를 수행할 수 없을 정도로 소정의 요건을 충족하지 아니하는 국제출원의 부분과 관련됩니다. 구체적으로는,
- 3. 청구항:
이 청구항은 종속청구항이나 PCT규칙 6.4(a)의 두 번째 및 세 번째 문장의 규정에 따라 작성되어 있지 않습니다.

제3기재란 발명의 단일성이 결여된 경우의 의견(첫 번째 용지의 3의 계속)

본 국제조사기관은 본 국제출원에 다음과 같이 다수의 발명이 있다고 봅니다.

제1군 발명 : 청구항 1-13, 20은 클라우드 스트리밍 서버들로부터 어플리케이션 실행 데이터 또는 테스트 결과를 수신하여 캡처하고 캡처된 이미지를 기준으로 기준 이미지와 비교하여 비교 결과에 따라 클라우드 스트리밍 서버의 장애 여부를 판단하는 것에 관한 것이고,
 제2군 발명 : 청구항 14-16, 20은 테스트 어플리케이션을 하나 이상 실행하여 테스트를 반복하고, 테스트를 반복할 때마다 실행 어플리케이션의 수의 증가 및 감소 중 어느 하나를 수행하고 테스트 종료 조건을 만족하는 경우 테스트를 종료 시키고 최적의 실행 가능한 어플리케이션의 수를 산출하는 것에 관한 것이고,
 제3군 발명 : 청구항 17-20은 복수의 클라우드 스트리밍 서버들의 실시간 부하정보를 모니터링하고 복수의 클라우드 스트리밍 서버들의 프로퍼티를 저장하며, 부하 정보에 기반하여 대표 서버와 하위 서버를 결정하고, 저장된 프로퍼티에 문제가 발생한 경우 대표 서버로부터 프로퍼티 백업본을 수신하여 저장된 프로퍼티를 복원하는 것에 관한 것입니다.

- 1. 출원인이 모든 추가수수료를 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 모든 조사 가능한 청구항을 대상으로 합니다.
- 2. 추가수수료 납부를 요구하지 않고도 모든 조사 가능한 청구항을 조사할 수 있었으므로, 본 기관은 추가수수료 납부를 요구하지 아니하였습니다.
- 3. 출원인이 추가수수료의 일부만을 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 수수료가 납부된 청구항만을 대상으로 합니다. 구체적인 청구항은 아래와 같습니다.
- 4. 출원인이 기간 내에 추가수수료를 납부하지 아니하였습니다. 따라서 본 국제조사보고서는 청구범위에 처음 기재된 발명에 한정되어 있으며, 해당 청구항은 아래와 같습니다.

이의신청에
관한 기재

- 출원인의 이의신청 및 이의신청료 납부(해당하는 경우)와 함께 추가수수료가 납부되었습니다.
- 출원인의 이의신청과 함께 추가수수료가 납부되었으나 이의신청료가 보정요구서에 명시된 기간 내에 납부되지 아니하였습니다.
- 이의신청 없이 추가수수료가 납부되었습니다.

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2011-248597 A	2011/12/08	없음	
KR 10-0877727 B1	2009/01/08	없음	
KR 10-1111956 B1	2012/02/15	없음	
JP 10-333931A	1998/12/18	JP 3290611 B2	2002/06/10
JP 2004-021523 A	2004/01/22	JP 4208493 B2	2009/01/14
JP 10-027148A	1998/01/27	없음	
KR 10-2010-0070895 A	2010/06/28	US 2010-0161657 A1	2010/06/24
KR 10-2011-0098340 A	2011/09/01	없음	
KR 10-2014-0099596 A	2014/08/13	없음	