(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년11월13일
(11) 등록번호 10-2728698
(24) 등록일자 2024년11월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06T 19/00 (2011.01) *G06Q 50/10* (2012.01)
G06T 19/20 (2011.01)
(52) CPC특허분류
G06T 19/006 (2013.01)
G06Q 50/10 (2015.01)
(21) 출원번호 10-2023-0052937
(22) 출원일자 2023년04월21일
심사청구일자 2023년07월17일
(65) 공개번호 10-2024-0156215
(43) 공개일자 2024년10월29일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020220094662 A*
Dootoung Kim et al. Effects of Virtual Room Size and Objects on Relative Translation Gain Thresholds in Redirected Walking, 2022 IEEE Conference on VR, March 2022, pp 379-388.*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국과학기술원
대전광역시 유성구 대학로 291(구성동)
(72) 발명자
우운택
대전광역시 유성구 대학로 291 (구성동, 한국과학기술원)
김두영
대전광역시 유성구 대학로 291 (구성동, 한국과학기술원)
(74) 대리인
양성보

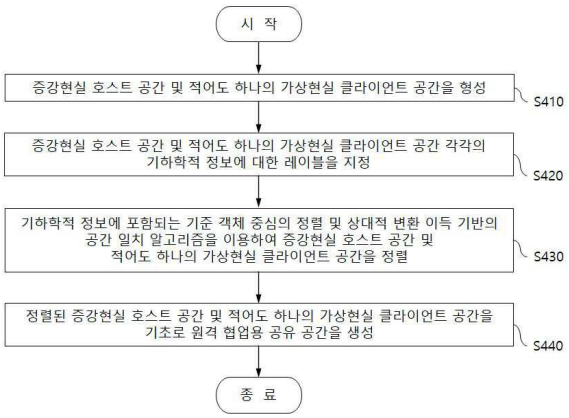
전체 청구항 수 : 총 12 항 심사관 : 옥윤철

(54) 발명의 명칭 **원격 협업용 공유 공간 생성 방법 및 시스템**

(57) 요 약

원격 협업용 공유 공간 생성 방법 및 시스템이 개시된다. 일 실시예에 따른 원격 협업용 공유 공간 생성 방법은, 기하학적 정보에 포함되는 기준 객체 중심의 정렬 및 상대적 변환 이득(Relative Translation Gain; RTG) 기반의 공간 일치 알고리즘을 이용하여 원격 협업용 공유 공간을 생성할 수 있다.

대 표 도 - 도4



(52) CPC특허분류
G06T 19/20 (2013.01)
G06T 2219/024 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2101131000
과제번호 CRC21011-310
부처명 과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명 국가과학기술연구회
연구사업명 융합연구사업
연구과제명 (N05210109)(통합EZ)고품질 몰입감 및 공존감 향상 요소 기술 개발(2021년도)
기 여 율 1/2
과제수행기관명 한국과학기술정보연구원
연구기간 2021.12.01 ~ 2022.11.30
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711152893
과제번호 2019-0-01270
부처명 과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명 정보통신기획평가원
연구사업명 정보통신.방송 기술개발사업
연구과제명 (N01220051)(통합EZ)(SW 스타랩) 스마트 안경을 위한 WISE AR UI/UX 플랫폼 개발(2022년도)
기 여 율 1/2
과제수행기관명 한국과학기술원
연구기간 2022.01.01 ~ 2022.12.31
공지예외적용 : 있음

명 세 서

청구범위

청구항 1

컴퓨터 장치에 의해 수행되는 원격 협업용 공유 공간 생성 방법에 있어서,

증강현실 호스트 공간 및 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 형성하는 단계;

상기 증강현실 호스트 공간 및 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간 각각의 기하학적 정보에 대한 레이블을 지정하는 단계;

상기 기하학적 정보에 포함되는 기준 객체 중심의 정렬 및 상대적 변환 이득(Relative Translation Gain; RTG) 기반의 공간 일치 알고리즘을 이용하여 상기 증강현실 호스트 공간 및 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 정렬하는 단계; 및

상기 정렬된 증강현실 호스트 공간 및 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 기초로 원격 협업용 공유 공간을 생성하는 단계

를 포함하고,

상기 정렬하는 단계는,

상기 증강현실 호스트 공간의 위치 좌표, 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 회전 각도 값 및 크기 변환 이득 값을 기초로 계산되는 상기 증강현실 호스트 공간 및 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간 사이의 기하학적 정보 일치 비율이 최대화되도록 상기 증강현실 호스트 공간에 대해 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 정렬하는 단계이며,

상기 정렬하는 단계는,

상기 기하학적 정보 일치 비율이 최대화되도록 하는 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 상기 회전 각도 값 및 상기 크기 변환 이득 값을 산출하는 단계;

상기 산출된 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 상기 크기 변환 이득 값에 따라 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 스케일링하는 단계; 및

상기 스케일링된 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 상기 산출된 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 상기 회전 각도 값에 따라 상기 증강현실 호스트 공간에 정렬하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 원격 협업용 공유 공간 생성 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 산출하는 단계는,

상기 증강현실 호스트 공간 또는 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간이 각각 갖는 공간 특성을 기초로 설정되는 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 상기 크기 변환 이득 값에 대한 임계 범위 조건을 만족시키는 아래, 상기 기하학적 정보 일치 비율이 최대화되도록 하는 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 상기 크기 변환 이득 값을 산출하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 원격 협업용 공유 공간 생성 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 상기 회전 각도 값은,

상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간이 상기 기준 객체를 중심으로 상기 증강현실 호스트 공간에 대해 회전하는 각도 값인 것을 특징으로 하는 원격 협업용 공유 공간 생성 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 상기 크기 변환 이득 값은,

상기 증강현실 호스트 공간의 위치 좌표가 갖는 좌표축들 중 제1 방향으로 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 크기가 변환되는 이득 값 및 상기 좌표축들 중 상기 제1 방향과 직교하는 제2 방향으로 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 크기가 변환되는 이득 값을 포함하는 것을 특징으로 하는 원격 협업용 공유 공간 생성 방법.

청구항 7

컴퓨터 장치에 의해 수행되는 원격 협업용 공유 공간 생성 방법에 있어서,

증강현실 호스트 공간 및 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 형성하는 단계;

상기 증강현실 호스트 공간 및 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간 각각의 기하학적 정보에 대한 레이블을 지정하는 단계;

상기 기하학적 정보에 포함되는 기준 객체 중심의 정렬 및 상대적 변환 이득(Relative Translation Gain; RTG) 기반의 공간 일치 알고리즘을 이용하여 상기 증강현실 호스트 공간 및 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 정렬하는 단계; 및

상기 정렬된 증강현실 호스트 공간 및 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 기초로 원격 협업용 공유 공간을 생성하는 단계

를 포함하고,

상기 생성하는 단계는,

상기 정렬된 증강현실 호스트 공간 중 상기 정렬된 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간과 상기 기하학적 정보가 일치하지 않는 영역에 적어도 하나의 가상 객체를 증강하는 단계; 및

상기 적어도 하나의 가상 객체가 증강된 증강현실 호스트 공간을 상기 원격 협업용 공유 공간으로 제공하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 원격 협업용 공유 공간 생성 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 증강하는 단계는,

상기 정렬된 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 상기 기하학적 정보에 대응하는 상기 적어도 하나의 가상 객체를 증강하는 단계인 것을 특징으로 하는 원격 협업용 공유 공간 생성 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 제공하는 단계는,

상기 적어도 하나의 가상 객체가 증강된 증강현실 호스트 공간에서 적어도 하나의 가상현실 클라이언트가 보행 가능한 영역을 시각화하는 단계; 및

상기 보행 가능한 영역이 시각화된 증강현실 호스트 공간을 상기 원격 협업용 공유 공간으로 제공하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 원격 협업용 공유 공간 생성 방법.

청구항 10

제1항 또는 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 형성하는 단계는,

증강현실 호스트가 위치하는 실제 공간을 기초로 상기 증강현실 호스트 공간을 형성하는 단계; 및

적어도 하나의 가상현실 클라이언트가 위치하는 실제 공간을 기초로 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 형성하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 원격 협업용 공유 공간 생성 방법.

청구항 11

원격 협업용 공유 공간 생성 방법을 컴퓨터 장치에 실행시키기 위한 컴퓨터 프로그램이 기록되어 있는 컴퓨터 판독 가능한 기록매체에 있어서,

상기 원격 협업용 공유 공간 생성 방법은,

증강현실 호스트 공간 및 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 형성하는 단계;

상기 증강현실 호스트 공간 및 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간 각각의 기하학적 정보에 대한 레이블을 지정하는 단계;

상기 기하학적 정보에 포함되는 기준 객체 중심의 정렬 및 상대적 변환 이득(Relative Translation Gain; RTG) 기반의 공간 일치 알고리즘을 이용하여 상기 증강현실 호스트 공간 및 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 정렬하는 단계; 및

상기 정렬된 증강현실 호스트 공간 및 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 기초로 원격 협업용 공유 공간을 생성하는 단계

를 포함하고,

상기 정렬하는 단계는,

상기 증강현실 호스트 공간의 위치 좌표, 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 회전 각도 값 및 크기 변환 이득 값을 기초로 계산되는 상기 증강현실 호스트 공간 및 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간 사이의 기하학적 정보 일치 비율이 최대화되도록 상기 증강현실 호스트 공간에 대해 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 정렬하는 단계이며,

상기 정렬하는 단계는,

상기 기하학적 정보 일치 비율이 최대화되도록 하는 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 상기 회전 각도 값 및 상기 크기 변환 이득 값을 산출하는 단계;

상기 산출된 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 상기 크기 변환 이득 값에 따라 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 스케일링하는 단계; 및

상기 스케일링된 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 상기 산출된 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 상기 회전 각도 값에 따라 상기 증강현실 호스트 공간에 정렬하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 판독 가능한 기록매체.

청구항 12

원격 협업용 공유 공간 생성 방법을 수행하는 컴퓨터 장치로 구현되는 원격 협업용 공유 공간 생성 시스템에 있

어서,

증강현실 호스트 공간 및 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 형성하는 형성부;

상기 증강현실 호스트 공간 및 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간 각각의 기하학적 정보에 대한 레이블을 지정하는 지정부;

상기 기하학적 정보에 포함되는 기준 객체 중심의 정렬 및 상대적 변환 이득(Relative Translation Gain; RTG) 기반의 공간 일치 알고리즘을 이용하여 상기 증강현실 호스트 공간 및 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 정렬하는 정렬부; 및

상기 정렬된 증강현실 호스트 공간 및 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 기초로 원격 협업용 공유 공간을 생성하는 생성부

를 포함하고,

상기 정렬부는,

상기 증강현실 호스트 공간의 위치 좌표, 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 회전 각도 값 및 크기 변환 이득 값을 기초로 계산되는 상기 증강현실 호스트 공간 및 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간 사이의 기하학적 정보 일치 비율이 최대화되도록 상기 증강현실 호스트 공간에 대해 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 정렬하며,

상기 기하학적 정보 일치 비율이 최대화되도록 하는 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 상기 회전 각도 값 및 상기 크기 변환 이득 값을 산출하고, 상기 산출된 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 상기 크기 변환 이득 값에 따라 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 스케일링함으로써, 상기 스케일링된 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 상기 산출된 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 상기 회전 각도 값에 따라 상기 증강현실 호스트 공간에 정렬하는 것을 특징으로 하는 원격 협업용 공유 공간 생성 시스템.

청구항 13

삭제

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 생성부는,

상기 정렬된 증강현실 호스트 공간 중 상기 정렬된 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간과 상기 기하학적 정보가 일치하지 않는 영역에 적어도 하나의 가상 객체를 증강한 뒤, 상기 적어도 하나의 가상 객체가 증강된 증강현실 호스트 공간을 상기 원격 협업용 공유 공간으로 제공하는 것을 특징으로 하는 원격 협업용 공유 공간 생성 시스템.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 생성부는,

상기 적어도 하나의 가상 객체가 증강된 증강현실 호스트 공간에서 적어도 하나의 가상현실 클라이언트가 보행 가능한 영역을 시각화한 뒤, 상기 보행 가능한 영역이 시각화된 증강현실 호스트 공간을 상기 원격 협업용 공유 공간으로 제공하는 것을 특징으로 하는 원격 협업용 공유 공간 생성 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 아래의 실시예들은 원격 협업용 공유 공간 생성 방법 및 시스템에 대한 것으로, 비대칭 원격 협업을 위한 혼합현실(Mixed Reality; MR)을 제공하는 기술이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 코로나19로 인해 재택근무가 활성화되면서, 몰입형 원격 협업을 위해 증강현실(Augmented Reality; AR) 및 가상현실(Virtual Reality; VR)에 기반한 화상회의 시스템에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0003] 그 중 HMD(Head Mounted Device)를 착용한 원격의 가상현실 클라이언트가 증강현실 호스트의 공간에 접근하는 비대칭 원격 협업이 각광받고 있다. 이는 실제 공간에 기반한 공유 공간을 생성하여 원격 클라이언트를 호출하는 것이 완전히 새로운 가상의 공유 공간을 생성하여 원격 클라이언트에게 제공하는 것보다 작업 난이도 및 복잡도가 낮고 더욱 실감나기 때문이다.

[0004] 따라서 아래의 실시예들은 증강현실 호스트의 공간을 기반으로 원격의 가상현실 클라이언트를 호출하는 비대칭 원격 협업용 공유 공간을 생성 및 제공하는 기술을 제안하고자 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 일 실시예들은 증강현실 호스트의 공간을 기반으로 원격의 가상현실 클라이언트를 호출하는 비대칭 원격 협업용 공유 공간을 생성 및 제공하는 방법과 시스템을 제안한다.

[0007] 특히, 일 실시예들은 증강현실 호스트가 위치하는 실제 공간을 기초로 형성되는 증강현실 호스트 공간과 가상현실 클라이언트가 위치하는 실제 공간을 기초로 형성되는 가상현실 클라이언트 공간 사이의 기하학적 정보가 일치하는 비율을 최대화하고자, 기하학적 정보에 포함되는 기준 객체 중심의 정렬 및 상대적 변환 이득(Relative Translation Gain; RTG) 기반의 공간 일치 알고리즘을 이용하는 원격 협업용 공유 공간 생성 방법 및 시스템을 제안한다.

[0008] 또한, 일 실시예들은 증강현실 호스트 또는 가상현실 클라이언트가 원격 협업용 공유 공간을 이용함에 있어 발생될 수 있는 충돌을 방지하고자, 충돌 방지를 위한 적어도 하나의 가상 객체를 증강하거나 충돌 방지를 위한 보행 가능 영역을 시각화하는 원격 협업용 공유 공간 생성 방법 및 시스템을 제안한다.

[0009] 다만, 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제들은 상기 과제로 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 기술적 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 일 실시예에 따르면, 컴퓨터 장치에 의해 수행되는 원격 협업용 공유 공간 생성 방법은, 증강현실 호스트 공간 및 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 형성하는 단계; 상기 증강현실 호스트 공간 및 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간 각각의 기하학적 정보에 대한 레이블을 지정하는 단계; 상기 기하학적 정보에 포함되는 기준 객체 중심의 정렬 및 상대적 변환 이득(Relative Translation Gain; RTG) 기반의 공간 일치 알고리즘을 이용하여 상기 증강현실 호스트 공간 및 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 정렬하는 단계; 및 상기 정렬된 증강현실 호스트 공간 및 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 기초로 원격 협업용 공유 공간을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0011] 일 측에 따르면, 상기 정렬하는 단계는, 상기 증강현실 호스트 공간의 위치 좌표, 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 회전 각도 값 및 크기 변환 이득 값을 기초로 계산되는 상기 증강현실 호스트 공간 및 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간 사이의 기하학적 정보 일치 비율이 최대화되도록 상기 증강현실 호스트 공간에 대해 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 정렬하는 단계인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0012] 다른 일 측에 따르면, 상기 정렬하는 단계는, 상기 기하학적 정보 일치 비율이 최대화되도록 하는 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 상기 회전 각도 값 및 상기 크기 변환 이득 값을 산출하는 단계; 상기 산출된 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 상기 크기 변환 이득 값에 따라 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 스케일링하는 단계; 및 상기 스케일링된 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 상기 산출된 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 상기 회전 각도 값에 따라 상기 증강현실 호스트 공간에 정렬하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0013] 또 다른 일 측에 따르면, 상기 산출하는 단계는, 상기 증강현실 호스트 공간 또는 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간이 각각 갖는 공간 특성을 기초로 설정되는 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 상

기 크기 변환 이득 값에 대한 임계 범위 조건을 만족시키는 아래, 상기 기하학적 정보 일치 비율이 최대화되도록 하는 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 상기 크기 변환 이득 값을 산출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0014] 또 다른 일 측에 따르면, 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 상기 회전 각도 값은, 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간이 상기 기준 객체를 중심으로 상기 증강현실 호스트 공간에 대해 회전하는 각도 값인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0015] 또 다른 일 측에 따르면, 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 상기 크기 변환 이득 값은, 상기 증강현실 호스트 공간의 위치 좌표가 갖는 좌표축들 중 제1 방향으로 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 크기가 변환되는 이득 값 및 상기 좌표축들 중 상기 제1 방향과 직교하는 제2 방향으로 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 크기가 변환되는 이득 값을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0016] 또 다른 일 측에 따르면, 상기 생성하는 단계는, 상기 정렬된 증강현실 호스트 공간 중 상기 정렬된 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간과 상기 기하학적 정보가 일치하지 않는 영역에 적어도 하나의 가상 객체를 증강하는 단계; 및 상기 적어도 하나의 가상 객체가 증강된 증강현실 호스트 공간을 상기 원격 협업용 공유 공간으로 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0017] 또 다른 일 측에 따르면, 상기 증강하는 단계는, 상기 정렬된 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 상기 기하학적 정보에 대응하는 상기 적어도 하나의 가상 객체를 증강하는 단계인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0018] 또 다른 일 측에 따르면, 상기 제공하는 단계는, 상기 적어도 하나의 가상 객체가 증강된 증강현실 호스트 공간에서 적어도 하나의 가상현실 클라이언트가 보행 가능한 영역을 시각화하는 단계; 및 상기 보행 가능한 영역이 시각화된 증강현실 호스트 공간을 상기 원격 협업용 공유 공간으로 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0019] 또 다른 일 측에 따르면, 상기 형성하는 단계는, 증강현실 호스트가 위치하는 실제 공간을 기초로 상기 증강현실 호스트 공간을 형성하는 단계; 및 적어도 하나의 가상현실 클라이언트가 위치하는 실제 공간을 기초로 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0020] 일 실시예에 따르면, 원격 협업용 공유 공간 생성 방법을 컴퓨터 장치에 실행시키기 위한 컴퓨터 프로그램이 기록되어 있는 컴퓨터 판독 가능한 기록매체에 있어서, 상기 원격 협업용 공유 공간 생성 방법은, 증강현실 호스트 공간 및 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 형성하는 단계; 상기 증강현실 호스트 공간 및 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간 각각의 기하학적 정보에 대한 레이블을 지정하는 단계; 상기 기하학적 정보에 포함되는 기준 객체 중심의 정렬 및 상대적 변환 이득(Relative Translation Gain; RTG) 기반의 공간 일치 알고리즘을 이용하여 상기 증강현실 호스트 공간 및 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 정렬하는 단계; 및 상기 정렬된 증강현실 호스트 공간 및 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 기초로 원격 협업용 공유 공간을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0021] 일 실시예에 따르면, 원격 협업용 공유 공간 생성 방법을 수행하는 컴퓨터 장치로 구현되는 원격 협업용 공유 공간 생성 시스템은, 증강현실 호스트 공간 및 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 형성하는 형성부; 상기 증강현실 호스트 공간 및 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간 각각의 기하학적 정보에 대한 레이블을 지정하는 지정부; 상기 기하학적 정보에 포함되는 기준 객체 중심의 정렬 및 상대적 변환 이득(Relative Translation Gain; RTG) 기반의 공간 일치 알고리즘을 이용하여 상기 증강현실 호스트 공간 및 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 정렬하는 정렬부; 및 상기 정렬된 증강현실 호스트 공간 및 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 기초로 원격 협업용 공유 공간을 생성하는 생성부를 포함할 수 있다.

[0022] 일 측에 따르면, 상기 정렬부는, 상기 증강현실 호스트 공간의 위치 좌표, 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 회전 각도 값 및 크기 변환 이득 값을 기초로 계산되는 상기 증강현실 호스트 공간 및 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간 사이의 기하학적 정보 일치 비율이 최대화되도록 상기 증강현실 호스트 공간에 대해 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 정렬하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0023] 다른 일 측에 따르면, 상기 생성부는, 상기 정렬된 증강현실 호스트 공간 중 상기 정렬된 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간과 상기 기하학적 정보가 일치하지 않는 영역에 적어도 하나의 가상 객체를 증강한 뒤, 상기 적어도 하나의 가상 객체가 증강된 증강현실 호스트 공간을 상기 원격 협업용 공유 공간으로 제공하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0024] 또 다른 일 측에 따르면, 상기 생성부는, 상기 적어도 하나의 가상 객체가 증강된 증강현실 호스트 공간에서 적어도 하나의 가상현실 클라이언트가 보행 가능한 영역을 시각화한 뒤, 상기 보행 가능한 영역이 시각화된 증강현실 호스트 공간을 상기 원격 협업용 공유 공간으로 제공하는 것을 특징으로 할 수 있다.

발명의 효과

[0025] 일 실시예들은 증강현실 호스트의 공간을 기반으로 원격의 가상현실 클라이언트를 호출하는 비대칭 원격 협업용 공유 공간을 생성 및 제공하는 방법과 시스템을 제안할 수 있다.

[0026] 특히, 일 실시예들은 기하학적 정보에 포함되는 기준 객체 중심의 정렬 및 상대적 변환 이득(Relative Translation Gain; RTG) 기반의 공간 일치 알고리즘을 이용하는 원격 협업용 공유 공간 생성 방법 및 시스템을 제안함으로써, 증강현실 호스트가 위치하는 실제 공간을 기초로 형성되는 증강현실 호스트 공간과 가상현실 클라이언트가 위치하는 실제 공간을 기초로 형성되는 가상현실 클라이언트 공간 사이의 기하학적 정보가 일치하는 비율을 최대화하는 기술 효과를 달성할 수 있다.

[0027] 또한, 일 실시예들은 충돌 방지를 위한 적어도 하나의 가상 객체를 증강하거나 충돌 방지를 위한 보행 가능 영역을 시각화하는 원격 협업용 공유 공간 생성 방법 및 시스템을 제안함으로써, 증강현실 호스트 또는 가상현실 클라이언트가 원격 협업용 공유 공간을 이용함에 있어 발생될 수 있는 충돌을 방지하는 기술 효과를 달성할 수 있다.

[0028] 다만, 본 발명의 효과는 상기 효과들로 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 기술적 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 일 실시예에 따른 서비스 환경의 예를 도시한 도면이다.

도 2는 일 실시예에 따른 컴퓨터 장치의 예를 도시한 블록도이다.

도 3은 도 2에 도시된 프로세서가 포함할 수 있는 구성요소의 예를 도시한 블록도이다.

도 4는 도 2에 도시된 컴퓨터 장치가 수행하는 원격 협업용 공유 공간 생성 방법을 도시한 플로우 차트이다.

도 5 내지 8은 도 4에 도시된 원격 협업용 공유 공간 생성 방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 그러나 본 발명이 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 또한, 각 도면에 제시된 동일한 참조 부호는 동일한 부재를 나타낸다.

[0031] 또한, 본 명세서에서 사용되는 용어(Terminology)들은 본 발명의 바람직한 실시예를 적절히 표현하기 위해 사용된 용어들로서, 이는 시청자, 운용자의 의도 또는 본 발명이 속하는 분야의 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 따라서, 본 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다. 예컨대, 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0032] 또한, 본 발명의 다양한 실시 예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예에 관련하여 본 발명의 기술적 사상 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시 예로 구현될 수 있다. 또한, 제시된 각각의 실시예 범주에서 개별 구성요소의 위치, 배치, 또는 구성은 본 발명의 기술적 사상 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다.

[0034] 이하 실시예들에서는 증강현실 호스트의 공간을 기반으로 원격의 가상현실 클라이언트를 호출하는 비대칭 원격 협업용 공유 공간을 생성 및 제공하는 원격 협업용 공유 공간 생성 방법 및 시스템이 설명된다.

[0035] 원격 협업용 공유 공간 생성 시스템을 구현하는 컴퓨터 장치는 구동된 컴퓨터 프로그램의 제어에 따라 실시예에 따른 원격 협업용 공유 공간 생성 방법을 수행할 수 있다. 상술한 컴퓨터 프로그램은 컴퓨터 장치와 결합되어 원격 협업용 공유 공간 생성 방법을 컴퓨터 장치에 실행시키기 위해 컴퓨터 판독 가능한 기록매체에 저장될 수 있다. 여기서 설명한 컴퓨터 프로그램은 독립된 하나의 프로그램 패키지의 형태를 가질 수도 있고, 독립된 하

나의 프로그램 패키지의 형태가 컴퓨터 장치에 기 설치되어 운영체제나 다른 프로그램 패키지들과 연계되는 형태를 가질 수도 있다.

[0037] 도 1은 일 실시예에 따른 서비스 환경의 예를 도시한 도면이다. 도 1의 서비스 환경은 복수의 전자 기기들(110, 120, 130, 140), 복수의 서버들(150, 160) 및 네트워크(170)를 포함하는 예를 나타내고 있다.

[0038] 이러한 도 1은 발명의 설명을 위한 일례로 전자 기기의 수나 서버의 수가 도 1과 같이 한정되는 것은 아니다. 또한, 도 1의 서비스 환경은 본 실시예들에 적용 가능한 환경들 중 하나의 예를 설명하는 것일 뿐, 본 실시예들에 적용 가능한 환경이 도 1의 서비스 환경으로 한정되는 것은 아니다.

[0039] 복수의 전자 기기들(110, 120, 130, 140)은 증강현실 호스트 또는 가상현실 클라이언트가 소지한 컴퓨터 장치로 구현되는 고정형 단말이거나 이동형 단말로서, 증강현실 호스트 또는 가상현실 클라이언트에게 증강현실, 가상현실 또는 혼합현실을 제공하도록 구성될 수 있다. 복수의 전자 기기들(110, 120, 130, 140)의 예를 들면, 스마트폰(smart phone), 휴대폰, 내비게이션, 컴퓨터, 노트북, 디지털방송용 단말, PDA(Personal Digital Assistants), PMP(Portable Multimedia Player), 태블릿 PC, HMD(Head Mounted Device), 가상/증강 현실 글라스 등이 있다.

[0040] 전자 기기들(110, 120, 130, 140)과 서버들(150, 160) 사이의 통신 방식은 제한되지 않으며, 네트워크(170)가 포함할 수 있는 통신망(일례로, 이동통신망, 유선 인터넷, 무선 인터넷, 방송망)을 활용하는 통신 방식뿐만 아니라 기기들 간의 근거리 무선 통신 역시 포함될 수 있다. 예를 들어, 네트워크(170)는, PAN(personal area network), LAN(local area network), CAN(campus area network), MAN(metropolitan area network), WAN(wide area network), BBN(broadband network), 인터넷 등의 네트워크 중 하나 이상의 임의의 네트워크를 포함할 수 있다. 또한, 네트워크(170)는 버스 네트워크, 스타 네트워크, 링 네트워크, 메쉬 네트워크, 스타-버스 네트워크, 트리 또는 계층적(hierarchical) 네트워크 등을 포함하는 네트워크 토폴로지 중 임의의 하나 이상을 포함할 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0041] 서버(150, 160) 각각은 복수의 전자 기기들(110, 120, 130, 140)과 네트워크(170)를 통해 통신하여 명령, 코드, 파일, 콘텐츠, 서비스 등을 제공하는 컴퓨터 장치 또는 복수의 컴퓨터 장치들로 구현될 수 있다. 예를 들어, 서버(150)는 네트워크(170)를 통해 연결되는 복수의 전자 기기들(110, 120, 130, 140)을 대상으로 원격 협업용 공유 공간을 생성 후 제공하는 원격 협업용 공유 공간 생성 방법을 수행하는 주체인 원격 협업용 공유 공간 생성 시스템일 수 있다.

[0043] 도 2는 일 실시예에 따른 컴퓨터 장치의 예를 도시한 블록도이다. 앞서 설명한 복수의 전자 기기들(110, 120, 130, 140) 각각이나 서버들(150, 160) 각각은 도 2를 통해 도시된 컴퓨터 장치(200)에 의해 구현될 수 있다.

[0044] 이러한 컴퓨터 장치(200)는 도 2에 도시된 바와 같이, 메모리(210), 프로세서(220), 통신 인터페이스(230), 그리고 입출력 인터페이스(240)를 포함할 수 있다.

[0045] 메모리(210)는 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체로서, RAM(random access memory), ROM(read only memory) 및 디스크 드라이브와 같은 비소멸성 대용량 기록장치(permanent mass storage device)를 포함할 수 있다. 여기서, ROM과 디스크 드라이브와 같은 비소멸성 대용량 기록장치는 메모리(210)와는 구분되는 별도의 영구 저장 장치로서 컴퓨터 장치(200)에 포함될 수도 있다.

[0046] 또한, 메모리(210)에는 운영체제와 적어도 하나의 프로그램 코드가 저장될 수 있다. 이러한 소프트웨어 구성요소들은 메모리(210)와는 별도의 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체로부터 메모리(210)로 로딩될 수 있다. 이러한 별도의 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체는 플로피 드라이브, 디스크, 테이프, DVD/CD-ROM 드라이브, 메모리 카드 등의 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서 소프트웨어 구성요소들은 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체가 아닌 통신 인터페이스(230)를 통해 메모리(210)에 로딩될 수도 있다. 예를 들어, 소프트웨어 구성요소들은 네트워크(170)를 통해 수신되는 파일들에 의해 설치되는 컴퓨터 프로그램에 기반하여 컴퓨터 장치(200)의 메모리(210)에 로딩될 수 있다.

[0047] 프로세서(220)는 기본적인 산술, 로직 및 입출력 연산을 수행함으로써, 컴퓨터 프로그램의 명령을 처리하도록 구성될 수 있다. 명령은 메모리(210) 또는 통신 인터페이스(230)에 의해 프로세서(220)로 제공될 수 있다. 예를 들어 프로세서(220)는 메모리(210)와 같은 기록 장치에 저장된 프로그램 코드에 따라 수신되는 명령을 실행하도록 구성될 수 있다.

[0048] 통신 인터페이스(230)는 네트워크(170)를 통해 컴퓨터 장치(200)가 다른 장치(일례로, 앞서 설명한 저장

장치들)와 서로 통신하기 위한 기능을 제공할 수 있다. 일례로, 컴퓨터 장치(200)의 프로세서(220)가 메모리(210)와 같은 기록 장치에 저장된 프로그램 코드에 따라 생성한 요청이나 명령, 데이터, 파일 등이 통신 인터페이스(230)의 제어에 따라 네트워크(170)를 통해 다른 장치들로 전달될 수 있다. 역으로, 다른 장치로부터의 신호나 명령, 데이터, 파일 등이 네트워크(170)를 거쳐 컴퓨터 장치(200)의 통신 인터페이스(230)를 통해 컴퓨터 장치(200)로 수신될 수 있다. 통신 인터페이스(230)를 통해 수신된 신호나 명령, 데이터 등은 프로세서(220)나 메모리(210)로 전달될 수 있고, 파일 등은 컴퓨터 장치(200)가 더 포함할 수 있는 저장 매체(상술한 영구 저장 장치)로 저장될 수 있다.

[0049] 입출력 인터페이스(240)는 입출력 장치(250)와의 인터페이스를 위한 수단일 수 있다. 예를 들어, 입력 장치는 마이크, 키보드 또는 마우스 등의 장치를, 그리고 출력 장치는 디스플레이, 스피커와 같은 장치를 포함할 수 있다. 다른 예로 입출력 인터페이스(240)는 터치스크린과 같이 입력과 출력을 위한 기능이 하나로 통합된 장치와의 인터페이스를 위한 수단일 수도 있다. 입출력 장치(250)는 컴퓨터 장치(200)와 하나의 장치로 구성될 수도 있다.

[0050] 또한, 다른 실시예들에서 컴퓨터 장치(200)는 도 2의 구성요소들보다 더 적은 혹은 더 많은 구성요소들을 포함할 수도 있다. 그러나, 대부분의 종래기술적 구성요소들을 명확하게 도시할 필요성은 없다. 예를 들어, 컴퓨터 장치(200)는 상술한 입출력 장치(250) 중 적어도 일부를 포함하도록 구현되거나 또는 트랜시버(transceiver), 데이터베이스 등과 같은 다른 구성요소들을 더 포함할 수도 있다.

[0051] 이하에서는 원격 협업용 공유 공간 생성 방법 및 시스템의 구체적인 실시예를 설명하기로 한다.

[0053] 도 3은 도 2에 도시된 프로세서가 포함할 수 있는 구성요소의 예를 도시한 블록도이고, 도 4는 도 2에 도시된 컴퓨터 장치가 수행하는 원격 협업용 공유 공간 생성 방법을 도시한 플로우 차트이며, 도 5 내지 8은 도 4에 도시된 원격 협업용 공유 공간 생성 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0054] 본 발명의 실시예들에서 컴퓨터 장치(200)는 원격 협업용 공유 공간 생성 방법을 실행함으로써, 증강현실 호스트의 공간을 기반으로 원격의 가상현실 클라이언트를 호출하는 비대칭 원격 협업용 공유 공간을 생성 및 제공할 수 있다. 이를 위해, 컴퓨터 장치(200)에는 원격 협업용 공유 공간 생성 방법을 수행하는 주체인 원격 협업용 공유 공간 생성 시스템이 구성될 수 있다. 일례로, 원격 협업용 공유 공간 생성 시스템은 독립적으로 동작하는 프로그램 형태로 구현되거나, 혹은 전용 어플리케이션의 인-앱(in-app) 형태로 구성되어 전용 어플리케이션 상에서 동작이 가능하도록 구현될 수 있다.

[0055] 컴퓨터 장치(200)의 프로세서(220)는 도 4에 따른 원격 협업용 공유 공간 생성 방법을 수행하기 위한 구성요소로 구현될 수 있다. 일례로, 프로세서(220)는 도 4에 도시된 단계들(S410 내지 S440)을 수행할 수 있도록 도 3에 도시된 바와 같이 형성부(310), 지정부(320), 정렬부(330)와, 생성부(340)를 포함할 수 있다. 실시예에 따라 프로세서(220)의 구성요소들은 선택적으로 프로세서(220)에 포함되거나 제외될 수도 있다. 또한, 실시예에 따라 프로세서(220)의 구성요소들은 프로세서(220)의 기능의 표현을 위해 분리 또는 병합될 수도 있다.

[0056] 이러한 프로세서(220) 및 프로세서(220)의 구성요소들은 도 4의 원격 협업용 공유 공간 생성 방법이 포함하는 단계들(S410 내지 S440)을 수행하도록 컴퓨터 장치(200)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(220) 및 프로세서(220)의 구성요소들은 메모리(210)가 포함하는 운영체제의 코드와 적어도 하나의 프로그램의 코드에 따른 명령(instruction)을 실행하도록 구현될 수 있다.

[0057] 여기서, 프로세서(220)의 구성요소들은 컴퓨터 장치(200)에 저장된 프로그램 코드가 제공하는 명령에 따라 프로세서(220)에 의해 수행되는 서로 다른 기능들(different functions)의 표현들일 수 있다. 예컨대, 증강현실 호스트 공간 및 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 형성하도록 컴퓨터 장치(200)를 제어하는 프로세서(220)의 기능적 표현으로서 형성부(310)가 이용될 수 있다.

[0058] 프로세서(220)는 컴퓨터 장치(200)의 제어와 관련된 명령이 로딩된 메모리(210)로부터 필요한 명령을 읽어들일 수 있다. 이 경우, 상기 읽어 들인 명령은 프로세서(220)가 이후 설명될 단계들(S410 내지 S440)을 실행하도록 제어하기 위한 명령을 포함할 수 있다.

[0059] 이후 설명될 단계들(S410 내지 S440)은 도 4에 도시된 순서와 다른 순서로 수행될 수 있으며, 단계들(S410 내지 S440) 중 일부가 생략되거나 추가의 과정이 더 포함될 수 있다.

[0060] 단계(S410)에서 프로세서(220)(정확하게는 프로세서(220)에 포함되는 형성부(310))는, 증강현실 호스트 공간 및 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 형성할 수 있다.

[0061] 보다 상세하게, 프로세서(220)(정확하게는 프로세서(220)에 포함되는 형성부(310))는 증강현실 호스트가 위치하는 실제 공간 및 적어도 하나의 가상현실 클라이언트가 위치하는 실제 공간을 기초로 3차원 디지털 트윈 모델(증강현실 호스트 공간 및 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간)을 형성할 수 있다.

[0062] 예를 들어, 프로세서(220)(정확하게는 프로세서(220)에 포함되는 형성부(310))는 도 5에 도시된 바와 같이, 증강현실 호스트가 위치하는 실제 공간에 대응하는 증강현실 호스트 공간을 형성하고, 적어도 하나의 가상현실 클라이언트가 위치하는 실제 공간에 대응하는 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 형성할 수 있다.

[0063] 단계(S420)에서 프로세서(220)(정확하게는 프로세서(220)에 포함되는 지정부(320))는, 증강현실 호스트 공간 및 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간 각각의 기하학적 정보에 대한 레이블을 지정할 수 있다.

[0064] 이하, 기하학적 정보는 공간에 배치되는 바닥, 벽, 기준 객체 및 장애물 객체를 포함하고, 기준 객체는 원격 협업에 사용되는 단일 객체로서 증강현실 호스트 공간 및 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간 각각에 공통적으로 포함되는 객체를 의미하며, 장애물 객체는 공간에 배치된 객체들 중 기준 객체를 제외한 나머지 객체들을 의미한다.

[0065] 구체적으로, 프로세서(220)(정확하게는 프로세서(220)에 포함되는 지정부(320))는 증강현실 호스트 공간의 바닥, 벽, 기준 객체 및 장애물 객체 각각을 식별하여 증강현실 호스트 공간의 바닥, 벽, 기준 객체 및 장애물 객체 각각에 대해 레이블을 지정하고, 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 바닥, 벽, 기준 객체 및 장애물 객체 각각을 식별하여 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 바닥, 벽, 기준 객체 및 장애물 객체 각각에 대해 레이블을 지정할 수 있다.

[0066] 이 때, 프로세서(220)(정확하게는 프로세서(220)에 포함되는 지정부(320))는 증강현실 호스트 공간 및 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간 각각의 기하학적 정보 중 증강현실 호스트 또는 적어도 하나의 가상현실 클라이언트와 상호작용하는 객체들에 대해서만 레이블을 지정할 수 있다.

[0067] 예를 들어, 도 6에 도시된 바와 같이 증강현실 호스트 공간 및 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간에 원격 협업에 사용되는 사각형 테이블이 공통적으로 포함되는 바, 프로세서(220)(정확하게는 프로세서(220)에 포함되는 지정부(320))는 증강현실 호스트 공간 및 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간 각각에 포함되는 사각형 테이블을 기준 객체로 식별하여 빨간색으로 레이블을 지정하고, 증강현실 호스트 공간 및 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간 각각의 벽을 식별하여 벽에 대해 갈색으로 레이블을 지정할 수 있다. 또한, 프로세서(220)(정확하게는 프로세서(220)에 포함되는 지정부(320))는 증강현실 호스트 공간의 장애물 객체로서 의자들을 식별하여 의자들에 대해 보라색으로 레이블을 지정하고, 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 장애물 객체로서 의자들을 식별하여 의자들에 대해 파란색으로 레이블을 지정할 수 있다. 천장 및 천장에 위치하는 조명 등의 객체들은 증강현실 호스트 및 적어도 하나의 가상현실 클라이언트와 상호작용하지 않기 때문에, 프로세서(220)(정확하게는 프로세서(220)에 포함되는 지정부(320))는 천장 및 천장에 위치하는 조명 등의 객체들에 대해 별도로 레이블 지정하지 않을 수 있다.

[0068] 단계(S430)에서 프로세서(220)(정확하게는 프로세서(220)에 포함되는 정렬부(330))는, 기하학적 정보에 포함되는 기준 객체 중심의 정렬 및 상대적 변환 이득(Relative Translation Gain; RTG) 기반의 공간 일치 알고리즘을 이용하여 증강현실 호스트 공간 및 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 정렬할 수 있다.

[0069] 보다 상세하게, 프로세서(220)(정확하게는 프로세서(220)에 포함되는 정렬부(330))는 증강현실 호스트 공간 및 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간 사이의 기하학적 정보 일치 비율이 최대화되도록 증강현실 호스트 공간에 대해 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 정렬할 수 있다.

[0070] 여기서 증강현실 호스트 공간 및 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간 사이의 기하학적 정보 일치 비율은, 아래의 식 1, 2와 같이 계산될 수 있다.

[0072] <식 1>

[0073] $$argmax\ K\left(\bigcap_{i=1}^{n} S_i\right)$$

[0074] <식 2>

[0075] $$S_i = \begin{cases} R_{AR}, if\ n = 1 \\ R_{VR,i} = (\theta^i, g_x^i, g_y^i), else \end{cases}$$

[0077] 식 2에서 R_{AR}은 기하학적 정보가 포함된 증강현실 호스트 공간의 위치 좌표가 형성하는 (x, y) 평면(증강현실 호스트 공간의 평면도)을 의미하고, $R_{VR,i}$는 기하학적 정보가 포함된 i번째 가상현실 클라이언트 공간의 위치 좌표가 형성하는 (x, y) 평면(i번째 가상현실 클라이언트 공간의 평면도)으로서 i번째 가상현실 클라이언트 공간의 회전 각도 값 θ^i과 i번째 가상현실 클라이언트 공간의 크기 변환 이득 값 g_x^i, g_y^i으로 산출될 수 있다.

[0078] 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 상기 회전 각도 값 θ^i은 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간이 기준 객체를 중심으로 증강현실 호스트 공간에 대해 회전하는 각도 값을 의미하며, 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 크기 변환 이득 값 g_x^i, g_y^i은 증강현실 호스트 공간의 위치 좌표가 갖는 좌표축들 중 제1 방향(예컨대, x축 방향)으로 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 크기가 변환되는 이득 값 g_x^i 및 좌표축들 중 제1 방향과 직교하는 제2 방향(예컨대, y축 방향)으로 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 크기가 변환되는 이득 값 g_y^i을 포함할 수 있다.

[0079] 식 1은 증강현실 호스트 공간 및 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간 사이의 기하학적 정보 일치 비율을 최대화하는 식으로서, 증강현실 호스트 공간의 위치 좌표, 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 회전 각도 값 및 크기 변환 이득 값을 기초로 식 2와 같이 계산될 수 있다.

[0080] 이에, 단계(S430)에서 프로세서(220)(정확하게는 프로세서(220)에 포함되는 정렬부(330))는, 도 7에 도시된 바와 같이 증강현실 호스트 공간의 위치 좌표, 상기 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 회전 각도 값 및 크기 변환 이득 값을 기초로 계산되는 증강현실 호스트 공간 및 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간 사이의 기하학적 정보 일치 비율이 식 1과 같이 최대화되도록 하는 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 회전 각도 값 θ^i 및 크기 변환 이득 값 g_x^i, g_y^i을 산출한 뒤, 산출된 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 크기 변환 이득 값 g_x^i, g_y^i에 따라 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 스케일링하고, 스케일링된 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 산출된 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 회전 각도 값 θ^i에 따라 증강현실 호스트 공간에 정렬할 수 있다.

[0081] 이 때, 증강현실 호스트 공간 및 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간 사이의 기하학적 정보 일치 비율이 식 1과 같이 최대화되도록 하는 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 회전 각도 값 θ^i 및 크기 변환 이득 값 g_x^i, g_y^i을 산출하는 과정에서는, 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 크기 변환 이득 값 g_x^i, g_y^i에 대한 임계 범위 조건이 만족되어야 한다.

[0082] 즉, 단계(S430)에서 프로세서(220)(정확하게는 프로세서(220)에 포함되는 정렬부(330))는 증강현실 호스트 공간 또는 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간이 각각 갖는 공간 특성을 기초로 설정되는 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 크기 변환 이득 값 g_x^i, g_y^i에 대한 임계 범위 조건을 만족시키는 아래, 기하학적 정보 일치 비율이 최대화되도록 하는 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 크기 변환 이득 값 g_x^i, g_y^i을 산출할 수 있다.

[0083] 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 크기 변환 이득 값 g_x^i, g_y^i에 대한 임계 범위 조건은 증강현실 호스트 공간 또는 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간이 각각 갖는 공간 특성을 기초로 아래의 식 3과 같이 설정될 수 있다.

[0085] <식 3>

[0086] $$\alpha_{t,lower} < \alpha_t < \alpha_{t,upper}, (\alpha_t = g_x^i / g_y^i)$$

[0088] 식 3에서 $\alpha_{t,lower}$와 $\alpha_{t,upper}$는 증강현실 호스트 공간 또는 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간이 각각 갖는 공간 특성을 기초로 설정될 수 있다. 일례로, 증강현실 호스트 공간이 Small X Scattered layout의 공간 특성을 가지므로, $\alpha_{t,lower}$는 0.82로 $\alpha_{t,upper}$는 1.25로 설정될 수 있다.

[0089] 또한, 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 크기 변환 이득 값 g_x^i, g_y^i에 대한 임계 범위 조건은 사용자에게 RDW(Redirected Walking)가 적용될 수 있도록 설정될 수 있다. 예컨대, 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 크기 변환 이득 값 g_x^i, g_y^i에 대한 임계 범위 조건은 아래의 식 4와 같이 설정될 수 있다.

[0091] <식 4>

[0092] $$0.86 < g_x^i, g_y^i < 1.26$$

[0094] 단계(S440)에서 프로세서(220)(정확하게는 프로세서(220)에 포함되는 생성부(340))는, 정렬된 증강현실 호스트 공간 및 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 기초로 원격 협업용 공유 공간을 생성할 수 있다.

[0095] 구체적으로, 프로세서(220)(정확하게는 프로세서(220)에 포함되는 생성부(340))는 정렬된 증강현실 호스트 공간 중 정렬된 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간과 기하학적 정보가 일치하지 않는 영역에 적어도 하나의 가상 객체를 증강한 뒤, 적어도 하나의 가상 객체가 증강된 증강현실 호스트 공간을 원격 협업용 공유 공간으로 제공할 수 있다.

[0096] 여기서, 정렬된 증강현실 호스트 공간 중 정렬된 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간과 기하학적 정보가 일치하지 않는 영역은, 정렬된 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 기하학적 정보에 의해 가려져 있음을 의미한다.

[0097] 따라서, 프로세서(220)(정확하게는 프로세서(220)에 포함되는 생성부(340))는 정렬된 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 기하학적 정보에 대응하는 적어도 하나의 가상 객체를 해당 영역(정렬된 증강현실 호스트 공간 중 정렬된 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간과 기하학적 정보가 일치하지 않는 영역)에 증강함으로써, 가상현실 클라이언트가 증강현실 호스트 공간을 원격 협업용 공유 공간으로 사용하는 과정에서 발생될 수 있는 충돌이 방지될 수 있다.

[0098] 예를 들어, 정렬된 증강현실 호스트 공간 중 정렬된 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 사각형 테이블이 정렬된 증강현실 호스트 공간의 사각형 테이블로부터 벗어나는 영역이 존재하는 바, 프로세서(220)(정확하게는 프로세서(220)에 포함되는 생성부(340))는 도 8에 도시된 바와 같이 정렬된 증강현실 호스트 공간 중 정렬된 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 사각형 테이블이 정렬된 증강현실 호스트 공간의 사각형 테이블로부터 벗어나는 영역에 정렬된 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간의 사각형 테이블이 벗어나는 일부분에 대응하는 가상 객체를 증강할 수 있다.

[0099] 또한, 프로세서(220)(정확하게는 프로세서(220)에 포함되는 생성부(340))는 적어도 하나의 가상 객체가 증강된 증강현실 호스트 공간을 원격 협업용 공유 공간으로 제공하는 것에 제한되거나 한정되지 않고, 적어도 하나의 가상 객체가 증강된 증강현실 호스트 공간에서 적어도 하나의 가상현실 클라이언트가 보행 가능한 영역을 시각화함으로써 보행 가능한 영역이 시각화된 증강현실 호스트 공간을 원격 협업용 공유 공간으로 제공할 수 있다. 이는 증강현실 호스트 공간이 적어도 하나의 가상현실 클라이언트가 위치하는 실제 공간 기반의 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간과 상이하기 때문이다.

[0100] 즉, 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간이 증강현실 호스트 공간과 크기가 상이함에 따라 적어도 하나의 가상현실 클라이언트가 증강현실 호스트 공간을 원격 협업용 공유 공간으로 사용하는 과정 중 실제 물리적인 벽에 충돌하는 것을 방지하기 위해, 프로세서(220)(정확하게는 프로세서(220)에 포함되는 생성부(340))는 적어도 하나의 가상 객체가 증강된 증강현실 호스트 공간에서 적어도 하나의 가상현실 클라이언트가 보행 가능한 영역을 시각화한 뒤에 보행 가능한 영역이 시각화된 증강현실 호스트 공간을 원격 협업용 공유 공간으로 제공할 수

있다.

[0102] 이처럼 기하학적 정보에 포함되는 기준 객체 중심의 정렬 및 상대적 변환 이득(Relative Translation Gain; RTG) 기반의 공간 일치 알고리즘이 이용됨으로써, 증강현실 호스트가 위치하는 실제 공간을 기초로 형성되는 증강현실 호스트 공간과 가상현실 클라이언트가 위치하는 실제 공간을 기초로 형성되는 가상현실 클라이언트 공간 사이의 기하학적 정보가 일치하는 비율을 최대화하는 동시에, 보다 광범위한 원격 협업용 공유 공간이 생성 및 제공되는 기술 효과가 달성될 수 있다.

[0103] 또한, 정렬된 증강현실 호스트 공간이 원격 협업용 공유 공간으로서 제공되는 가운데, 충돌 방지를 위한 적어도 하나의 가상 객체가 증강하거나 충돌 방지를 위한 보행 가능 영역이 시각화됨으로써, 증강현실 호스트 또는 가상현실 클라이언트가 원격 협업용 공유 공간을 이용함에 있어 발생될 수 있는 충돌을 방지하는 기술 효과가 달성될 수 있다.

[0105] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성요소는, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPGA(field programmable gate array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 어플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 콘트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.

[0106] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 컴퓨터 저장 매체 또는 장치에 구체화(embody)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.

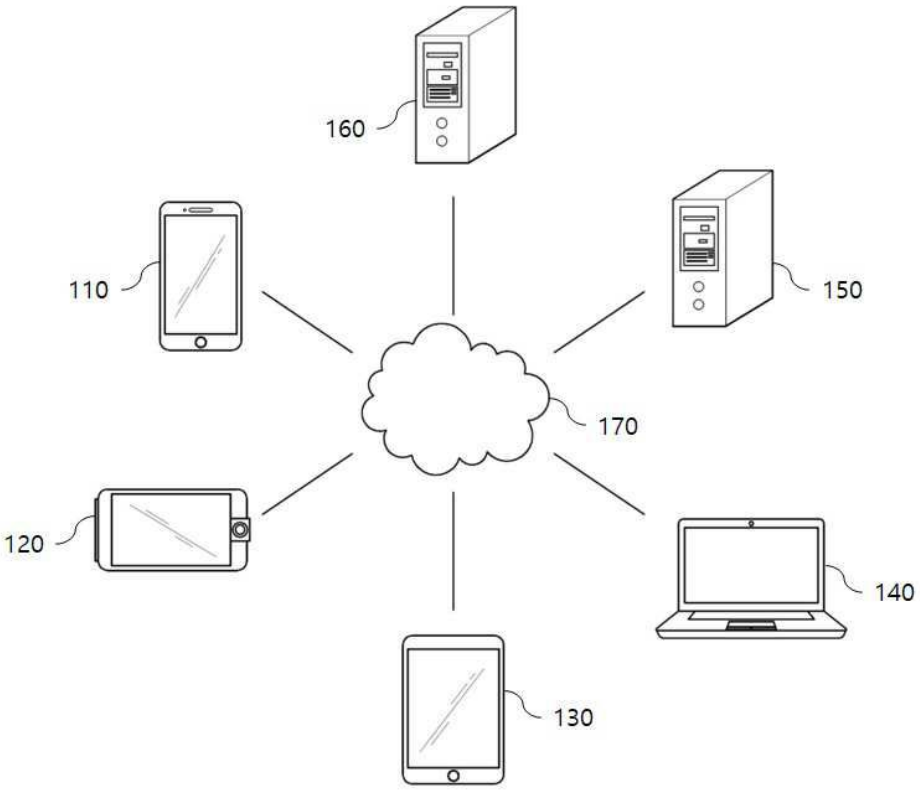
[0107] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 이때, 매체는 컴퓨터로 실행 가능한 프로그램을 계속 저장하거나, 실행 또는 다운로드를 위해 임시 저장하는 것일 수도 있다. 또한, 매체는 단일 또는 수 개의 하드웨어가 결합된 형태의 다양한 기록수단 또는 저장수단일 수 있는데, 어떤 컴퓨터 시스템에 직접 접속되는 매체에 한정되지 않고, 네트워크 상에 분산 존재하는 것일 수도 있다. 매체의 예시로는, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM 및 DVD와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical medium), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등을 포함하여 프로그램 명령어가 저장되도록 구성된 것이 있을 수 있다. 또한, 다른 매체의 예시로, 어플리케이션을 유통하는 앱 스토어나 기타 다양한 소프트웨어를 공급 내지 유통하는 사이트, 서버 등에서 관리하는 기록매체 내지 저장매체도 들 수 있다.

[0108] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

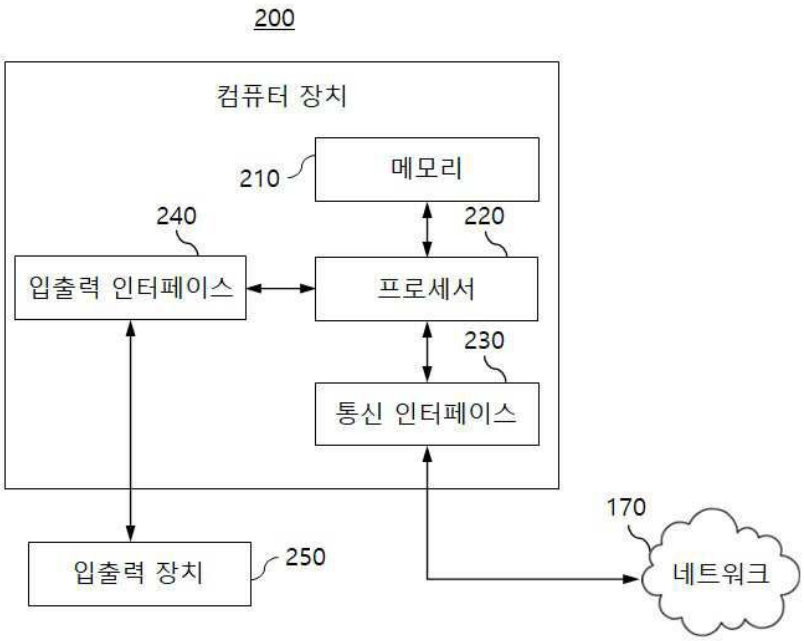
[0109] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

도면

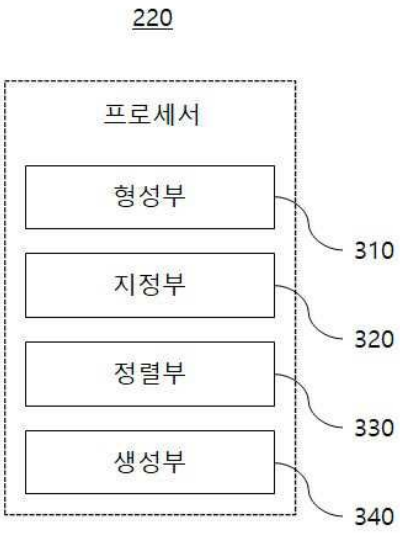
도면1


160
110
150
170
120
140
130

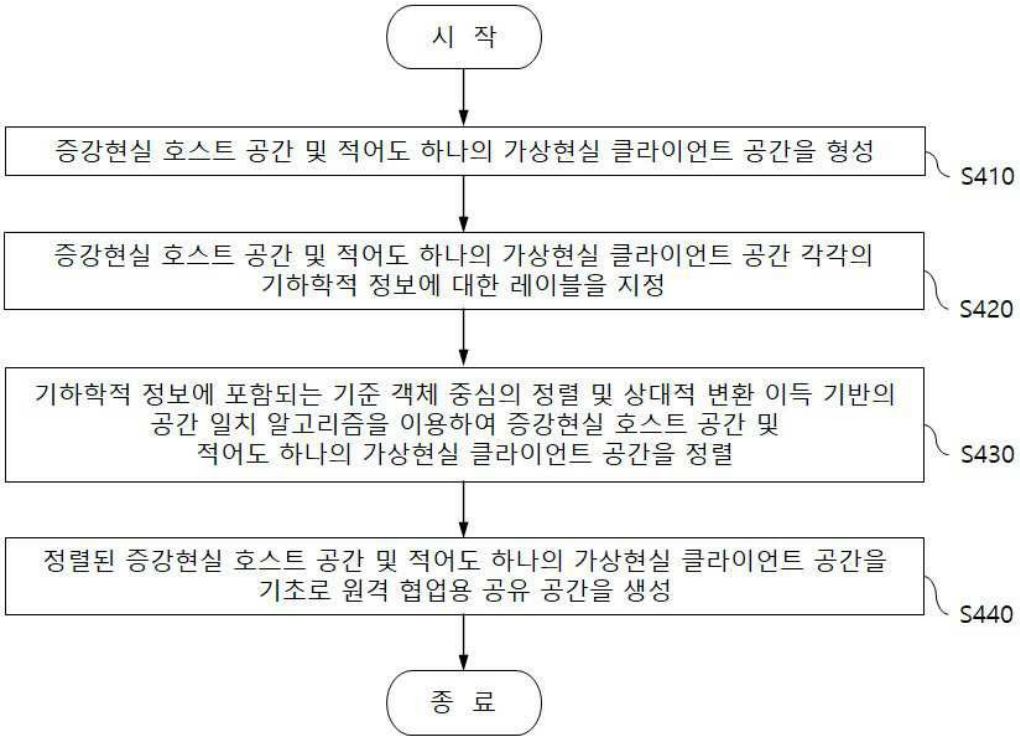
도면2


200
컴퓨터 장치
210
메모리
240
220
입출력 인터페이스
프로세서
230
통신 인터페이스
170
입출력 장치
250
네트워크

도면3


220
프로세서
형성부
310
지정부
320
정렬부
330
생성부
340

도면4


시 작
증강현실 호스트 공간 및 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 형성
S410
증강현실 호스트 공간 및 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간 각각의 기하학적 정보에 대한 레이블을 지정
S420
기하학적 정보에 포함되는 기준 객체 중심의 정렬 및 상대적 변환 이득 기반의 공간 일치 알고리즘을 이용하여 증강현실 호스트 공간 및 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 정렬
S430
정렬된 증강현실 호스트 공간 및 적어도 하나의 가상현실 클라이언트 공간을 기초로 원격 협업용 공유 공간을 생성
S440
종 료

도면5

S410: 3D Digital Twin Generation

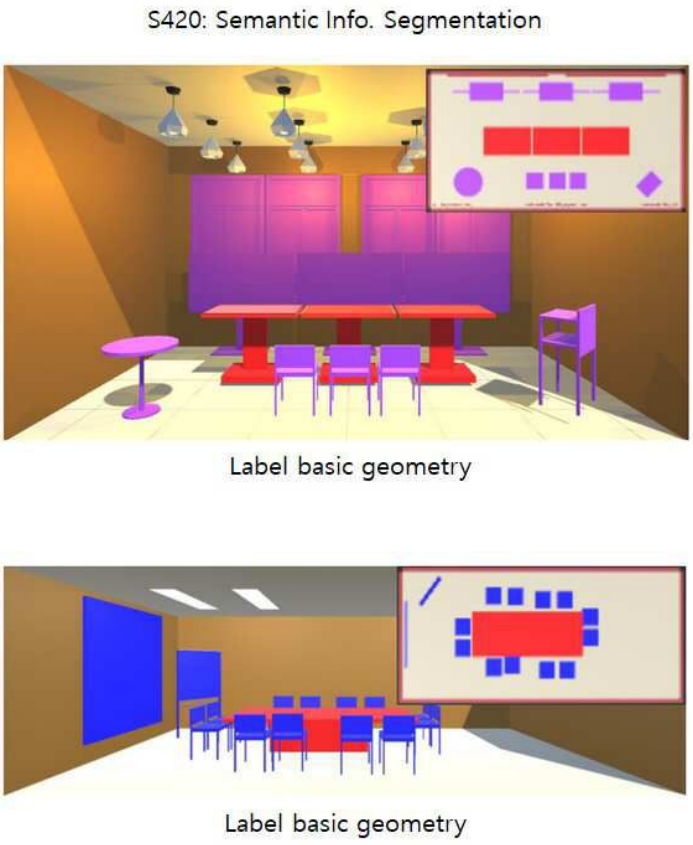


AR Host space

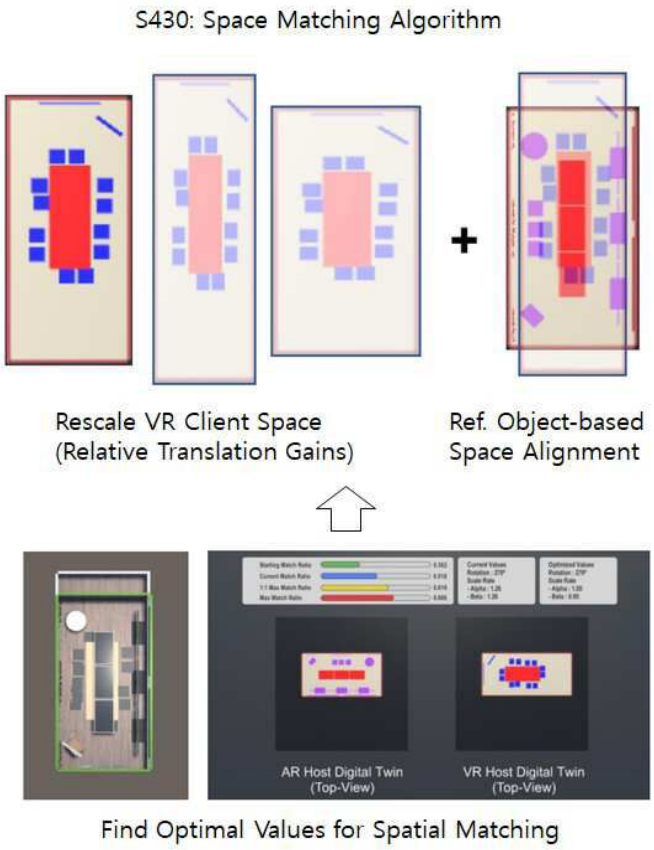


VR Client space

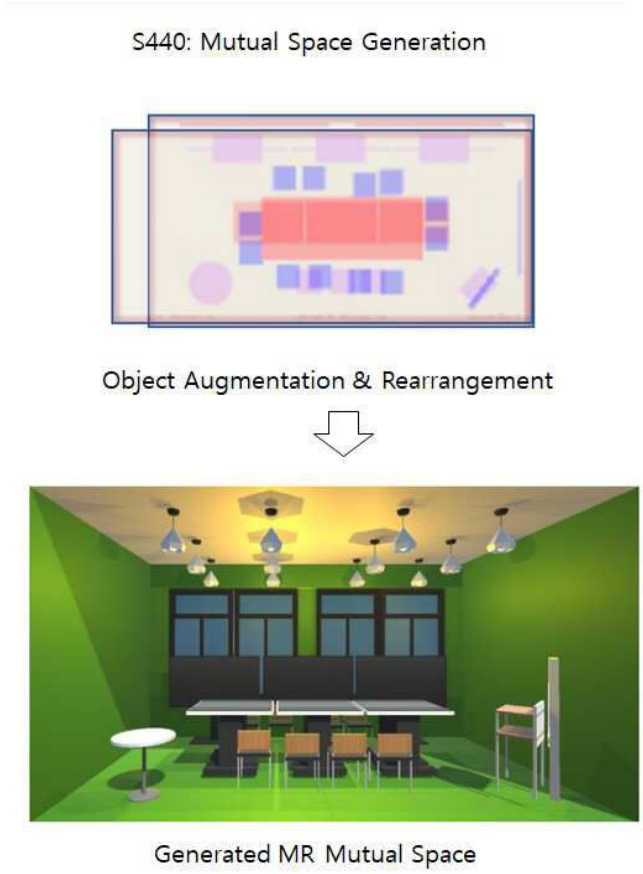
도면6


S420: Semantic Info. Segmentation
Label basic geometry
Label basic geometry

도면7


S430: Space Matching Algorithm
Rescale VR Client Space
(Relative Translation Gains)
Ref. Object-based
Space Alignment
AR Host Digital Twin
(Top-View)
VR Host Digital Twin
(Top-View)
Find Optimal Values for Spatial Matching

도면8


S440: Mutual Space Generation
Object Augmentation & Rearrangement
Generated MR Mutual Space