

캡스톤디자인(종합설계) 결과보고서

소속학부(과)	디지털콘텐츠공학과	팀명	아효유민		
개설 연도 및 학기	2022 학년도 ■1학기 □2학기	교과목명	캡스톤디자인2		
과제명	홀로그램 문화재 시각화				
과제유형	■기업연계형 캡스톤디자인	□기술이전형 캡스톤디자인			
희망금액	(기술이전금액)천원				
참여기업현황	기업	기업명	(주)휴먼미디어테크	소재지	
		사업자번호		주요생산품목	
	담당자	성명		소속부서	
		H.P		E-mail	

참여 학생 현황

구분	이름	학부(과)	학년	학번	H.P	E-mail
팀장		디지털콘텐츠공학과	4			
팀원1		디지털콘텐츠공학과	4			
팀원2		디지털콘텐츠공학과	4			
팀원3		디지털콘텐츠공학과	4			
팀원4						
팀원5						
팀원6						
팀원7						

집행경비내역	비목	집행내역	금액
	재료비		천원
	인쇄비		천원
	학생여비	자세히 작성	
	학생회의비	()천원 × ()인 × ()회	천원
			천원
	총액		천원

위와 같이 캡스톤디자인(종합설계) 결과보고서를 제출합니다.

첨부 : 캡스톤디자인(종합설계) 과제 상세 결과보고서[별첨 1호]

2022 년 6 월 20 일

지원학생(팀장) (인)

사업책임자(지도교수) (인)

참여기업 담당자 (인)

원광대학교 LINC 3.0 사업단장 귀하

캡스톤디자인(종합설계) 상세 결과보고서

1-1. 과제 설계의 필요성

박물관의 부족한 체험적 콘텐츠를 충족하기 위한 방안으로 홀로그램과 AI 기술을 접목하여 기존의 박물관 문화재 관람 방식과 차이점을 가지는 “AI 박물관 콘텐츠”를 개발한다.

1-1-1. 문화재 디지털화 복원의 필요성

- 문화재의 전시 형태가 변화하고 있다.

*더 이상 시각에 의존한 ‘Eyes-on’ 전시가 아닌 다양한 오감을 통해 몰입하는 ‘Mind-on’ 전시로 변화하고 있다. 세계 경제 산업 구조가 문화적 창의력과 콘텐츠로 중심이 되면서 문화재 또한 디지털 기술을 적용하여 영구적인 보존자료 및 문화재 연구 자료 구축 등 다양한 정책과 서비스가 개발되고 있다. 문화재의 디지털화 복원은 세계 시장에서 경쟁력 있는 문화 콘텐츠 산업 소재로 발전할 수 있다. (정성주/이태희, “3차원 디지털기술 적용 건축문화재 콘텐츠 현황분석 및 전망에 관한 연구”, 2021)

- 박물관 체험 콘텐츠의 다양성이 부족하다.

*경험을 중점으로 제공되는 교육, 예술, 문화 등의 분야에서 필요한 요소 중 하나를 ‘체험’이라 언급하며 실감형 콘텐츠의 필요성에 대해 강조하고 있다. 체험과 상호작용에 대한 문제는 전시 및 박물관 영역에서 확인할 수 있다. 문화적 기대 수준에 미치지 못 하는 서비스와 비효과적 전시 매체 제공으로 관람객의 만족도를 떨어뜨리고 있다. 관람객의 참여를 끌어낼 수 있는 전시 기획을 도입해 박물관과 관람객 간의 소통이 원활하게 이루어지도록 하는 체험 전시가 필요하다. (이지은/이상원, “온·오프라인 연계 체험형 어린이 박물관 콘텐츠 개발 및 만족도 조사 연구”, 2021)

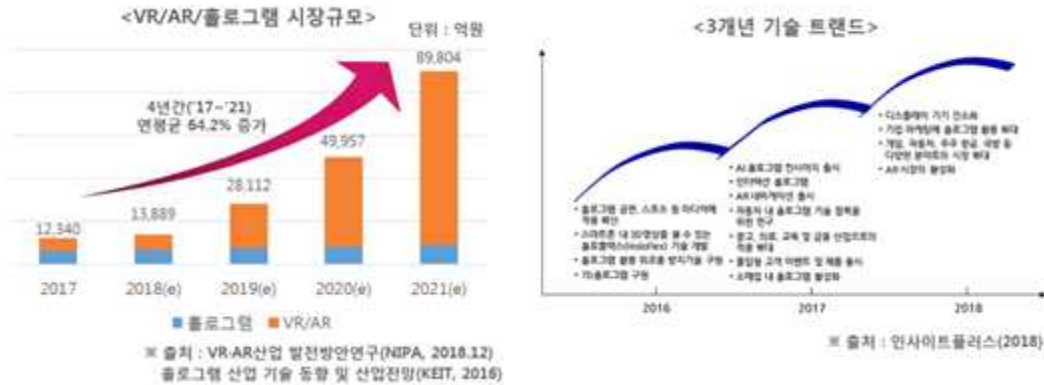
1-1-2. 4차 산업 기술 홀로그램과 AI 시장 기술 동향

- 4차 산업 주요 기술로 VR, AR, 홀로그램 분야가 주목받고 있다.

*CGH 기술은 복잡한 광학계 구축 문제로부터 자유롭고, 제작하기 어려운 다양한 가상 장면을 다루는 것이 가능함. 방대한 양의 파동 진행 계산을 효율적으로 수행할 수 있는 알고리즘과 병렬처리 하드웨어가 지속적으로 등장하면서 주목받고 있음. (박영준/최병철, “디지털 홀로그램 기술 동향 브리프”, 2019)

- 다양한 문화 관광 콘텐츠로 활용되고 있다.

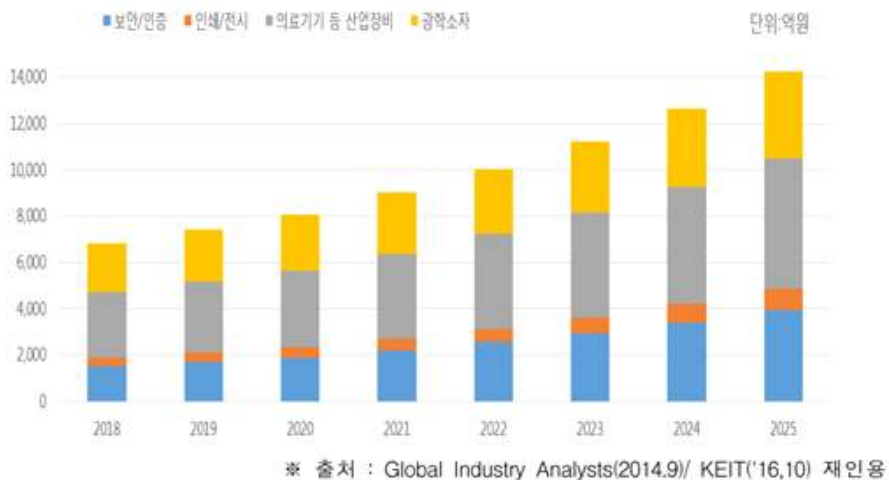
*홀로그램 기술 분류 중 하나 '유사 홀로그램'을 활용한 홀로그램 가상공연, 스포츠 경기 등 엔터테인먼트 콘텐츠가 다양하게 개발 및 적용되고 있음. (think 전북 연구원, "2019 정책 Brief", 2019)



- 홀로그램 시장이 점점 확대되고 있다.

*글로벌 홀로그램 시장은 2018년 160억 달러로 추산되며, 2022년 세계시장은 205억 달러로 연평균 6.8% 내외로 지속 성장할 것으로 전망됨. 국내 홀로그램 시장 역시 세계 산업 트렌드를 반영해 다양한 산업 분야로 규모를 넓히고, 연평균 10% 성장률을 보이며 2025년 1조 4,000억 규모로 형성될 것으로 추정됨. (정보통신산업진흥원, "홀로그램 기술의 이해와 서비스 사례", 2019)

< 국내 홀로그램 주요 산업별 시장 전망 >



※ 분석 및 결론 ※

변화된 사회 구조와 기술 동향에 따라 4차 산업 기술을 활용한 문화 관광 분야의 새로운 콘텐츠 개발이 필요하다 생각하였다. 이에 박물관 관람객의 몰입을 유도할 체험적인 콘텐츠에 홀로그램과 AI 기술을 접목하여 기존의 문화재 관람 방식과 차이점을 가지는 "AI 박물관 콘텐츠"를 개발한다.

1-2. 선행연구 및 제품 관련 자료조사





1-2-1. 문화재 디지털화 복원과 관련된 다양한 논문 자료

- 1980년대 중후반, 국토 개발에 따른 문화 재조사의 필요성에 대해 사회적 공감대 형성이 이루어지며 문화재 보존에 대한 인식 변화가 일어나 보존 및 복원의 중요성을 의식하게 되었다.
- 박물관을 비롯한 여러 문화에 대한 인식도가 높아지고 있어 영화나 사극 드라마에서도 현실적인 역사의 구현을 위해 디지털화하는 추세다.
- 실존하는 문화재는 정밀한 디지털 복구에, 환경 변화로 인한 부식이나 훼손 또는 소실된 문화재의 경우에는 가상 복원에 초점을 두어 디지털화 한다.
- 발굴조사를 통한 문화재의 기초자료를 확보하고, 고고학적 자료와 문헌적 기초자료 등의 연구 및 분석 과정을 거쳐 이론적인 가치 및 증거를 밝힌 후에 복원이 이루어진다.
- 소실된 문화재는 원형과 같은 축조 재료를 구할 수 없으며, 기존 형태를 고증하는 것 또한 불가능해 사실상 복원이 불가능하다. 원형과 가까울 수 있으나 과거 존재하던 문화재 형태와 다를 수 있다.
- 모델링 기술을 활용해 가공과 같은 순서에 의해 물체 형상을 정의할 수 있으며 각 부분의 치수를 파라미터화 할 수 있다.
- 문화재의 파인 부분이나 부재의 기둥과 기둥 사이 보와 같은 기초적인 규칙을 인공지능 기술을 이용해 조립 순서를 자동적으로 결정할 수 있다.
- 박물관 체험 콘텐츠는 관람객에게 특정 행동을 유도함으로써 능동적인 전시 콘텐츠를 체험할 수 있도록 한다.


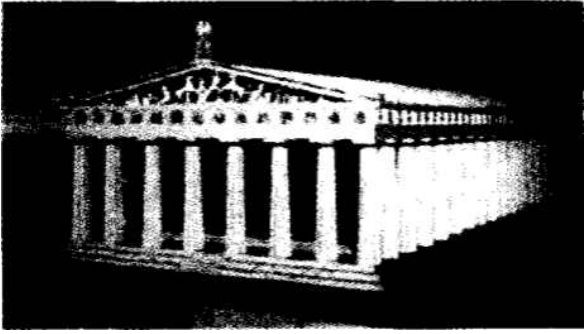
[참고문헌]

- 문화재 복원과 보존 연구: 우리나라 금속문화재 보존 사례 중심으로 (신덕순)
- 문화원형의 디지털복원 (이창순)
- 혼합현실을 이용한 박물관 전시 콘텐츠의 설계 및 구현 (안성우/이경용)
- 3차원 컴퓨터 그래픽 기술을 이용한 문화재 복원 (김동현)

1-2-2. 서비스되고 있는 박물관 콘텐츠 조사

박물관 디지털 콘텐츠 사례	기능 및 특징
 <p data-bbox="288 680 671 712">AI 과학해설사 <다운(DA:ON)></p>	<ul style="list-style-type: none"> - 국립중앙과학관 온라인 특별전 '인공지능과 예술' 행사에 명예 과학해설사로 임명되어 공식 과학 커뮤니케이터로 활동함.
 <p data-bbox="244 1093 719 1211">국립중앙박물관 <빛의 과학, 문화재의 비밀을 밝히다> [2020. 09. 28. ~ 2021. 02. 14]</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 적외선, 자외선, X선 등 보이지 않는 빛을 통해 문화재에 숨겨진 비밀을 탐구함. - 보존과학의 영역을 넘어 고고학, 미술사학 같은 인문과학 분야에 새로운 지식의 방향을 열어 줌.
 <p data-bbox="347 1532 612 1563"><홀로그램 헤리티지></p>	<ul style="list-style-type: none"> - 3D 기술과 스캔 작업으로 문화재 복원이 진행되고 있음.
 <p data-bbox="296 1921 667 1995"><루브르 박물관 난간 등 홀로그램으로 재현된 동물들></p>	<ul style="list-style-type: none"> - 루브르 박물관 외관을 배경으로 사자, 얼룩말 등 일상에서 직접 만나기 어려운 생태계 동물을 홀로그램으로 재현함. - 파리 시민은 물론 관광객의 발길을 사로잡는 콘텐츠로 발전함.

1-2-3. 문화재의 디지털 복원 조사

박물관 디지털 콘텐츠 사례	기능 및 특징
 <p data-bbox="296 925 679 958"><미륵사지 서탑 디지털 복원></p>	<ul style="list-style-type: none"> - 1992년 문화재 연구소 의뢰로 복원된 시초의 한국 문화재 디지털 복원임.
<p data-bbox="209 1178 376 1193">그림 13. 디지털 불국사의 모델링 과정</p> <p data-bbox="509 1200 676 1216">그림 16. 디지털 불국사 칠감표현 작업 전</p> <p data-bbox="188 1420 376 1435">그림 14. 디지털 불국사의 다보탑 모델링 과정</p> <p data-bbox="509 1458 740 1473">그림 17. 칠감표현 작업중, 완성된 불국사 일부의 이미지</p> <p data-bbox="341 1485 620 1514"><불국사 디지털 복원></p>	<ul style="list-style-type: none"> - 재난 발생 및 훼손된 불국사를 원형 복구하기 위한 자료로 활용됨. - 국가 차원의 문화재 복원 데이터로 활용됨.
 <p data-bbox="296 1872 679 1906"><파르테논 신전 디지털 복원></p>	<ul style="list-style-type: none"> - 그리스 아테네의 아크로폴리스에 있는 '파르테논 신전'임. - 박물관의 그리스 실에 들어가 조각의 원본을 감상하고, 영상실에서 디지털로 복원한 신전과 조각을 가상으로 확인함.

1-3. 과제 설계의 목표

홀로그램과 AI기술이 결합한 새로운 형태의 문화재 관람 콘텐츠로
문화재의 이해와 관심을 높이는 AI 박물관 콘텐츠를 개발한다.

1-4. 현실적 제한 요건

문화재의 디지털화 복원은 영구 보존과 복원 데이터로 활용 가능하지만, 건축물과 같은 대형 유형 문화재와 훼손이 심한 유물의 원형을 재현하는 데에 한계가 있다.

또한, 디지털화를 위한 발굴조사 과정과 고고학 및 문헌적 자료 등 기초자료 확보와 연구 및 분석 기간이 짧다는 점 등 문화재 원형과 가까운 모델링을 구축하기에는 시간적으로 어려운 상황이다.

현실적으로 따져봤을 때, "AI 박물관"은 문화재의 원형과 가치의 신뢰성을 판단하는 것에 대한 비전문가라는 점과 신뢰성 있는 역사 전문가 섭외를 통한 피드백 구축에 어려움이 있다는 점 등이 위와 같은 제한 요건을 발생하게 한다.

1-5. 작품의 특징 및 기대효과

1-5-1. 기존 유사 콘텐츠와의 차별성

- 현재 서비스되고 있는 홀로그램 박물관과 다르게 AI 손동작 기술을 추가하였다. 문화재를 손동작만으로 구체적으로 확인이 가능하다. 또한, 새로운 문화재 관람 콘텐츠로 관람객의 호기심과 몰입도를 높이고 적극적인 참여를 불러일으킬 수 있다.

1-5-2. 콘텐츠 특징 및 기대효과

i. 홀로그램 대중화

- 전시 및 박물관 영역뿐만 아니라 다양한 분야로 확대되고 있는 홀로그램 기술이다. 제작을 표준화하고, 자동 현상기 등의 개발을 통해 누구든 간단한 조작만으로 홀로그램 제작이 가능하도록 환경을 조성할 수 있다.

ii. 문화재 접근성 확대

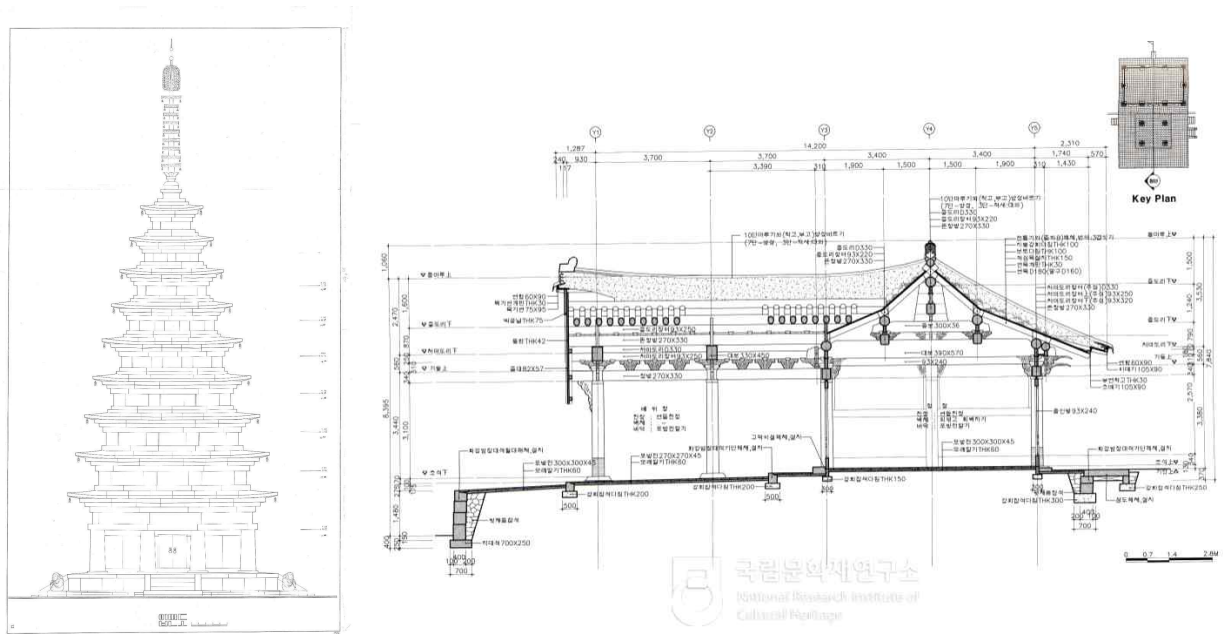
- 2D 사진으로 접하기보다 현실감 있는 3D 매체로 문화재를 체험하며 역사에 대한 관심을 높인다.
- 비전시 및 손실 문화재를 홀로그램으로 재현하여 관람객의 몰입도와 역사 이해도를 높인다.

iii. 문화재 전시 기획 사업 대두

- 현재 국외에서 실행되고 있는 유물을 유료 전시하는 업종이 특수 전시 기획 사업으로 확대되고 있다. 전문 인력의 육성과 정기적 신규 채용 발생이 가능하다.

2-1. 문제 정의 및 아이디어 스케치

- 원형과 가까운 가상 문화재 구현을 위해 문화재 도면 이미지를 참고하여 각 부분의 치수를 파라미터화 시킨 후, 3D 모델링 오브젝트를 제작하였다.
- 새로운 문화재 관람 콘텐츠 목적에 맞게 기존보다 정밀한 관찰이 이루어질 수 있도록 구성하였다.
- 사용자가 간단한 손동작만으로 구현된 문화재 오브젝트를 '확대 및 축소', '회전', '다음 이미지로 넘기기' 등 연령대에 따른 조작에 어려움 없이 체험할 수 있도록 서비스를 구성하였다.



2-2. 개념설계

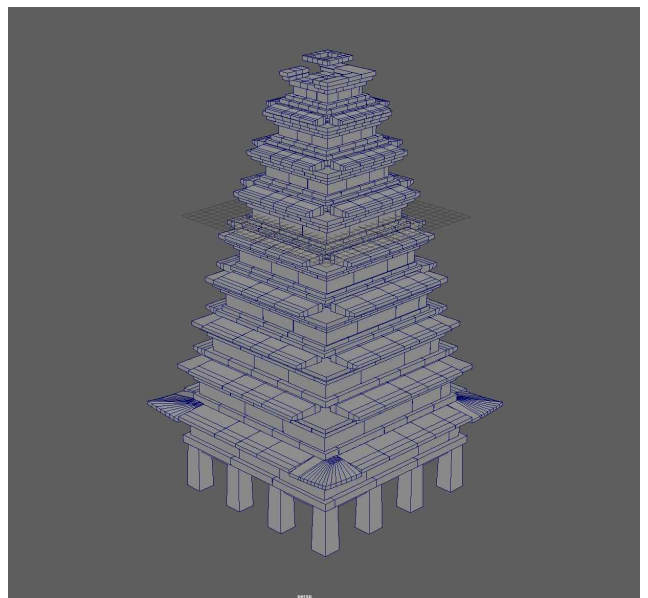
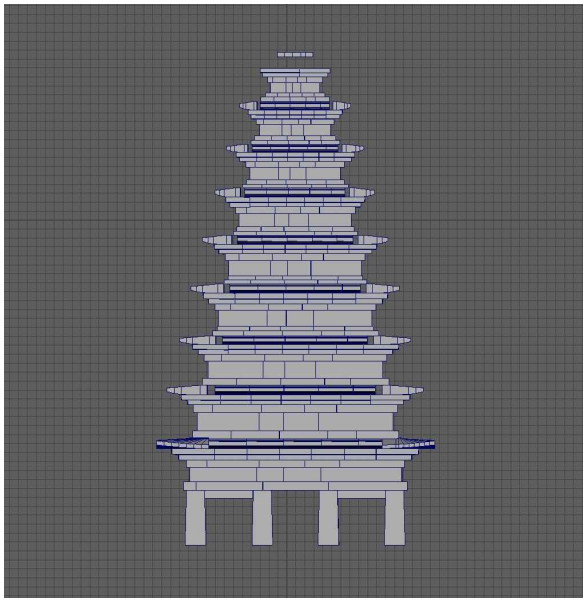
- AI 손동작의 경우 카메라 반경 내에서 자유로운 관람이 가능하도록 손가락 마디 인식 기반 AI를 구현한다.
- 다양한 3D 문화재 모델링 오브젝트 관람을 위해 특정 손동작을 추가하여 다음 이미지로 변환할 수 있도록 구현한다.
- 사용자의 신체 특성을 고려하여 오른손, 왼손 상관없이 모두 인식이 가능하도록 구현한다.

2-3. 설계 제작 과정

2-3-1. 3D 모델링

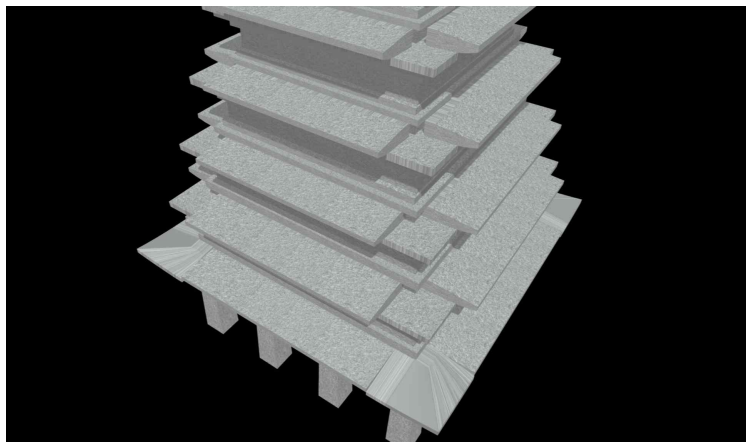
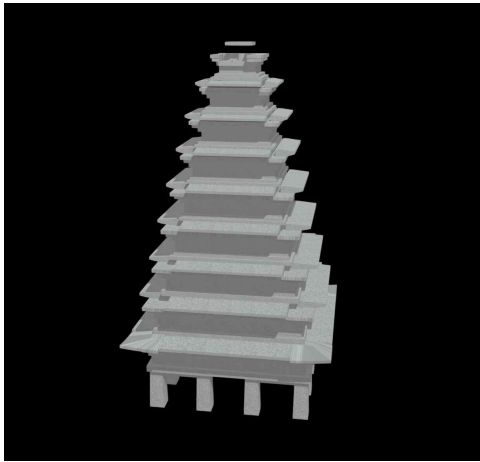
사용된 3D 오브젝트는 'Maya 3D' 모델링 프로그램을 사용하여 제작하였다.

- 손동작을 위해 필요한 주얼리 반지와 익산 미륵사지 석탑 오브젝트 모델링

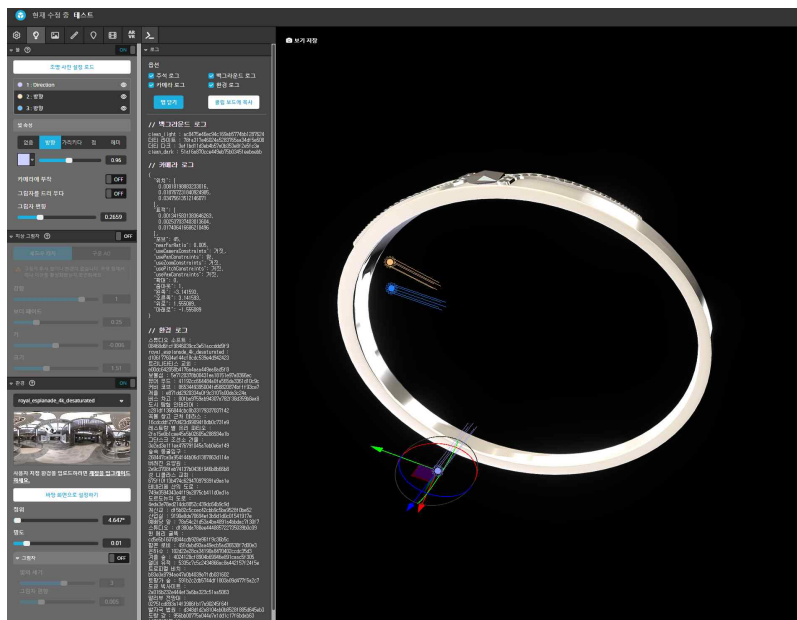


2-3-2. 홀로그램 구현

(1) 오브젝트 홀로그램 구현



- 모델링 오브젝트를 .FBX 파일로 변환 후, Sketchfab 사이트에 업로드하여 3D 뷰 환경을 구현한다.



- PBR render 설정 값을 변경하여 카메라 위치 및 FOV, Light 위치, Surface 별 Materials, Post processing filters 등 오브젝트에 맞게 설정한다.

(2) 손동작 기술 추가(이미지 변환, 확대 및 축소, 회전)

```

36 #카메라를 불러옵니다. cv.VideoCapture(prodID)
37 #prodID_number > 0:내장 카메라, 1:USB-연결 외장 카메라
38 #카메라 연결 후 프로그램이 정상적으로 작동이 안되면, prodID의 값을 바꿔볼 것.
39 #클래스 참조: https://docs.opencv.org/3.4/d8/dfe/classcv\_1\_1VideoCapture.html
40 cap = cv2.VideoCapture(0)
41 #카메라 초기 설정 cap.set(ID, 해상도), ID > 3:가로 해상도, 4:세로 해상도, 5:FPS
42 #클래스 참조: https://docs.opencv.org/2.4/modules/highgui/doc/reading\_and\_writing\_images\_and\_video.html#videocapture-get
43 width = 1280
44 height = 720
45
46 cap.set(3, width)
47 cap.set(4, height)
48

```

- 사용자 PC에 web 캠을 연결하여 해상도를 설정한다. Cap.set(prodID, Value) 함수로 구성되어 있다.

변수 명	용도
Detector	사용자 손 검출 정확도
startDist	손 확대/축소 기능에 사용되는 위치 기준점
Scale_gap_value	손 확대/축소 기능에서 손의 움직임의 빠르기에 따라 확대/축소되는 양
pTime	카메라 FPS 측정
scale	손 확대/축소 기능의 사이즈 측정
Cx, Cy	손 확대/축소 기능의 사이즈를 x, y축으로 출력한 변수
Weighte	손 동작 인식의 가중치를 측정하는 딕셔너리
Weighte_log	진행된 손 동작 로그(log)의 정보를 이용하는 변수
Weighte_Cnt	손 동작 인식의 가중치를 측정할 때 사용되는 Cnt
maximum	손 동작 가중치를 측정하는 양
log	진행된 손 동작 로그(log)를 기록하는 변수
log_cnt	진행된 손 동작 로그(log)를 기록할 때 사용되는 Cnt

- 손동작 구현에 필요한 변수를 선언한다.

```

87 while True:
88     # While 반복문 실행 시간 측정 - Start Point
89     startTime = time.time()
90
91     success, img = cap.read()
92     hands, img = detector.findHands(img)
93     old_time = scale
94     #fingers = detector.fingersUp()
95

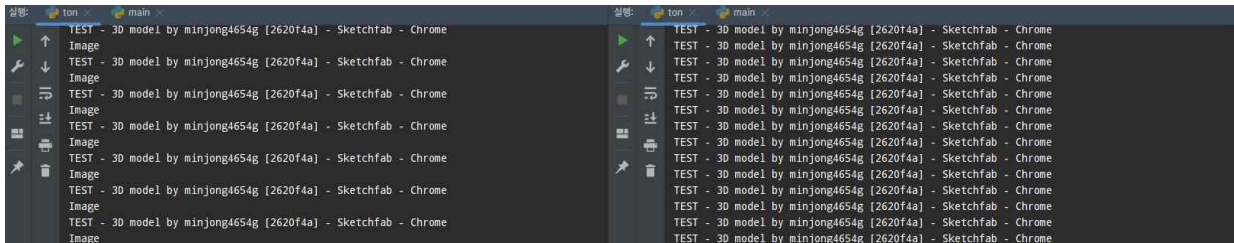
```

startTime	반복문의 실행 시간 측정
Success, img	입력받은 카메라 정보를 추출
Hands, img	입력받은 카메라 정보에서 손을 검출
old_time	손 확대/축소 기능에서 손의 움직임의 빠르기에 따라 확대/축소되는 양을 측정할 때 사용되는 변수

- while 반복문을 무한 loop 시켜 실시간으로 영상으로 출력하고 손동작을 인식하도록 한다.

- 손동작의 정확도와 민감도를 조정한다. '앞으로 이동'과 '뒤로 이동'의 경우 한 번의 동작으로 움직여야 하므로 토글 기능을 사용한다.

- 동작 이벤트가 발생한 데이터를 log list에 기록하여 다음 명령어의 우선순위를 결정한다. 정확성과 불필요한 판독 및 제어 명령어를 넘길 수 있으며 토글 기능을 구현한다.



동작 이벤트 사용 불가능한 경우(왼쪽), 동작 이벤트 사용 가능한 경우(오른쪽)

- 마우스와 키보드를 제어할 수 있는 pynput 패키지를 호출하여 마우스를 자동화한다.
- Driver_title 변수를 통해 미준비 상태의 사용자일 경우 이벤트가 발생하지 않도록 한다.
- get_window_size().values()와 get_window_position.value를 이용해 x,y 축 데이터를 불러와 Chromedriver의 위치와 크기를 확인할 수 있다.
- 카메라에 손이 검출되면 이벤트 실행의 조건을 판별한다.

- `detector.finddistance()` 함수를 이용해 손의 중심점을 기준으로 두 손의 거리를 측정하여 `scale` 변수로 변환한다.

- `detector.fingerup()` 함수로 손의 위치 정보를 저장한다.

- `detector.fingerup()` 함수를 초기화하여 손의 위치 정보를 저장한다.

- `numpy` 패키지에 있는 `np.interp()`를 호출하여 카메라 해상도를 기준으로 손가락 위치 정보를 받는다.

```

185 #엄지 두번째 관절과 엄지 끝 Y축 길이가 95 픽셀 이상,
186 #엄지 두번째 관절과 엄지 끝 X축 높이가 75 픽셀 이하
187 #엄지 끝 Y축이 엄지 첫번째 관절 Y축 보다 낮아야한다.
188 if lmList[2][0]-lmList[4][0] >= 95 and lmList[2][1]-lmList[4][1] <= 75 and \
189     lmList[4][1] > lmList[5][1] and fingers == [1, 0, 0, 0, 0]:
190     weight["back"] += 1
191     if weight_Cnt == maximum:
192         if weight["back"] >= maximum * 0.8:
193             log.append('back')
194             log_cnt += 1
195
196         if tabs_index == 0:
197             tabs_index = len(tabs) - 1
198             driver.switch_to.window(tabs[tabs_index])
199         else:
200             tabs_index -= 1
201             driver.switch_to.window(tabs[tabs_index])
202
203
204
205 if fingers == [0, 0, 0, 0, 1]:
206     weight["next"] += 1
207     if weight_Cnt == maximum:
208         if weight["next"] >= maximum * 0.8:
209             log.append('next')
210             log_cnt += 1
211
212         if tabs_index == len(tabs) - 1:
213             tabs_index = 0
214             driver.switch_to.window(tabs[tabs_index])
215         else:
216             tabs_index += 1
217             driver.switch_to.window(tabs[tabs_index])
218

```

- 손가락의 관절과 X/Y축 길이 사이의 픽셀을 기준으로 '앞으로 이동'과 '뒤로 이동'을 동작시킨다.


```

284     try:
285         time_now = scale
286         scale_gap_value = time_now - old_time
287
288         if scale_gap_value != 0:
289             mouse.scroll(0, 0.03 * scale_gap_value)
290     except:
291         pass
292
293     #print(detector.fingersUp(hands[0]))
294     #fingers = detector.fingersUp(hands[0])
295     #print(detector.fingersUp(hands[0]))
296
297     weighte_Cnt = 0
298
299     # Camera FPS 측정 -
300     cTime = time.time()
301     fps = 1 / (cTime - pTime)
302     pTime = cTime
303
304
305     cv2.putText(img, f'FPS: {int(fps)}', (20, 70), cv2.FONT_HERSHEY_PLAIN, 3, (0, 255, 0), 2)
306     cv2.imshow("Image", img)
307     cv2.waitKey(1)
308
309
310
311     # While 반복문 실행 시간 측정 - End Point
312     EndTime = time.time() - startTime
313     #print(EndTime)
314

```

- try 내부의 코드는 Chromedriver의 확대 및 축소 동작을 구현한 부분이다.

3-1. 설계보완점 및 목표구현 정도

- '이전 이미지', '다음 이미지' 등 손동작 기술을 다양화시켜 보다 다양한 서비스를 제공하는 콘텐츠로 발전시킨다.
- 콘텐츠에 스토리를 추가하는 등 관람객의 호응을 고려하여 수정 및 보완한다.

3-2. 완성작품 사진

가상현실에서 구현된 문화재를 손동작으로 다양한 각도에서 확인할 수 있다. 현존하지 않은 문화재를 세밀하게 관찰 및 체험하며 역사 문화재에 대한 접근이 쉽다.

- 제작한 주얼리 반지 모델링 오브젝트를 간이 홀로그램을 사용하여 구현한 모습이다.



3-3. 향후 개선사항

- **박물관 배포:** 전국 박물관과 연계하여 관람객을 대상으로 전시 및 문화재 관람에 도움을 줄 수 있도록 콘텐츠를 배포한다.
- **홍보 사이트 운영:** 관련 콘텐츠의 전용 홈페이지를 개설하여 문화재 복원 데이터 자료 활용 및 관련 콘텐츠의 사업을 확대한다.
- **피드백 수용 및 콘텐츠 수정 보완 작업:** 콘텐츠 홍보 및 배포 후 사용자 피드백을 통한 업데이트 및 보다 나은 기능성의 콘텐츠를 위해 수정 및 보완 작업을 진행한다.

캡스톤디자인 산학연계 교육 실적보고서

캡스톤디자인 교과목명 (교과목코드)	캡스톤디자인2(기업연계프로젝트)			
캡스톤디자인 과제명	홀로그램 문화재 시각화			
교육기간	2022 년 03월 08일 ~ 2022 년 06월 12일			
교육개요	문화재 실감 시각화			
기업체전문가	소속	휴먼미디어테크	성명	
교육내용	문화재 실감 표현을 위한 홀로그램 활용			
교육운영결과	홀로그램을 이용한 제작 홀로그램용 3D 제작 시각화를 통한 실감 콘텐츠 표현			

위와 같이 캡스톤디자인(과제명) 산학연계 교육 실적보고서를 제출합니다.

2022 년 06월 12 일

기업체전문가 : (인)

원광대학교 LINC 3.0 사업단장 귀하

캡스톤디자인 지도 실적 보고서(지도교수용)

캡스톤디자인 교과목명 (교과목코드)	캡스톤디자인2(기업연계프로젝트)			
캡스톤디자인 과제명	홀로그램 문화재 시각화			
지도학생	* 이름(학번) - 이름과 학번을 정확하게 모두 기재하여 주시기 바랍니다 * 팀별(프로젝트별)로 별도로 작성하여야, 업적평가시 개별로 실적 인정받습니다.			
지도개요	홀로그램 문화재 시각화표현 지도			
지도교수	소속	디지털콘텐츠공 학과	성명	
세부 지도내용	문화재 실감 표현을 위한 홀로그램 활용 1. 주제 선정 및 주제 관련 사례 조사 2. 개발 초안 작성 3. 게임 개발에 대한 조언 및 지도 4. 게임 그래픽 디자인에 대한 조언 및 지도 5. 결과물 도출에 대한 조언 및 지도			
수행기간	2022 년 03월 08일 ~ 2022 년 06월 12일			
위와 같이 캡스톤디자인(과제명)의 실적 보고서를 제출합니다. 2022 년 06 월 12 일 지도교수 : (인)				
원광대학교 LINC 3.0 사업단장 귀하				