

건축 계획 및 설계지식 빅데이터 구축과 인공지능 활용

Architectural Big Data and AI-assisted Planning and Design

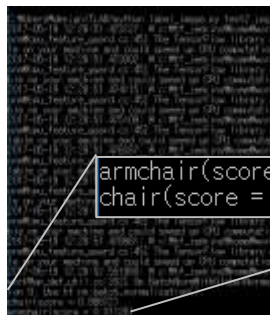
이진국(JinKook Lee)

교수 | 연세대학교



AI 와 AGI

Autodesk University - 4년 전

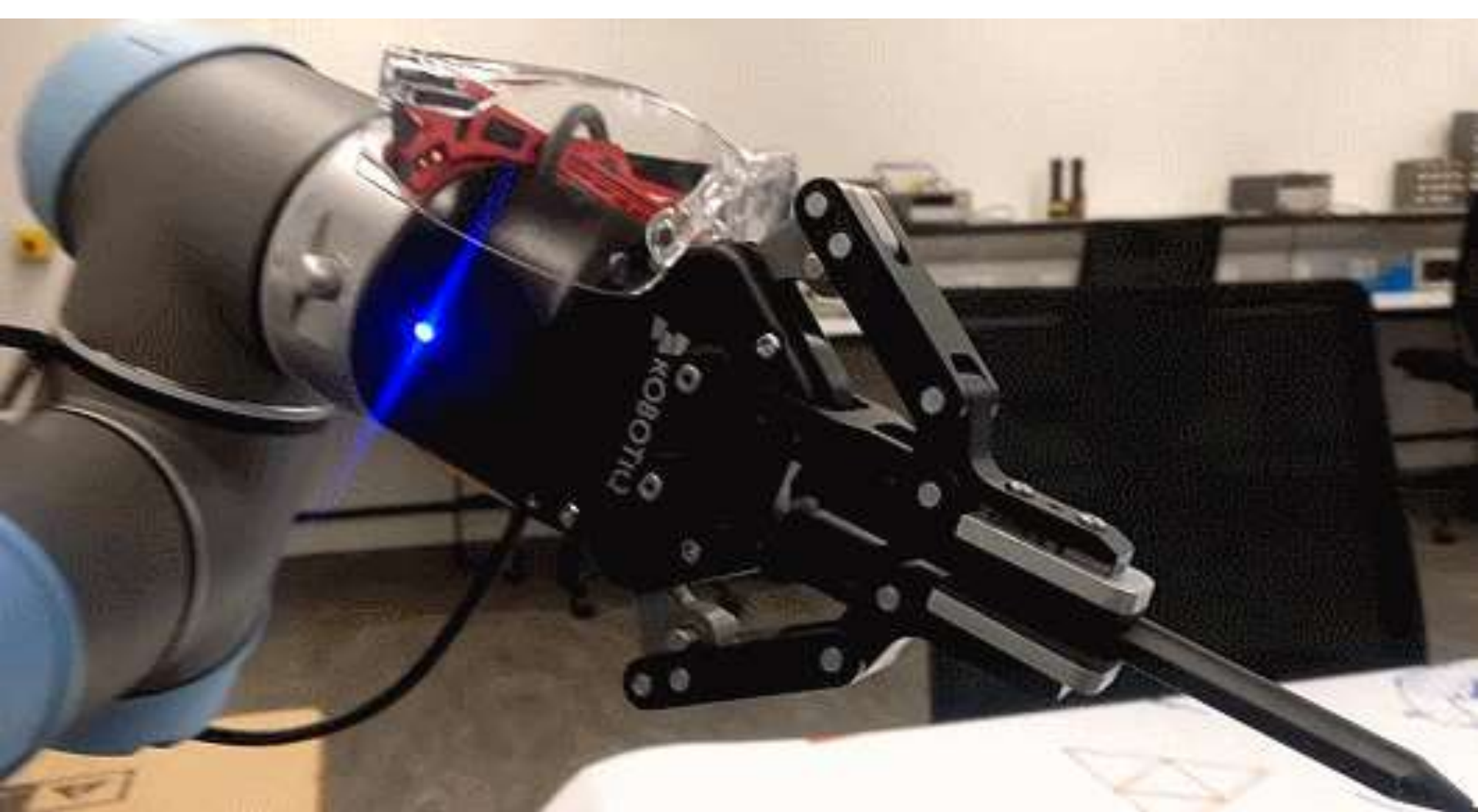


의자를 학습한 컴퓨터의
답변:

팔걸이가 있는 의자일 확률:
74%

팔걸이가 없는 의자일 확률:
26%



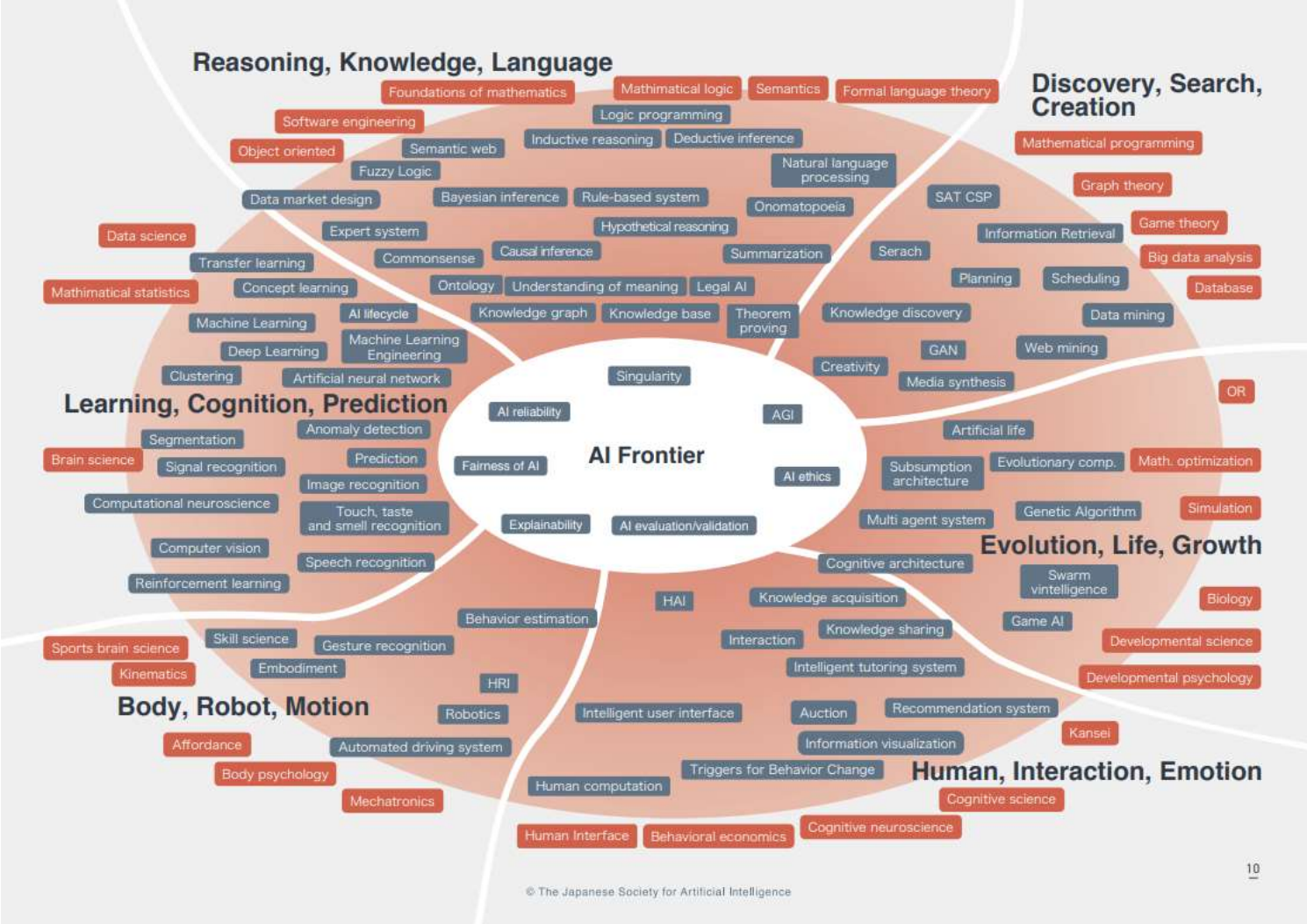








시교육 시투자 시합작



법규문장 인식
및 설계검토활용

차라리 “건물”은 상대적으로 단순하여 AI로 가능할지 모르나, “건축”은 슈퍼 AGI가 나와야만 가능할지 알아볼 수 있을 것이다.

건축물현황이력
공공빅데이터
설계활용

딥러닝기반
디자인 스타일
학습모델구축

Architectural AGI

평면별
시뮬레이션 예측
설계활용

컴퓨터비전활용
건축설계업무

기타등등
.....

창의적설계생성
인터페이스

설계의도, 건축주
의도 파악 활용

→ 다양한 Narrow AI 들이 모이고 결합 → 건축설계 AI

Google is using AI to design its next generation of AI chips more quickly than humans can

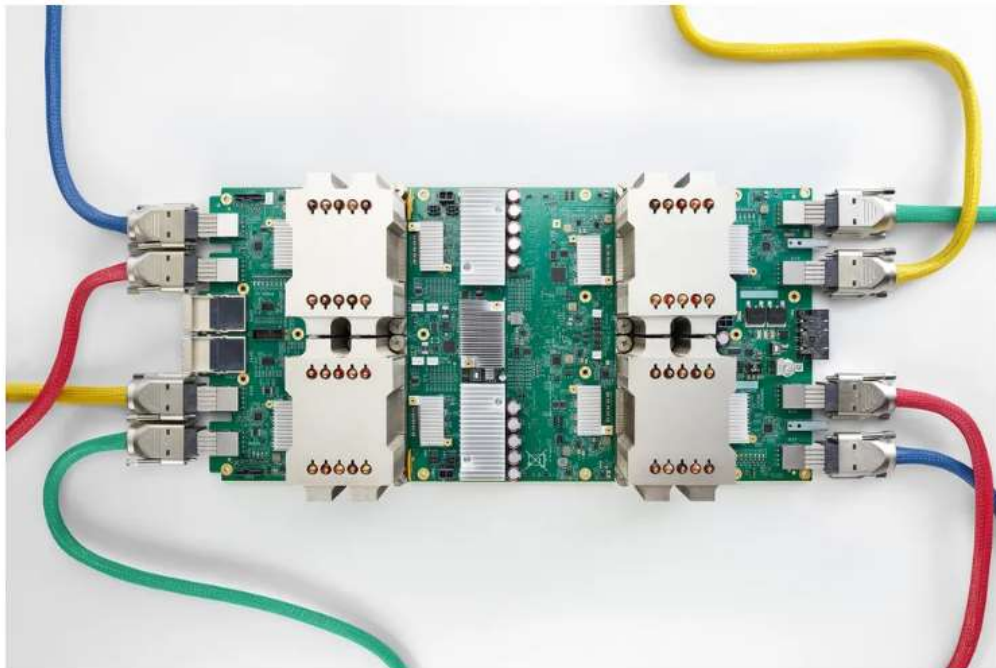
16

Designs that take humans months can be matched or beaten by AI in six hours

By James Vincent | Jun 10, 2021, 9:13am EDT



SHARE

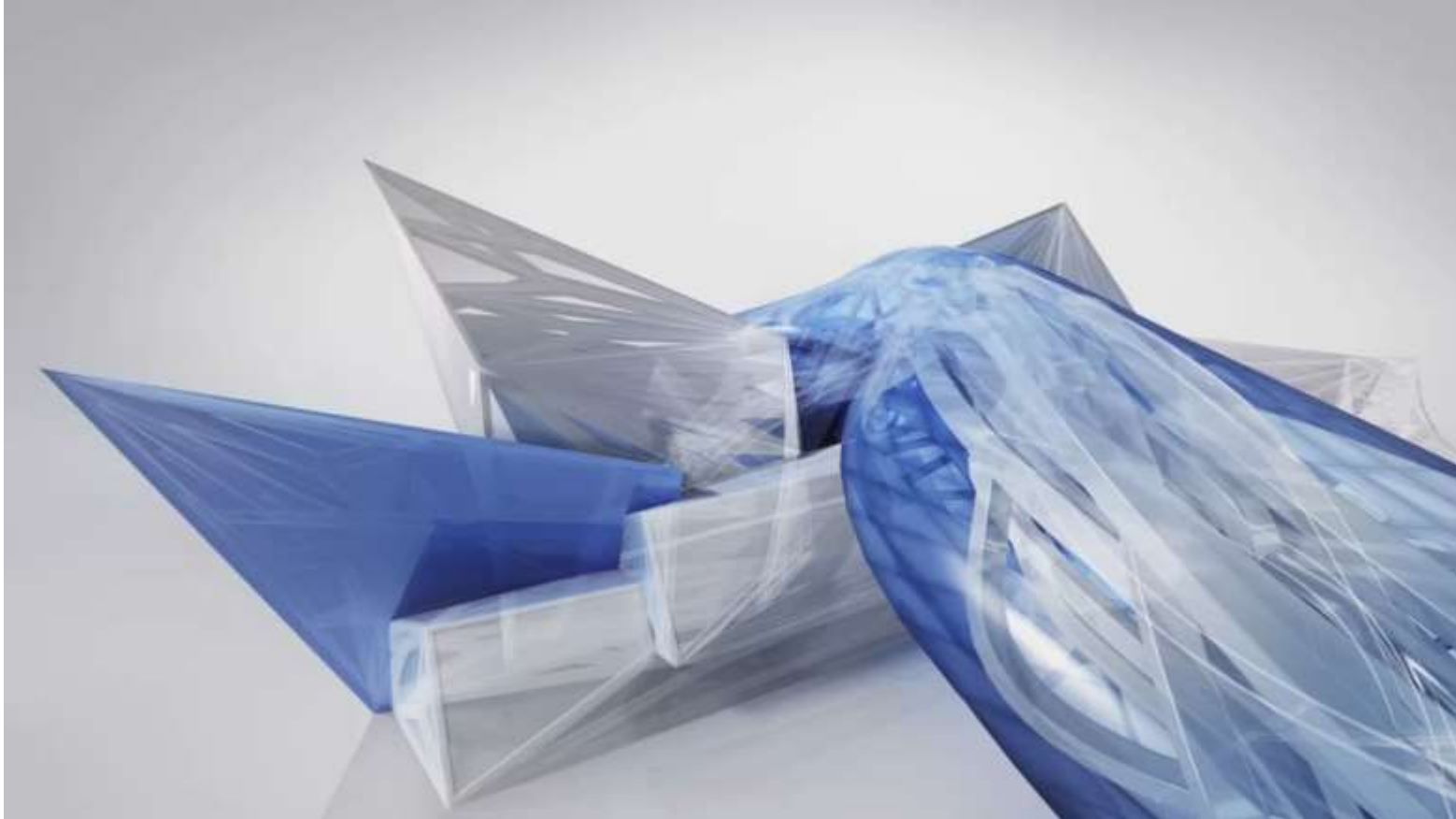


The algorithms were used to design an upcoming version of Google's TPU chips. Pictured above is TPUv2, announced in 2017. | Image: Google

- TPU V4의 부품 평면배치에 적용
- 1만개의 TPU설계안 기계학습
- 무작위배치 후 결과분석 선별
- 사람 6개월 >> AI 6시간
- 네이처 학술지에 논문발표
- 반도체설계 vs. 건축설계 ?

건축설계 지능형 접근

Generative Design in Revit

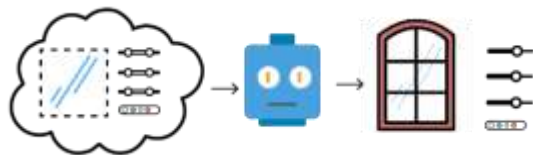


Generative Design ?



디자인 요구조건 입력

- Design requirements, Parameters, Inputs ...



디자인 생성

- Actual design models can be generated by computers
- All are fit to the requirements, parameters, etc.

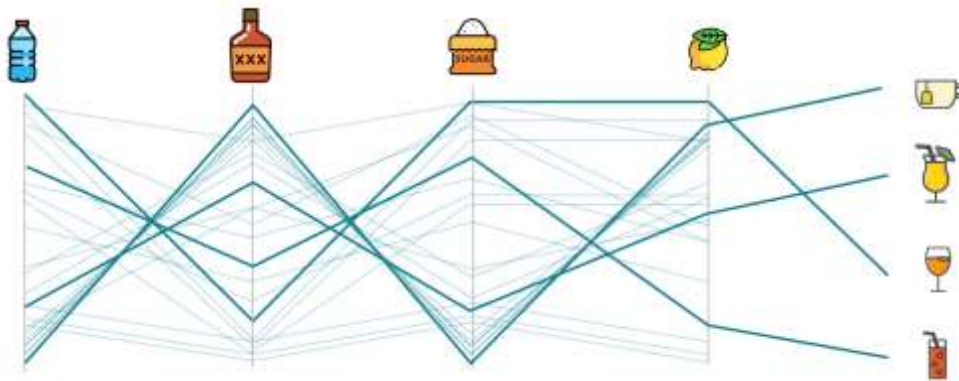


디자인 선택

- Final design can be selected by designer

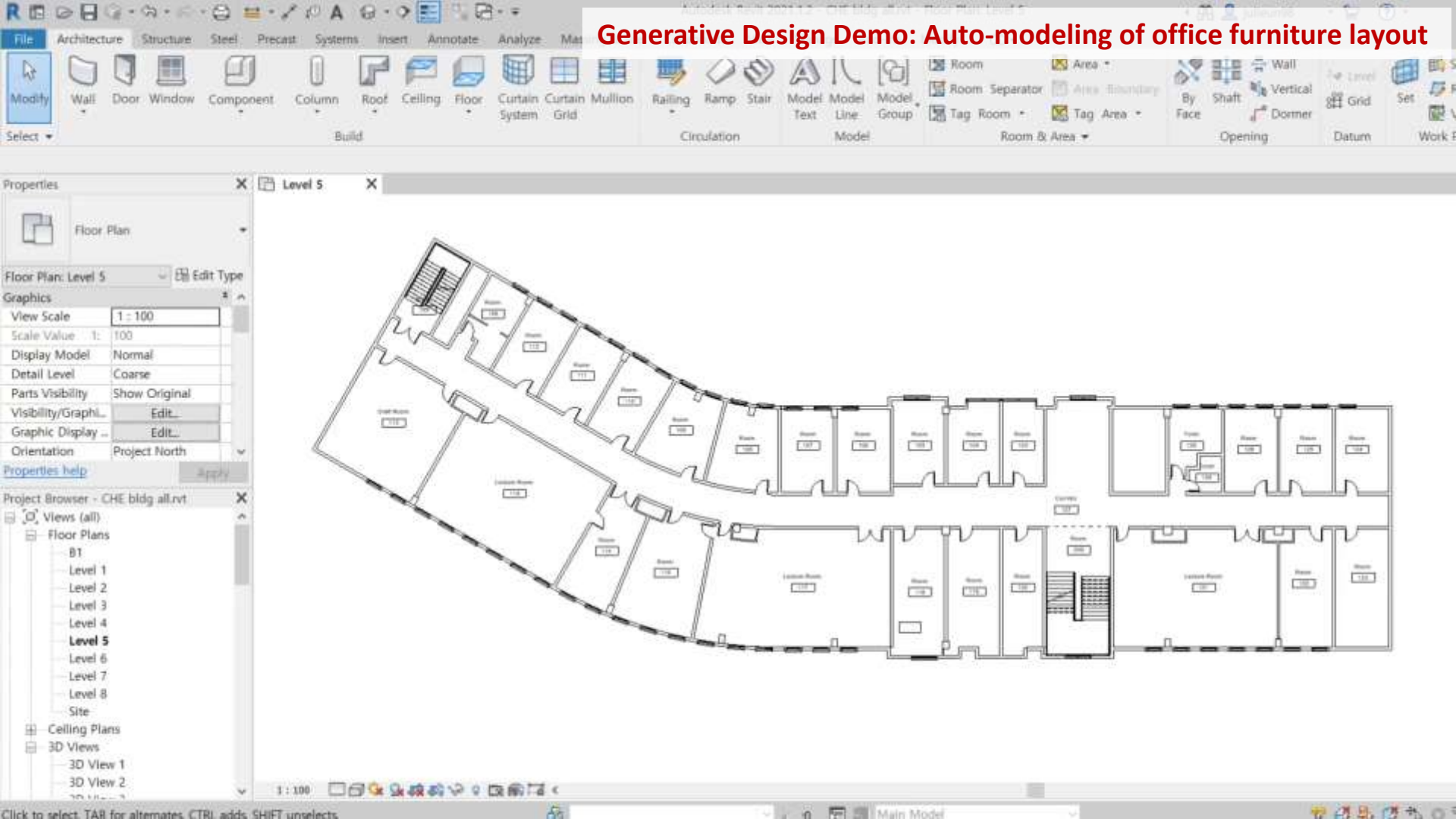
Optioneering ?

- option + engineering : creation of options that are arrived at through informed decision making
- An approach where designers create multiple variations of a design proposal and evaluate those in regard to diverse performance criteria that were set out at the beginning of the design process
- Solutions driven through automated optimization processes in the evaluation of multi – criteria objectives
- Goal is to provide users with the choice of array of possible design options



디자인 생성 결과들에 따른 다양한
요구조건 등의 우선순위를 살펴보고
"선택"

Generative Design Demo: Auto-modeling of office furniture layout



Studies



Workspace Layout 009

Filter list by study type

All

Workspace Layout 009

Workspace Layout

May 21, 2021, 12:30 PM

0/30

Workspace Layout 008

Workspace Layout

May 21, 2021, 12:00 PM

6/30

Workspace Layout 007

Workspace Layout

May 21, 2021, 11:57 AM

0/30

Workspace Layout 006

Workspace Layout

May 20, 2021, 4:09 AM

30/30

Workspace Layout_anglemodified ...

Workspace Layout_anglemodified

May 20, 2021, 2:25 AM

30/30

Workspace Layout_anglemodified ...

Workspace Layout_anglemodified

May 20, 2021, 2:07 AM

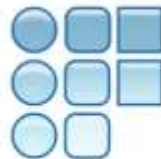
20/20

Workspace Layout_anglemodified ...

Workspace Layout_anglemodified

Create Study

0 of 30



Starting to generate...

Check back later to see outcomes

Select an outcome

Create New

Generative Design Demo: Auto-modeling of office furniture layout

Studies



Workspace Layout 009

Filter list by study type

All

Workspace Layout 009

Workspace Layout

May 21, 2021, 12:30 PM

30/30 ✓

Workspace Layout 008

Workspace Layout

May 21, 2021, 12:00 PM

6/30 ▶

Workspace Layout 007

Workspace Layout

May 21, 2021, 11:57 AM

0/30 ▶

Workspace Layout 006

Workspace Layout

May 20, 2021, 4:09 AM

30/30 ✓

Workspace Layout_anglemodified ...

Workspace Layout_anglemodified

May 20, 2021, 2:21 AM

30/30 ✓

Workspace Layout_anglemodified ...

Workspace Layout_anglemodified

May 20, 2021, 2:07 AM

20/20 ✓

Workspace Layout_anglemodified ...

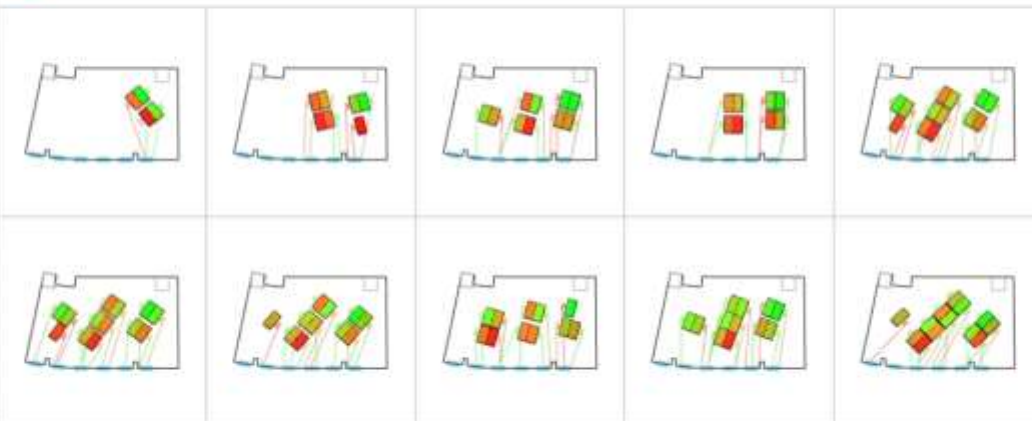
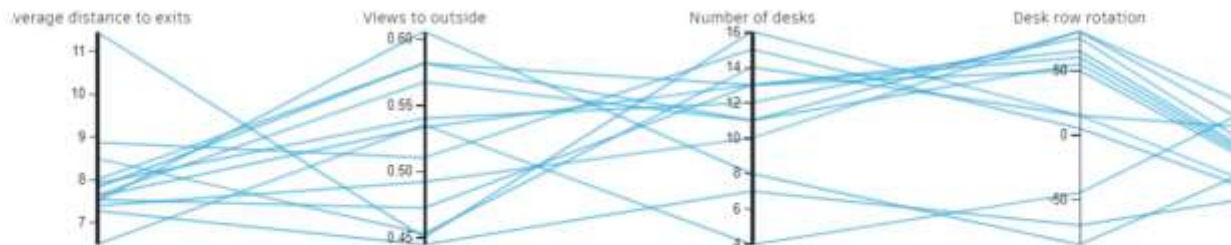
Workspace Layout_anglemodified

Create Study

✓ 30 of 30

Sort by Average distance to exits ↑

1 2

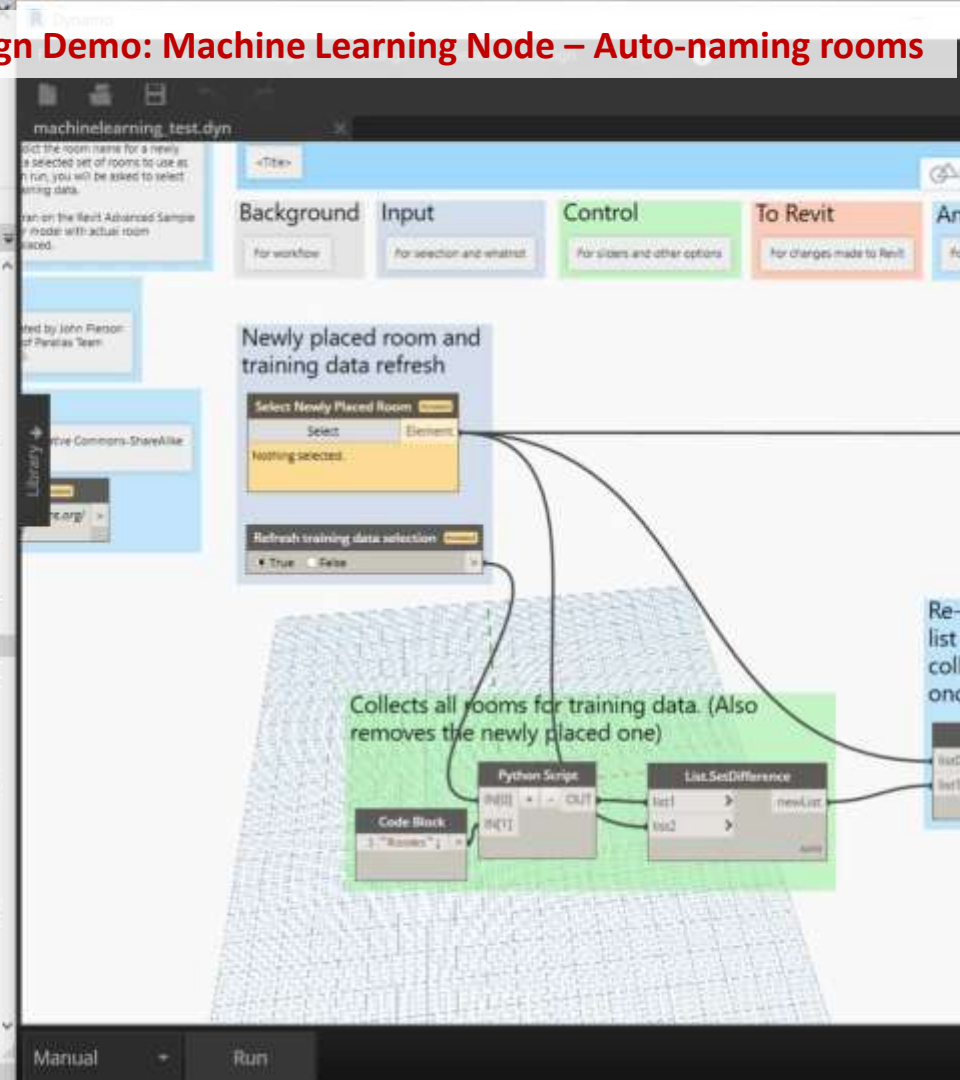
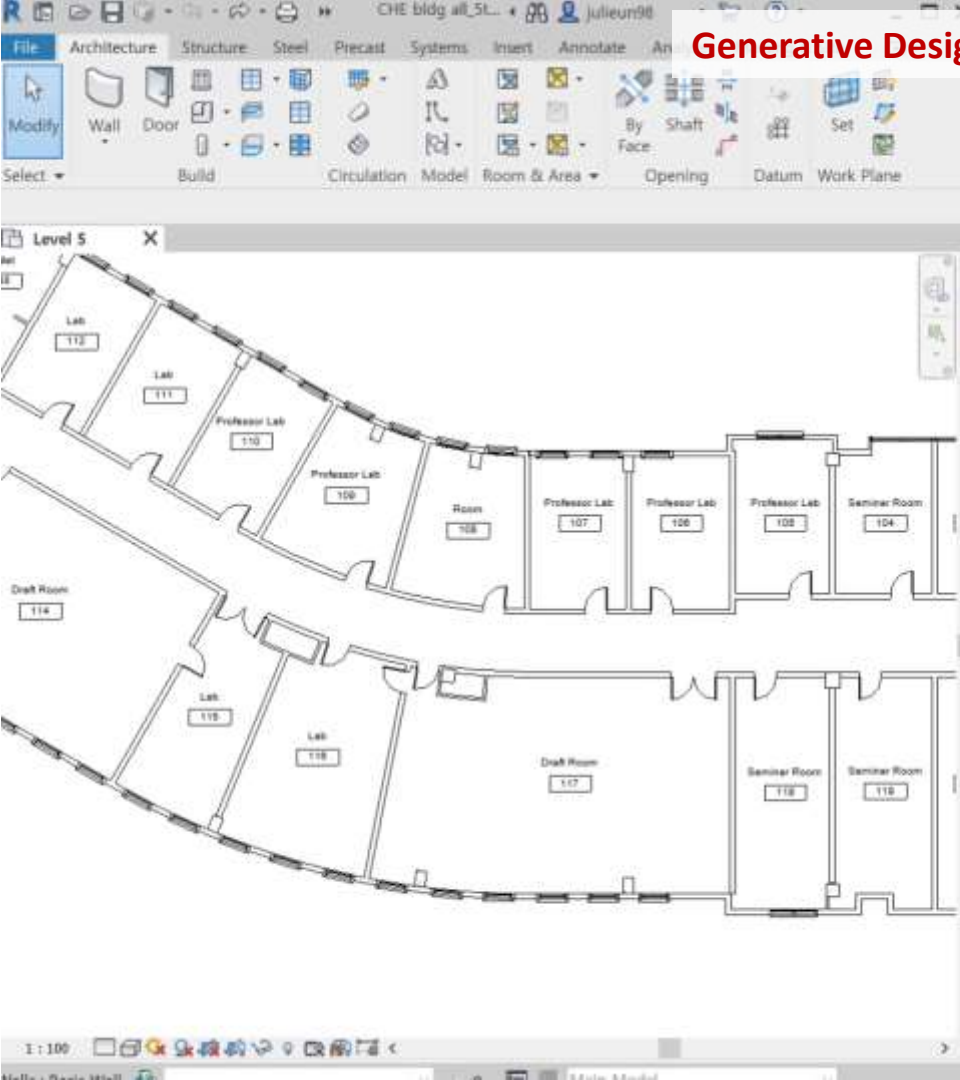
Enable filters ☒ Click and drag over axes to add filters

Select an outcome to see

Select an outcome

Create Study

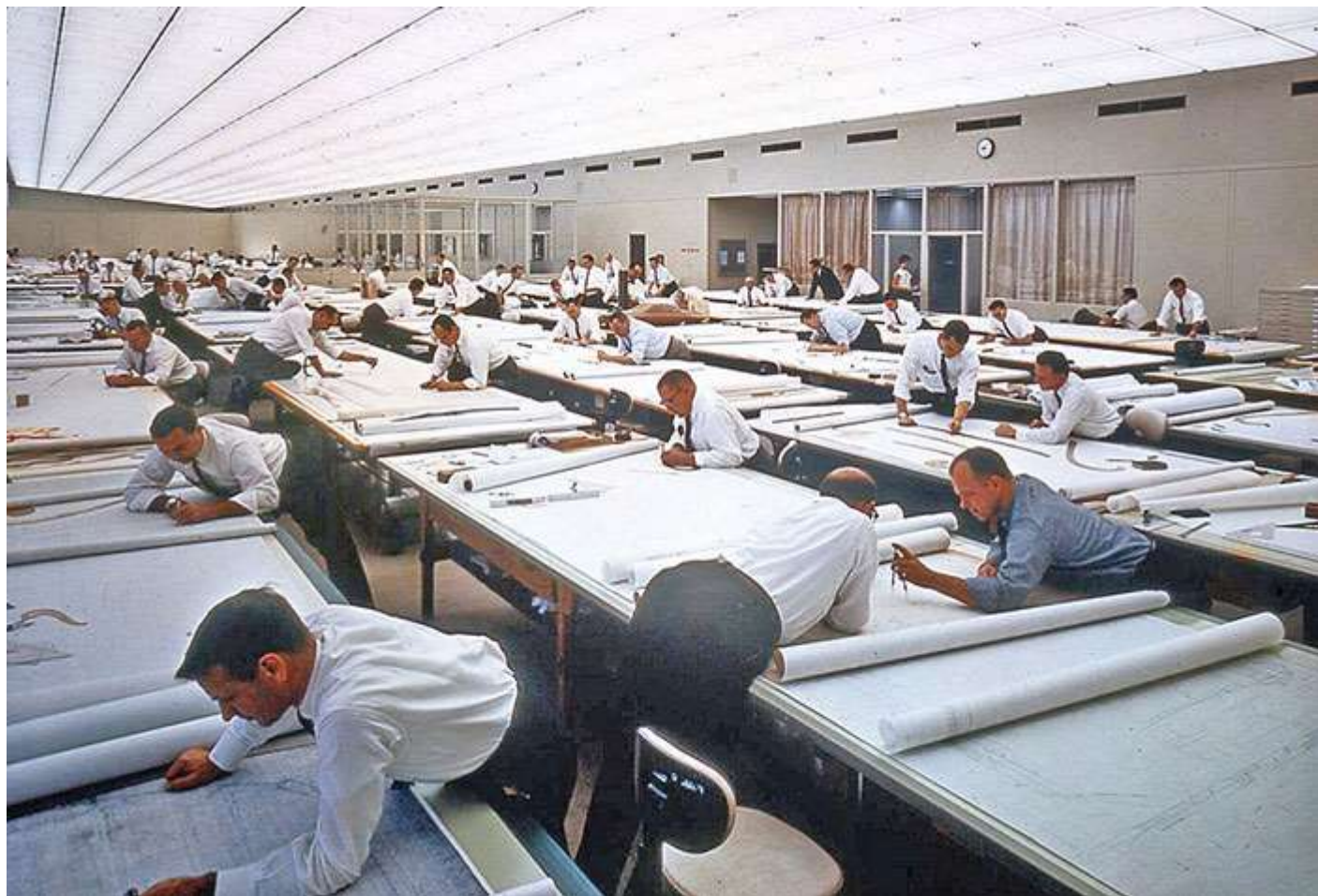
Generative Design Demo: Machine Learning Node – Auto-naming rooms



건축분야 AI 활용 노력 - 도면



5-1916-M.M





건축물 평면도 학습모델 구축과 활용

Input Image

Deep-learning model

Image Analysis

Reference

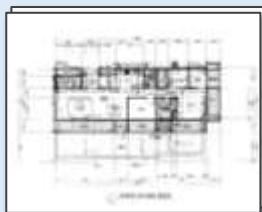


<https://cloud.eais.go.kr>



<http://open.eais.go.kr>

Collection of apartment floorplan image located in Seoul



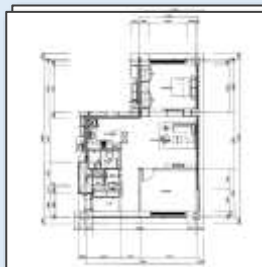
Ex) Seocho-dong Acrovista

...



Ex) Dogok-dong Tower Palace

...



Ex) Seocho-dong Acrovista_20 py

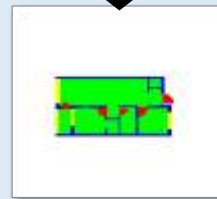
...







Ex) Gaepo-dong Daechi Apartment_10py

...

Data labeling for deep-learning









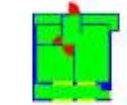


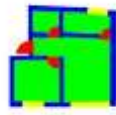
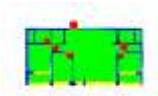

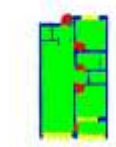
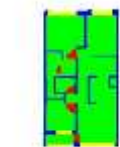
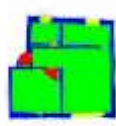
-  Floor object
-  Wall object
-  Door object
-  Window object

건축물 평면도 학습모델 구축과 활용

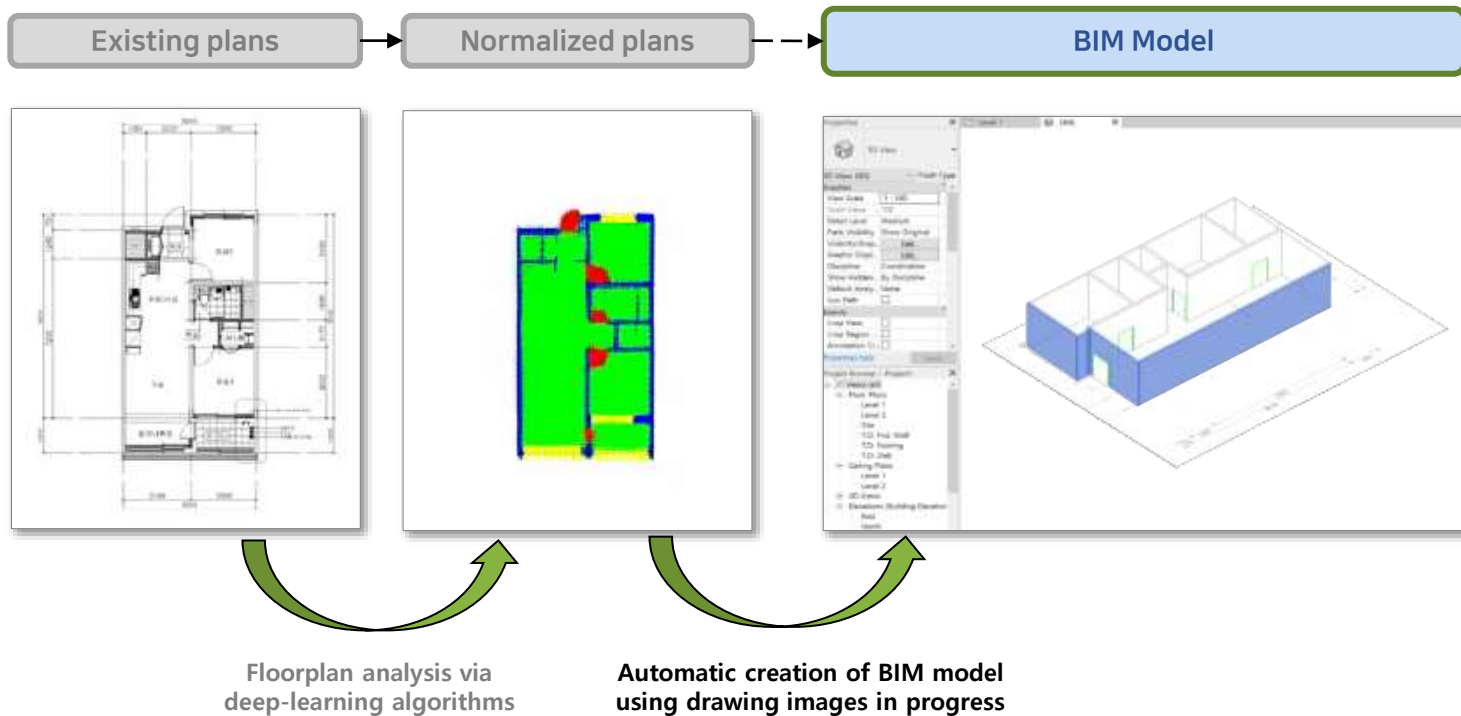
Input Image

Deep-learning model

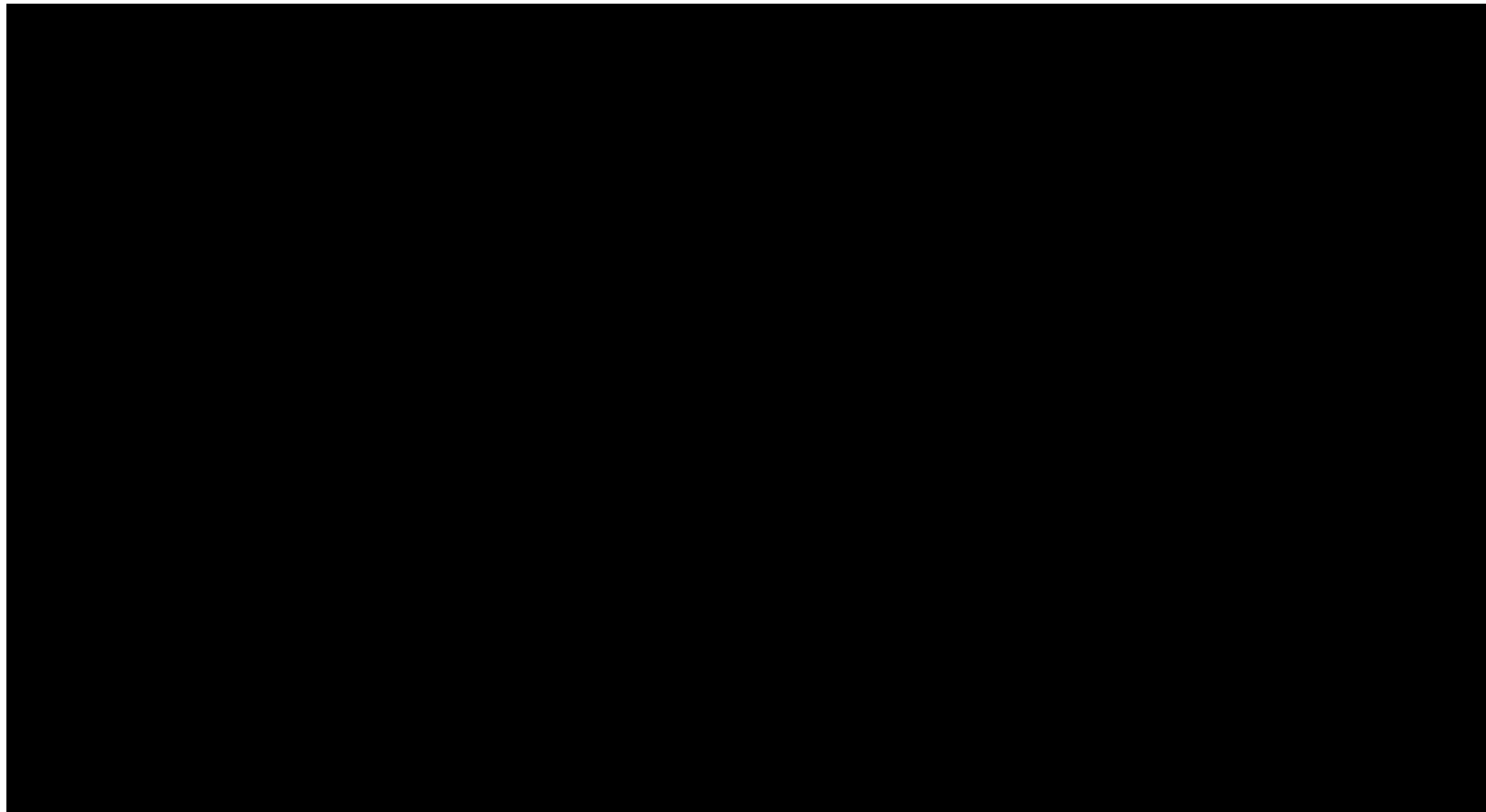
Image Analysis

	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5
Input					
Ground Truth					
Output					
Pixel-based Recognition	86.9%	89.02%	81.79%	88.47%	81.52%

건축물 평면도 학습모델 구축과 활용 - Input 도면 >>> Output BIM모델 구현 사례



건축물 평면도 학습모델 구축과 활용 - Input 도면 >>> Output BIM모델 구현 사례



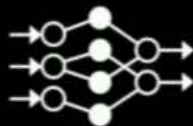


테슬라 자율주행과 “이미지”





8 Cameras



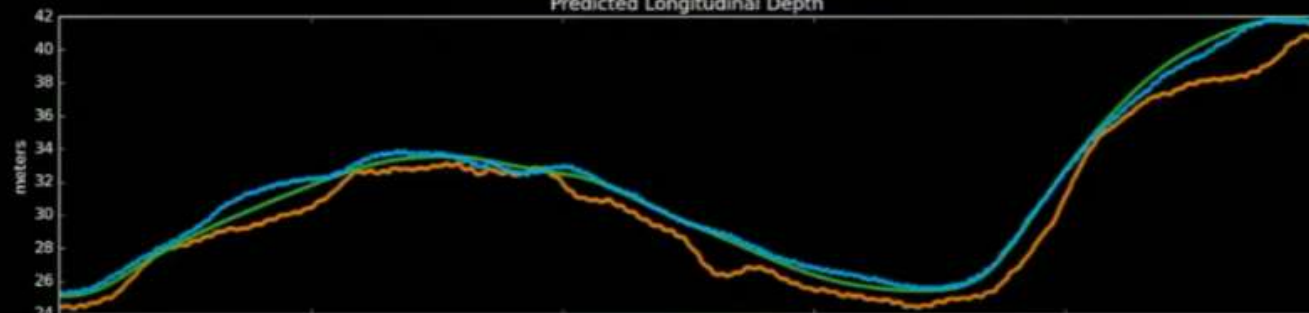
3-Dimensional "Vector Space"



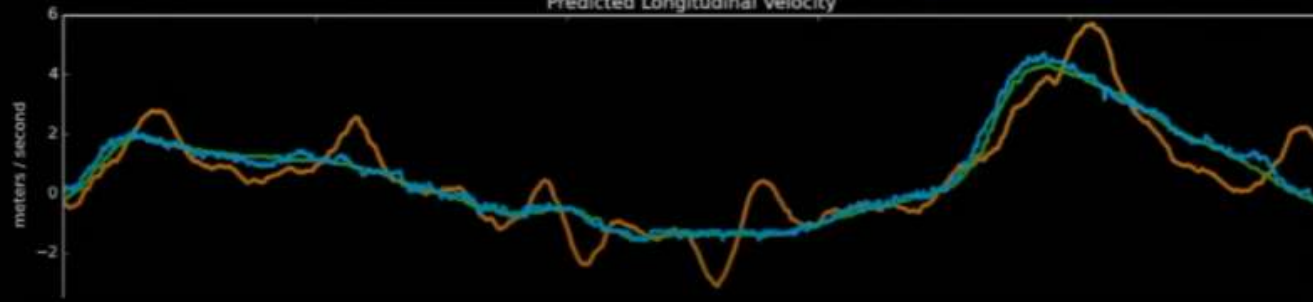
Improved Depth & Velocity From Video Architecture



Predicted Longitudinal Depth



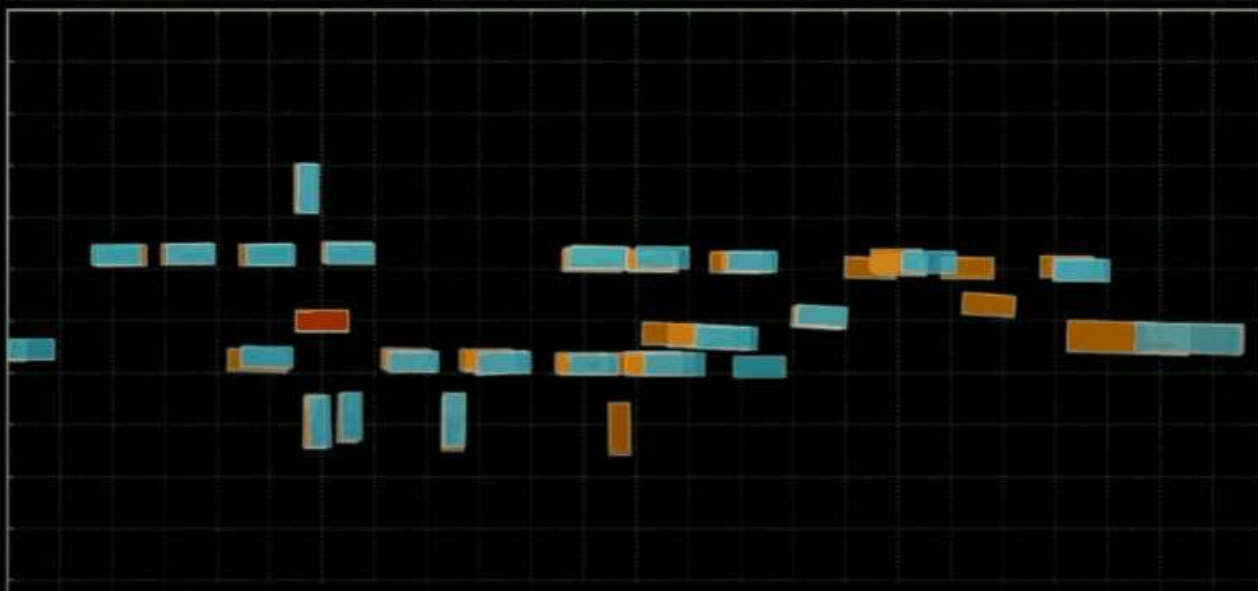
Predicted Longitudinal Velocity



Vector Space Edges and Lines

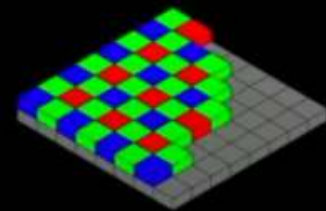
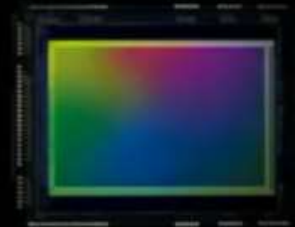
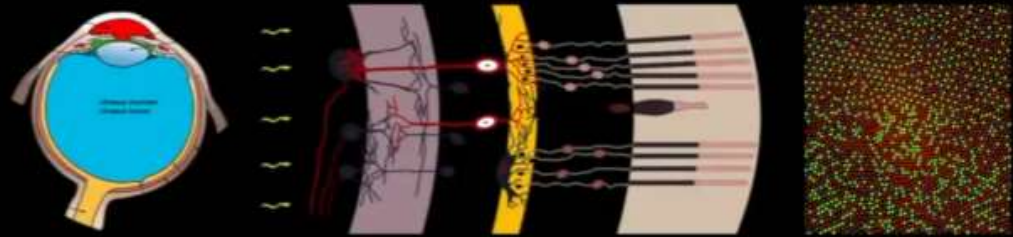


Detections: SingleCam -> MultiCam



Single-Cam
Multi-Cam

Camera Input

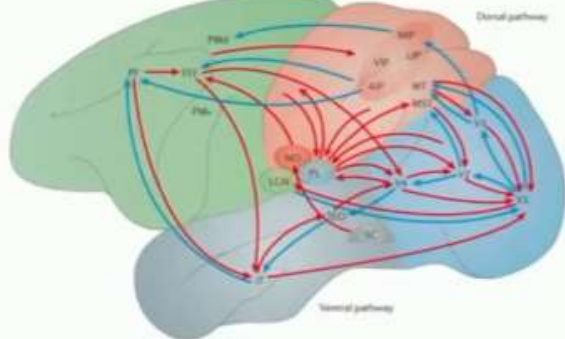


raw

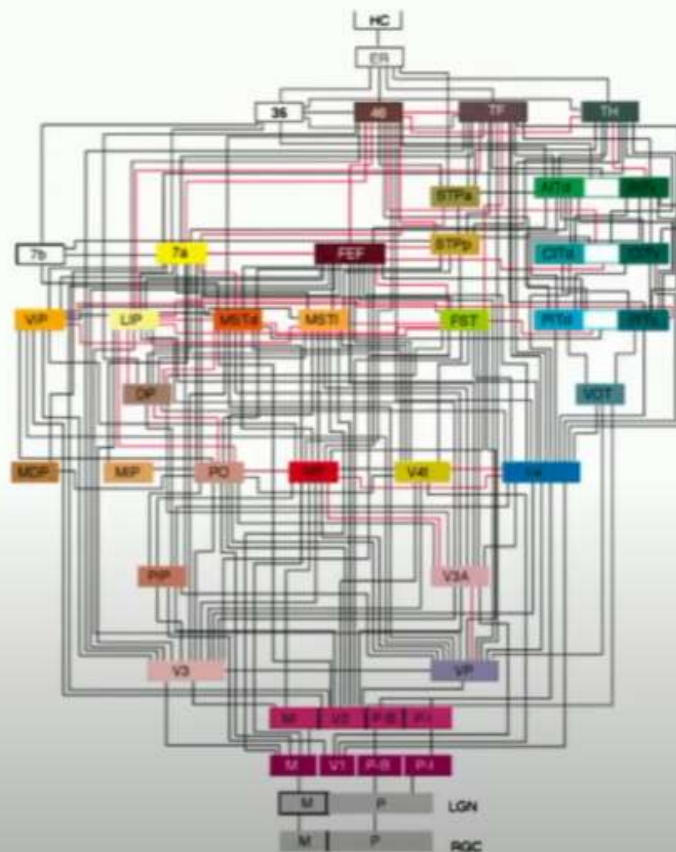
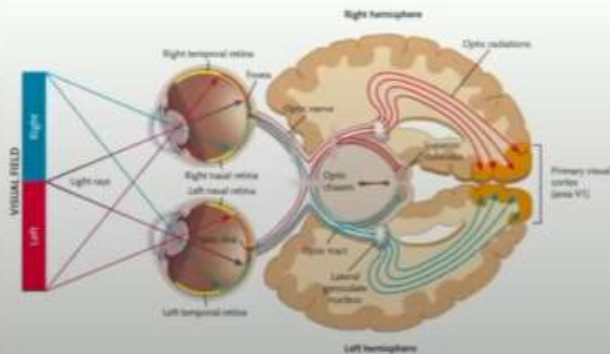
1280x960 12-Bit (HDR) @ 36Hz



Biological Visual Cortex Wiring



Top-down influences on visual processing. *Nature Reviews Neuroscience*, 2013.



Visual Visual Cortex Wiring

눈의 수정체와 망막 등에 맺힌
상이 신경으로 통해 전달되는
방식을 일부라도 이해하고
모방하여 활용했는가?

YES!

인간 눈의 구조를
이해하고 모방하여 컴퓨터
카메라를 같은 원리로
활용했는가?

YES!

인간의 두뇌를 모두
이해하고 모방하여
AI로 활용했는가?
No... (아직은...)



AI 의사는 왜 아직 없나?



AI 의사는 왜 아직 없나?

Andrew Ng

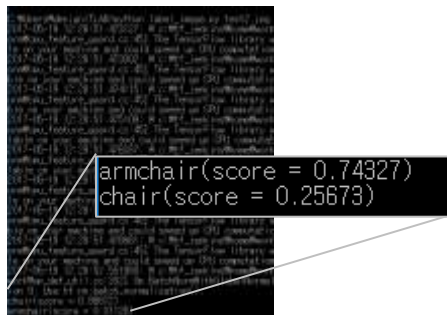
- 인공지능 학습모델의 데이터와 실무에서의 데이터가 다른 데이터갭 문제: 제한된 환경에서만 아주 잘 작동
- Good Data: 많은 데이터 보다 좋은 데이터, 그리고 최상은 많은 좋은 데이터
- 알고리즘이 아닌 데이터에 집중해야

Fei Fei Li

- 병원의 모든 데이터가 디지털화되진 않음 (not AI-readable)
- 가령, 가장중요한 "인간행동" 관련 데이터는 수집/활용 안됨
- IoT + AI 가 헬스케어 관련 인간행동 데이터 수집 원천
- 여기에서 여러 인간 및 윤리 관련 문제들 발생



건축 설계와 이미지 데이터 활용

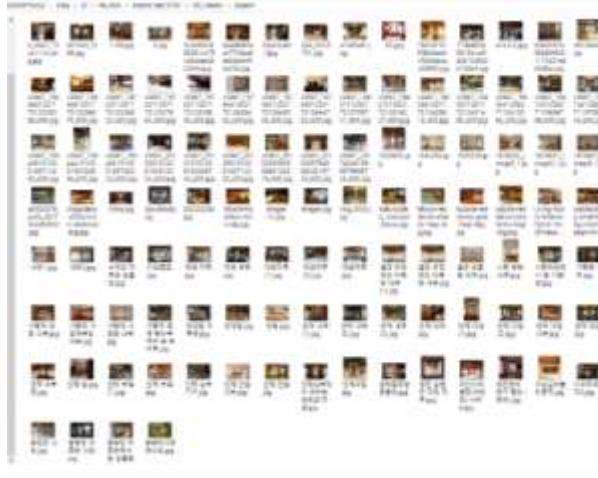


의자를 학습한 컴퓨터의
답변:

팔걸이가 있는 의자일 확률:
74%

팔걸이가 없는 의자일 확률:
26%

123 Eastern Interior Images



166 Western Interior Images

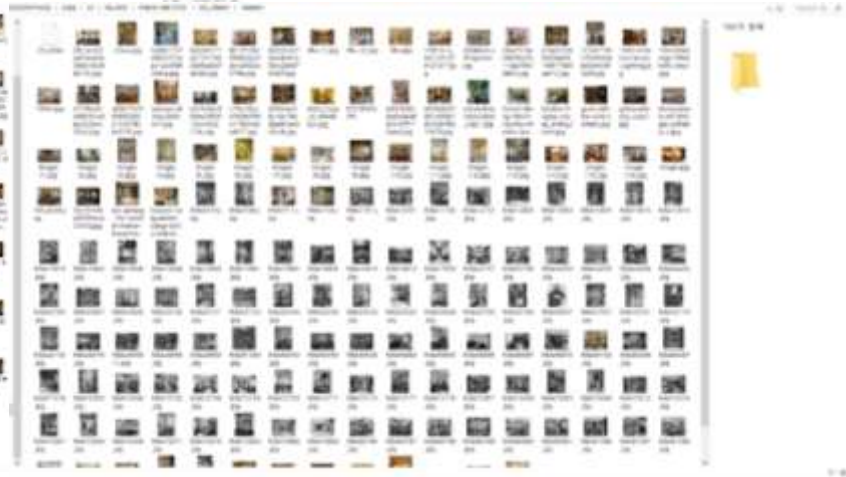


Image Source :

- Korean Cultural Heritage Administration (http://www.cha.go.kr/cha/idx/Index.do?mn=NS_01)
- Japanese Cultural Heritage Online (<http://bunka.nii.ac.jp/>)
- Google Image search

Image Source :

- RIBA (Royal Institute of British Architects) (<https://www.architecture.com/>)
- Google Image search



Eastern = 0.99327
Western = 0.00673



Eastern = 0.98032
Western = 0.01968



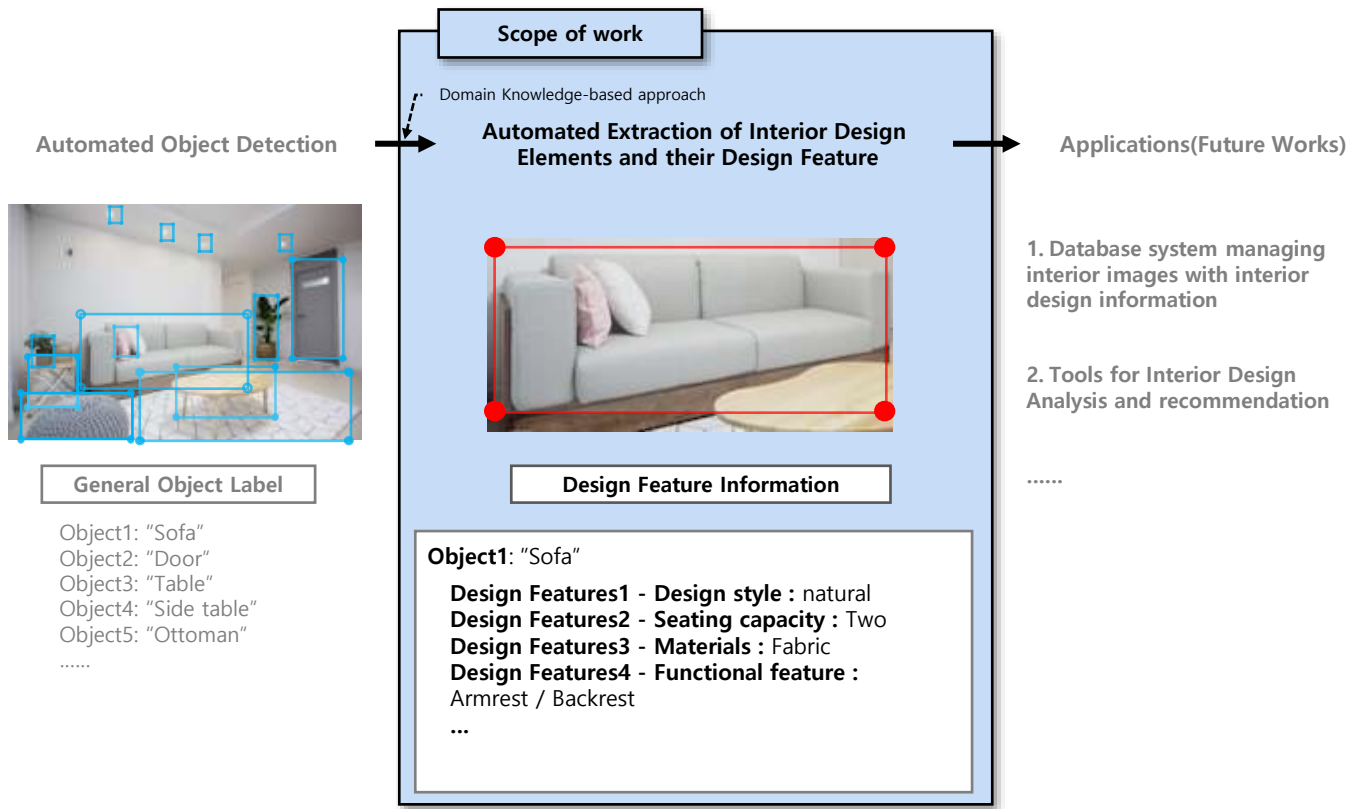
Eastern = 0.12208
Western = 0.87792



Eastern = 0.14384
Western = 0.85616

가구 객체 정보 추론

가구 객체 정보 추론



✓ From General purpose to Architectural Design domain-specific Application

가구 객체 정보 추론

Target design element (object) : Seating and some of its design related features

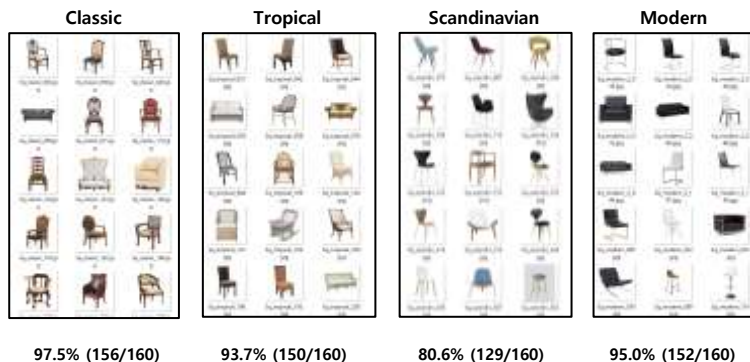


Target design features



가구 객체 정보 추론

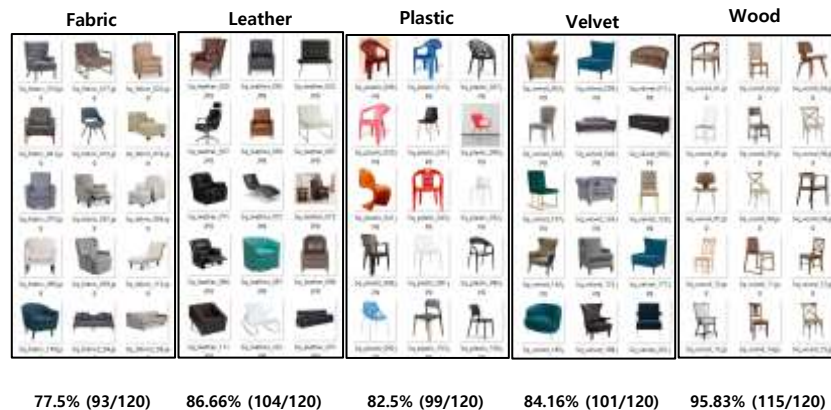
Testing Results – style



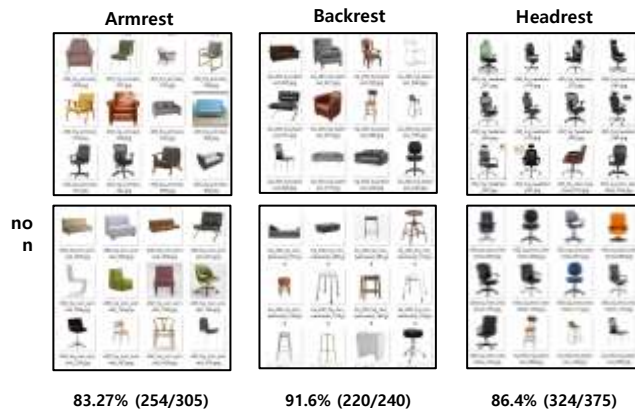
Testing Results – capacity



Testing Results – materials



Testing Results – materials



실내 레퍼런스 이미지 - 디자인 스타일 추론

GUI Snapshot

MainWindow

File

Traning Recognition

Image List

	Target_img
1	resized_Test_ba...
2	resized_Test_ba...
3	resized_Test_ba...
4	resized_Test_ba...
5	resized_Test_ba...
6	resized_Test_ba...
7	resized_Test_ba...

Open

Setting


Room Usage

Run Save

Results

	Target_img	Category_1	Result_1	Category_2	Result_2
1	resized_Test_bath_01	bathroom	99.18%	kitchen	0.64%
2	resized_Test_bath_02	bathroom	84.35%	kitchen	12.78%
3	resized_Test_bath_03	bathroom	99.83%	entrance	0.16%
4	resized_Test_bath_04	bathroom	96.37%	entrance	1.32%
5	resized_Test_bath_05	bathroom	99.81%	entrance	0.15%
6	resized_Test_bath_06	bathroom	99.39%	entrance	0.51%
7	resized_Test_bath_07	entrance	59.61%	bathroom	36.07%
8	test_entrance_amateur_01	entrance	99.83%	bathroom	0.07%
9	test_entrance_amateur_02	entrance	96.38%	bathroom	3.34%
10	test_entrance_amateur_03	entrance	99.44%	bathroom	0.45%
11	test_entrance_amateur_04	entrance	92.14%	livingroom	3.16%
12	test_entrance_amateur_05	entrance	99.49%	bathroom	0.30%
13	test_entrance_amateur_06	entrance	97.57%	bathroom	1.52%
14	test_entrance_amateur_07	entrance	86.33%	kitchen	4.85%

Target Image



Setting

Design Style

Design Style of Living room



• • • **Classic style**(200 images)



• • • **Modern style**(200 images)



• • • **Natural style** (200 images)



• • • **Elegant style** (200 images)



• • • **Casual style** (200 images)

실내 레퍼런스 이미지 - 디자인 스타일 추론

Casual Style (120 images)



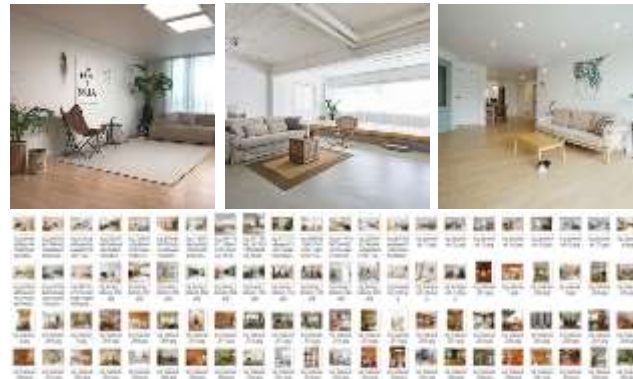
Modern Style (120 images)






















Classic Style (120 images)



Natural Style (120 images)



Examples of results of recognition of design style

Style	1차		2차		3차		4차	
	Image	Results	Image	Results	Image	Results	Image	Results
Classic		classic(98%) elegant(1%)		classic(52%) elegant(39%)		classic(66%) elegant(34%)		classic(90%) elegant(5%)
Modern		modern(97%) natural(2%)		modern(94%) natural(3%)		modern(98%) natural(1%)		modern(87%) natural(13%)
Natural		natural(98%) modern(2%)		natural(76%) modern(22%)		natural(88%) casual(9%)		natural(67%) casual(30%)
Elegant		elegant(45%) natural(30%)		elegant(97%) classic(2%)		elegant(93%) casual(2%)		elegant(94%) classic(5%)
Casual		casual(99%) natural(1%)		casual(96%) elegant(2%)		casual(96%) modern(3%)		casual(99%) natural(1%)

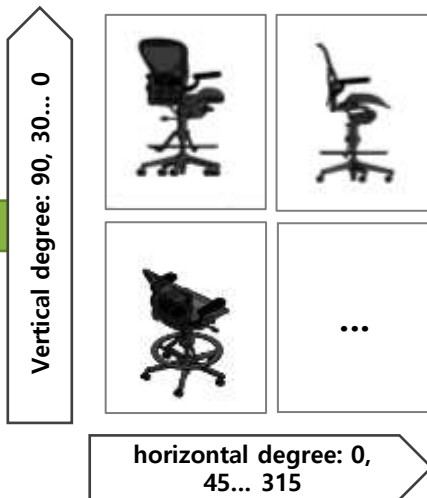
BIM 모델의 Unknown Object – 추론 및 인식 – 학습 이미지 데이터 준비

BIM model



A) Multi-view points

Generation of 2D Image



BIM object image DB



BIM 모델의 Unknown Object – 추론 및 인식

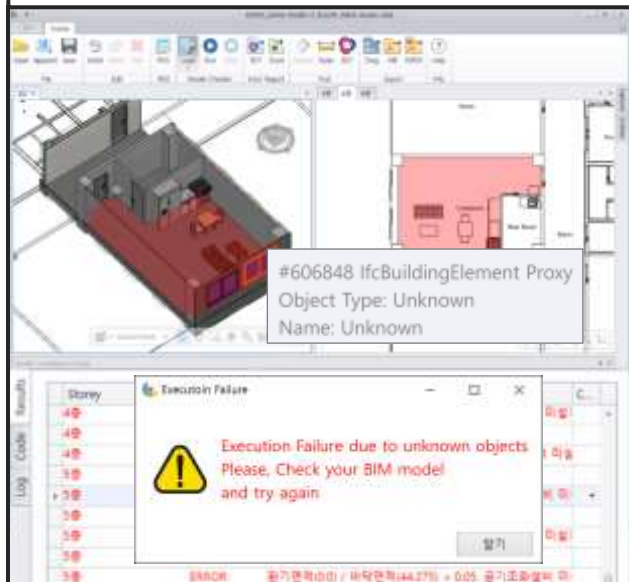
건축법 시행령51조 (거실의 채광 등) 시행 2019. 8. 6.

① 법 제49조제2항에 따라 객실에는 국토교통부령으로 정하는 기준에 따라 채광 및 환기를 위한 창문등이나 설비를 설치하여야 한다.

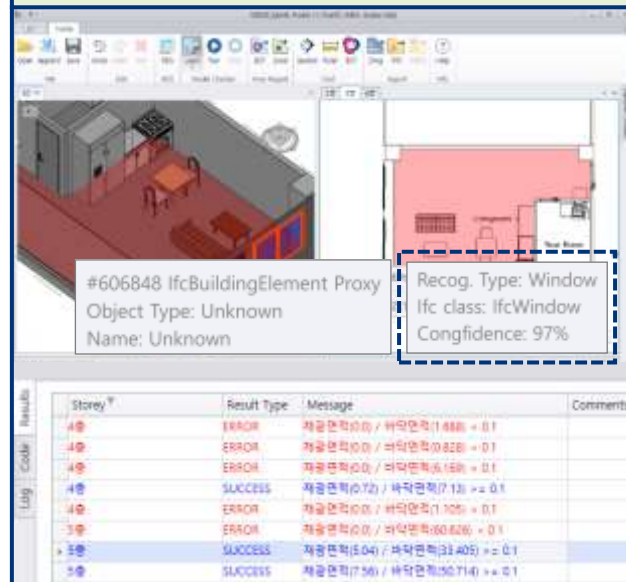
건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙 17조 (채광 및 환기를 위한 창문등) 시행 2019. 8. 6.

① 영 제51조에 따라 채광을 위하여 거실에 설치하는 창문등의 면적은 그 거실의 바닥면적의 10분의 1 이상이어야 한다.

창문객체 미인식에 따른 설계품질 검토 문제 발생

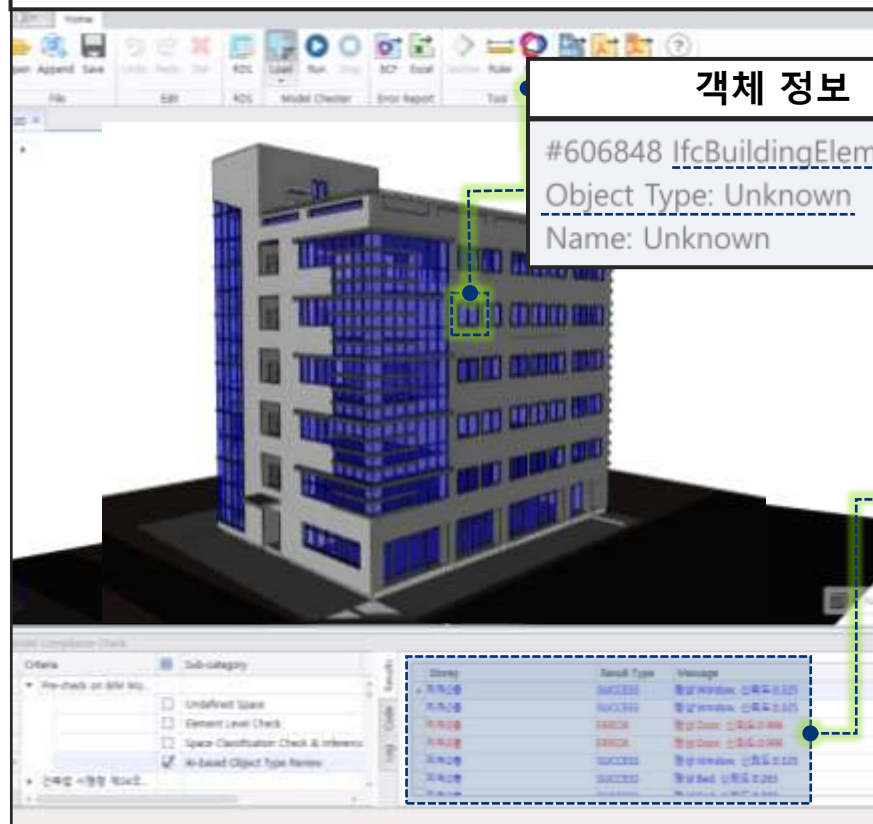


창문객체 인식 정보를 촬영하여 검토 수행

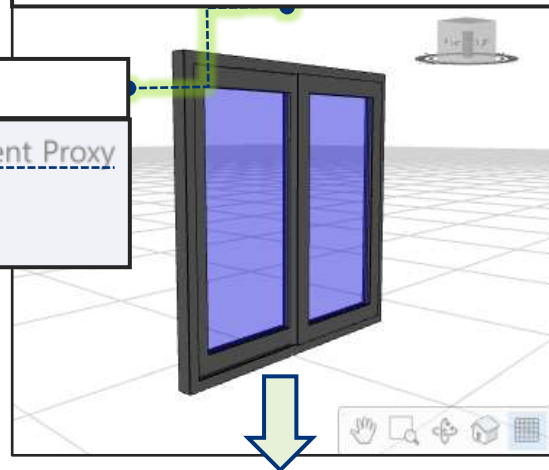


BIM 모델의 Unknown Object – 추론 및 인식

설계품질 자동검토 SW



객체 이미지

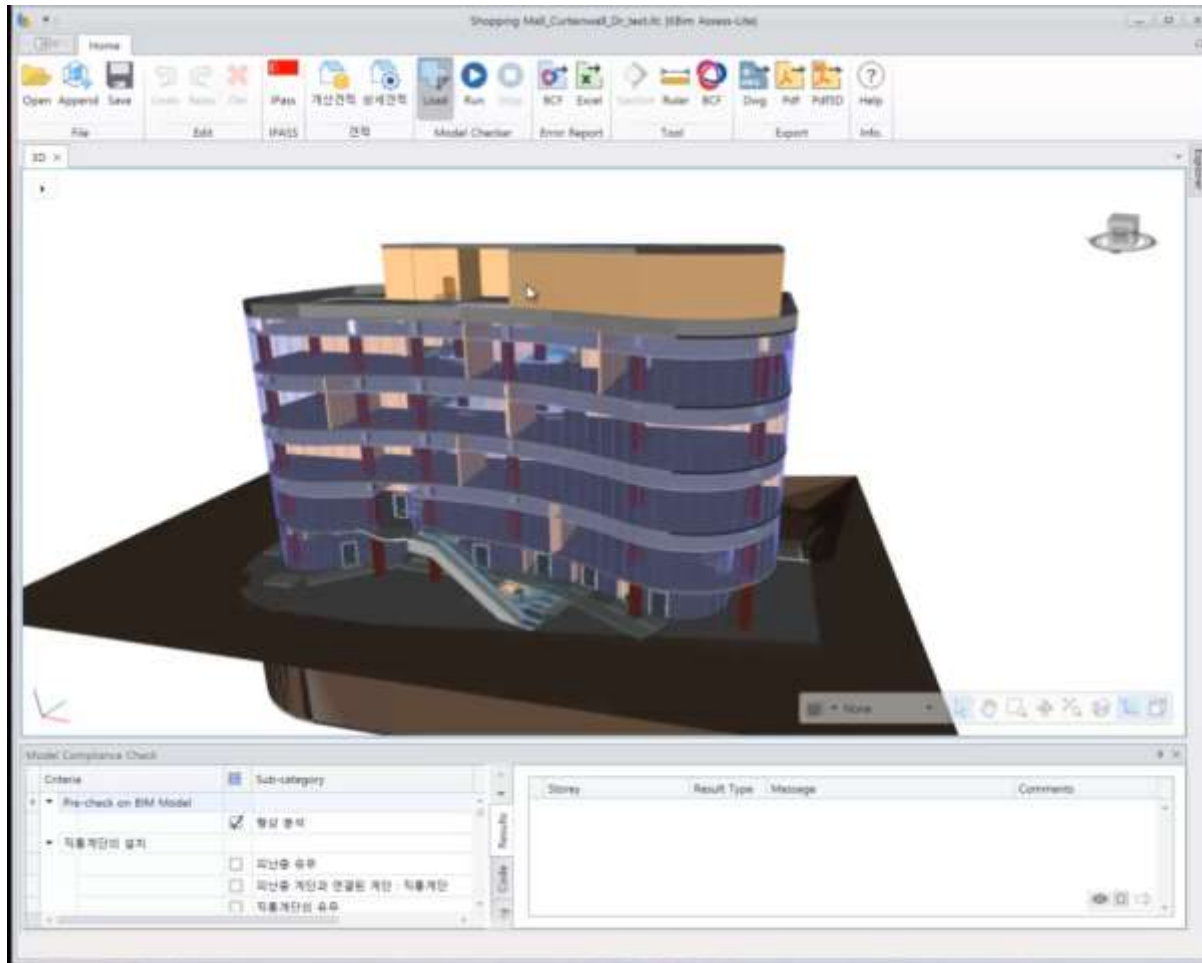


BIM 객체 데이터 인식 결과

Storey	Result Type	Message
4층	SUCCESS	형상:Window, 신뢰도:0.325
4층	SUCCESS	형상:Window, 신뢰도:0.325
4층	SUCCESS	형상:Window, 신뢰도:0.325
4층	SUCCESS	형상:Window, 신뢰도:0.325
4층	SUCCESS	형상:Window, 신뢰도:0.325

Automated BIM Object Classification (Revit Plug-in)

BIM 모델의 Unknown Object – 추론 및 인식 – KbimAssess – IFC based SW



텍스터 데이터 처리와 인공지능-NLP 기반 건축 법규 분석

건축 설계와 기타 이종 데이터 활용



좋아요 47,692개

soho0508 찰킨쥬스 찔때싸먹찌마세요

12월 18일에 10:59에

Google 번역

로그인

한국어



영어

펌킨쥬스 찔때싸먹찌마세요



peomkinjjyusseu jjeoltaessameogjjimasseyo

이것을 찾으셨나요? 펌킨쥬스 *wjfeo* 싸먹찌마세
요



Don't eat it when you eat
Pumpkin



NLP 기반 법규 분석

Original Sentence

“담의 높이는 3미터 이하로 할 것”

(The height of the wall should be less than 3 meters)

Preprocessing

담, 의, 높이, 는, 3, 미터, 이하, 로, 할, 것

(The, height, of, the, wall, should, be, less, than, 3, meters)

Entity Recognition

OBJ PRO PVA OPE
담, 의, 높이, 는, 3, 미터, 이하, 로, 할, 것

The, height, of, the, wall, should, be, less, than, 3, meters
 PRO OBJ OPE PVA

NLP 기반 법규 분석

• POS-Tagging

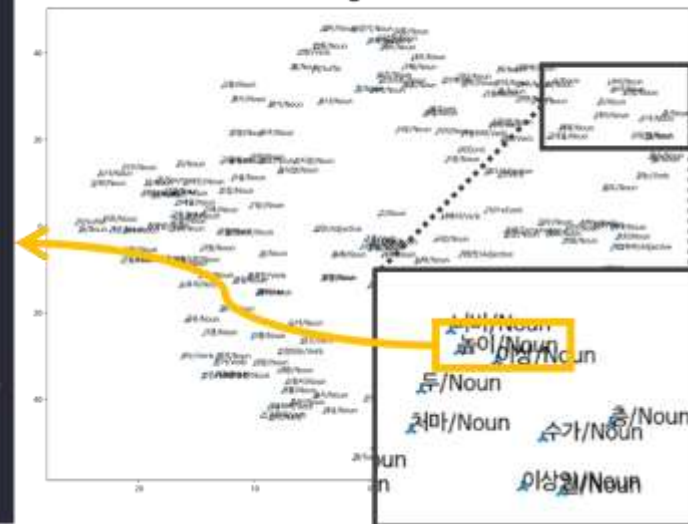
주요구조부가 비보강조적조인 건축물은 지붕높이 15미터 이하, 처마높이 11미터 이하 및 3층 이하로 하여야 한다.
['@/Foreign', '주요/Modifier', '구/Modifier', '조부/Noun', '가/Josa', '비보/Noun', '강조/Noun', '적/Suffix', '조인/Noun', '건축물/Noun', '은/Josa', '지붕/Noun', '높이/Noun', '15/Number', '미터/Noun', '이하/Noun', ',/Punctuation', '처마/Noun', '높이/Noun', '11/Number', '미터/Noun', '이하/Noun', '및/Noun', '3/Number', '층/Noun', '이하/Noun', '로/Josa', '하여야/Verb', '한다/Verb', './Punctuation']

• Feature extraction

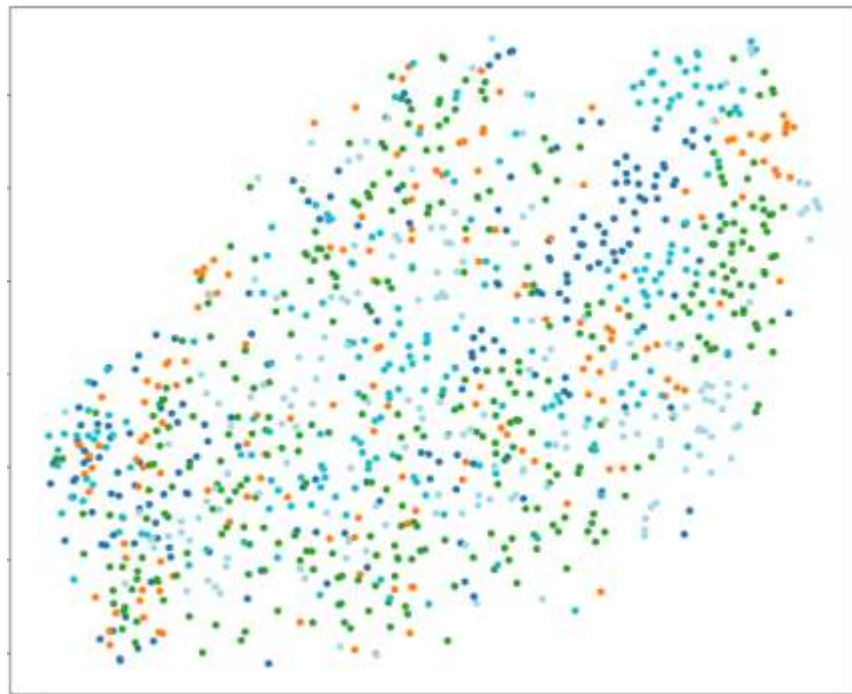
Embedding Vector of 높이:

1.5669007	-2.000846	-1.2514956	-1.8511841	1.3762398	-1.6399832
0.28966078	1.3061799	0.11056516	0.29574734	0.26622444	-0.6921585
0.4899538	-0.7477539	-3.5684438	-2.1302745	1.2794776	1.472096
-3.1212049	-0.150316	0.45254183	0.1959423	2.1256518	-1.9619439
0.16139106	1.0666953	1.0207331	-0.8175956	-0.47435573	0.9050873
1.9468063	-1.6316079	2.8559642	0.00980787	1.5779338	-1.6499155
2.5730753	-0.80748963	0.42849848	0.1711755	-1.0333598	0.8749908
-0.554155	-1.530971	-1.5820163	0.8248582	0.37350443	-2.5649536
0.7011123	-0.99823123	-1.5978639	0.8583088	-2.2485504	-2.1201348
-0.8838953	1.6671329	2.2315907	-1.1400033	0.5536058	-1.6609337
-2.2835476	1.4190307	-0.6006665	-0.43713135	2.386468	-0.676018
0.7402725	2.064609	-0.01096889	-0.5654665	3.145798	-0.5507654
-2.1874485	2.7820969	2.1261144	3.0862553	1.4535298	-0.96633834
0.6119479	-0.11705849	0.67092174	-2.4795918	-0.8420143	-1.1927971
-2.1039348	4.645862	-1.4690573	-2.1555197	-1.6390295	-1.6856734
-1.2641115	0.17363067	1.1204363	2.5516467	-1.3742563	-1.3096669
-0.44485873	5.2529473	-0.5802687	-3.0981228		

Pre-trained embedding model



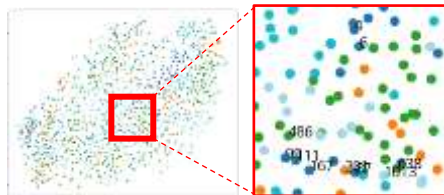
NLP 기반 법규 분석



- 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙
- 건축물의 구조기준 등에 관한 규칙
- 건축물의 비난·방화구조기준 등에 관한 규칙
- 간이스프링클러설비의 화재안전기준(NFSC 103A)
- 특별피난계단의 계단실 및 부속실 제연설비의 화재안전기준(NFSC 501A)

워드 임베딩을 응용한 문장임베딩 결과의 2차원 평면 시각화 자료

NLP 기반 법규 분석 – 유사 법규문장 검색



입력 / 추론	문장	법규 조항	NUM
입력문장	“①조적식구조인 경계벽(내력벽이 아닌 그 밖의 벽을 포함한다. 이하 이 절에서 같다)의 두께는 90밀리미터 이상으로 하여야 한다. <개정 2014.11.28.>”	건축물의 구조기준 등에 관한 규칙 제33조 1항 경계벽 등의 두께	111
유사문장	“①조적식구조인 건축물중 2층 건축물에 있어서 2층 내력벽의 높이는 4미터를 넘을 수 없다.”	건축물의 구조기준 등에 관한 규칙 제31조 1항 내력벽의 높이 및 길이	99
	“4. "구조내력"이란 구조부재 및 이와 접하는 부분 등이 견딜 수 있는 부재력을 말한다.”	건축물의 구조기준 등에 관한 규칙 제2조 정의	6
	4. 출입구는 유효너비 0.9미터 이상으로 하고, 그 출입구에는 갑종방화문을 설치할 것	건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙 13조 4호 헬리포트 및 구조공간 설치기준	486
	㉔가새에는 파내기 그 밖에 이와 유사한 손상을 주어 그 내력에 지장을 가져오게 하여서는 아니된다.	건축물의 구조기준 등에 관한 규칙 제 25조 4항 가새	87

건축 설계와 이미지 데이터 “구축”

공간 이미지 학습모델용 데이터 구축을 위한 360 이미지 활용



연세대학교 학술정보원
Y-Valley

건축공간 시각정보 데이터 360 사진 및 영상 DB



360카메라(Insta 360 ONE X) 및 해당 카메라로 촬영한
고해상도 실내공간 사진

연세대학교 캠퍼스 전경



https://www.yonsei.ac.kr/yonsei_univ/index.html

연세대학교 VR 투어 등 캠퍼스 및
건물외부 공간의 360 사진



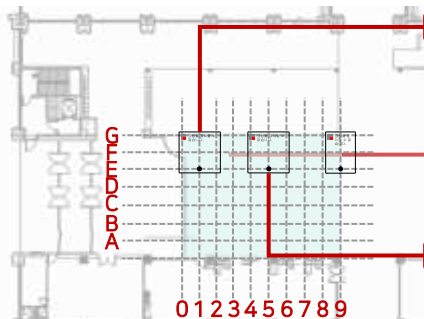
정문



학생회관

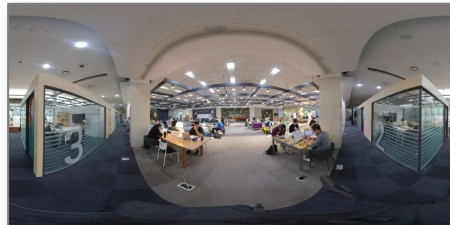
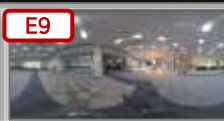
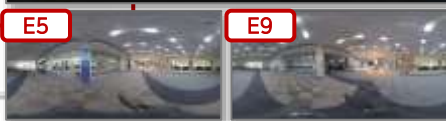


도서관



연세대학교 도서관 Y-
Valley

그리드 간격 : 1m



연세대 도서관 내부공간에 대한
360카메라 촬영 시나리오 및
촬영 이미지 DB 예시

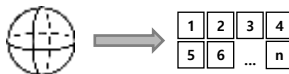
공간이미지 학습모델용 데이터 구축을 위한 360 이미지 활용

Image Processing Module

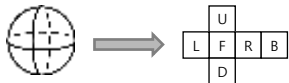
Phase 1

Image Segmentation

Method 1. User specifies how to split



Method 2. Split image into cube form



Phase 2

Image Correction



360 Interior Image



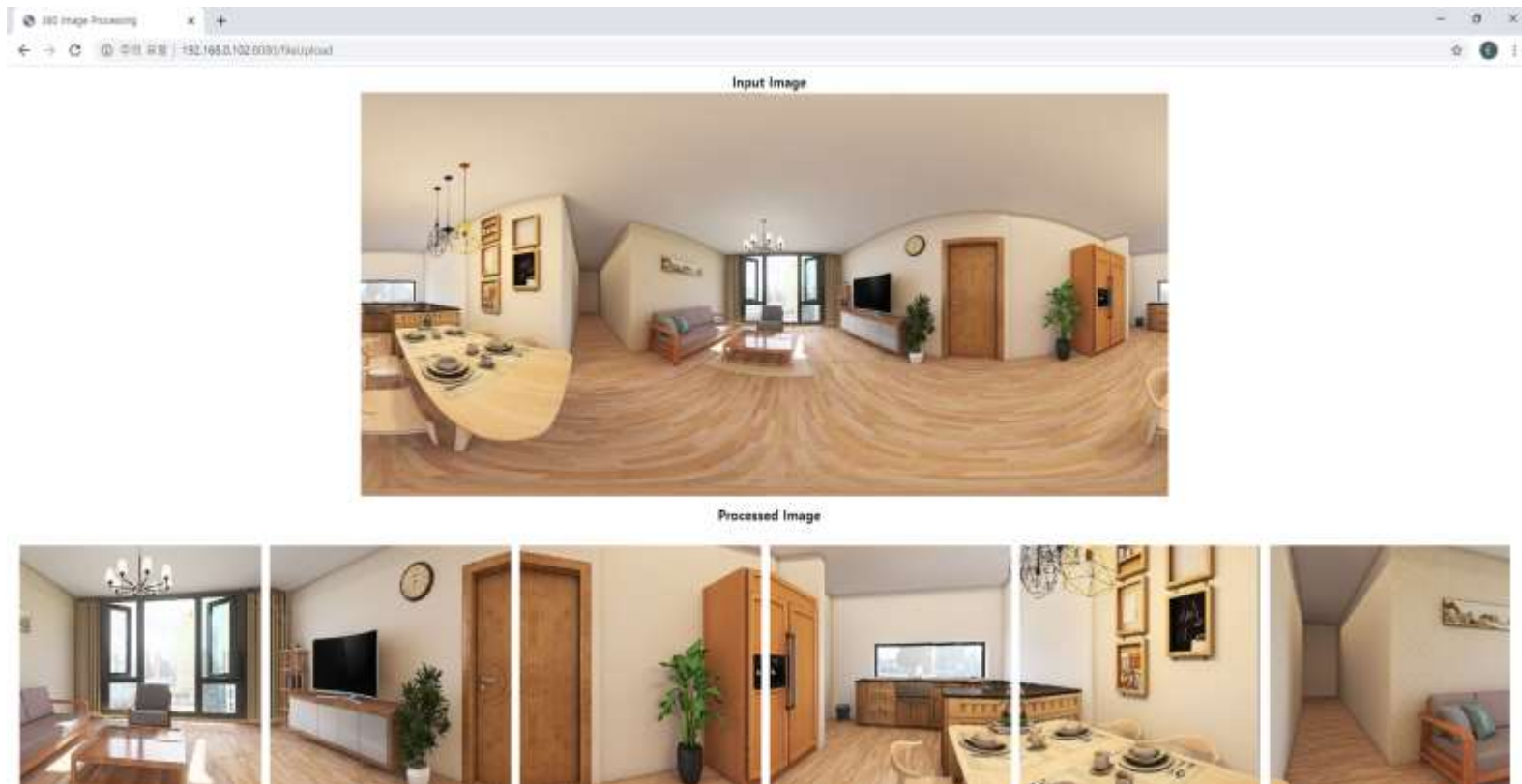
Input

Output

Segmented images



공간이미지 학습모델용 데이터 구축을 위한 360 이미지 활용



360 이미지/영상의 건축공간/이벤트공간



최근 공간 리모델링 통해 리뉴얼 된 연세대학교 생활과학대학
학생공간의 360 촬영 영상 예시



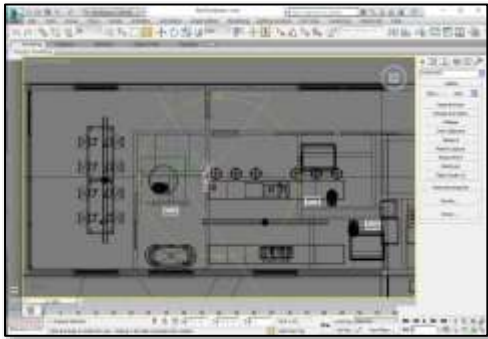
연세대학교 실내건축학과 2020 졸업전시의 360
촬영 영상 예시

설계 및 디자인 결과물로서의 360 이미지 생성



실내건축공간에 대한 디자인 결과물로서의 360 렌더링 이미지 및 애니메이션

3 3DS MAX



렌더러 Shader의
"WrapAround" 등 활용



Photo-realistic 360 render output



HOMESTYLER

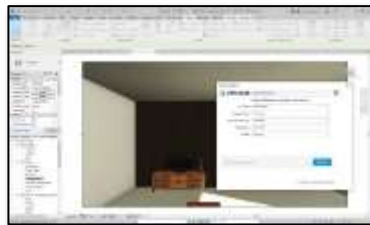


클라우드 렌더링



Photo-realistic 360 render output





클라우드 렌더링



Photo-realistic 360 render output

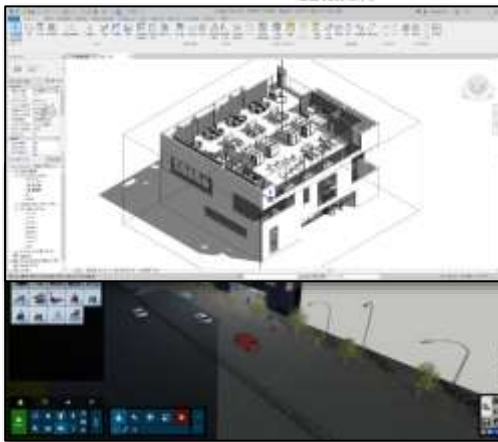


Photo-realistic 360 render output



GPU 리얼타임 렌더링

디자인 안 360 렌더링 예시 및 활용



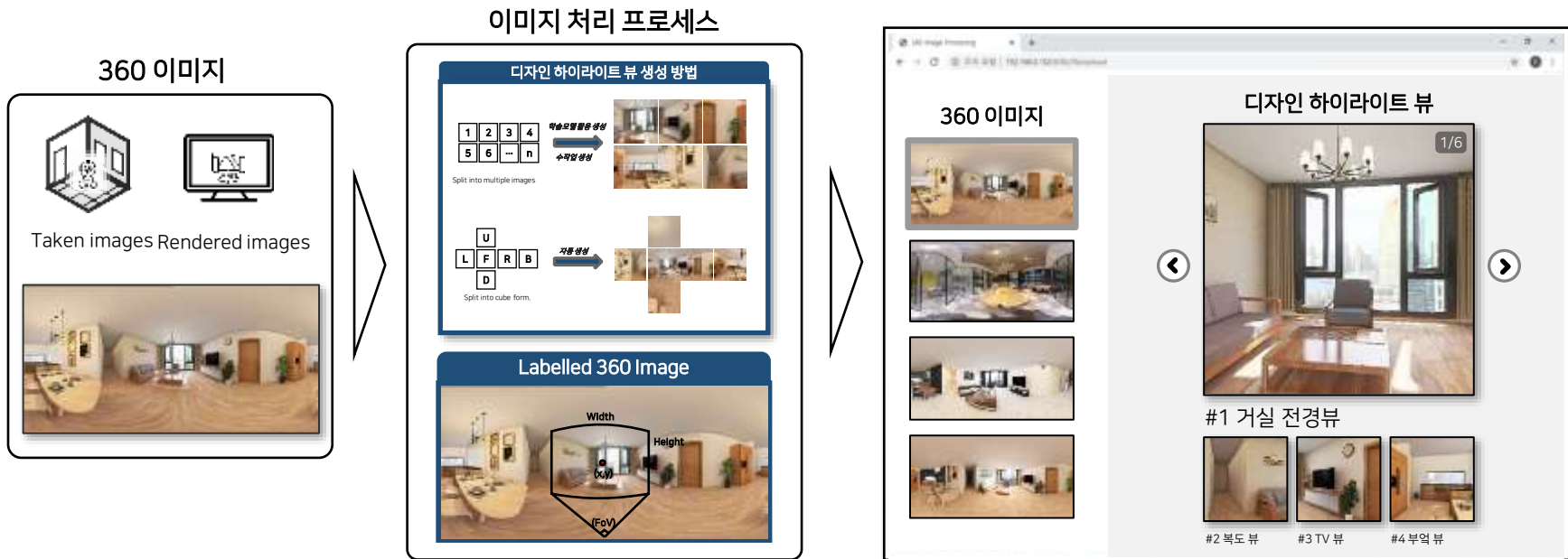
디자인 안 360 렌더링 예시 및 활용



반포 자이 - Modern Style

360 이미지 활용 디자인 하이라이트 뷰 자동생성

촬영 및 렌더링 360 이미지를 활용한 디자인의 주요 뷰 데이터 자동 생성 접근



수작업 및 자동으로 처리된 360 이미지의 디자인 하이라이트 뷰 생성 방법

웹 기반 360 이미지 활용 디자인 하이라이트 뷰 생성 인터페이스 (로컬 서버 구동 예시)

디자인 하이라이트 뷰 이미지 처리

Method 1



Split into multiple images

학습모델 활용 생성
수작업 생성



Example



Input

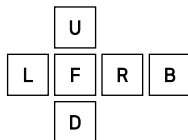


시선 높이에서의 여러 디자인 뷰 생성

학습모델 활용 생성
수작업 생성

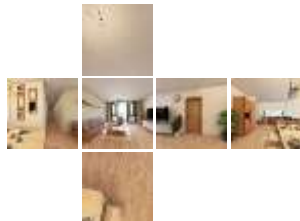


Method 2



Split into cube form.

자동 생성



Example

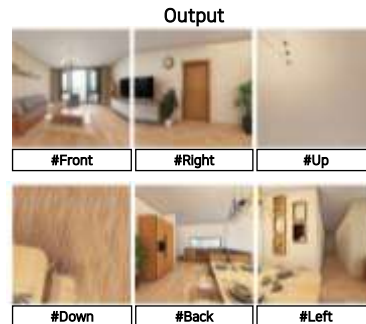


Input



Cube map 형태로 디자인 뷰 생성

자동 생성



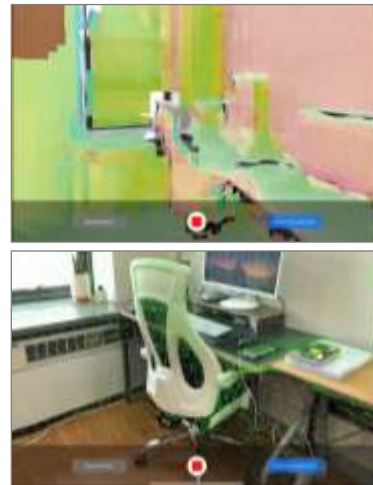
(멀티)라이다센서 활용 실내공간 기하학정보 데이터 구축



대상공간 (엘리베이터 홀)



공간 기하학정보 수집 결과



공간 스캐닝 과정

iPad 등 태블릿에 탑재된 라이다센서를 활용하여 실내공간의 기하학정보를 스캔하고 시각정보 데이터로 생성



레빗에 지능형기술이나
이미지학습 등이 활용되어
지능화 되었는가?

YES! (또는 조만간에)

Computer-readable

사람을 위하는 것 뿐만 아닌,
AI학습용 도면생성 등과 같은
전용 데이터생성 및 AI만을 위한
새로운 기능이 추가되었는가?

No... (아직은...)

AI-readable

레빗에 사람들을 위한
다양하고 강력한 렌더러,
도면생성, 각종 데이터 시각화
도구들이 마련되었는가?

YES!

Human-readable

지능형 설계를 위한 설계지식 빅데이터 구축

인공지능 기반 건축설계 자동화 기술개발 과제



지능형 설계를 위한 설계지식 빅데이터 구축

계획/설계분야 이
종데이터

계획설계
정성
데이터

인간
및 행동
데이터

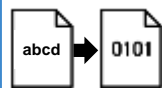
건축환경
O&M
데이터

BIM,도면 등
기존 및
이종데이터

B-1

연세대

설계지식 정성데이터의 정량화를 위한
논리체계화 기술



설계지식
정량화 논리체계



설계지식 정성데
이터 DB 구축

B-2

연세대 카이스트 고려대

설계용 이종데이터 분석을 위한 인공지능
학습모델 구축 기술



비정형 설계데이터
자동 인식 및 처리 모
듈



계획 및 초기설계 단
계 이종데이터 수집
및 DB 구축

B-3

인간행동 시뮬레이션을 통한 인간객체
데이터 구축 및 분석기술



인간객체 데이터 정의서
및 DB구축



인간행동 데이터 정의서
및 DB구축

B-4

설계지식 정성데이터 / 설계용 정성데이터 /
인간객체 데이터의 구성체계, 수집/연계 및 분석 기술



IoT센서기반 기반 건물
O&M 데이터 취득 모듈



설계 이종데이터의 관리
및 처리 모듈

연세대 인하대

연세대 한양대

개념-물리 객체간 지능형 매핑

- 공간객체에 자동으로 물리적 객체 모델링
- 매스나 공간을 모델링하면 벽체 슬라브 등 자동생성
- 필요한 MEP HVAC 등 설비 자동생성
- 가능한 대부분의 하드웨어 지능형 생성기술

물리적 건축 객체

개념적 건축 객체

공간객체 및 인간객체, 인간행동 기반 계획 및 설계

- 시설물 단위별 적정 및 필요공간객체 모델링
- 단위공간 및 공간객체별 적정 및 필요객체 모델링
- 객체 라이브러리 뿐만 아니라, 공간객체라이브러리
- 인간객체 및 인간행동기반 Pre OE

건축 프로세스 / 건물 라이프사이클

PLAN

SCHEMATIC
DESIGN

DESIGN

CONSTRUCTION

AS-BUILT

기존의 BIM 계획 및 설계 접근방식

- LoD 별 물리적 건축객체 모델링: 벽체, 슬라브...
- 객체 라이브러리가 중요 (패밀리 라이브러리)
- 시공 등을 위해 현장에서 여전히 가장 중요

AUTODESK UNIVERSITY

감사합니다

Thank you

건축 계획 및 설계지식
빅데이터 구축과 인공지능 활용

Architectural Big Data and AI-assisted Planning and Design

이진국(JinKook Lee)

교수 | 연세대학교

The background features several dark, metallic-looking geometric shapes, possibly representing computer components or architectural elements, arranged in a way that frames the central text. These shapes have sharp edges and some internal reflections, giving them a three-dimensional appearance.

AUTODESK UNIVERSITY

Autodesk 및 Autodesk 로고는 미국 및/또는 기타 국가에서 Autodesk, Inc. 및/또는 그 자회사 및/또는 계열사의 등록 상표 또는 상표입니다. 다른 모든 브랜드 이름, 제품 이름, 상표는 해당 소유권자의 소유입니다. Autodesk는 언제든지 예고 없이 제공하는 제품과 서비스 및 사양과 가격을 변경할 권한이 있으며, 이 문서에서 발견될 수 있는 오기 또는 그래픽 오류에 대해 책임지지 않습니다.

© 2021 Autodesk. All rights reserved.