


「2023년 빅데이터 아이디어오디션」 아이디어 기획서

1. 참가자 정보						
개인·팀·기관명	5.6					
참가 주제	TRACK I		TRACK II	○		
아이디어명	객체 인식 기반 유아동 그림 분석					

참가 주제는 해당 TRACK에 ○ 표시해주세요.

※ 기획서 작성 시 유의사항

- 자유양식으로 작성하되, 분량은 이미지를 제외한 5페이지 내외로 작성(최대 10페이지)
- 이미지 파일은 문서 내 포함
- 하단에 제시한 목차 외 추가 내용이 있을 경우 별도 타이틀을 기재하여 작성

2. 기획서 작성
1) 아이디어 요약
<div></div> <p>○ 추진 배경 및 필요성</p> <ol style="list-style-type: none">1. 어린이의 성장 및 발달 지원: 어린이의 성격 및 심리 상태는 성장과 발달에 큰 영향을 미칩니다. 어린이가 그린 그림을 통해 얻어지는 정보는 어린이가 처해 있는 환경과 그들의 심리적 상태를 이해하고 지원하는 데 도움이 된다고 생각합니다.2. 개인화된 교육 및 관리: 어린이들은 각자 다른 성격과 성향을 가지고 있습니다. 이 플랫폼을 통해 어린이들의 개인화된 교육 및 관리 지침을 개발할 수 있으며, 그들의 학습 경험을 최적화할 수 있습니다.3. 부모와 교사의 역할 강화: 그림을 통해 수집된 정보를 통해 부모와 교사는 어린이의 상황을 더 잘 이해하고 그들을 지원할 수 있습니다.4. 데이터 기반의 의사 결정: 수집된 데이터는 어린이의 성향에 대한 통찰력을 제공하여 교육 프로그램에 대한 의사 결정에 활용 가능할 것입니다.

이러한 배경과 필요성을 바탕으로 저희가 제작한 어린이 그림 분석 AI 알고리즘이 (주)백스인터리전스의 어린이 성향 분석 플랫폼에 필요하다고 생각합니다.

○ 아이디어 요약

최종 목표:

최종적으로 모델을 평가하고 일반화 성능을 확인하여 18개 요소를 분류하는 어린이 그림 분석 AI 알고리즘을 개발합니다. 최대한 모델의 처리 속도를 빠르게 하고자 하며, 정확도가 높고 효율적으로 유지될 수 있는 알고리즘을 만들고자 합니다.

목적:

유·아동의 심리 및 성향을 분석해 어린이들에게 도움이 되고 싶어 Object Detection을 이용해 유·아동 이미지 전처리 알고리즘 개발을 하고자 합니다.

○ 추진방안

- 유·아동 그림 데이터를 정확하게 라벨링 하여 데이터의 품질을 높여 정확도를 향상할 것입니다.

- YOLO 모델로 높은 정확도를 얻기 위해 모델을 사전 훈련하고 하이퍼파라미터를 적절하게 조정하여 유·아동 그림 데이터에 특화된 알고리즘을 만들 것입니다.

○ 전처리 및 모델링 요약

유·아동 그림 분석을 위해 Object Detection을 사용했습니다.

제공된 이미지 데이터를 각 속성에 맞게 'ybat' 프로그램을 사용하여 bounding box로 나무, 집, 사람을 라벨링 했습니다.

- 데이터 전처리:

나무, 집, 사람별로 폴더 구조를 만들고, 데이터셋을 학습 및 검증 데이터셋으로 나눕니다. 그리고 해당 이미지와 바운딩 박스 정보를 폴더에 이동시킵니다.

- 클래스 디렉터리 및 YAML 설정:

객체의 클래스 및 클래스에 대한 정보를 클래스 디렉터리로 정의합니다.

그런 다음, 클래스 정보와 경로를 YAML 파일로 저장하여 모델 학습에 사용할 준비를 합니다.

- 모델:

유·아동 그림 분석을 위해 YOLO 모델인 YOLOv5,8 모델을 사용합니다.

대규모 이미지 데이터 셋에서 미리 학습된 가중치를 사용하여 모델을 초기화해 모델의 학습 속도를 높입니다.

- 학습 및 검증:

모델을 학습하고 검증 데이터셋을 사용하여 성능을 평가합니다.

- 하이퍼파라미터 튜닝:

모델의 optimizer, epochs, patience 등을 조정하여 최적의 결과를 얻고자 합니다.

또한, 이미지를 예측할 때 conf, iou의 값을 적절하게 조정하여 최적의 결과를 얻고자 합니다.

- 객체 감지 및 분석:

학습된 모델을 사용하여 이미지에서 객체를 감지합니다.

감지된 객체의 클래스, 신뢰도, 위치 등의 정보를 추출하고, 이 정보를 사용하여 해당 객체의 속성(예: 문이 있는지, 위치, 크기 등)을 분석합니다.

- 결과 저장 및 분석:

감지된 객체와 해당 속성 정보를 데이터 프레임에 저장합니다.

분석된 결과를 CSV 파일로 저장하고, 원본 데이터와 비교하여 정확도 및 분류 보고서를 생성합니다.

이러한 결과를 시각화하여 모델의 성능을 시각적으로 확인합니다.

2) 활용 DB 목록 (최소 3개 이상 활용)

○ 기업 정보 빅데이터 (TRACK I 또는 TRACK III(자유공모)에서 활용 시)

<input type="checkbox"/>	1. 기업정보 요약	<input type="checkbox"/>	9. 국가 R&D 과제
<input type="checkbox"/>	2. 기업정보 상세	<input type="checkbox"/>	10. 국가 R&D 성과
<input type="checkbox"/>	3. 경영진 정보	<input type="checkbox"/>	11. 국가 R&D 연구보고서
<input type="checkbox"/>	4. 신용등급 정보	<input type="checkbox"/>	12. 실용신안 정보
<input type="checkbox"/>	5. 재무제표 정보	<input type="checkbox"/>	13. 상표권 정보
<input type="checkbox"/>	6. 특허정보요약	<input type="checkbox"/>	14. 디자인권 정보
<input type="checkbox"/>	7. 특허정보상세	<input type="checkbox"/>	15. 온라인 뉴스
<input type="checkbox"/>	8. 패밀리특허정보	<input type="checkbox"/>	16. 취업포탈 뉴스

○ 유아동 심리분석 데이터 (TRACK II 또는 TRACK III(자유공모)에서 활용 시)

<input type="checkbox"/>	1. 집 이미지 데이터
<input type="checkbox"/>	2. 나무 이미지 데이터
<input type="checkbox"/>	3. 사람 이미지 데이터
<input type="checkbox"/>	4. 집 개 5개 요소 라벨링 데이터
<input type="checkbox"/>	5. 나무 7개 요소 라벨링 데이터
<input type="checkbox"/>	6. 사람 6개 요소 라벨링 데이터

3) 추가 융합 DB

해당없음

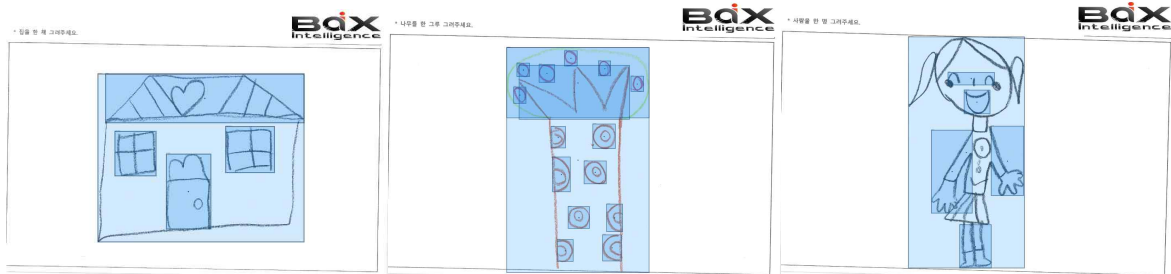
4) 분석 기법

<input type="checkbox"/>	Regression	<input type="checkbox"/>	lightGBM	<input type="checkbox"/>	Gradient Boost	<input type="checkbox"/>	AdaBoost
<input type="checkbox"/>	DNN	<input type="checkbox"/>	Random Forest	<input type="checkbox"/>	Decision Tree	<input type="checkbox"/>	Naive Bayes
<input type="checkbox"/>	SVM	<input type="checkbox"/>	LSTM	<input type="checkbox"/>	K-means	<input type="checkbox"/>	DBSCAN
<input type="checkbox"/>	기타: (Object Detection)						

<input type="checkbox"/>	기타: (Object Detection)
--------------------------	--------------------------

5) 분석 내용

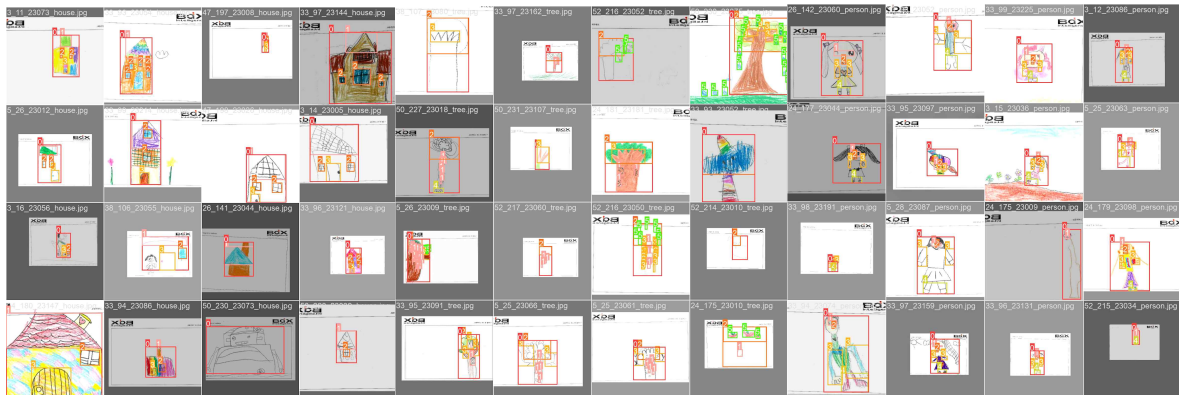
○ 이미지 전처리



[이미지 어노테이션 예시]

- 모든 데이터에 대하여 이미지 어노테이션과 라벨링 작업
- 이상치 데이터 제거
- 모델에 맞는 이미지 사이즈 변환

○ 모델 학습



[학습된 이미지]

- YOLOv5, YOLOv8 모델로 이미지를 학습하여 객체 탐지와 객체 인식 수행
- [학습된 이미지 사진]을 통해 이미지가 잘 학습되는 것을 확인할 수 있음
- 객체 Bounding Box의 위치 및 크기 학습



[예측한 이미지]

○ 객체 인식 결과

Class	Images	Instances	Box(P	R	mAP50	mAP50-95):
all	188	957	0.91	0.899	0.941	0.777
house	188	190	0.963	0.951	0.973	0.892
roof	188	169	0.894	0.941	0.942	0.769
window	188	441	0.891	0.814	0.91	0.687
door	188	157	0.892	0.892	0.939	0.762

[House 객체 인식 결과]

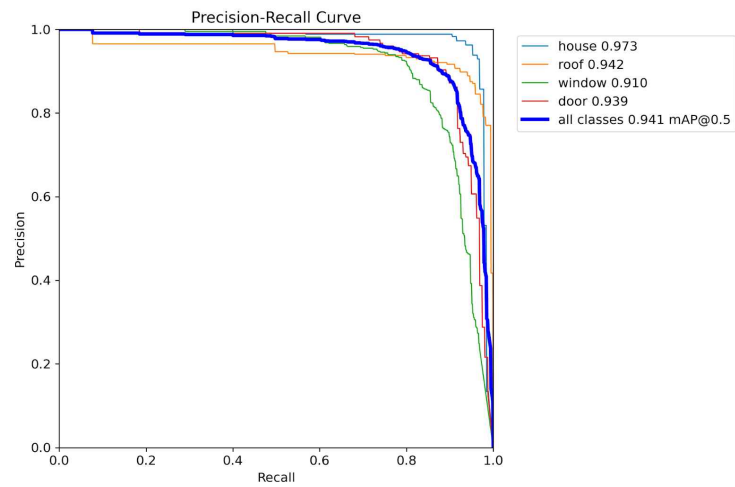
Class	Images	Instances	Box(P	R	mAP50	mAP50-95):
all	184	1272	0.778	0.709	0.75	0.571
tree	184	183	0.952	0.977	0.981	0.923
gnarl	184	172	0.756	0.54	0.598	0.414
crown	184	173	0.872	0.855	0.888	0.781
branch	184	197	0.525	0.457	0.492	0.297
root	184	48	0.811	0.804	0.866	0.624
fruit	184	499	0.753	0.618	0.676	0.387

[Tree 객체 인식 결과]

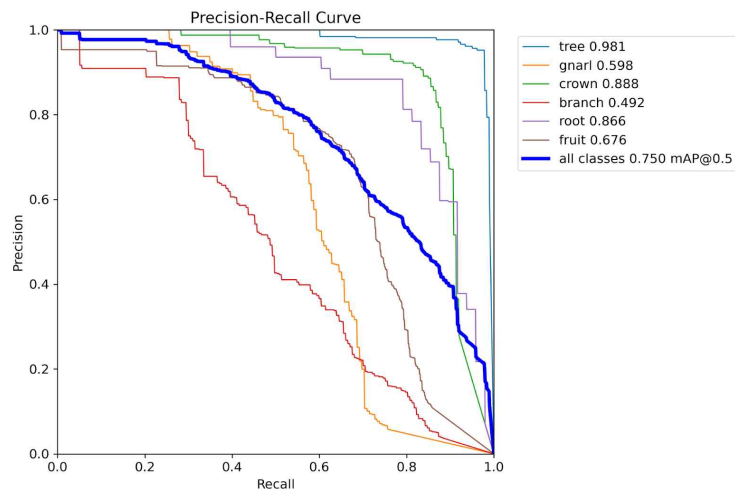
Class	Images	Instances	Box(P	R	mAP50	mAP50-95):
all	193	1101	0.923	0.88	0.928	0.701
person	193	193	0.989	0.979	0.991	0.952
eye	193	186	0.899	0.866	0.92	0.637
mouth	193	178	0.918	0.817	0.889	0.543
arm	193	360	0.884	0.846	0.892	0.637
leg	193	184	0.927	0.891	0.945	0.734

[Person 객체 인식 결과]

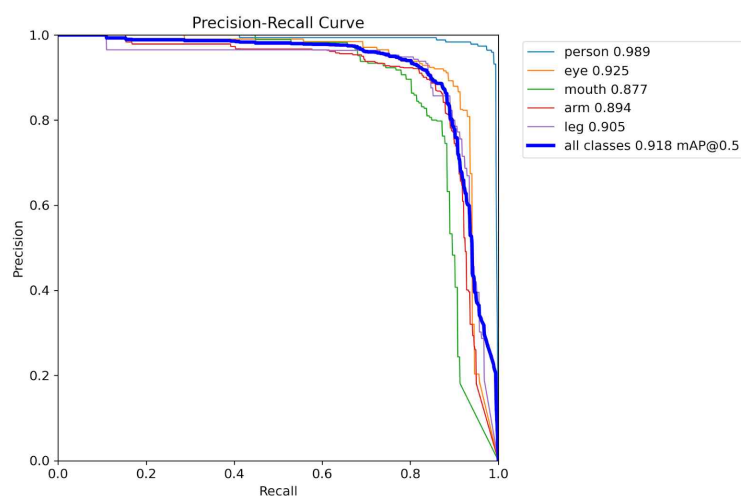
- House의 mAP50이 0.941, mAP50-90이 0.777로 나타남
- Tree의 mAP50이 0.75, mAP50-90이 0.571로 나타남
- Person의 mAP50이 0.928, mAP50-90이 0.701로 나타남



[house Precision-Recall 그래프]

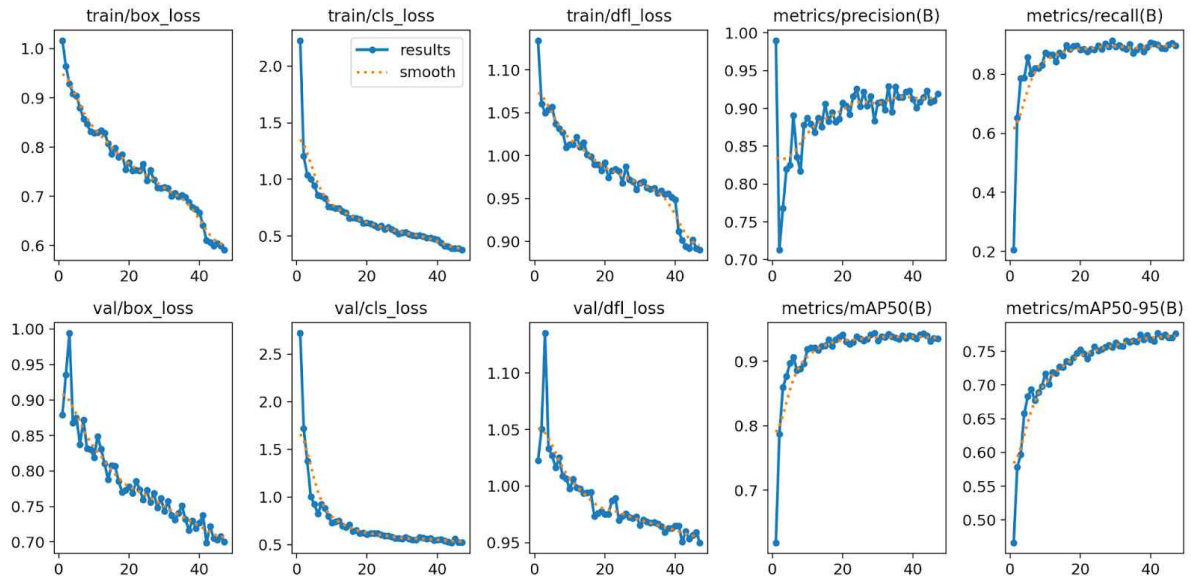


[Tree Precision-Recall 그래프]

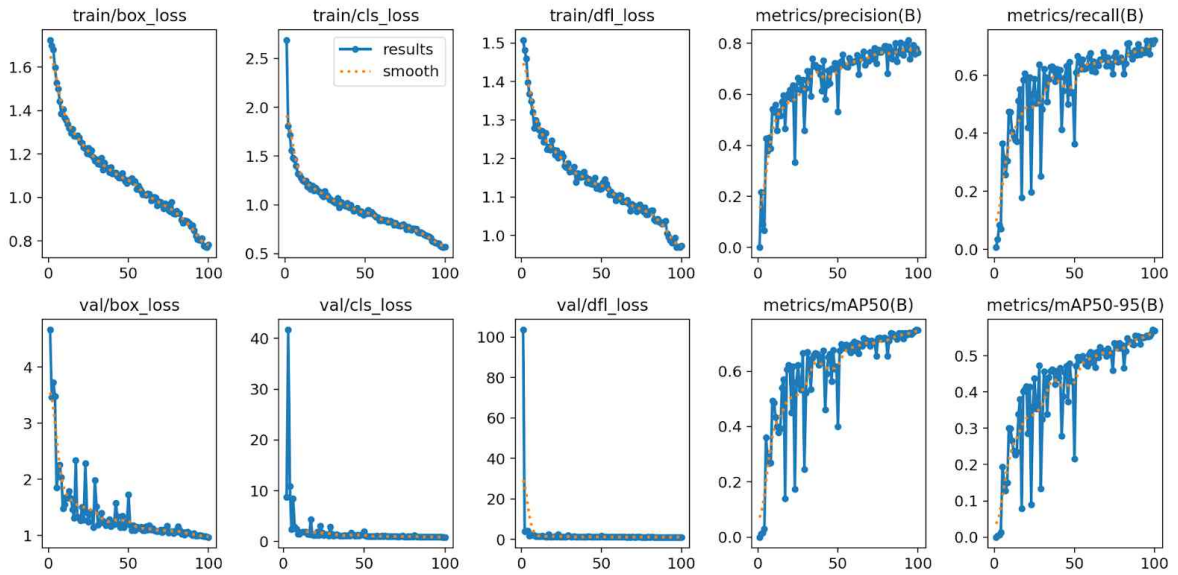


[Person Precision-Recall 그래프]

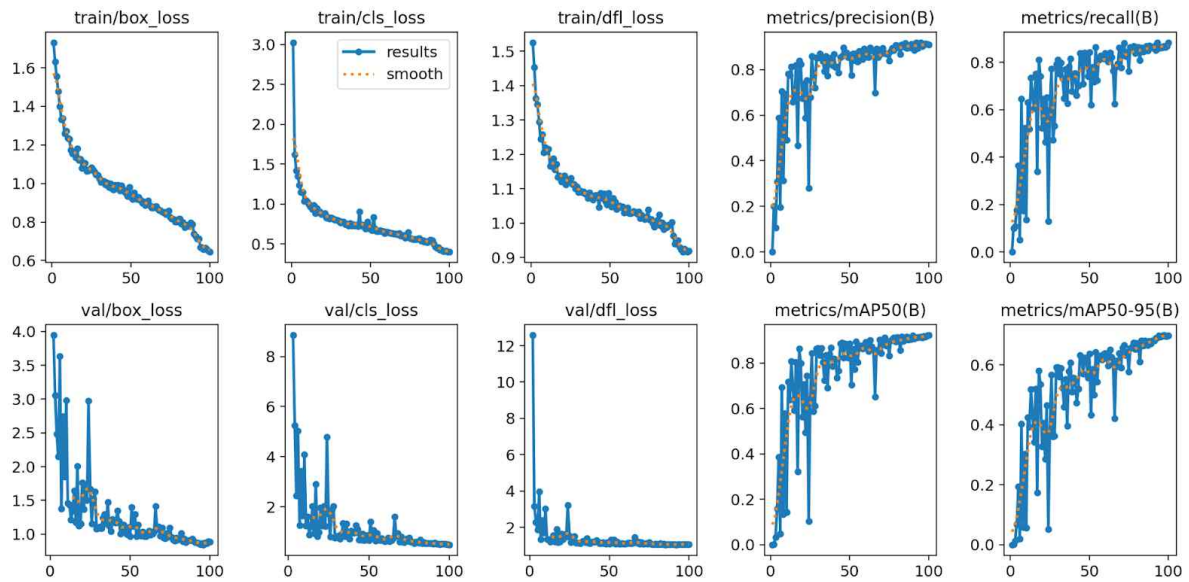
- Recall 값에 따른 Precision의 변화를 볼 수 있음



[House 모델 Loss & mAP 그래프]



[Tree 모델 Loss & mAP 그래프]



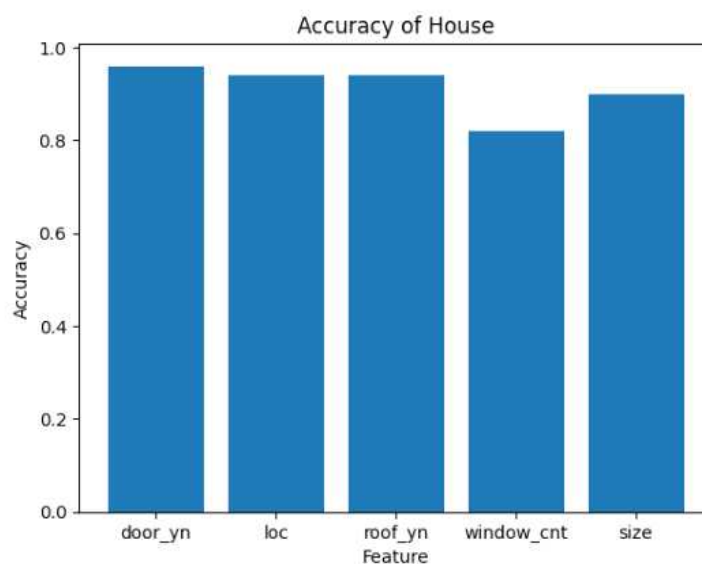
[Person 모델 Loss & mAP 그래프]

- 학습할수록 loss가 줄어드는 것을 확인할 수 있음

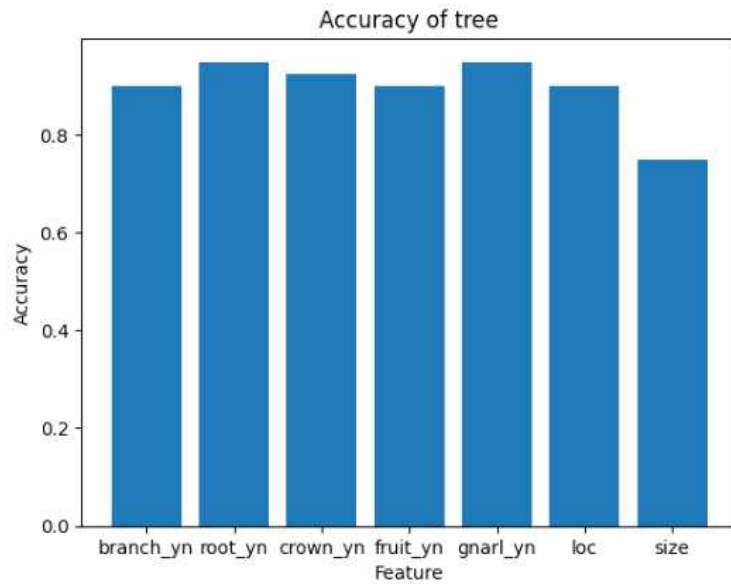
○ 요소 분류 결과

door_yn : 0.96	branch_yn : 0.9	eye_yn : 0.95
loc : 0.94	root_yn : 0.95	leg_yn : 0.975
roof_yn : 0.94	crown_yn : 0.925	loc : 0.9
window_cnt : 0.82	fruit_yn : 0.9	mouth_yn : 0.9
size : 0.9	gnarl_yn : 0.95	size : 0.825
	loc : 0.9	arm_yn : 0.95
	size : 0.75	

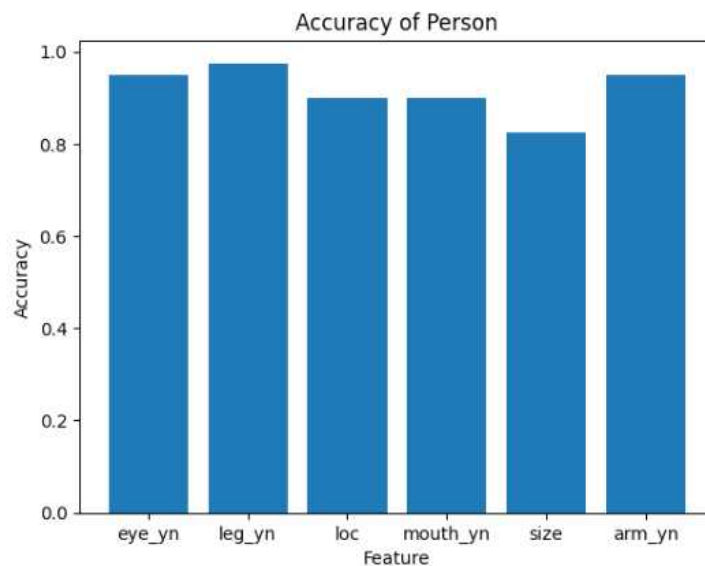
[요소별 분류 정확도]



[House 요소별 분류 정확도 그래프]



[Tree 요소별 분류 정확도 그래프]



[Person 요소별 분류 정확도]

6) 아이디어 활용방안 및 기대효과

○ 아이디어 활용방안

1. 유아 교육용 앱 개발: 아이들이 그린 그림을 분석하는 모델을 활용할 수 있습니다. 이 모델을 통해 아이들은 그림을 그릴 때 어떤 사물을 그리는지를 실시간으로 확인할 수 있습니다. 이러한 시각적 피드백은 시각적 학습을 강화하고 아이들이 사물을 더 정확하게 인식하고 기억할 수 있도록 도와줍니다.

2. 게임 형식의 앱 개발: 아이들에게 그림 그리기를 놀이로써 접근할 수 있도록 합니다. 모델의 상호작용적 피드백은 아이들의 창의성과 학습 흥미를 자극하며 그림 그리기를 더욱 재미있고 유익한 경험으로 만듭니다. 이러한 게임은 학습과 놀이를 결합하여 아이들의 학습

경험을 향상합니다. 또한 앱과 게임을 통해 아이들은 미디어 교육도 받을 수 있습니다. 영상과 사진을 분석하고 이해하는 능력을 키울 수 있습니다.

3. 언어 발달 지원: 언어 발달을 지원하는 중요한 역할을 합니다. 사물을 그릴 때 해당하는 단어를 함께 제시함으로써 아이들은 어휘력을 발달시키고 단어와 그림 사이의 연결을 더 깊게 이해할 수 있습니다. 이는 언어 발달에 도움이 되며 아이들의 언어 기술을 발달시킵니다.

4. 미술 교육 측면: 개별 피드백을 통해 아이들의 미술 기술을 발달시키고 창의성을 증진할 수 있습니다. 또한 교사들은 학생들의 작품을 효과적으로 평가할 수 있으며 미술과 기술을 결합해 아이들이 창의적이고 혁신적인 작품을 만들도록 이바지할 수 있습니다.

이러한 아이디어들을 통해 아이들은 놀이를 통한 학습 경험을 풍부하게 하며 시각적, 언어적, 그리고 미디어 교육을 포함한 다양한 영역에서 학습 경험을 개선할 수 있습니다.

○ 기대효과

유아 교육 시장 탐험: 개발된 앱과 게임은 유아 교육 시장에 혁신적으로 진입할 기회를 제공하며 부모와 교사들은 아이들의 학습과 놀이를 지원하고 이를 통해 새로운 경험을 제공할 수 있습니다.

수익 창출: 유료 앱 또는 구독 모델을 도입함에 따라서 수익을 창출할 수 있으며 부모 계층에 많은 수요를 가질 것으로 생각됩니다.

맞춤형 학습 경험: 수집된 데이터를 활용하여 아이들에게 맞춤형 학습을 제공할 수 있습니다. 이를 통해 아이들의 수준과 관심사에 따른 콘텐츠를 통해 흥미를 유발할 수 있습니다.

사용자 데이터 수집: 개발된 앱과 게임 등을 통해 사용자의 행동 데이터를 수집하고 분석하여 사용자의 요구사항을 실시간으로 파악할 수 있습니다. 이를 통해 제품을 지속해서 개선하고 맞춤형 서비스를 제공할 수 있습니다.

맞춤형 마케팅 전략: 데이터를 기반으로 사용자 그룹을 분석하고 마케팅 전략을 수립하여 시장에서의 경쟁력을 강화할 수 있습니다.

파트너십 및 협력 기회:

교육 기관과 협력: 교육 기관과의 협력을 통해 학교, 학원 등에서 앱과 게임 등을 교육에 활용할 수 있습니다. 또한 이러한 협력은 제품을 더욱 발전시키며 제품에 대한 경쟁력을 더욱 강화할 수 있습니다.