

> [Project Link](#) <

# Vehicle Color Recognition 2022

Alireza Toomari



PART I: Data

PART II: Color Spaces

PART III: Models

PART IV: Models Report

PART V: Conclusion





# PART I

## Data



# Dataset Info

دیتاست ترکیبی از ۲ دیتاست **شناسا** و **Kaggle** هست .

دیتاست شناسا شامل ۳۵ کلاس بود که تعدادی از آن کلاس ها به علت تعداد بسیار کم از لیست داده ها حذف شدند .  
کلاس هایی که به علت کم بودن تعداد داده حذف شدند :

پوست پیازی	گیلاسی	عنابی	طوسی	بنفش	برنزی
---------------	--------	-------	------	------	-------

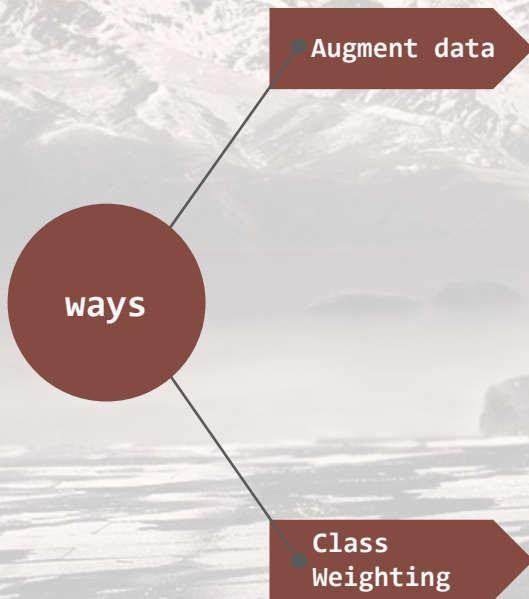
برخی نیز به علت شباهت رنگی با دیگر رنگها ادغام شده و درنهایت از ادغام داده های شناسا و Kaggle به ۱۶ کلاس رنگ رسیدیم .

Yellow	silver	red	grey	gold	crimson	blue	beige
white	titanium	orange	navy-blue	green	cream	brown	black

در اسلاید بعدی به نامتوازن بودن دیتاست وچگونگی رفع آن خواهیم پرداخت .



# Balancing Dataset



در این مرحله کلاسهایی که تعداد دیتای ترین آنها کمتر از ۱۰۰۰ بود با استفاده از روش های ویرایش عکس افزوده شده است.  
به عنوان مثال اگر کلاسی ۴۰۰ عکس داشته باشد  
تعداد  $100 * \text{floor}(1000 / 400)$   
عکس به کلاس مدنظر اضافه خواهد شد .  
آگيومنتيشن فقط برای دیتای ترین (آموزش) استفاده شده است

به هر کلاس نسبت به مجموع داده ها وزن داده شده است به طوری که اگر کلاسی تعداد داده کمتری داشته باشد در فرایند ترین وزن بیشتری خواهد داشت (درواقع خطای آن کلاس تاثیر بیشتری خواهد داشت)

# Final Dataset

CLASS	Total	Mixed Colors	Weight	CLASS	Total	Mixed Colors	Weight
Beige	1174	بژ	1.161	Black	1533	مشکی/ذغالی/کرن بلک	0.97
Blue	1377	آبی	1.087	Brown	1288	قهوه ای	1.14
Cream	633	کرمی/خاکی	2.014	Crimson	632	زرشکی/بادمجانی	1.945
Gold	625	طلایی	2.147	Green	950	سبز/یشمی/زیتونی	1.325
Gray	1716	خاکستری/دلفینی	0.873	Navy-Blue	635	آبی نیلی/سرمه ای	2.031
Orange	909	نارنجی/مسی	1.39	Red	1299	قرمز/آلبالویی	1.1520
Silver	1156	نقره ای	1.268	Titanium	654	تیتانیوم/سربی/ نوک مدادی	1.997
White	7179	سفید/سفید صدفی	0.209	Yellow	978	زرد	1.297

# PART II

## Color Spaces





# Color-Spaces



Single Colorspace



Single Colorspace



Doubly Colorspace

formula =  $RGB + XYZ / 2$

از ۲ فضای رنگی بصورت تکی استفاده شده و همچنین ۳ جور از ترکیب آنها با نسبت های ۶۰ ۴۰ - (۵۰ ۵۰) - ۴۰ ۶۰ استفاده شده است .

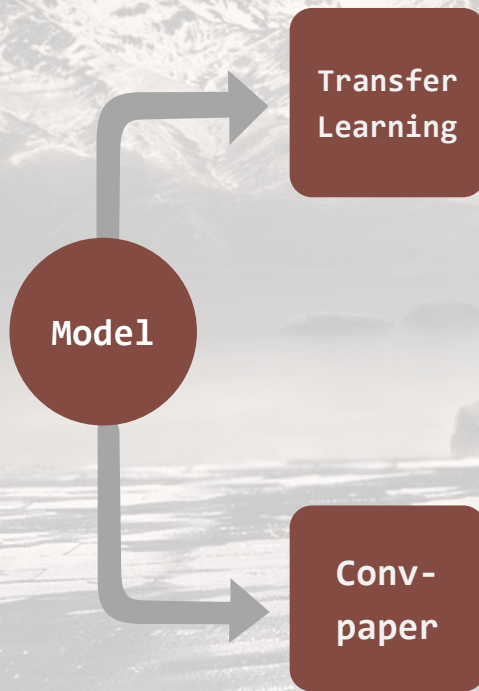


# PART III

## Models



# Models



در این روش از مدل از قبل ترین شده استفاده شد همراه با استفاده لایه های دنس در انتهای مدل و همچنین تمامی لایه ها قابلیت آموزش از ابتدای فرایند ترین را داشته و وزنهای آنها فریز نشدند زیرا رنگ خودش یک ویژگی است و و از آنجا که لایه های ابتدایی وظیفه استخراج فیچر را دارند پس باید از همان ابتدا وزنهای لایه های ابتدایی قابلیت آپدیت شدن را داشته باشند و نباید آنها را فریز کنیم . با فریز شدن لایه های ابتدایی و برداشتن فریز پس از چند اپیاک نتایج خوبی نگرفتم .

آپدیت شدن وزنهای تمامی لایه ها از همان اپیاک اول اگرچه تعداد پارامترها را بالا برده و زمان آموزش مدل را طولانی میکند اما سریعتر به حالت بهینه نزدیک میشویم و نتیجه بسیار بهتر از حالت فریز خواهد بود. همچنین از فضاهای رنگی و ترکیب های مختلف از آنها استفاده کردم و در حالت ترکیبی (50-50) RGB-XYZ بهترین نتیجه را گرفتم .

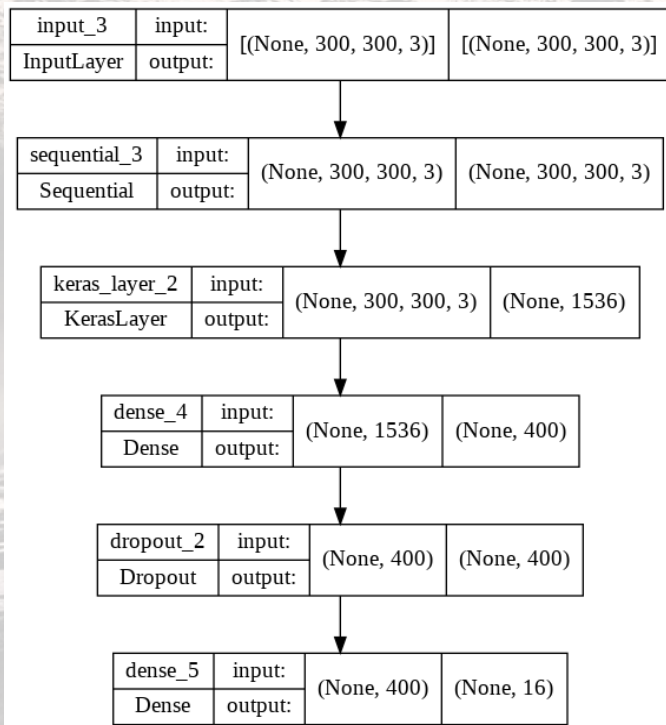
Pretrained Model Name : [efficientnet\\_v2\\_imagenet21k\\_ft1k\\_b3](#)

از مدل پیشنهاد شده در مقاله زیر استفاده شد که نتایج بسیار ضعیف بود.  
[paper](#)



# Model Architecture

## Transfer Learning(Final-Model)



Layer (type)	Output Shape	Param #
=====		
sequential (Sequential)	(None, 300, 300, 3)	0
keras_layer (KerasLayer)	(None, 1536)	12930622
dense (Dense)	(None, 400)	614800
dropout (Dropout)	(None, 400)	0
dense_1 (Dense)	(None, 16)	6416
=====		
Total params: 13,551,838		
Trainable params: 13,442,622		
Non-trainable params: 109,216		

# PART IV

## Models Report

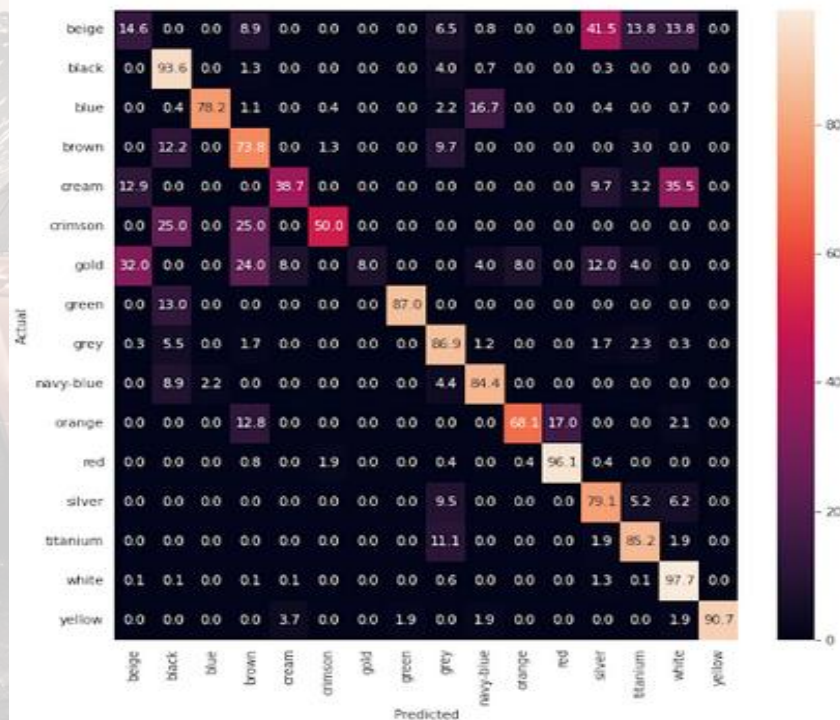




# RGB\_RESULT

RGB

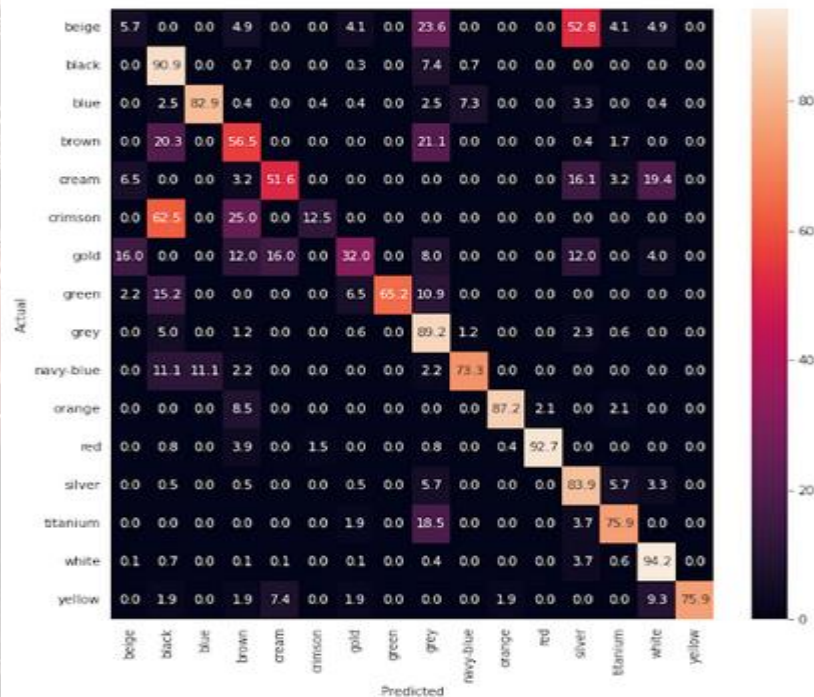
	precision	recall	f1-score	support
beige	0.5625	0.1463414634	0.2322580645	123
black	0.8181818182	0.9362416107	0.8732394366	298
blue	0.9953703704	0.7818181818	0.8757637475	275
brown	0.8101851852	0.7383966245	0.7726269316	237
cream	0.7058823529	0.3870967742	0.5	31
crimson	0.3076923077	0.5	0.380952381	8
gold	1	0.08	0.1481481481	25
green	0.9756097561	0.8695652174	0.9195402299	46
grey	0.774025974	0.8688046647	0.8186813187	343
navy-blue	0.4086021505	0.8444444444	0.5507246377	45
orange	0.9142857143	0.6808510638	0.7804878049	47
red	0.9688715953	0.9613899614	0.9651162791	259
silver	0.6626984127	0.7914691943	0.7213822894	211
titanium	0.4946236559	0.8518518519	0.6258503401	54
white	0.9675638371	0.9770034843	0.972260749	1435
yellow	1	0.9074074074	0.9514563107	54
accuracy	0.8668003437	0.8668003437	0.8668003437	0.8668003437
macro avg	0.7728808206	0.7076676215	0.6930305418	3491
weighted avg	0.8764676852	0.8668003437	0.859956924	3491



# XYZ\_RESULT

XYZ

	precision	recall	f1-score	support
beige	0.4375	0.05691056911	0.1007194245	123
black	0.7245989305	0.9093959732	0.806547619	298
blue	0.9785407725	0.8290909091	0.8976377953	275
brown	0.783625731	0.5654008439	0.6568627451	237
cream	0.64	0.5161290323	0.5714285714	31
crimson	0.1666666667	0.125	0.1428571429	8
gold	0.3333333333	0.32	0.3265306122	25
green	1	0.652173913	0.7894736842	46
grey	0.6769911504	0.8921282799	0.7698113208	343
navy-blue	0.5593220339	0.7333333333	0.6346153846	45
orange	0.9534883721	0.8723404255	0.9111111111	47
red	0.9958506224	0.9266409266	0.96	259
silver	0.5479876161	0.8388625592	0.6629213483	211
titanium	0.5466666667	0.7592592593	0.6356589147	54
white	0.9811320755	0.9421602787	0.9612513331	1435
yellow	1	0.7592592593	0.8631578947	54
accuracy	0.8381552564	0.8381552564	0.8381552564	0.8381552564
macro avg	0.7078564982	0.6686303477	0.6681615564	3491
weighted avg	0.8499725852	0.8381552564	0.8315313991	3491

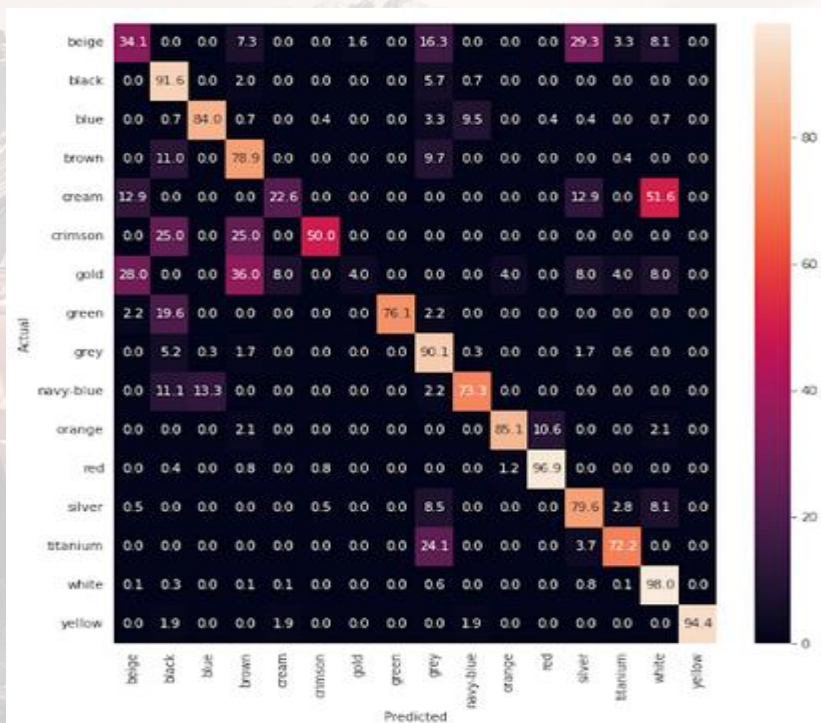




★ Mix(RGB(0.5) XYZ(0.5))\_RESULT ★

★ Mix(RGB(0.5) XYZ(0.5))\_1\_SELECTED MODEL ★

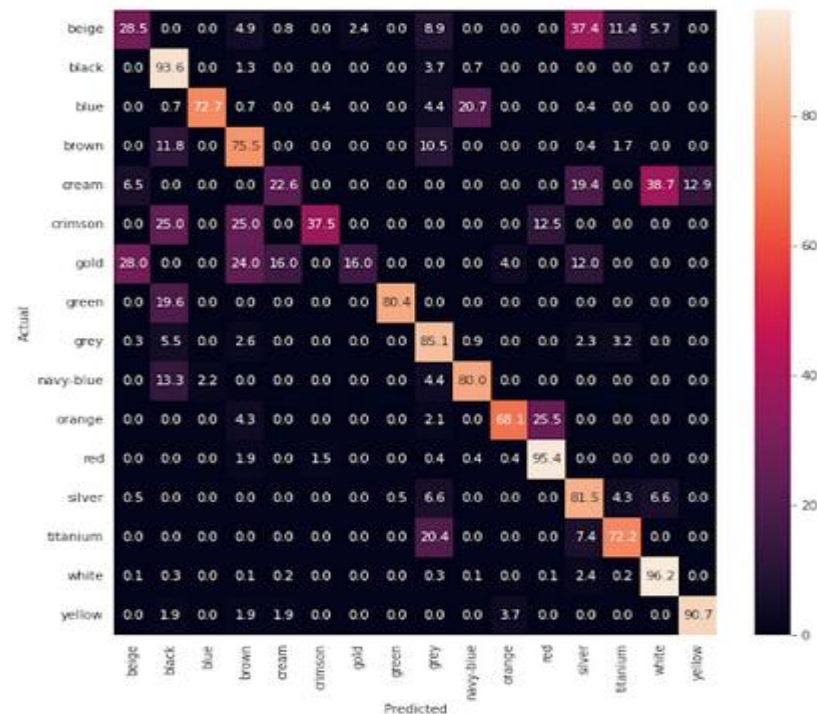
	precision	recall	f1-score	support
beige	0.75	0.3414634146	0.469273743	123
black	0.8005865103	0.9161073826	0.8544600939	298
blue	0.9705882353	0.84	0.9005847953	275
brown	0.8311111111	0.7890295359	0.8095238095	237
cream	0.6363636364	0.2258064516	0.3333333333	31
crimson	0.5	0.5	0.5	8
gold	0.3333333333	0.04	0.07142857143	25
green	1	0.7608695652	0.8641975309	46
grey	0.7357142857	0.9008746356	0.8099606815	343
navy-blue	0.5238095238	0.7333333333	0.6111111111	45
orange	0.9090909091	0.8510638298	0.8791208791	47
red	0.9766536965	0.9691119691	0.9728682171	259
silver	0.7304347826	0.7962085308	0.7619047619	211
titanium	0.7222222222	0.7222222222	0.7222222222	54
white	0.9670103093	0.9804878049	0.9737024221	1435
yellow	1	0.9444444444	0.9714285714	54
accuracy	0.8816957892	0.8816957892	0.8816957892	0.8816957892
macro avg	0.7741824097	0.706938945	0.7190700465	3491
weighted avg	0.8820263609	0.8816957892	0.875345162	3491



# Mix(RGB(0.6)-XYZ(0.4))\_RESULT

## Mix(RGB(0.6) XYZ(0.4))\_2

	precision	recall	f1-score	support
beige	0.7291666667	0.2845528455	0.4093567251	123
black	0.7971428571	0.9362416107	0.8611111111	298
blue	0.9950248756	0.7272727273	0.8403361345	275
brown	0.8248847926	0.7552742616	0.7885462555	237
cream	0.4375	0.2258064516	0.2978723404	31
crimson	0.375	0.375	0.375	8
gold	0.5714285714	0.16	0.25	25
green	0.9736842105	0.8043478261	0.880952381	46
grey	0.7604166667	0.8513119534	0.803301238	343
navy-blue	0.36	0.8	0.4965517241	45
orange	0.8888888889	0.6808510638	0.7710843373	47
red	0.9463601533	0.9536679537	0.95	259
silver	0.6231884058	0.8151658768	0.7063655031	211
titanium	0.4875	0.7222222222	0.5820895522	54
white	0.9752824859	0.962369338	0.9687828832	1435
yellow	0.9245283019	0.9074074074	0.9158878505	54
accuracy	0.857061014	0.857061014	0.857061014	0.857061014
macro avg	0.7293748048	0.6850932211	0.6810773773	3491
weighted avg	0.8717226924	0.857061014	0.8548419348	3491

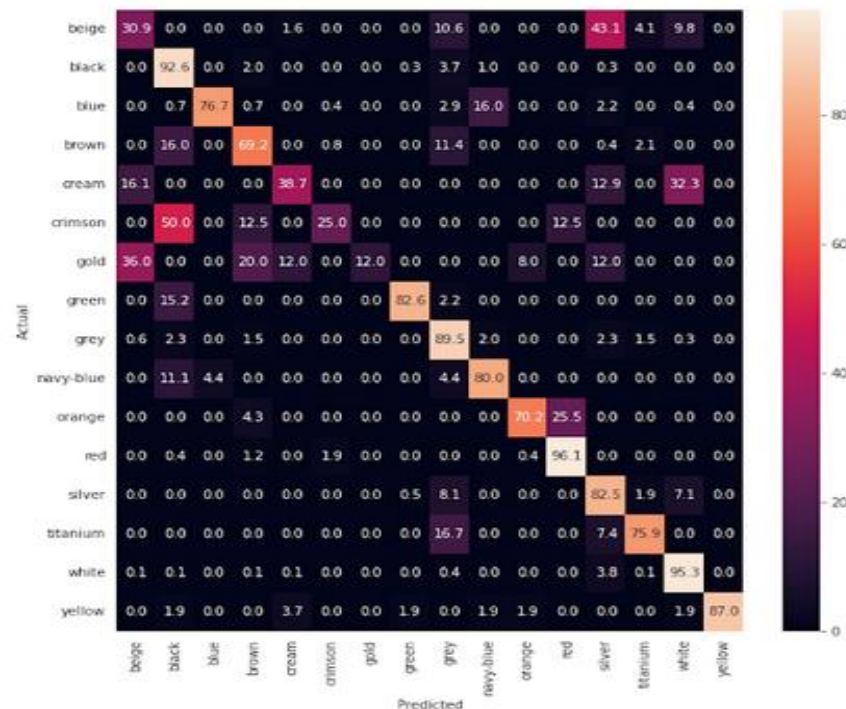




# Mix(RGB(0.4)-XYZ(0.6))\_RESULT

## Mix(RGB(0.4) XYZ(0.6))\_3

	precision	recall	f1-score	support
beige	0.6785714286	0.3089430894	0.4245810056	123
black	0.8023255814	0.9261744966	0.8598130841	298
blue	0.9906103286	0.7672727273	0.8647540984	275
brown	0.8631578947	0.6919831224	0.7681498829	237
cream	0.6	0.3870967742	0.4705882353	31
crimson	0.2	0.25	0.2222222222	8
gold	1	0.12	0.2142857143	25
green	0.9268292683	0.8260869565	0.8735632184	46
grey	0.7655860349	0.8950437318	0.8252688172	343
navy-blue	0.3956043956	0.8	0.5294117647	45
orange	0.8918918919	0.7021276596	0.7857142857	47
red	0.9503816794	0.9613899614	0.9558541267	259
silver	0.5649350649	0.8246445498	0.6705202312	211
titanium	0.6721311475	0.7592592593	0.7130434783	54
white	0.9715707178	0.9526132404	0.9619985925	1435
yellow	1	0.8703703704	0.9306930693	54
accuracy	0.8587797193	0.8587797193	0.8587797193	0.8587797193
macro avg	0.7670997146	0.6901878712	0.6919038642	3491
weighted avg	0.8764090688	0.8587797193	0.8571494622	3491



# PART V

## Conclusion





# Conclusion

مدل RGB(0.5)XYZ(0.5) به عنوان مدل نهایی با **دقت ۸۸%** انتخاب شد .

- \_ در تسک تشخیص رنگ ماشین استخراج فیچرها بسیار با اهمیت است زیرا در این تسک ما با تشخیص فیچر(رنگ)درگیر هستیم نه آبجکت !.
- \_ استفاده از Augumentation با تغییرات بیشتر نیز میتواند کمک کننده باشد .



**THANK YOU!**

