

بسمه تعالی

تعریف پروژه پایانی (درس مبانی بینایی کامپیوتر)

مهلت تحویل پروژه: ۰۹ بهمن ماه ساعت ۲۳:۰۰

=====

در ادامه مباحث درسی، دو دسته پروژه تعریف شده است: پروژه مطالعاتی و پروژه‌های پیاده‌سازی.

- پروژه اختیاری تنها برای دانشجویانی که کمتر از ۶ جلسه غیبت داشتند، تعریف شده و نمره مازاد بر ۲۰ دارد.
- از پیاده‌سازی CNN تنها یکی را انجام دهید.
- درباره پروژه‌های پیاده‌سازی، افزون بر فایل‌های گُد و ...، ارایه گزارشی خوب و گویا ضروری است. همه فایل‌های مورد نیاز باید در یک فایل فشرده با پسوند RAR یا ZIP قرار داده شده و در سامانه بارگذاری شوند.

ردیف	نوع پروژه	موضوع پروژه	امتیاز	حداکثر نمره قابل اخذ
۱	پروژه مطالعاتی	جدول ۰	۱ نمره	۱ نمره
۲	پیاده‌سازی CNN	تشخیص چهره در نورپردازی‌های گوناگون	۳ نمره	۳ نمره
		حذف سایه از تصویر چهره	۳ نمره	
۳	پیاده‌سازی-اختیاری	تشخیص اندازه تخلخل بافت استخوانی (ویژه حاضران)	۱ نمره	۱ نمره

یادآوری-۱: صورت پروژه‌ها و خواسته‌های آن را با دقت ببینید. روشن است که در ارزیابی پروژه‌ها، اصالت کار، ارائه گزارش حرفه‌ای به همراه گندهای خواسته شده و تسلط دانشجو به کار تحویلی در ارائه شفاهی، مدنظر قرار می‌گیرد.

یادآوری-۲: شیوه ارزیابی

مواد ارزیابی	امتیاز (چارچوب ۱)	امتیاز (چارچوب ۲)
تکلیف‌های برگه	۱	۱
تکلیف‌های پیاده‌سازی	۳	۵
آزمون میان‌ترم	۴	۴
آزمون پایانی	۸	۶
پروژه پایانی	۴	۴
فعالیت کلاسی	۱	۱

۱- پروژه مطالعاتی

در جدول-۰، عنوان پیشنهادی پروژه‌های مطالعاتی ارایه شده است. در فضای اینترنت درباره هریک از این زمینه‌ها اطلاعات سودمندی وجود دارد و یا به سایت‌های مفیدی ارجاع داده شده است.

گزارش درباره این موضوع‌ها باید به صورت مرتب و خوانا و با ذکر فهرست مطالب و نیز منابع، دست‌کم در ۱۰ صفحه (حداقل ۲۰ خط در هر صفحه-قلم ۱۳) و به صورت تایپ در قالب Docx و PDF ارایه شود.

جدول ۰-انتخاب موضوع پروژه مطالعاتی

ردیف	موضوع مطالعه
۱	شبکه YOLO و تشخیص اجسام
۲	تولید تصویر NIR از روی تصاویر RGB
۳	آشنایی با بینایی دودیدی (استریو)
۴	آشنایی با حذف سایه در تصویر
۵	آشنایی با ادغام تصاویر چندفوکوسی
۶	آشنایی با تشخیص شیشه در تصویر

۲- پروژه پیاده‌سازی CNN: تنها یکی از پروژه‌های الف یا ب را انتخاب کنید.

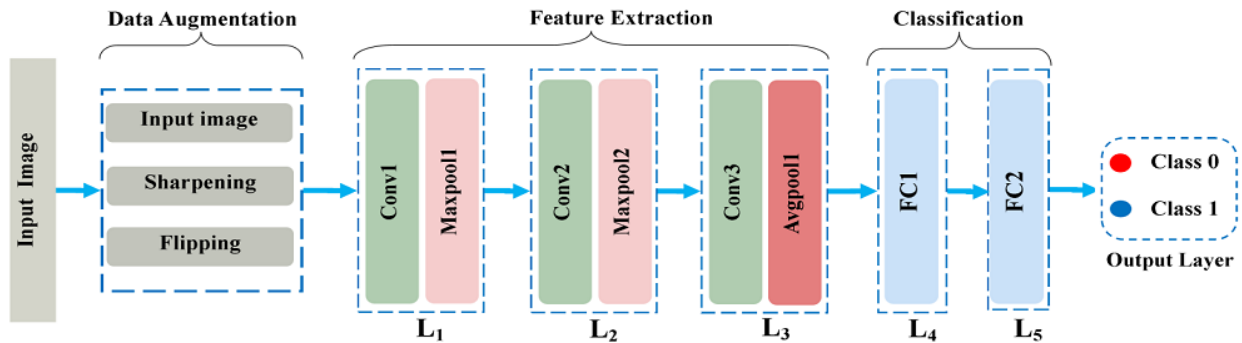
تصویرهایی تمام‌رخ و هم‌تراز شده با اندازه ۱۶۰×۱۶۰ از ۱۰ شخص که طی ۶۴ نورپردازی گوناگون از هر یک برداشته شده‌اند، از پایگاه داده YaleB در اختیار شما قرار داده شده است. با توجه به اندازه زاویه نورپردازی، این تصویرها به ۵ زیرمجموعه گوناگون دسته‌بندی شده‌اند که شماره تصویرهای هر زیرمجموعه در فایل Index.txt آمده است. نمونه‌هایی از تصاویر این دادگان در شکل ۱- دیده می‌شود.



شکل-۱: نمونه‌هایی از تصاویر دادگان YaleB

۲-۱- پروژه الف: تشخیص چهره در نورپردازی های گوناگون

تنها دو شخص از این ده شخص را انتخاب کنید. تصاویر زیرمجموعه-۲ از این اشخاص را به عنوان مجموعه آزمون و باقی زیرمجموعه ها را برای آموزش شبکه کانولوشنی شکل-۲ (که مشخصات و پارامترهای تنظیمی آن در جدول-۱ و جدول-۲ آمده) به کار بگیرید.



شکل ۲- معماری شبکه CNN

TABLE 1. The details of the proposed CNN architecture depicted in Figure 3

Layer Name	Layer Type	No. of Filters	Kernel Size	Stride	Input Features	Output Features
L ₁	Convolution (Conv1)	16	(3×3)	(1×1)	(1,160,160)	(16,158,158)
	Batch Normalization	---	---	---	(16,218,108)	(16,218,108)
	RELU	---	---	---	(16,218,108)	(16,218,108)
	Max Pooling (Maxpool1)	---	(4×4)	(4×4)	(16,218,108)	(16,54,27)
L ₂	Convolution (Conv2)	32	(3×3)	(1×1)	(16,54,27)	(32,52,25)
	Batch Normalization	---	---	---	(32,52,25)	(32,52,25)
	RELU	---	---	---	(32,52,25)	(32,52,25)
	Max Pooling (Maxpool2)	---	(2×2)	(2×2)	(32,52,25)	(32,26,12)
L ₃	Convolution (Conv3)	64	(3×3)	(1×1)	(32,26,12)	(64,24,10)
	Batch Normalization	---	---	---	(64,24,10)	(64,24,10)
	RELU	---	---	---	(64,24,10)	(64,24,10)
	Average Pooling (Avgpool1)	---	(2×2)	(2×2)	(64,24,10)	(64,2,2)
L ₄	Fully Connected (FC1)	---	---	---	256	256
	RELU	---	---	---	256	256
L ₅	Fully Connected (FC2)	---	---	---	256	148

TABLE 2. Hyper-parameter setting of the proposed CNN model

Hyper-parameter	value
Batch size	8
Number of epochs	100
Initial learning rate	0.001
L2regularization	0.001

الف- نمودار Loss شبکه را در طی ۱۰۰ اپیاک رسم نمایید.

ب-دقت و امتیاز F1 را گزارش نمایید.

۲-۲- پروژه ب: حذف سایه از تصویر چهره

می‌خواهیم کار با UNet را تجربه کنیم.

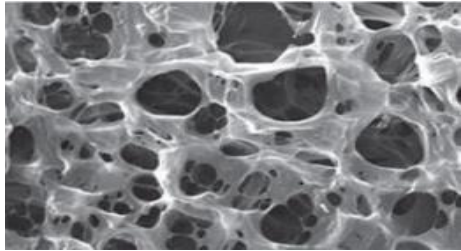
اندازه تصاویر را به اندازه ورودی UNet برسانید. تصاویر زیرمجموعه-۱ اشخاص را به عنوان Target و زیرمجموعه-۲ از تنها یک شخص را به عنوان مجموعه آزمون و سایر زیرمجموعه‌های همه اشخاص را به عنوان ورودی برای یک UNet از پیش آموزش دیده، در نظر بگیرید.

الف- نمودار Loss شبکه را در طی ۱۰۰ اپاک رسم نمایید.

ب- تصاویر بازسازی شده متناظر با زیرمجموعه ۲ از شخص آزمون را طی نمونه اپاک‌هایی از مراحل آموزش نمایش دهید.

پ- نمودار $J(n) = \|T - O_n\|^2$ را رسم کنید که T تصویر هدف و On خروجی شبکه در اپاک nام است.

۳- پروژه اختیاری (ویژه حاضران کلاس)



تصویری از بافت استخوان با تخلخل‌هایی مطابق شکل روبرو در اختیار داریم. می‌خواهیم سیستمی مبتنی بر بینایی ماشین (بدون استفاده از CNNها) را طراحی کنیم تا اندازه متوسط تخلخل این داربست را بسنجد.

طرح کلی سیستم (از تصویر ورودی تا تصمیم خروجی) به همراه فرض‌های ساده‌کننده، گام‌ها، زیربلوک‌های ضروری و ایده‌های ابتکاری را ارایه و پیاده‌سازی کرده و مناسب گزارش کنید.