

به نام خدا

۳ بهمن ۱۳۹۵

زمان: ۳ ساعت

نمره:

دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه صنعتی شریف

امتحان نهایی درس اصول پردازش تصویر (۱-۲۲۹۲۵) پاییز ۱۳۹۵

شماره دانشجویی:

نام و نام خانوادگی:

---

۱. در این سوال، موارد زیر را به طور کامل توضیح دهید:

- فرق شاتر گلوبال (Global) و شاتر رولینگ (Rolling) (۲ نمره)

- فیلتر بایر (Bayer) (۳ نمره)

- تبدیل توانی (Power-Law Transform) (۲ نمره)

- هرم لاپلاسی (Laplacian Pyramid) (۴ نمره)

- فیلتر پایین گذر (Lowpass Filter) (۲ نمره)

- روش Patch Match (۴ نمره)

- روش فشرده سازی JPEG (۵ نمره)

- روش قطعه بندی Felzenswalb (۵ نمره)

- روش قطعه بندی Active Contours (۵ نمره)

۲. در این سؤال، یکی از کاربردهای هر مورد را نام برده و توضیح دهید که چگونه به حل آن مسأله خاص کمک می کند:

- تصاویر انتگرال (Integral Images) (۲ نمره)

- مجموع مربعات تفاضلات (SSD - Sum of Squared Differences) (۲ نمره)

- کاربرد عمل  $2f - g * f$  که در آن  $f$  یک تصویر،  $g$  فیلتر گوس، و  $*$  عملگر کانولوشن می باشد (۳ نمره)

۳. می خواهیم هیستوگرام سیگنال پیوسته  $A$  را همانند هیستوگرام سیگنال پیوسته  $B$  کنیم. چگونه این کار را انجام می دهید؟ فرمول این روش را ذکر نموده و توضیح دهید. (۳ نمره)

۴. تصویر یک بعدی ۷ پیکسلی زیر را در نظر بگیرید. فیلتر سه درایه ای زیر را در این تصویر دو بار کانوالو (Convolve) نموده و نتیجه را بنویسید. به جای دوبار کانوالو کردن این فیلتر، چه فیلتری را می توان یکبار کانوالو نمود و به همان نتیجه رسید؟ (۴ نمره)

10	60	50	40	30	20	10
----	----	----	----	----	----	----

1	-3	2
---	----	---

۵. برای هموارسازی تصویر (Smoothing/Blurring)، چرا فیلتر گوس از فیلتر مربعی (Box Filter) بهتر است؟ (۳ نمره)

۶. نشان دهید که فیلتر گوس جدایی پذیر می باشد. (۲ نمره)

۷. فیلتر bilateral چیست و چه ویژگی مشخصه ای دارد؟ کامل توضیح دهید. (۴ نمره)

۸. آیا می توان از فیلتر مشتق تابع گوس برای لبه یابی (Edge Detection) استفاده نمود؟ چرا؟ (۴ نمره)

۹. چگونه یک تصویر را شارپ می کنید؟ (۲ نمره)

۱۰. توضیح دهید که با استفاده از روش هاف چگونه می توان مستطیل ها را در یک تصویر پیدا کرد. (۵ نمره)

۱۱. فرض کنید دو مجموعه نقاط متناظر داشته باشیم که می دانیم ۴۰ درصد آن ها outlier هستند. می خواهیم با استفاده از RANSAC یک نگاشت آفین برای این داده ها به دست آوریم. چند بار باید نمونه برداری انجام دهیم تا به احتمال ۹۹ درصد مطمئن باشیم که outlier ها در محاسبات ما حذف شده اند؟ جواب خود را با ذکر دلیل و توضیحات کامل بیان نمایید. (۵ نمره)

۱۲. ویژگی برتر فضای رنگ HSV به فضای رنگ RGB چیست؟ ویژگی برتر فضای رنگ  $L^*a^*b$  به فضای رنگ RGB چیست؟ (۲ نمره)

۱۳. تبدیل فوریه تابع گوس چیست؟ (۲ نمره)

۱۴. قضیه کانولوشن (Convolution) در دامنه فرکانس را بیان کرده و توضیح دهید که چه مزیتی در محاسبات دارد؟ (۳ نمره)

۱۵. آنتروپی چیست و چگونه محاسبه می شود؟ (۳ نمره)

۱۶. نقاط ضعف روش NCuts چیست؟ (۳ نمره)

۱۷. در روش Graph Cut، وزن یال ها چگونه تعریف می شوند؟ (۴ نمره)

۱۸. برای ادغام کردن قسمتی از یک تصویر در یک تصویر دیگر به طوری که رنگ قسمت اضافه شده مشابه رنگ تصویر اصلی شود روشی در کلاس مطرح شد که Poisson Blending نام داشت. کلیات این روش را توضیح دهید. (۴ نمره)

۱۹. ابهام در محاسبه شار نوری (Optical Flow) در کجاست؟ کدام جهت حرکت را نمی توان محاسبه نمود؟ چرا؟ (۵ نمره)

۲۰. فرضیاتی که در شار نوری (Optical Flow) در نظر گرفته می شود را نام ببرید. (۳ نمره)