

باسمه تعالی



دانشگاه صنعتی اصفهان
دانشکده برق و کامپیوتر

مبانی بینایی کامپیوتر، تکلیف چهارم
مهلت تحویل: ۱۵ اردیبهشت

۱-

الف) در تابع `imfilter` متلب، دو روش دیگر برای `padding` به جز `zero-padding` و `replicate` می‌توان انتخاب کرد. نحوه‌ی عمل‌کرد آن دو را مختصراً توضیح دهید.
ب) چرا در حالت `zero-padding` لبه‌های مرزی و گوشه‌های تصویر بعد از اعمال فیلتر میانگین بیشتر از اعمال فیلتر گوسی خراب میشوند؟

۲-

الف) نشان دهید اعمال توالی فیلترهای یک بعدی هموارکننده افقی و بعد مشتق‌گیری عمودی معادل با اعمال فیلتر `Prewitt` در جهت عمودی خواهد بود. مسئله را برای فیلتر `Sobel` در جهت افقی نیز تکرار کنید.
ب) با یک مثال نشان دهید چرا زمانی که از تصویر مشتق مرتبه دوم گرفته می‌شود، `Zero Crossing` وجود دارد.
ج) توضیح دهید که چرا مشتق دوم، نسبت به مشتق اول حساسیت بیشتری به نویز دارد. می‌توانید برای توضیح علت این پدیده، از یک مثال استفاده کنید.

۳- با داشتن یک تصویر خاکستری‌گونه‌ی J ، فیلترهای عمودی و افقی مشتق اول را به طوری جداگانه روی آن اعمال می‌کنیم و خروجی‌ها را dx و dy می‌نامیم.
در هر یک از تصاویر زیر، لبه‌های عمودی، افقی و قطری به چه شکل دیده می‌شوند؟
توجه: $|x|$ نشانه‌ی قدر مطلق x است.

- a) $|dx|$
- b) $|dy|$
- c) $|dx + dy|$
- d) $|dx| + |dy|$

آیا تصاویر c و d نمایش مناسبی از تمامی لبه‌های تصویر هستند؟ حساسیت این خروجی‌ها به لبه‌های قطری تصویر چگونه است؟

۴- دو فولدر حاوی پازل، با ساختار زیر، به شما داده می‌شود:

puzzle_N_HEIGHT_WIDTH

```

├──
│   ├── Rotated_40
│   ├── Rotated_160
│   ├── Rotated_640
│   ├── Unrotated_40
│   ├── Unrotated_160
│   ├── Unrotated_640
│   └── Original.tif
└──

```

که N شماره‌ی پازل و HEIGHT و WIDTH، ابعاد پازل هستند.
هر کدام از فولدرهای Rotated و Unrotated شامل تصاویر زیر هستند:

Rotated_40

```

├──
│   ├── Original.tif
│   ├── Output.tif
│   ├── Shuffled_Patches.tif
│   ├──
│   ├── Patch_01.tif
│   ├── ⋮
│   ├── Patch_36.tif
│   ├──
│   ├── Corner_1_1.tif
│   ├── Corner_1_8.tif
│   ├── Corner_5_1.tif
│   └── Corner_5_8.tif
└──

```

تصویر Original نسخه‌ی حل شده‌ی پازل است و Shuffled_Patches یک نمونه از پازل با قطعات به هم ریخته است. در تصویر Output، قطعات چهار گوشه‌ی پازل در محل درست خود قرار گرفته‌اند. حال باید با استفاده از تصاویر Patch که قطعات به هم ریخته‌ی پازل هستند و تصویر Output، تصویر Original را بازسازی کرد. تصاویر Corner نیز، چهار گوشه‌ی موجود در عکس Output هستند.

هر پازل سه حالت ۴۰، ۱۶۰ و ۶۴۰ قسمتی دارد. همچنین در فولدرهای Unrotated، قطعات پازل با ترتیب تصادفی ولی با جهت درست قرار داده شده‌اند، اما در فولدرهای Rotated، هر قطعه به طور تصادفی، ۰، ۹۰، ۱۸۰ و یا ۲۷۰ درجه چرخانده شده‌است. حل پازل ۶۴۰ قسمتی اختیاری بوده و امتیاز اضافی دارد.

در راه حل ارائه شده، تنها مجاز به استفاده از فایل‌های Output، Patch و Corner همان فولدر هستید. تصاویر Shuffled_Patches و Original تنها برای مقایسه‌ی نهایی میان تصویر به هم ریخته و خروجی مطلوب قرار داده شده‌اند. بلوک دیاگرام راه حل خود را رسم کنید و همچنین کد را به شکلی پیاده‌سازی کنید که مراحل چینش قطعات را به کاربر نمایش دهد.

توجه: برای اجتناب از وابستگی برنامه شما به داده‌های پازل داده شده، ارزیابی نهایی با شرایط مشابه صورت سوال توسط پازلی که در اختیار ندارید انجام خواهد شد.

توجه: تعداد تصاویر Patch و مختصات تصاویر Corner بسته به تعداد قطعات پازل متغیر است.

پاسخ و خروجی سؤالات را به همراه کد قابل اجرای آن‌ها در یک فایل zip قرار داده و در سامانه‌ی یکتا بارگذاری کنید.

با آرزوی موفقیت روزافزون