



دانشکده مهندسی کامپیوتر

## تمرین سری ۱۱ بنیایی کامپیوتر

نام درس

مبانی بنیایی کامپیوتر

نام دانشجو

زهرا انوریان

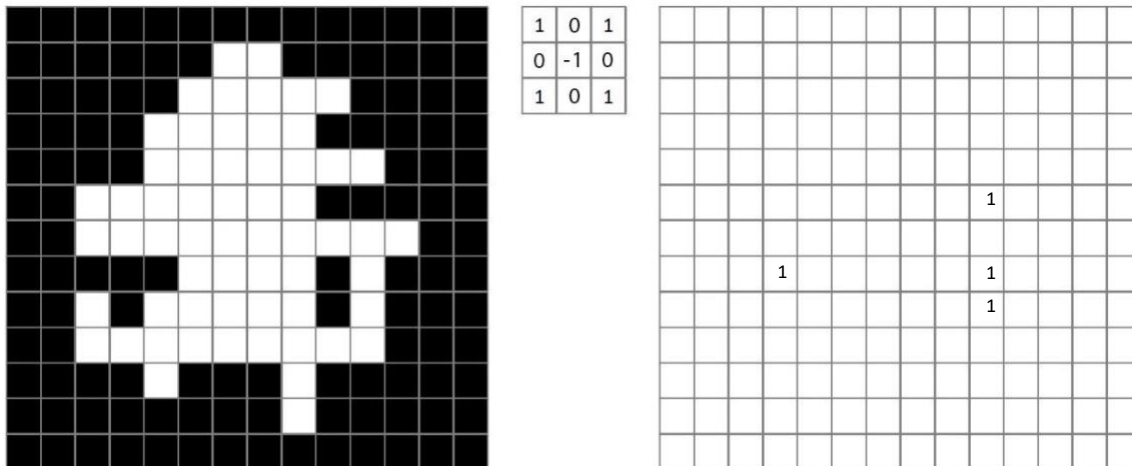
نام استاد درس

دکتر محمدی

پاییز ۱۳۹۹

## سوالات

۱. نتیجه عملگر Hit-or-Miss تصویر زیر با عنصر ساختاری نشان داده شده را مشخص کنید. تنها نیاز است تا یک‌های خروجی را در جدول مشخص کنید. (۱۵ نمره)



۲. الف) برای یک مربع که طول ضلع آن  $a$  است؛ compactness را محاسبه کنید. (۱۰ نمره)

پاسخ:

$$compactness = \frac{4\pi Area}{Perimeter^2} \quad compactness = \frac{4\pi a^2}{(4a)^2} = \frac{\pi}{4}$$

$$Area = a^2$$

$$Perimeter = 4a$$

ب) امروزه تصادف‌های جاده‌ای، بسیار شایع است. دلایل مختلفی وجود دارد که می‌تواند باعث بروز حوادث رانندگی شود مانند رانندگی بی‌پروا، سرعت زیاد، سبقت غیر مجاز و غیره. یکی از مهمترین دلایل تصادف‌ها، رانندگی در شب و در شرایط خواب‌آلودگی راننده است. یک راه‌حل برای این مشکل این است که زمانی را که راننده دچار خواب‌آلودگی می‌شود، تشخیص دهیم و به مسافران و راننده هشدار دهیم. بنابراین می‌توانیم با قرار دادن یک دوربین بر روی داشبورد و روبه‌روی راننده و دنبال کردن حرکت سر و وضعیت چشم‌های راننده و ... میزان خواب‌آلودگی را تشخیص دهیم. فرض کنید از تصویر راننده، چهره و ناحیه‌ی مربوط به چشم‌ها را به دست آورديم. از شما خواسته شده است که ویژگی‌هایی تعریف کنید که میزان باز و بسته بودن چشم‌ها را مشخص کند. پیشنهاد شما چیست؟ (۱۵ نمره)

پاسخ: می‌توان با مقایسه‌ی اندازه‌ی محور فرعی چشم‌ها با یک آستانه‌ای میزان باز یا بسته بودن چشم‌ها را تشخیص داد اما از آنجا که ارزیابی محور فرعی به تنهایی مستقل از مقیاس نیست، میزان کشیدگی (گریز از مرکز) می‌تواند معیار مناسبی برای میزان باز و بسته بودن چشم‌ها باشد. به این صورت که هرچه کشیدگی

ناحیه‌ی چشم‌ها بیشتر باشد نشان‌دهنده‌ی بسته بودن آن‌هاست و هرچه کمتر باشد نشان‌دهنده‌ی باز بودن آن‌هاست. از ویژگی بافت و رنگ نیز می‌توان استفاده کرد زیرا چشم بسته (که تنها بافت و رنگ پلک را دارد) بافت و رنگش متفاوت از چشم باز (که دارای مردمک و سفیدی چشم) است و با مقایسه‌ی آن‌ها می‌توان میزان باز و بسته بودن را تشخیص داد.

۳. از آنجا که امضا رایجترین نوع تاییدیه در جهان است، تصدیق امضا، کاربرد فراوانی در هر حوزه پیدا می‌کند. تصدیق امضای یک فرد به این معناست که آیا امضای داده شده حقیقی است یا جعلی. مسئله تصدیق امضا به تعیین این موضوع می‌پردازد که آیا یک امضای خاص متعلق به فرد است یا خیر. تصویر امضا اساساً مجموع‌های از نقاط است که در یک ناحیه مشخص توزیع شده‌اند و دارای ویژگی‌های شکل مشخصی هستند. برای حل مسئله تصدیق امضا از ویژگی‌های هندسی، آماری و توپولوژیک استفاده می‌کنند. یکی از این ویژگی‌ها اسکلت نوشته است. در این سوال شما باید بتوانید از تصاویر امضا، اسکلت امضا را به عنوان ویژگی استخراج کنید. برای حل این مسئله از دانش مورفولوژی خود استفاده کنید و برنامه‌ای بنویسید که اسکلت امضا را برای امضاهای داده شده در ۳ شکل مربوط به این سوال (q3a.png و p3b.jpg و q3c.png) پیدا کند. (دقت کنید که برای حل این سوال مجاز به استفاده از توابع آماده که مستقیماً اسکلت را خروجی می‌دهند نیستید و هدف از این سوال این است که شما این الگوریتم را از ابتدا خودتان پیاده‌سازی کنید) (۳۰ نمره).

**پاسخ:** برای بدست آوردن اسکلت تصویر باید ابتدا تصویر را باینری کنیم (اگرچه تصاویر ورودی به نظر باینری می‌آیند ولی تصویر سوم اینطور نیست و نیاز است آن را باینری کنیم) سپس آن را معکوس می‌کنیم تا زمینه مشکی و امضا سفید شود. حال  $S_k$  را طبق فرمول زیر بدست آوریم به این صورت که ابتدا  $k$  را از صفر شروع می‌کنیم و عملیات سایش و باز را انجام می‌دهیم و  $k$  را یکی اضافه می‌کنیم. این کار را تا جایی ادامه می‌دهیم که تصویر حاصل از عملیات باز کاملاً مشکی شود. در آخر  $S_k$ ‌های بدست آمده را باهم جمع کرده و تصویر باینری را معکوس می‌کنیم تا خروجی مورد نظر را بدست آوریم.

$$S(A) = \bigcup_{k=0}^k S_k(A)$$

$$S_k(A) = (A \ominus kB) - (A \ominus kB) \circ B$$

$$k = \max \{k | (A \ominus kB) \neq \emptyset\}$$

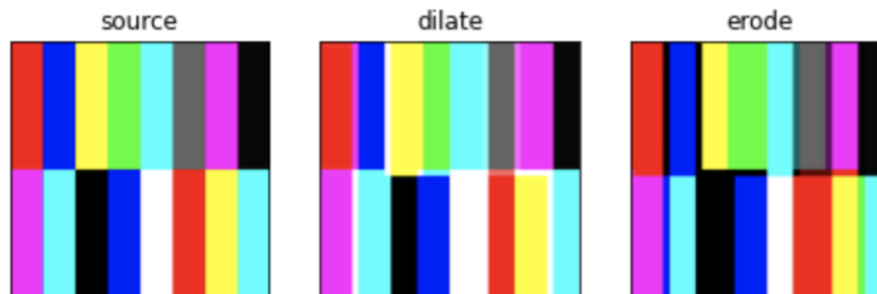


۴. عملیات گسترش و سایش رنگی را بدون استفاده از توابع آماده OpenCV پیاده‌سازی کنید و نتیجه آن را بر روی تصویر q4.jpg به دست بیاورید. (۳۰ نمره)

**پاسخ:** برای عملگر گسترش و سایش در تصاویر رنگی باید ابتدا کانال‌های تصویر را جدا کنیم و سپس روی هر کانال عملگر مربوطه را با توجه به فرمول‌های مربوطه اعمال کنیم. به این صورت که ابتدا یک عنصر ساختاری 3x3 را تعریف می‌کنیم و تصویر را متناسب با آن boarder می‌دهیم (یعنی ۱) و سپس به ازای هر پیکسل از تصویر، تصاویر هر کانال را به ابعاد عنصر ساختاری 3x3 برش می‌دهیم سپس مقدار ماکزیمم آن قسمت (از هر کانال‌ها) را پیدا کرده و در آن کانال مورد نظر آن پیکسل قرار می‌دهیم.

$$dst(x, y) = \max(src(x + x', y + y'))$$

$$dst(x, y) = \min(src(x + x', y + y'))$$



• موفق باشید.