

تمرین سری چهارم درس تصویربرداری رقمی

پوریا محمدی نسب

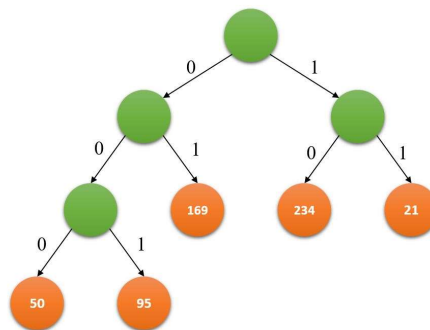
(۴۰۰۷۲۲۱۳۸)

(۱) تصویر زیر را به دو روش عادی ( ۸ بیت برای هر سطح روشنایی) و هافمن کدگذاری کنید. سپس نرخ فشرده سازی (C) و افزودگی نسبی داده (R) را محاسبه کنید (برای مطالعه بیشتر روش کدگذاری هافمن میتوانید به به بخش ۸.۸ کتاب مرجع مراجعه کنید).

۲۱	۲۱	۹۵	۹۵	۱۶۹	۲۳۴	۲۳۴	۲۳۴
۲۱	۲۱	۹۵	۹۵	۱۶۹	۲۳۴	۲۳۴	۲۳۴
۲۱	۲۱	۲۱	۱۶۹	۱۶۹	۵۰	۲۳۴	۲۳۴
۲۱	۲۱	۲۱	۱۶۹	۱۶۹	۵۰	۲۳۴	۲۳۴
۲۱	۲۱	۲۱	۱۶۹	۱۶۹	۵۰	۲۳۴	۲۳۴

برای حل این سوال جدولی رسم میکنیم.

مقدار	فراوانی	کد ۸ بیتی	کد هافمن
۲۱	۱۳	00010101	11
۵۰	۳	00110010	000
۹۵	۴	01011111	001
۱۶۹	۸	10101001	01
۲۳۴	۱۲	11101010	10



برای محاسبه نرخ فشرده‌گی و افزودگی نسبی داده داریم:

$$C = \frac{b}{b'} = \frac{320}{87} = 3.67$$

$$b = 40 \times 8 = 320$$

$$b' = (13 \times 2) + (12 \times 2) + (8 \times 2) + (4 \times 3) + (3 \times 3) = 26 + 24 + 16 + 12 + 9 = 87$$

$$R = 1 - \frac{1}{C} = 1 - \frac{1}{3.67} = 0.7275$$

۲) اگر از روش فشرده سازی پیش گویانه استفاده کنیم، پخش زنده اینترنتی کدام یک از دو ورزش در هر مورد، حجم بیشتری از داده را مصرف خواهد کرد؟ دلیل خود را فقط برای مورد الف توضیح دهید.

الف. کارتینگ یا شطرنج؟

کارتینگ. در فشرده سازی پیشگویانه، هر چه اختلاف بین فریم ها کمتر باشد (عملکرد کم تحرک تری داشته باشیم)، میزان فشرده سازی بیشتر است. پس برای ورزش شطرنج که در اکثر مواقع بازیکنان در حال فکر کردن هستند، و صفحه شطرنج تغییری نمیکند حجم بیشتری فشرده میشود.

ب. تیراندازی یا اسب سواری؟ اسب سواری

ج. دو ۱۰۰ متر یا یوگا؟ دو ۱۰۰ متر

۵. دو روش فشرده سازی مبتنی بر DCT و PCA را مقایسه کنید (مزایا و معایب آنها را توضیح دهید). به منظور آشنایی بیشتر با کاربردهای PCA در پردازش تصویر میتوانید در رابطه با EigenFace مطالعه کنید.

یک تفاوت اصلی بین این دو روش شیوه تعریف آنهاست. به این معنی که PCA باید با توجه به دیتاست و داده ورودی تعریف شود در حالی که DCT به صورت مطلق تعریف میشود. از مزایای DCT میتوان به سرعت بالای آن اشاره کرد و همینطور در هنگام فشرده سازی تعداد زیادی از مقادیر صفر خواهند بود. یکی از معایب DCT تبدیل کردن اعداد integer تصویر به مقادیر real است و الگوریتم باید در قسمت نمونه برداری قسمتی از داده ها را حذف کند تا قابل ذخیره سازی در کامپیوتر باشند. روش PCA نیز فواید قابل توجهی دارد از جمله حذف کردن ویژگی های مرتبط در تصویر، احتمال overfitting را کاهش میدهد. اما در کنار این فواید، متغیرهای مستقل کمتر قابل تفسیر می شوند و کمی هدر رفت اطلاعات جزئی از معایب این روش است.

## References

- 1) <https://www.geeksforgeeks.org/print-matrix-in-zig-zag-fashion/>
- 2) <https://www.whymath.org/node/wavlets/dct.html>
- 3) <https://www.i2tutorials.com/what-are-the-pros-and-cons-of-the-pca/>
- 4) <https://shahaab-co.com/mag/edu/ml/principal-component-analysis-pca/#h->
- 5) <https://b.fdrs.ir/71>