

TANA23 Matematiska algoritmer och modeller

Vinjett 2a. Bilder med Python

En digital bild är egentligen en matris I , med n rader och m kolumner. Ett element I_{ij} anger vilken färg som skall användas för att färglägga just en enskild pixel. Oftast är elementen I_{ij} som används för att indexera en färgtabell. Färgbilder representeras med hjälp av tre matriser (en vardera för rött, grönt och blått). Ett element I_{ijk} beskriver då med vilken intensitet pixel (i, j) skall färgas med respektive färg $k = 1, 2, 3$.

För att manipulera bilder finns det många färdiga funktioner i Python biblioteket `matplotlib`. Exempelvis `matplotlib.pyplot.imread` som läser in en bildfil och ger tillgång till en matrisrepresentation av bilden enligt ovan. Det finns även en funktion `matplotlib.pyplot.imshow` som kan visa en bild i ett eget fönster. Bilden är ett objekt av typen `numpy.ndarray`. Elementens datatyp bör vara heltal av något slag.

För att bekanta er med bildhantering i Python så gör följande

1. Välj en bildfil och läs in den till Python med `imread`. Titta även på bilden med `imshow`.
2. Undersök matrisen och titta på dimensioner och element.
3. Välj ut ett antal pixlar från bilden (typ 30-100 i x -led och 20-50 i y -led och ersätt motsvarande element med nollor). Titta igen på bilden. Blev resultatet det förväntade?
4. Istället för en svart rektangel kan det vara trevligt med en hyfsat ljus orange, eller kanske gul, rektangel. Ändra i matrisen så att rektangeln får den färg ni önskar.

Ser ni bilden som ett koordinatsystem där pixel $(1, 1)$ svarar mot origo, alltså $(x, y) = (0, 0)$, och pixel (n, m) svarar mot punkten $(x, y) = (1, 1)$, så kan vi illustrera matematiska funktioner. Skapa en `array` med dimensioner $(200, 200, 3)$ och beräkna pixelvärden med hjälp av funktionen $c_0 + c_1x + c_2y$, där c_0 , c_1 och c_2 väljs så att bilden blir mörkt orange i nedre hörnet och en ljusare orange i övre hörnet. När detta är klart så ändrar vi lämpliga pixlar så att en blå cirkel med centrum i punkten $(x, y) = (0.3, 0.7)$ och radie $r = 0.2$ syns i bilden.

Viktigt att tänka på är datatypen. När man beräknar matematiska uttryck är det lämpligt att matris elementen har datatypen `float` men då bilden skall visas med `imshow` skall det vara en heltalsdatatyp (typ `uint8` eller `uint32`). Typomvandlingar kan behövas då och då.

Uppgiften för denna vinjett är helt enkelt att bekanta er med de funktioner för att manipulera bilder som finns i Python. Ni måste även bekanta er med `numpy.ndarray` objekt. Detta är en förberedelse för nästa vinjett.