

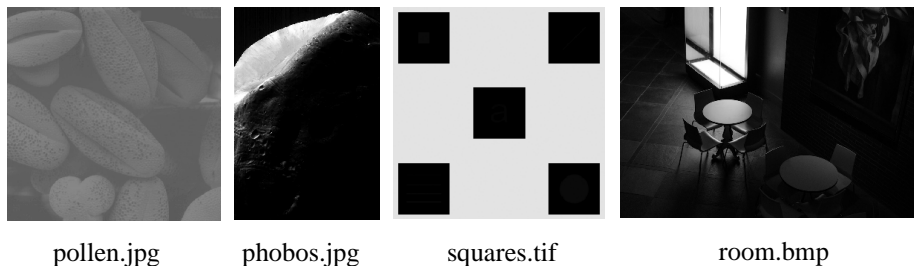
Opdrag 1 Puntverwerking

Inhandigingsdatum:
Dinsdag, 13 Augustus 2019

Skryf 'n netjiese, bondige verslag in Microsoft Word of Latex waarin u presies verduidelik wat u gedoen het. Alle toepaslike beelde en relevante bronkode moet by u verslag ingesluit word.

Gebruik bestaande Matlab of Python-funksies alleenlik vir visualisasiedoeleindes of vir die manipulasie van vektore. Bestaande hoëvlak-funksies kan egter gebruik word om u resultate te verifieer.

Alle vrae is van toepassing op die beelde hieronder:



pollen.jpg

phobos.jpg

squares.tif

room.bmp

By **Vraag 1** en **Vraag 2** moet u:

- 'n grysskaaltransformasie op die beelde toepas;
- die oorspronklike en getransformeerde beelde vertoon;
- die betrokke transformasie-funksie vertoon;
- die onderskeie histogramme vertoon;
- u waarnemings interpreteer en vergelyk.

Vraag 1

Skryf m- of py-lêers met funksie-definisies soos `function g = my_func(f)`

- (a) Pas kontras-strekking op die oorspronklike beelde toe. Implementeer eers ses verskillende gamma-korreksies (drie met $\gamma < 1$ en drie met $\gamma > 1$) en dan twee verskillende logaritmiëse transformasies (log en \log^{-1}).

Implementeer laastens 'n paar stuksgewys lineêre transformasies – eksperimenteer met verskillende waardes vir (r_1, s_1) en (r_2, s_2) .

- (b) Lig drie verskillende grysskaal-intervalle in die oorspronklike beelde uit ten einde drie verskillende homogene gebiede te beklemtoon. Die oorblywende grysskaalwaardes moet onveranderd gelaat word.

Assignment 1 Point Processing

Due date:
Tuesday, 13 August 2019

Write a neat, concise report in Microsoft Word or Latex in which you explain exactly what you did. All applicable images and relevant source code must be included in your report.

Only use existing Matlab or Python functions for visualisation purposes or for the manipulation of vectors. Existing high-level functions may however be used to verify your results.

All the questions apply to the images below:

In **Question 1** and **Question 2** you have to:

- apply a gray scale transformation to the images;
- display the original and transformed images;
- display the transformation function in question;
- display the respective histograms;
- interpret and compare your observations.

Question 1

Write m- or py-files with function definitions like `function g = my_func(f)`

- (a) Apply contrast stretching to the original images. First implement six different gamma corrections (three with $\gamma < 1$ and three with $\gamma > 1$) and then two different logarithmic transformations (log en \log^{-1}).

Finally implement piecewise linear transformations – experiment with different values for (r_1, s_1) and (r_2, s_2) .

- (b) Highlight three different gray scale ranges in the original images in order to emphasize three different homogenous regions. The remaining gray scale values should remain unchanged.

Vraag 2

Gebruik die algoritme op p. 148 van G&W en skryf u eie m- of py-lêer, `global_histeq`, wat globale histogram-effening op die oorspronklike beelde toepas. Gebruik die funksie-definisie,

```
function g = global_histeq( f ).
```

Vraag 3

Gebruik die algoritme op bladsy 161 van G&W en skryf u eie m- of py-lêer, `local_histeq`, wat lokale histogram-effening op die oorspronklike beelde toepas. Gebruik die funksie-definisie,

```
function g = local_histeq( f, m, n ),
```

waar `f` die intreebeeld, `g` die uittreebeeld en `[m, n]` die dimensies van die omgewing voorstel.

- (a) Toon u resultate vir omgewings van 3x3, 5x5 en 7x7 piksels en verduidelik die verskille.
- (b) Verduidelik die verskille in u resultate in Vrae 2 en 3 (a).
- (c) Ondersoek nou strategieë wat omgewings selektief verwerk op grond van hulle statistiese eienskappe. Sien byvoorbeeld vergelyking (3.3-24) op bladsy 166 van G&W. Daar kan gekies word om nie histogram-effening op 'n subbeeld toe te pas as dit te homogeen is nie.

Vraag 4

Bereken en vertoon die Fourier-spektra van die verskaafte beelde, met die lae-frekwensie komponente in die middel. Doen komprimering van die dinamiese reikwydte van die grysskaal-intensiteite deur van die volgende logaritmiëse transformasie gebruik te maak,

$$s = c \log(1 + |r|).$$

U resultate moet soortgelyk wees aan dié op bladsy 132 van G&W. Vertoon ook reliëf-sketse van die spektra. Gebruik die instruksies, `fft2/ifft2`, `abs` en `fftshift`.

Bogenoemde is uitsluitlik vir vertoon-doeleindes. Moet dus nie die gemanipuleerde spektra terug na die ruimtelike gebied transformeer nie.

Question 2

Use the algorithm on p. 148 of G&W and write your own m- or py-file, `global_histeq`, that applies global histogram equalization to the original images. Use the function definition,

Question 3

Use the algorithm on page 161 of G&W and write your own m- or py-file, `local_histeq`, that applies local histogram equalization to the original images. Use the function definition,

where `f` represents the input image, `g` the output image and `[m, n]` the dimensions of the neighbourhood.

- (a) Show your results for neighbourhoods of 3x3, 5x5 and 7x7 pixels and explain the differences.
- (b) Explain the differences in your results in Questions 2 and 3 (a).
- (c) Now investigate strategies that process neighbourhoods selectively based on their statistical properties. See for example equation (3.3-24) on page 166 of G&W. The option may be not to apply histogram equalization to a sub-image when it is too homogeneous.

Question 4

Calculate and display the Fourier spectra of the supplied images, with the low-frequency components in the middle. Do compression of the dynamic range of the gray scale intensities, using the following logarithmic transformation,

Your results should be similar to those on page 132 of G&W. Also display perspective plots of the spectra. Use the instructions, `fft2/ifft2`, `abs` and `fftshift`.

The above is exclusively for display purposes. Therefore do not transform the manipulated spectra back into the spatial domain.