

General Branches of Image Recognition: Heuristic approach

Jyrki Rasku

Typical tasks in automatic image recognition

- Collecting images for task to be done
- Preprocessing of images
- Recognition of image content
- Recognition of objects that are present in the image
- Segmentation of an image into predefined parts
- Processing of segmented images
- Searching of interesting parts from images

Collection of images

- Web scraping (there are plenty of programs that can automatically download images from www)
- We have used Instaloader <https://instaloader.github.io/> and Tweepy <https://www.tweepy.org/>
- About 20 000 images have been downloaded from Instagram using climate related hashtags from Finland, France, Portugal and Germany
- Image downloading is often put on hold although we have added the time delays of our scraping program

Image preprocessing

- Labeling of images (To what class an image belongs to. Images are put on folders according to their label names)
- Labeling application is run on a virtual server maintained by CSC
- Suppression of noise in the images (digital filtering)
- Enhancing certain image properties
- Scaling of images

Recognition of image content (1/3)

- The most basic image recognition task is to automatically detect what a digital image contains
- For the recognition task a classifier or machine learning algorithm has been trained using a set of images that contains sample images from all targets that we are interested in
- As a starting point, we trained a classifier that was supposed to recognize whether an unknown image contains a group of people, signs of a demonstration or a single person

Recognition of image content (2/3)



2019-03-15_14-1
3-30_UTC_1



2019-03-15_14-1
3-30_UTC_2



2019-03-15_14-1
3-30_UTC_3



2019-03-15_14-1
3-30_UTC_5



2019-03-15_14-1
3-30_UTC_6



2019-12-02_18-0
8-51_UTC_2



2019-12-02_18-0
8-51_UTC_3



2019-12-02_18-0
8-51_UTC_4



2019-12-02_18-0
8-51_UTC_5



2019-12-02_18-0
8-51_UTC_6



2019-05-04_07-0
2-02_UTC_5



2019-05-04_07-0
2-02_UTC_6



2019-05-04_07-0
2-02_UTC_7



2019-05-04_07-0
2-02_UTC_9



2019-05-14_13-5
0-42_UTC_1



2019-12-02_19-4
1-27_UTC_5



2019-12-04_13-5
6-56_UTC_1



2019-12-04_13-5
6-56_UTC_2



2019-12-04_17-2
8-47_UTC_3



2019-12-04_17-2
8-47_UTC_10



2019-06-22_06-5
7-11_UTC_5



2019-06-22_06-5
7-11_UTC_6



2019-06-22_06-5
7-11_UTC_7



2019-06-22_20-3
6-29_UTC



2019-06-22_20-5
2-53_UTC



2019-12-31_21-3
7-57_UTC



2020-01-01_11-3
4-00_UTC_2



2020-01-01_18-4
1-11_UTC



2020-01-12_00-1
4-40_UTC



2020-01-12_11-1
4-07_UTC_1



2019-08-01_20-1
4-48_UTC



2019-08-02_07-5
5-53_UTC_1



2019-08-02_07-5
5-53_UTC_2



2019-08-02_07-5
5-53_UTC_3



2019-08-02_16-2
8-03_UTC_1



2020-01-14_15-2
9-39_UTC_5



2020-01-14_16-5
3-26_UTC_1



2020-01-14_16-5
3-26_UTC_2



2020-01-14_16-5
3-26_UTC_3






2020-01-14_16-5
3-26_UTC_4

Images of Demonstration

Images of human groups

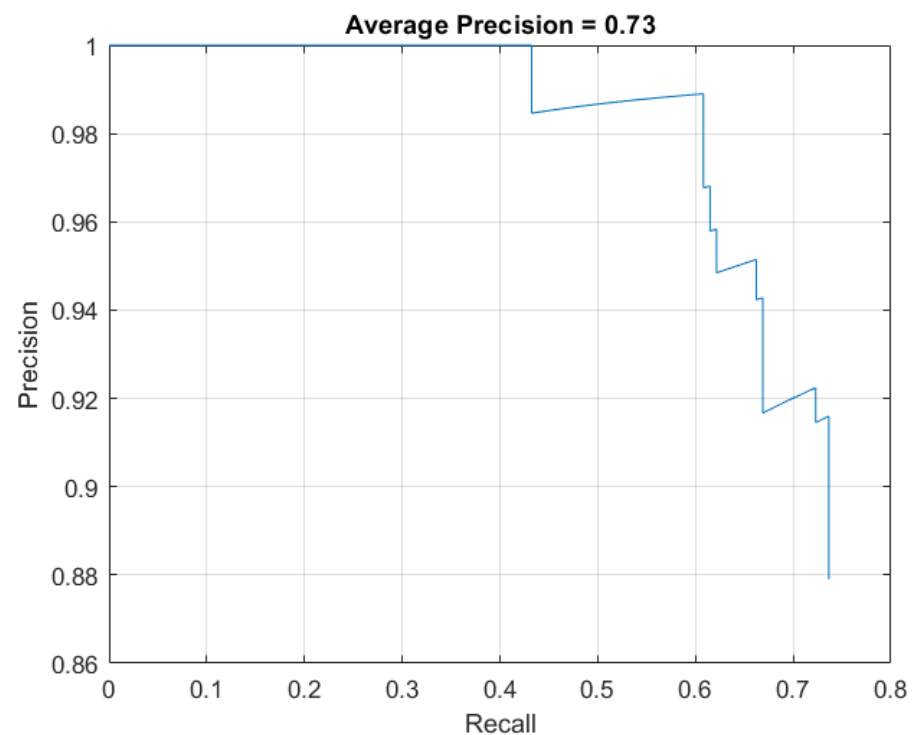
Recognition of image content (3/3)

Confusion Matrix				
Output Class	Demonstration	Group	selfie	
	<div><div>61</div><div>20.5%</div></div>	<div><div>8</div><div>2.7%</div></div>	<div><div>1</div><div>0.3%</div></div>	
	<div><div>6</div><div>2.0%</div></div>	<div><div>78</div><div>26.3%</div></div>	<div><div>1</div><div>0.3%</div></div>	
	<div><div>2</div><div>0.7%</div></div>	<div><div>5</div><div>1.7%</div></div>	<div><div>135</div><div>45.5%</div></div>	
Target Class				
Demonstration	<div><div>88.4%</div><div>11.6%</div></div>	<div><div>85.7%</div><div>14.3%</div></div>	<div><div>98.5%</div><div>1.5%</div></div>	
Group		<div><div>92.3%</div><div>7.7%</div></div>		
selfie				

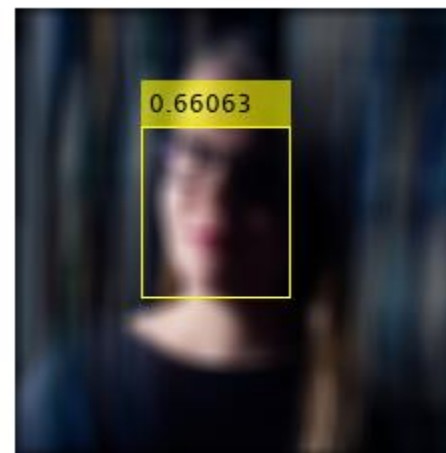
Recognition of objects in an image (1/2)

- Recognition of image content can become difficult if there are many image classes and variation among the images is large
- In such cases it can be easier to try detect individual objects
- Labeling of image in this case requires a lot more work
- Interesting objects have to be marked using for instance rectangle, polygon or free hand tool
- We tried to recognize faces, because the faces are present in many images that we have downloaded
- 370 images were used here, because of the daunting nature of selecting face areas

Recognition of objects in an image (2/2)



Recognition accuracy of faces



Example of detected faces

Segmentation of images (1/2)

- Image segmentation may be the most difficult image processing task
- Usually the purpose is to divide an image into foreground and background parts
- Similar methods apply to this that are used in the recognition of objects. Background and foreground areas are marked for training purposes
- Many images in Instagram contains text that might be interesting to extract automatically. We used a simplified segmentation here that works well only for the most simple images. On the other hand, most of the images that contains text are simple

Segmentation of images (2/2)

Afganistanin yleisessä tilanteessa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia kevästä 2016. Maan turvallisuustilanne vaihtelee voimakkaasti alueittain ja jopa vuodenajoin. Etelä-Afganistan on ollut jo vuosia turvallisuusvälikohtausten sekä siviiliuhrien määrässä Afganistanin konfliktista eniten kärsineitä alueita. Tilanne on tällä hetkellä vaikein Helmandin maakunnassa, jossa taisteluilla on ollut laajimmat vaikutukset paikallisväestön oloihin, kun tarkastellaan selkkausten ja siirtymään joutuneiden henkilöiden määrää.

Maahanmuuttovirasto ja Helsingin hallinto-oikeus ovat olleet yksimielisiä siitä, että Kabuliin voi palata ja sisäinen pako sinne on yleisesti mahdollista. Sen sijaan Helsingin hallinto-oikeus on arvioinut, toisin kuin Maahanmuuttovirasto, että osaan Afganistanin maakunnista ei voida käännäyttää. Maahanmuuttovirasto on saattanut asian KHO:n arvioitavaksi.

KHO:n ratkaistavana on myös kysymys siitä, ovatko tietyn matkareitin olosuhteet peruste myöntää toissijaista suojelua silloin, kun henkilön kotialueen olosuhteet eivät sitä ole.

Irakissa muutoksia etenkin Mosulissa

Irakin turvallisuustilanne vaihtelee eri puolilla maata. Vaikein tilanne on Mosulissa, jota Irakin hallituksen joukot ovat pyrkineet valtaamaan Isisin hallusta. Keväästä 2016 lähtien Irakin kehityskulkua on leimannut turvallisuusjoukkojen eteneminen Anbarin läänissä ja Nineven läänissä sekä usean kaupungin valtaaminen Isisiltä. Paluumuutto näille vapautetuille alueille on ollut merkittävää. Toisaalta humanitaarinen tilanne on edelleen vaikea, ja Isis on jatkanut iskujaan Bagdadissa sekä aikaisemmin hallitsemillaan alueilla. Isisiltä vapautetuilla alueilla on tapahtunut myös vakavia oikeudenloukkauksia siviilejä kohtaan aseellisten ryhmien taholta.

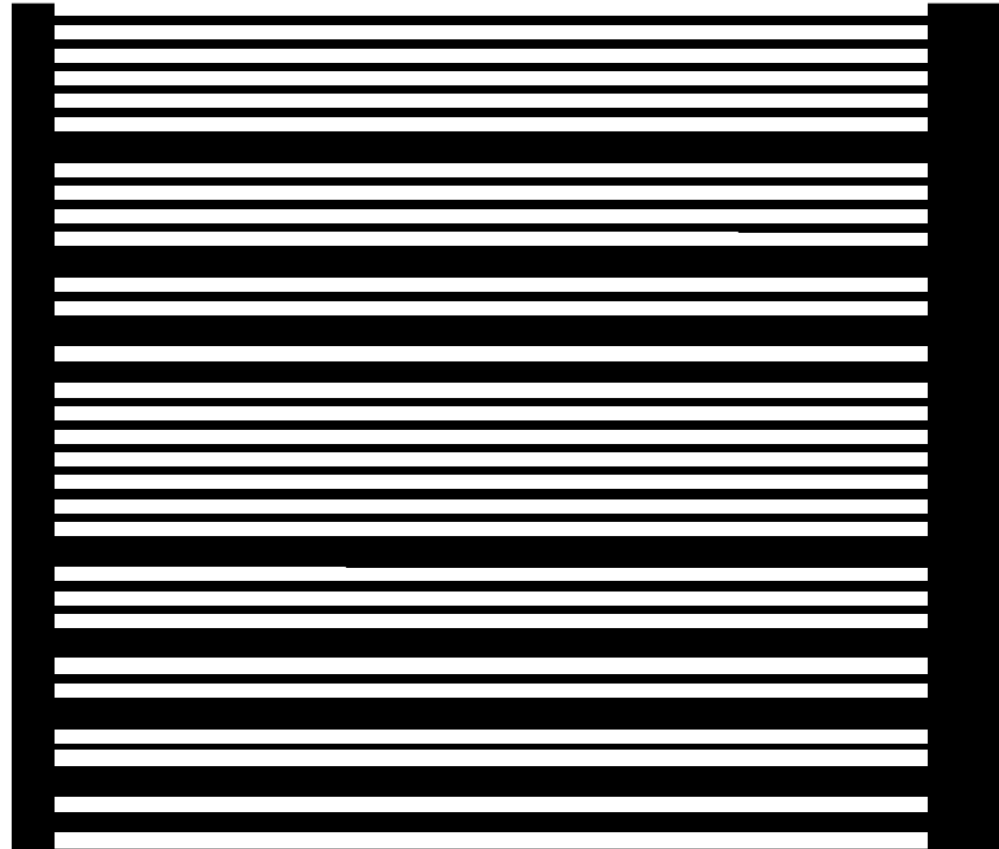
Bagdadin turvallisuustilanne on heikentynyt, mutta väkivalta ei yllä äärimmäisen korkealle tasolle, joka on edellytyksenä kansainvälisen suojelun saamiselle pelkästään kotipaikan olosuhteiden perusteella. Myös KHO on todennut, että Bagdadiin voidaan palauttaa.

Maahanmuuttovirasto ei ole alkusyksyn jälkeen tehnyt käännäytyspäätöksiä Mosuliin. Sisäistä pakoa Bagdadiin ei sovelleta Isis-alueilta lähteneiden sunnien kohdalla.

Sisäinen pako Bagdadiin on kuitenkin edelleen mahdollista muilta alueilta kotoisin oleville sunneille. Lisäksi shiiojen voidaan edellyttää siirtyvän sisäisesti Bagdadiin ja Etelä-Iraakiin.

Somaliassa Mogadishuun voi palata

Somalian turvallisuustilanteessa ei ole tapahtunut merkittävää muutosta kevään 2016 jälkeen.



A digital image containing text

Segmented presentation of areas that most likely contain text

Processing of segmented images

- Segmented areas are supposed to contain useful information
- In our case, we were interested in finding text
- Text was ultimately searched only from areas that were found as a result of segmentation
- Text was recognized using ocr-function that comes with Matlab
- Given that segmentation was successful, ocr-function worked extremely well

Searching of interesting parts from images

- While deep learning methods are widely used in image processing, there are many good conventional methods that are useful
- For instance, searching a certain pattern from an image can be done using simple correlation
- We have not used this yet, but it may become useful tool later on

Thank you for your time!

Try it!

- <https://cloud.google.com/vision/docs/drag-and-drop>
- <https://keras.io/>
- <https://www.tensorflow.org/>
- <https://se.mathworks.com/solutions/deep-learning.html>