

Hands-on workshop over objectcategorisatie op basis van Linux, C++ & OpenCV

14 februari 2014

IWT-Tetra-project TOBCAT (nr. 120135)

Uw lunch werd gesponsord door

PROGRAMMA

- 09u30 Ontvangst met koffie
- 10u00 Verwelkoming & introductie EAVISE
- 10u15 Introductie objectcategorisatie + voorstelling algoritme
- 11u00 Pauze
- 11u15 Eerste hands-on sessie: de object annotatie tool en de preprocessing van de nodige data
- 12u30 Middagmaal – warme lunch (aangeboden door)
- 13u30 Tweede hands-on sessie: het trainingsproces dieper bekijken, het intrainer van een objectmodel en het uittesten van detector
- 15u00 Pauze
- 15u15 Toelichting van enkele knelpunten (rotatie, clutter, occlusie) en de 'kwaliteit' van de detector bespreken
- 15u50 Vragen & evaluatie
- 16u00 Einde van de workshop

2

KU LEUVEN

EAVISE

Embedded Artificially intelligent VISION Engineering

- Vertalen van state-of-the-art beeldverwerkings-algorithmes naar oplossingen voor specifieke problemen in industriële applicaties.
- Implementeren van geavanceerde beeldverwerkings-technieken op embedded systemen .
- Optimaliseren van visie-algoritmes tot real time performance
- Toepassen van nieuwe Artificial Intelligence technieken in computer visie applicaties.



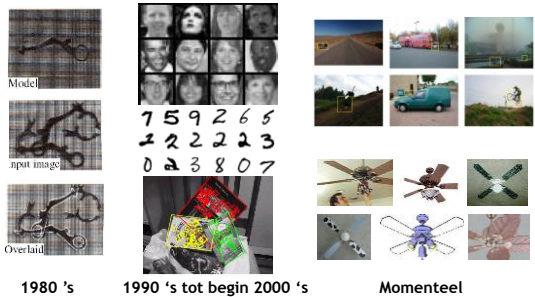
PROGRAMMA

- 09u30 Ontvangst met koffie
- 10u00 Verwelkoming & introductie EAVISE
- 10u15 **Introductie objectcategorisatie** + voorstelling algoritme
- 11u00 Pauze
- 11u15 Eerste hands-on sessie: de object annotatie tool en de preprocessing van de nodige data
- 12u30 Middagmaal – warme lunch (aangeboden door  data vision)
- 13u30 Tweede hands-on sessie: het trainingsproces dieper bekijken, het intrainer van een objectmodel en het uittesten van detector
- 15u00 Pauze
- 15u15 Toelichting van enkele knelpunten (rotatie, clutter, occlusie) en de 'kwaliteit' van de detector bespreken
- 15u50 Vragen & evaluatie
- 16u00 Einde van de workshop

4

KU LEUVEN

RECENTE EVOLUTIE VAN VISUELE OBJECTDETECTIE



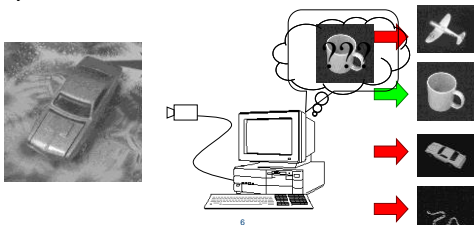
K. Grauman, B. Leibe

KU LEUVEN

WAT IS OBJECTCATEGORISATIE?

Objectherkenning
Object recognition
Object identification

} ≠ { Objectdetectie / classificatie
Object categorisation
Object classification



6

KU LEUVEN

WAT IS OBJECTCATEGORISATIE?

- FOCUS → de objecten binnen een klasse vertonen onderlinge variatie in kleur vorm grootte zoals bij auto's



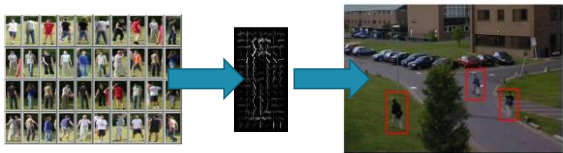
- Moeilijker naarmate er meer variatie is



KU LEUVEN

ALGEMENE AANPAK BIJ OBJECTCATEGORISATIE

- **Trainingsstap:** leer uit voorbeelden een algemene beschrijving van de objectklasse = model
- **Detectiestap:** zoek in nieuwe beelden naar object door met dit ingetrainde model te vergelijken



8

KU LEUVEN

ALGEMENE AANPAK BIJ OBJECTCATEGORISATIE



9

KU LEUVEN

HEEL WAT VARIATIE UITDAGINGEN IN OBJECT CATEGORISATIE.



Belichting



Pose v/h object



Clutter



Occlusie



Aanzicht

Intra-klasse
variatie in het
voorkomen

KU LEUVEN

EEN ZO ROBUUST MOGELIJK RESULTAAT



- State-of-the-art technieken kunnen al heel wat:
 - Inleren van deze variatie (voorkomen, schaal, vorm, ...) in de objecten
 - Compenseren voor clutter, occlusie en overlappende objecten

KU LEUVEN

DOEL TOBCAT PROJECT



- Deze modernere state-of-the-art technieken van objectclassificatie **bekend maken** bij de doelgroep van industriële bedrijven
- **Toegankelijk en transparant maken** van de beschikbare technologie voor de bedrijven van de doelgroep, zodat men er zelf mee aan de slag kan gaan
- Objectcategorisatie **effectief bij bedrijven** uit de doelgroep **introduceren** zodat zij het kunnen toepassen voor hun industrieel relevante problemen → **doel van deze workshops**



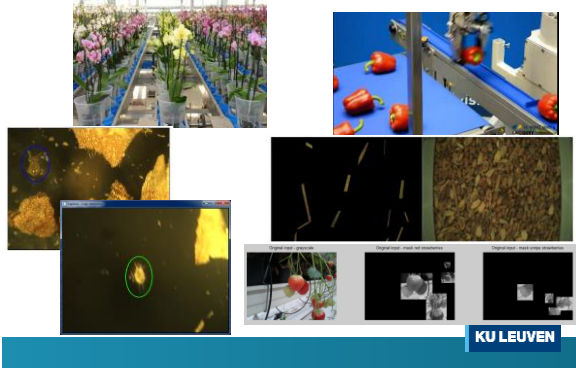
12

KU LEUVEN

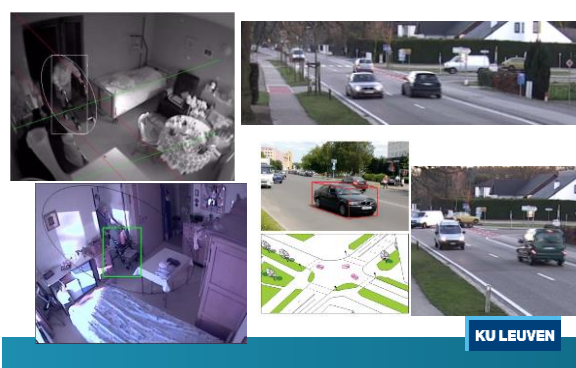
TOEPASSINGEN IN TOBCAT (1)



TOEPASSINGEN IN TOBCAT (2)



TOEPASSINGEN IN TOBCAT (3)



PROGRAMMA

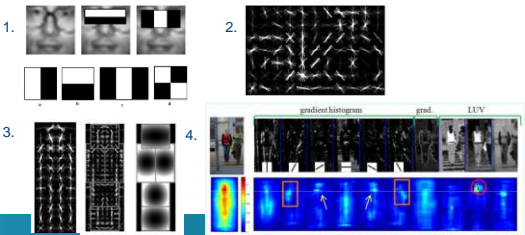
- 09u30 Ontvangst met koffie
- 10u00 Verwelkoming & introductie EAVISE
- 10u15 Introductie objectcategorisatie + voorstelling algoritme
- 11u00 Pauze
- 11u15 Eerste hands-on sessie: de object annotatie tool en de preprocessing van de nodige data
- 12u30 Middagmaal – warme lunch (aangeboden door data vision)
- 13u30 Tweede hands-on sessie: het trainingsproces dieper bekijken, het intrainen van een objectmodel en het uittesten van detector
- 15u00 Pauze
- 15u15 Toelichting van enkele knelpunten (rotatie, clutter, occlusie) en de 'kwaliteit' van de detector bespreken
- 15u50 Vragen & evaluatie
- 16u00 Einde van de workshop

16

KU LEUVEN

STATE-OF-THE-ART ALGORITHMES

- 1. Viola&Jones : Haar/AdaBoost [CVPR2001] (workshop)
- 2. Dalal&Triggs : HOG/SVM [CVPR2005]
- 3. Felzenswalb : deformable part models [CVPR2010]
- 4. Dollár : integral channel features [BMVC2009]



VANDAAG GEBRUIKTE TECHNIEK: VIOLA & JONES

Kort overzicht van de genomen stappen in het algoritme
Vertrekken vanuit een sliding window aanpak

- 1. Features selecteren
- 2. Opbouwen zwakke classificiers
- 3. Combineren tot een sterke classifier



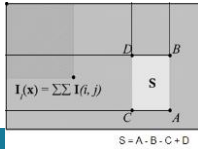
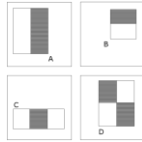
18

KU LEUVEN

VANDAAG GEBRUIKTE TECHNIEK: VIOLA & JONES

1. Features selecteren

- Gebruik HAAR-like wavelets
- Kleine filters door vergelijken pixel waarden in regio's in beeld
- Som pixel intensiteitswaarden grijs
- som pixel intensiteitswaarden wit
- 24x24 pixels → +50,000 features
- Gebruik van integraalbeeld
- Snel sommen uitrekenen

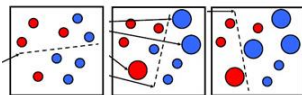


19

VANDAAG GEBRUIKTE TECHNIEK: VIOLA & JONES

2. Opbouwen weak classifiers

- AdaBoost algoritme
- Welke feature of combinatie van features kan snel object en niet-objecten van elkaar scheiden
- Tot een bepaalde accuraatheid behaald wordt



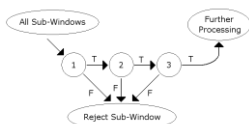
20

KU LEUVEN

VANDAAG GEBRUIKTE TECHNIEK: VIOLA & JONES

3. Combineren tot een strong classifier

- Cascade / waterval structuur
- Weak classifiers → sneller uitrekenen / minder features
- Om de fout te reduceren (*individueel* zeer hoog)
- 'Early rejection'



21



KU LEUVEN

PROGRAMMA

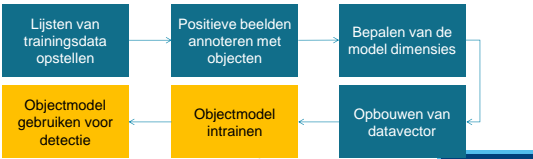
- 09u30 Ontvangst met koffie
- 10u00 Verwelkoming & introductie EAVISE
- 10u15 Introductie objectcategorisatie + voorstelling algoritme
- 11u00 Pauze
- 11u15 **Eerste hands-on sessie: de object annotatie tool en de preprocessing van de nodige data**
- 12u30 Middagmaal – warme lunch (aangeboden door  data vision)
- 13u30 Tweede hands-on sessie: het trainingsproces dieper bekijken, het intrainer van een objectmodel en het uittesten van detector
- 15u00 Pauze
- 15u15 Toelichting van enkele knelpunten (rotatie, clutter, occlusie) en de 'kwaliteit' van de detector bespreken
- 15u50 Vragen & evaluatie
- 16u00 Einde van de workshop

22

KU LEUVEN

HET IDEE HANDS-ON 1

- Vanuit een dataset, alles klaarstomen om een volledig objectmodel op te bouwen.
- Hoe kan een bedrijf een willekeurig object detecteren op verschillende achtergronden.*
- Uit te voeren stappen:



KU LEUVEN

ENKELE RICHTLIJNEN VOOR HANDS-ON GEDEELTES

- Inloggen op computers via tobcats account, pwd = tobcats
- Open een terminal window 
 - Standaard ~/ directory
 - Wij zullen werken vanuit `/home/tobcat/Documents/tobcat_workshop/`
- Enkele veelgebruikte commando's
 - `cd <path>` → veranderen van folder
 - `ls` → opsomming van inhoud huidige folder
 - `./<executable_naam>` [groene kleur in ls] → code snippets
 - Als executable niet groen is → `chmod +x <executable>`

24

KU LEUVEN

ENKELE RICHTLIJNEN VOOR HANDS-ON GEDEELTES

- Als C++ ontwikkelomgeving maken we gebruik van Code::Blocks.
 - Vooraf geïnstalleerd 
 - Folder software bevat alle projecten → reeds geconfigureerd
 - Folder code_blocks bevat code voor tweede hands-on
- Veel voorkomend probleem = Code::Blocks ‘vergeet’ OpenCV
 - Project – Build Options – Linker settings – Additional Linker Commands
 - Add `pkg-config opencv --libs`
- Indien problemen met software, aarzel niet om een assistent aan te spreken!

25

KU LEUVEN

OBJECT ANNOTATIE TOOL & PREPROCESING STAPPEN

We verplaatsen ons naar de folder
`../tobcat_workshop/data/mini_model/`

- We zien hier een bestaande structuur
 - Positive folder bevat alle afbeeldingen **met** objecten
 - Negative folder bevat alle afbeeldingen **zonder** objecten
- Deze structuur dien je zelf op te bouwen op je systeem
- Naam van de folders is niet belangrijk, al is een betekenisvolle naam wel duidelijker

26

KU LEUVEN

OBJECT ANNOTATIE TOOL & PREPROCESING STAPPEN

We verplaatsen ons naar de folder
`../tobcat_workshop/data/mini_model/`

- We zien hier een bestaande structuur
 - Positive folder bevat alle afbeeldingen **met** objecten
 - Negative folder bevat alle afbeeldingen **zonder** objecten
- Deze structuur dien je zelf op te bouwen op je systeem
- Naam van de folders is niet belangrijk, al is een betekenisvolle naam wel duidelijker

27

KU LEUVEN

OBJECT ANNOTATIE TOOL & PREPROCESING STAPPEN

Welke stappen dienen er nu te gebeuren voor we een model van een objectklasse kunnen intrainen?

- 1. Alle code snippets werken op basis van een txt file waarin referenties zitten naar de data
SNIPPET – ./folder_listing
NODIG – positives.txt / negatives.txt / testset.txt
- 2. Object annotatie - zorgen dat de objecten uit positive files gescheiden worden van achtergrondinformatie
SNIPPET – ./annotate_images
NODIG – annotate van elk object – universeel formaat

28

KU LEUVEN

OBJECT ANNOTATIE TOOL & PREPROCESING STAPPEN

	NAME	#DETECTIONS	X1	Y1	W1	H1	...	Xn	Yn	Wn	Hn
1	D:\cookies\positives\1.png	6	160	1	138	132	321	5	136	141	153
2	D:\cookies\positives\1a.png	5	90	50	150	146	25	199	168	155	1
3	D:\cookies\positives\2.png	6	141	14	148	138	309	2	141	146	165
4	D:\cookies\positives\2a.png	3	87	47	152	151	33	209	158	138	4
5	D:\cookies\positives\3.png	6	131	43	156	129	299	4	142	137	180
6	D:\cookies\positives\3a.png	3	81	34	143	154	25	206	174	146	6
7	D:\cookies\positives\4.png	6	132	57	153	129	199	195	143	137	261
8	D:\cookies\positives\4a.png	3	77	36	150	157	31	195	160	154	8
9	D:\cookies\positives\5.png	6	117	69	143	152	253	5	154	149	345
10	D:\cookies\positives\5a.png	3	77	39	147	156	34	201	153	150	5
1	D:\cookies\positives\6.png	6	87	89	149	154	180	219	153	143	228
2	D:\cookies\positives\7.png	6	197	19	148	146	75	116	146	153	173
3											
4											

29

KU LEUVEN

OBJECT ANNOTATIE TOOL & PREPROCESING STAPPEN

Welke stappen dienen er nu te gebeuren voor we een model van een objectklasse kunnen intrainen?

- 3. De geannoteerde data moet in een OpenCV data vector komen
 - Universeel formaat voor modeltraining
 - Schaalt naar modelgrootte
SNIPPET – ./average_dimensions & ./create_samples
NODIG – datavector.vec

30

KU LEUVEN

OBJECT ANNOTATIE TOOL & PREPROCESING STAPPEN

Welke stappen dienen er nu te gebeuren voor we een model van een objectklasse kunnen intraineren?

- 3. De geannoteerde data moet in een OpenCV data vector komen
 - Universeel formaat voor modeltraining
 - Schaalt naar modelgrootte
- SNIPPET – ./average_dimensions & ./create_samples
- NODIG – datavector.vec

31

KU LEUVEN

OBJECT ANNOTATIE TOOL & PREPROCESING STAPPEN

Nuttige tools - snippets voor bedrijven

- 1. ./video2images – veel data gecapteerd als videomateriaal. Deze snippet zet een video compressieloos om in frames.
- 2. ./generate_negatives – veel bedrijven verzamelen beeldmateriaal in van objecten, maar niet van de achtergronden afzonderlijk
 - Leest een annotatie file in
 - Knipt de annotaties uit positieve beelden
 - Gebruikt de overschot van de beelden als negatieve beelden
 - Heeft wel invloed op performantie! (onnatuurlijke overgangen)

32

KU LEUVEN

LUNCH

De maaltijd wordt aangeboden door  data vision

- Systeem van zelfbediening voor maaltijd
- Eten in zaal 'de fruytenborg'
- Koffie nadien inbegrepen

33

KU LEUVEN

PITCH – Data Vision

Een kleine bedrijfspitch van  data vision

34

KU LEUVEN

PROGRAMMA

- 09u30 Ontvangst met koffie
- 10u00 Verwelkoming & introductie EAVISE
- 10u15 Introductie objectcategorisatie + voorstelling algoritmes
- 11u00 Pauze
- 11u15 Eerste hands-on sessie: de object annotatie tool en de preprocessing van de nodige data
- 12u30 Middagmaal – warme lunch (aangeboden door  data vision)
- 13u30 Tweede hands-on sessie: het trainingsproces dieper bekijken, het intraineren van een objectmodel en het uittesten van detector
- 15u00 Pauze
- 15u15 Toelichting van enkele knelpunten (rotatie, clutter, occlusie) en de 'kwaliteit' van de detector bespreken
- 15u50 Vragen & evaluatie
- 16u00 Einde van de workshop

35

KU LEUVEN

TRAININGSPROCES + TESTEN
DETECTOR MET OBJECTMODEL

We hebben data klaargestoomd om een model in te trainen.

- ./train_cascade SNIPPET
- Overzicht van alle parameters - een woordje uitleg
- Test met 'eenvoudig' model
 - Variatie zit in de snoepjes → segmentatie is hier al moeilijker door opdruk
 - Op achtergrond testopstelling
- Output van training van dichterbij bekijken

36

KU LEUVEN

TRAININGSPROCES + TESTEN
DETECTOR MET OBJECTMODEL

Voor tweede hands-on baseren we ons op ingetrained model

- Ga naar ../data/candy/
- 160 positieve beelden 1000 negatieve beelden
- 17 stage classifier = # gecombineerde zwakke detectoren

Eerst interface voor detectie in OpenCV uittesten

Daarna zelf schrijven

1. Beeld preprocessen – BGR2GRAY / histogram equalisatie
2. Detectiestap + invloed parameters
3. Vizualisatiestap + invloed parameters

37

KU LEUVEN

ROTATIE INVARIANTIE

1 model = 1 oriëntatie

- Hoe omgaan met verschillende rotaties
- Alles in 1 model?
- Afbeelding roteren? Patch roteren?

Live simulatie van rotatie invariante candy detector


- Invloed van parameters
- Real time performance mogelijk?

De broncode even dieper bekijken, welke stappen dien je te nemen?

38

KU LEUVEN

PROGRAMMA

- 09u30 Ontvangst met koffie
- 10u00 Verwelkoming & introductie EAVISE
- 10u15 Voorstelling algoritmes + introductie in de software
- 11u00 Pauze
- 11u15 Eerste hands-on sessie: de object annotatie tool en de preprocessing van de nodige data
- 12u30 Middagmaal – warme lunch (aangeboden door  data vision)
- 13u30 Tweede hands-on sessie: het trainingsproces dieper bekijken, het intrainen van een objectmodel en het uittesten van detector
- 15u00 Pauze
- 15u15 Toelichting van enkele knelpunten (rotatie, clutter, occlusie) en de 'kwaliteit' van de detector bespreken
- 15u50 Vragen & evaluatie
- 16u00 Einde van de workshop

39

KU LEUVEN

ENKELE KNELPUNTEN (ROTATIE, CLUTTER, OCCLUSIE)

Rotatie werd reeds besproken!

Techniek half bestand tegen clutter

- Hangt sterk af van trainingsdata
- Enkel perfecte voorbeelden → imperfecte voorbeelden zullen nooit gedetecteerd worden

Techniek niet bestand tegen occlusie

- Detectoren haken al snel af als er occlusie optreedt
- DPM techniek is een waardig alternatief
 - Iets robuuster dan V&J framework

KU LEUVEN

ENKELE KNELPUNTEN (ROTATIE, CLUTTER, OCCLUSIE)

In begin stelden we 4 technieken voor, wat kan je verwachten van OpenCV en C++ naar enkele mogelijkheden toe.

- Viola & Jones
 - Goed ondersteund – tutorials / documentatie / bugfree
 - Grote community die ondersteuning kan bieden
- SVM + HOG
 - Afzonderlijke componenten JA
 - Gecombineerd tot een effectief algoritme NEEN
 - Machine learning SVM → slechte ondersteuning – bugs

KU LEUVEN

ENKELE KNELPUNTEN (ROTATIE, CLUTTER, OCCLUSIE)

In begin stelden we 4 technieken voor, wat kan je verwachten van OpenCV en C++ naar enkele mogelijkheden toe.

- DPM model Felzenswalb
 - In openCV enkel detectiesoftware – LatentSVM module
 - Gebaseerd op xml modellen van Pascal VOC Challenge
 - Challenge gestopt, dus ook toevoer modellen
 - Training niet voorzien → origineel project nodig
- ICF Dollar
 - In openCV 'development' branch
 - Geen robuuste implementatie ...

KU LEUVEN

ENKELE KNELPUNTEN (ROTATIE, CLUTTER, OCCLUSIE)

In begin stelden we 4 technieken voor, wat kan je verwachten van OpenCV en C++ naar enkele mogelijkheden toe.

- Al deze software zal ter beschikking gesteld worden via tobcat projectwebsite
- Alsook via de github account (source code repository) <https://github.com/StevenPuttemans/tobcat>

KU LEUVEN

PROGRAMMA

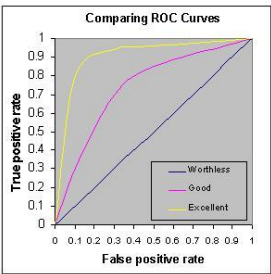
- 09u30 Ontvangst met koffie
- 10u00 Verwelkoming & introductie EAVISE
- 10u15 Voorstelling algoritmes + introductie in de software
- 11u00 Pauze
- 11u15 Eerste hands-on sessie: de object annotatie tool en de preprocessing van de nodige data
- 12u30 Middagmaal – warme lunch (aangeboden door  data vision)
- 13u30 Tweede hands-on sessie: het trainingsproces dieper bekijken, het intrainer van een objectmodel en het uittesten van detector
- 15u00 Pauze
- 15u15 Toelichting van enkele knelpunten (rotatie, clutter, occlusie) en de 'kwaliteit' van de detector bespreken
- 15u50 Vragen & evaluatie
- 16u00 Einde van de workshop

44

KU LEUVEN

EVALUEREN VAN OBJECTDETECTOREN

1. Receiver Operating Characteristic



KU LEUVEN

INTRODUCTIE TOT ROC CURVES

- ROC = Receiver Operating Characteristic
- Vind zijn oorsprong in elektronische signaal detectie theorie (1940 's – 1950 's)
- Zeer populair geworden in biomedische toepassingen, vooral in radiologie en beeldverwerking
- Ook gebruikt in machine learning applicaties om de kwaliteit van classifiers te definiëren
- Kan gebruikt worden om opstellingen / procedures met elkaar te vergelijken





KU LEUVEN

ROC CURVES: EEN VOORBEELD CASE

- Neem bijvoorbeeld een diagnostische test voor een ziekte
- Deze testen hebben 2 mogelijke uitkomsten:
 - 'positief' = aanwezigheid van een ziekte
 - 'negatief' = er is geen ziekte aanwezig
- Een individu kan een positief of negatief label krijgen bij een diagnostische test

KU LEUVEN

True disease state vs. Test result

Disease \ Test	Not rejected	rejected
No disease (D = 0)	 specificity	 Type I error (False +) α
Disease (D = 1)	 Type II error (False -) β	 Power $1 - \beta$; sensitivity

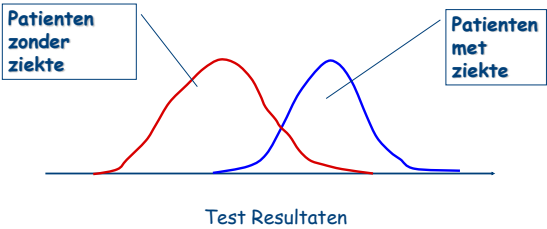
KU LEUVEN

True disease state vs. Test result

Disease \ Test	not rejected	rejected
No disease (D = 0)	<div>☺ True Positive TP</div>	<div>✗ False Negative FN</div>
Disease (D = 1)	<div>✗ False Positive FP</div>	<div>☺ True Negative TN</div>

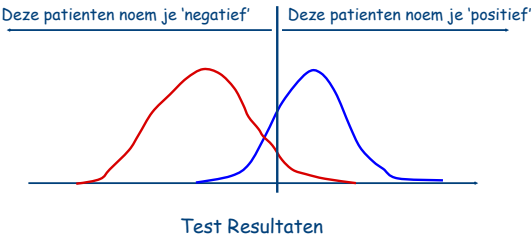
KU LEUVEN

SPECIFIEK VOORBEELD



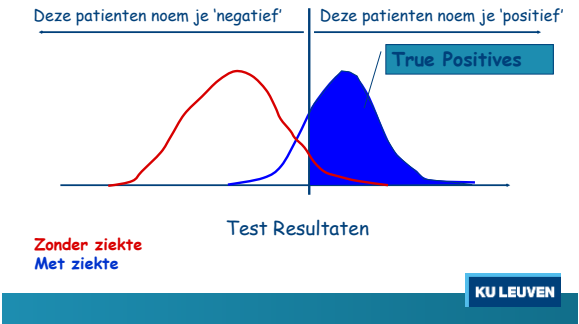
KU LEUVEN

OP BASIS VAN EEN THRESHOLD

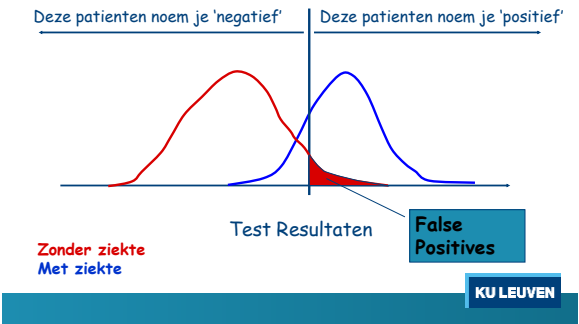


KU LEUVEN

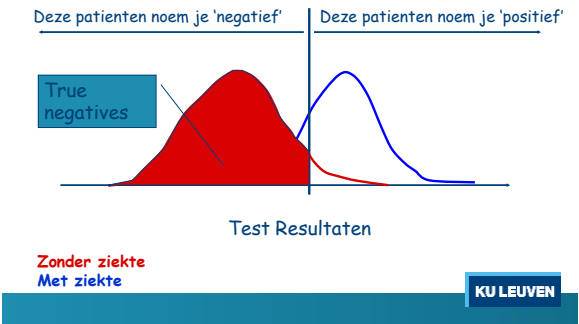
DEFINITIES



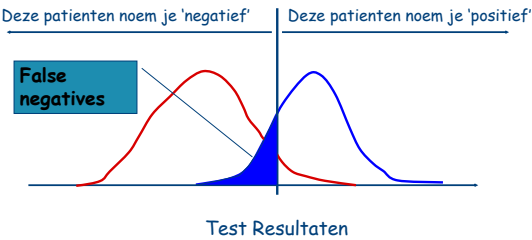
DEFINITIES



DEFINITIES



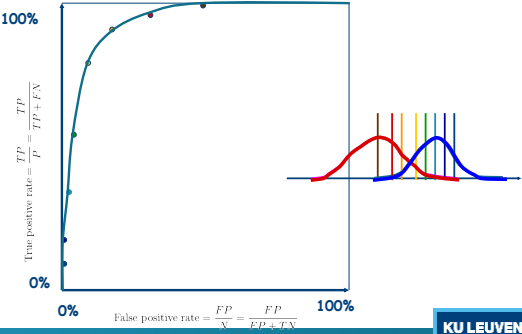
DEFINITIES



Zonder ziekte
Met ziekte

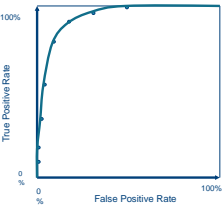
KU LEUVEN

ROC CURVE = VERSCHUIVEN VAN DE THRESHOLD WAARDE

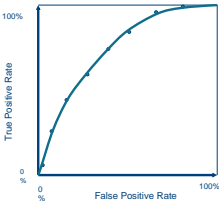


ROC CURVES VERGELIJKEN

Een goeie test:



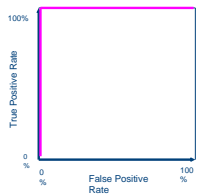
Een slechte test:



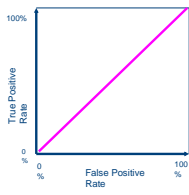
KU LEUVEN

ROC CURVES: EXTREMA

Beste Test:



Slechtste test:



Geval wanneer de distributies niet overlappen

Wanneer de distributies volledig overlappen

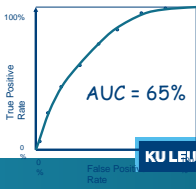
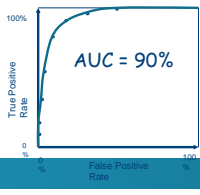
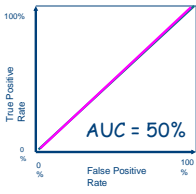
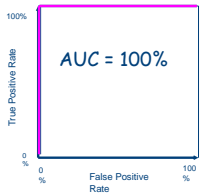
KU LEUVEN

AREA UNDER ROC CURVE (AUC)

- Een *algemene maat* van test *prestatie*
- Twee testen *vergelijken* gebaseerd op hun *geschatte AUC*
- *Continue data* gebruikt men de *Mann-Whitney U-statistic*

KU LEUVEN

AREA UNDER ROC CURVE (AUC)



KU LEUVEN

TOEPASSEN OP OBJECT DETECTOREN

- Detectoren gaan over een afbeelding in een sliding window aanpak over de verschillende schaken heen:
- Elk window wordt aan een analyse van de detector onderworpen.




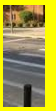


WAT DE DETECTOR ZIET



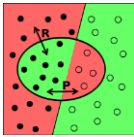
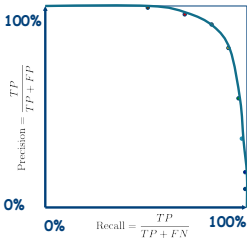
EVALUEREN VAN DETECTOR RESULTATEN



Detector result \ Ground Truth	detected	not detected
Object present	 True Positive	 False Negative
Object not present	 False Positive	 True Negative

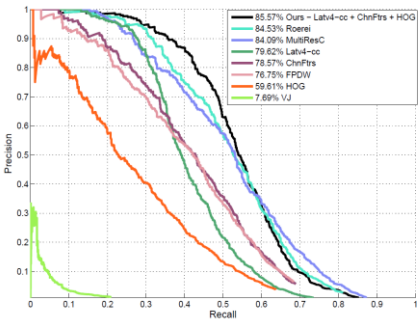
PROBLEEM MET ROC CURVES VOOR DETECTOREN

- Het aantal true negatives is voor afbeeldingen niet gekend
- Alternatief: precision-recall curve



KU LEUVEN

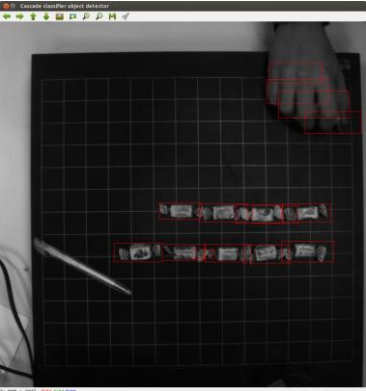
PRECISION-RECALL CURVES VOOR VOETGANGER DETECTOREN



Resultaten van state-of-the-art voetganger detectoren op een standard test set "Caltech"

KU LEUVEN

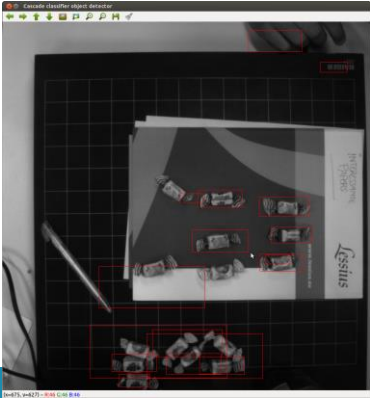
EVALUATIE SNOEP DETECTOR



- Threshold = 5
- TP?
(object gedetecteerd)
- FP?
(een detectie op een niet object)
- FN?
(een object werd niet gedetecteerd)

KU LEUVEN

EVALUATIE SNOEP DETECTOR



Threshold = 5

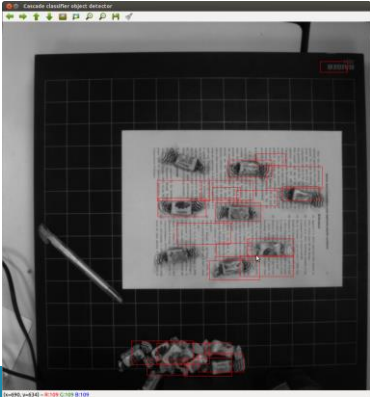
TP?
(object gedetecteerd)

FP?
(een detectie op een niet object)

FN?
(een object werd niet gedetecteerd)

KU LEUVEN

EVALUATIE SNOEP DETECTOR



Threshold = 5

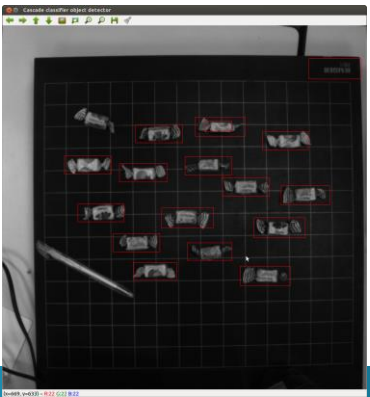
TP?
(object gedetecteerd)

FP?
(een detectie op een niet object)

FN?
(een object werd niet gedetecteerd)

KU LEUVEN

EVALUATIE SNOEP DETECTOR



Threshold = 5

TP?
(object gedetecteerd)

FP?
(een detectie op een niet object)

FN?
(een object werd niet gedetecteerd)

KU LEUVEN

EVALUATIE SNOEP DETECTOR

Precision = TP / (TP + FP)

Recall = TP / (TP + FN)


KU LEUVEN

CONCLUSIE

- Om een object detector te evalueren:
 - Een set beelden annoteren
 - Op een subset van de annotaties een detector trainen (training set)
 - De overige beelden (test set) gebruiken om TP, FP & FN rates te berekenen
 - Vervolgens precision & recall uitrekenen
 - Precision-recall curves for uitplotten voor verschillende threshold waarden
- **OPGELET OpenCV**: sommige detectoren (e.g. Viola&Jones) geven niet automatisch een score terug waardoor je geen threshold kan toepassen
 - geen PR-curve mogelijk

KU LEUVEN

PROGRAMMA

- 09u30 Ontvangst met koffie
- 10u00 Verwelkoming & introductie EAVISE
- 10u15 Voorstelling algoritmes + introductie in de software
- 11u00 Pauze
- 11u15 Eerste hands-on sessie: de object annotatie tool en de preprocessing van de nodige data
- 12u30 Middagmaal – warme lunch (aangeboden door )
- 13u30 Tweede hands-on sessie: het trainingsproces dieper bekijken, het intrainen van een objectmodel en het uittesten van detector
- 15u00 Pauze
- 15u15 Toelichting van enkele knelpunten (rotatie, clutter, occlusie) en de 'kwaliteit' van de detector bespreken
- 15u50 Vragen & evaluatie
- 16u00 Einde van de workshop

KU LEUVEN
