

# Kasvojentunnistus

*2. Seminaaritapaaminen 14.11.2008*

**Signaalinkäsittelyn laitoksen  
kandidaatintyöseminaari**

Tampereen Teknillinen Yliopisto 2008

Kyösti Herrala

# Aihe tarkemmin

- Etsitään kuvasta kasvojen sijainti
  - vs. paikannus (localization)
  - vs. identifiointi (recognition)
  - Lähellä olevia aihepiirejä
    - Jäljitys (tracking)
    - Mielialan, katseen suunnan, huulten asennon, sukupuolen tunnistus
- Esivaihe monessa järjestelmässä
  - Valvonta, media-tietokannat, pakkaus tehon kohdennus, kuvan tarkennus
- Menetelmät soveltuvat myös kohteiden tunnistukseen yleisemmin

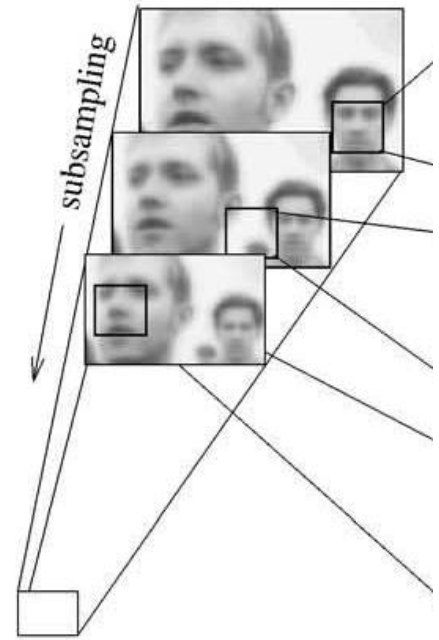


# Haasteet

- Luokansisäinen vaihtelu (robustisuus)
  - Silmälasit, parta, viikset yms.
  - Ilmeen vaihtelu
- Skaalaus
- Kiertyminen tasossa
- Profiili
- Piirteiden peittyminen
- Valaistus (värikuvat, varjot)
- Taustakuva
- Laskennallinen kuorma
- False positive vs. Detection rate eli ROC

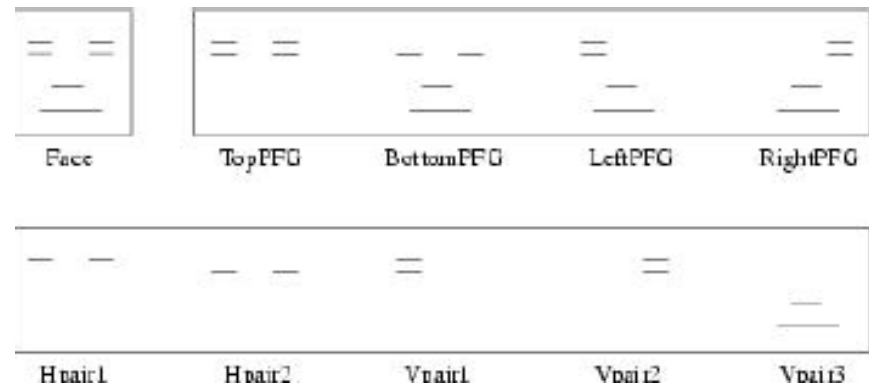
# Yleiset keinot

- Kuvapyramidi
  - Hakuikkunan (19x19) skaalaus (esim 1.2x )
  - Päällekkäiset lohkot
- Rajoitetaan hakua prior-tiedolla
  - Tunnistetaan ihonväri, tekstuuri, muoto
  - Liike ja ääni-informaatio
- Kohdistetaan resurssit oikein
  - Raskaampi laskenta vain tarvittaessa



# Algoritmit

- *A priori* tieto (1) eksplisiittistä tai (2) implisiittistä
- 1) Mallinnus tietämys-lähtöisesti
  - Esim. yksittäisten invarianttien piirteiden soveltaminen ja suhteelliset etäisyydet
  - Symmetria
  - Prototyyppikasvot ja korrelaatio (expert)
- 2) Mallinnus data-lähtöisesti
  - Suositumpia tällä hetkellä (?)
  - Opetusmenetelmään perustuva malli
  - (Edustavan) aineiston keruu tärkeätä (CMU, MIT)
    - Erityisesti: negatiiviset esimerkkien
    - Bootstrapping, boosting...



# Suunnitelma

- Katsaus kahteen hieman eri sukupolven menetelmään
  - Viola-Jones (2001): Attentional cascade + Haar-like simple features + AdaBoost
  - Sung-Poggio (1994): K-Means klusterointi (6+6) pos. ja neg. esimerkeille. Mahlanobis etäisyys sovitetuilla gaussian-jakaumille ja perceptron luokitin.
- Toteutusvaihe seuraavat 2-3 vko
- (Jälkimmäisen toteutus osaksi valmista Java-pohjaista tunnistus-frameworkkia. Matlab...)

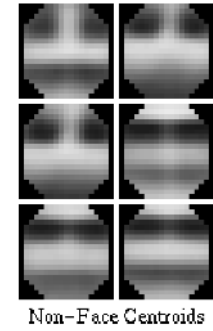
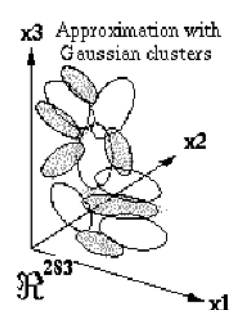
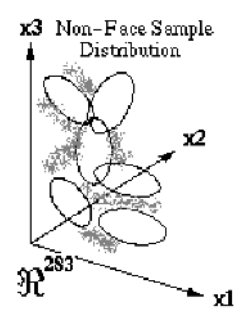
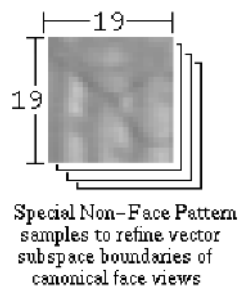
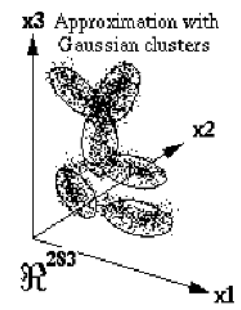
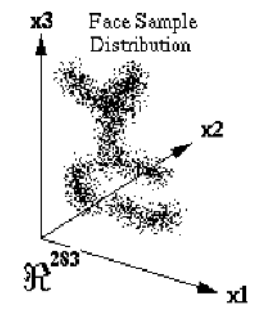
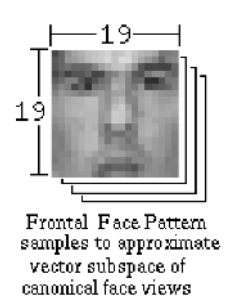
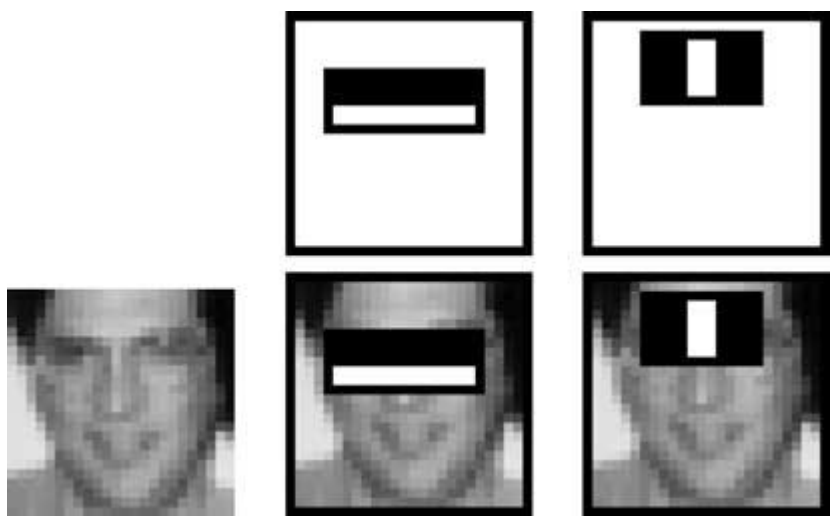
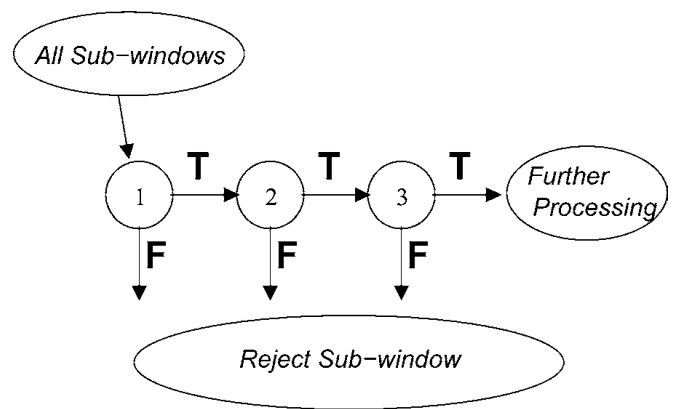


Fig. 2. Our distribution-based canonical face model. Top Row: We model an empirical distribution of face patterns using six multi-dimensional Gaussian clusters, whose centers are as shown on the right. Bottom Row: We also model a carefully chosen sample of nonface patterns using six multidimensional Gaussian clusters to help localize the boundaries of the face distribution. The final model consists of six Gaussian "face" clusters and six "nonface" clusters.

Lähteet:

[1] Ming-Hsuan Yang, David Kriegman, and Narendra Ahuja, "Detecting Faces in Images: A Survey", IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence (PAMI), vol. 24, no. 1, pp. 34-58, 2002.  
 [2] Paul Viola and Michael Jones, "Rapid Object Detection Using a Boosted Cascade of Simple Features" 2001