

Classification with ML

Application



ITERATA EXPLAINS

A CRITICAL APPROACH TOWARDS THE SUBJECT

All about Machine Learning



Autoencoder



Classifier



Performance



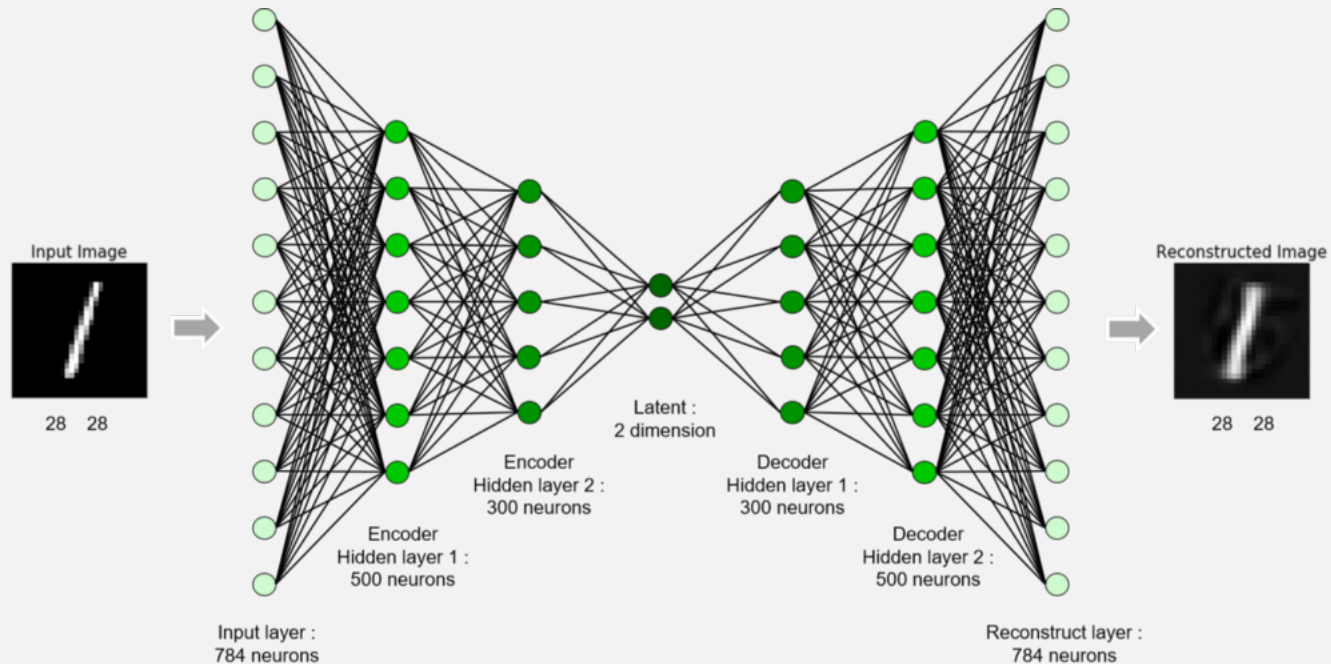
Pros and Cons

Autoencoder

Input: image

Output: image

Measurement: deviation of input to output

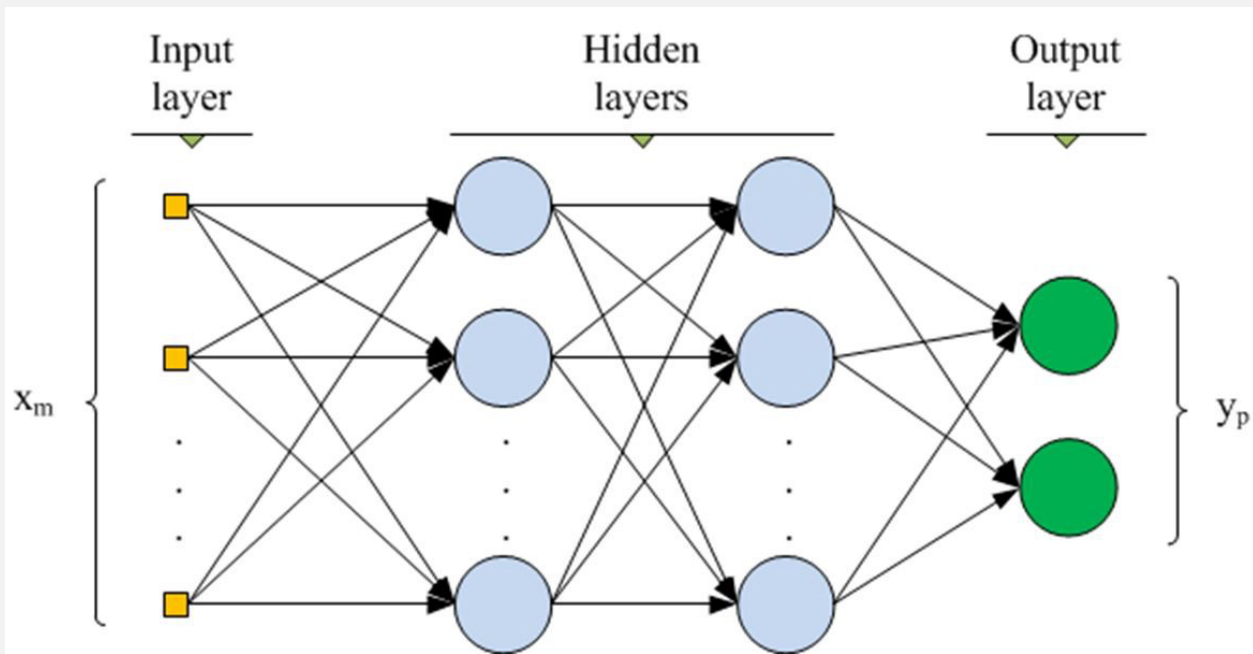


Classifier

Input: image


Output: percentages

Measurement: higher likelihood



Example – Patient files

- Separate patient files from other files
- Unknown images can vary a lot
- Task known as open-set/open-world recognition

Kantonsspital Aarau 

Kantonsspital Aarau AG
Telstrasse, CH-5001 Aarau
Tel. +41 (0)52 830 41 41
www.ksa.ch

Medizinische Uniklinik
Klinik für Rheumatologie
Prof. Dr. med. Paul Haerter
Chefarzt und Klinikleiter
Dr. med. Juliane Franz
Leitende Ärztin /Chefarztin Stv.
Dr. med. Christina Ryser
Oberärztin MStF
Sekr. Tel. +41 (0)52 830 46 80
Fax +41 (0)52 830 46 30
rheumatik@ksa.ch

H6-EG.012

Herr
Dr. med. Hans Martin Niederer
Bahnhofstrasse 78
5000 AARAU

Aarau, 03. Mai 2016 / MR/bt

Arztbericht vom 03.05.2016

Hans Muster, 23.04.1977/M
Beispielstrasse 1, CH-5000 Aarau, Tel.: 079 111 22 33, PID/FID: 123456/40012345
Versicherungsklasse: Allgemein

Sehr geehrter Herr Kollege Niederer
Gerne berichte ich über die Konsultation vom 02.05.2016.

Hauptbefunde

1. CRPS Typ I
2. Anamnestisch linksseitiges chronisches Schienbeinfraktur mit Osteomyelitis L4/5
3. St. n. Ungehehrfraktur mit 3-wöchigen OSO.

Anamnese
Die Patientin berichtet, dass sie trotz Physiotherapie, Fosamax und Offen, keine Besserung der Beschwerden am rechten Sprunggelenk bemerkt habe. Sie habe immer noch Schmerzen beim Laufen oder Fussstrecken, spüre manchmal eine "lokale Hitze" die einige Minute dauert sowie eine deutliche Schwellung, die nicht regredient ist. Sie war bei den Kollegen der Orthopädie zur Kontrolle, die ihr weiter Physiotherapie verschrieben haben.

Befunde
OSG rechts: geschwollen bis zum Vorfuss, druckdolent, leichte Farbveränderung (violet) im Vergleich zum anderen Fuss, leichter Temperaturunterschied. Hyposensibilität im Bereich des gesamten Fussrückens. Dorsalextension eingeschränkt.

Beurteilung und Prozedere
Bei der Patientin besteht eine persistierende Symptomatik trotz der eingeleiteten Therapie mit Fosamax und Offen. Ich erkläre der Patientin, dass die Beschwerden Monate bis Jahre bei CRPS dauern können und dass die Therapiemöglichkeiten limitiert sind. Ich empfehle eine zusätzliche Therapie mit Calcimagon D3 und Vitamin C, die nach Angaben der Patientin schon von selbst eingenommen wurden. Eine lokale Salbe aber möchte sie gerne probieren. Ich verschreibe ihr DMSO Salbe täglich

S 1 / 2

Test Case

All documents from January 2020 – 15'864 documents

Find as many patient files as possible

Evaluate 200 of both “patient file” and “no patient file”

Autoencoder vs. Classifier

Performance

| | Autoencoder | Classifier |
|------------------------|--------------------|-------------------|
| # input documents: | 15'864 | 15'864 |
| # patient files found: | 709 | 627 |
| Total run time: | 50 min | 22 min |
| Speed: | 0.195s/image | 0.082s/img |

Sample – 400 documents

| Autoencoder | Patient file | No-Patient file |
|----------------------------|---------------------|------------------------|
| Patient file classified | 99% (198) | 1% (2) |
| No-patient file classified | 1.5% (3) | 98.5(197) |

Sample – 400 documents

| Classifier | Patient file | No-Patient file |
|----------------------------|---------------------|------------------------|
| Patient file classified | 100% (200) | 0% (0) |
| No-patient file classified | 2% (4) | 98%(196) |

Pros and Cons

Autoencoder:

- + uses less data for training
- + higher capability for generalisation
- + suitable for open-set recognition
- + probability distribution available
- Lower speed (but still quite low)

Classifier:

- + easy to implement
- + fast speed
- Not suitable for open-set recognition
- Requires high degree of knowledge on unknown documents
- Can't be adjusted according to the required uncertainty

Proposed Solution

Mixture of experts

- Use both autoencoder and classifier in parallel
- Redundancy increases quality
- Independent network architecture and principles avoid mistakes

