

Big Health Data

Deep Machine Learning


Agenda

1. Big health data is complex.
2. IT is far from reaching its full potential in healthcare.
3. Big data tools and deep machine learning will have a big impact on healthcare IT.
4. Application: Deep learning xray image scoring

Big Health Data is Complex.

1/4

What is big data?

 **CISSP Googling** @cissp_googling · 9. Nov. 2015
how big is big data

← ↻ 85 ❤️ 109 ⋮

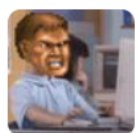


Pathaked
@Pathaked

 Folgen

@cissp_googling @FloptimusCrime Some saint once said, "Big data is simply anything that won't fit in Excel."

23:55 - 11. Nov. 2015



E1M1 @FloptimusCrime · 11. Nov. 2015

@Pathaked @cissp_googling there's another, if you can't count it, its Big Data



<https://twitter.com/Pathaked/status/664713086314508288>

Big Data vs. Small Data

Variety / Volume	Small	Large
Structured	Excel	Relational Database
Unstructured	Files	Big Data

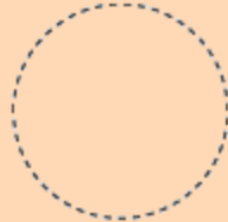
Zahlungen erfassen

- Einzelzahlung
- Daueraufträge
- Zahlungslisten
- LSV-Freigaben
- DTA-Freigaben

- Zahlungen verwalten
- E-Rechnungen
- Filetransfer

Einzelzahlung ändern

Oranger Einzahlungsschein

<p>Einzahlung für</p> <p>Verfügbare Daten werden vom System eingefüllt.</p> <p>Zugunsten von</p> <p>ASSURA 1</p> <p>PULLY</p> <p><input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p>		
<p>Konto</p> <p>01-37897-1 2</p>	<p>Referenznummer</p> <p>10 00000 15735 13014 05909 52765 5</p>	
<p>Betrag</p> <p>155.35 3</p>	<p>Währung 4</p> <p>CHF <input type="button" value="Go"/></p>	<p>Einbezahlt von</p> <p>FABIAN REINHARD, LUZERN</p>

ocqms.seantis.ch

« Home Aktivität | English | Deutsch | Prof. Dr. med. Gregory House | Time out in 0:28:00 | Logout

Neue Medikation starten

Medikament * 1
Rituximab

morgn 2 **mitta** 3 **nach** 4 **gsaber** 5 **nach** 6 **Dosi** 7 mg 8
Einheit Einheit Einheit Einheit Einheit

Dosierung 9 **Intervall** 10 **Applikationsform** 11
Alle Tage

12 lig am Untersuchungstag 13 darf

14 g 15 g 16 ch 17 erstag 18 g 19 Sa 20 So

Startdatum * 21 ~2012 **Enddatum** 22 Zeitpunkt

Abbruchgrund

23 ügende Wirksamkeit Nebenwirkungen Intoleranz Remission Operation

Schwangerschaft 24

24

Notizen Medikation 25

Speichern **Speichern & nächstes** **Abbrechen**

Einmalig am Untersuchungstag Bei Bedarf

Montag Dienstag Mittwoch Donnerstag Freitag

Startdatum *



Enddatum

Abbruchgrund

Ungenügende Wirksamkeit Nebenwirkungen Intoleranz

Schwangerschaft

Notizen Medikation





1UPMF
220501P12
Blood Clot

12854400 tcaaagtaagttagataaacatgatcattcacagggtcagatggttttaaaaaaa
tggactaccagaattgagttacctagtagtacttctcaattctattttaccctaacc
12854200 taggaaaagttaatgttacggccaatcactttttttaacagcccaacaaca
attgtccactcaaaacgtgacaaatggaggtctaaagggagaccatacttgact
12854000 cttgtaaattgtattcacatttcattcccaagaaaaatagactgatgaagaaata
aggtttaggggtctcaatataaacacacaaaagcagatagaagaagc**aaaccatt**
12853800 **TCTTTTCTTCATCGTCTTTCCAACCTTCACGTTTTCCTCCACCTTATTGTTTC**
tcacttattggggtttctttcaattgtgaaacagAGTTTCAATTGGGAGTCATGC
12853600 **ACATAGCCAACGCTGGAATCACTCATCTTTGGCTTCCTCCTCCTTCTCAATCC**
taccaatcttgttactcacgcaatcttcattcctcagGTTACTTACCGGGAAAC
12853400 **AATCGTTAATCAAAGCGTTGAATCAAAAAGGAATAAAAGCTTTGGCTGATATA**
CTGTTATTTTCGAAGGTGGGACTTCCGATGATCGTCTTGATTGGGATCCTTCCT
12853200 **ACCGGAGGAGATTTTGATGGAGGACCCGACATCGACCACCTTAACCCTAGAGT**
GATTCCATGGTTGGAGATTTGATTGTTTCGAGGTTATGCATCTTCCATCACCA
12853000 aacagtattagtataaagaagatoggttgagataattattactattagta
ataagaaacataagtcaatgcaatcaataagaaatatataagaaagttcactac
12852800 **ACCGGATTTTGCGGTGGGTGAGAAATGGGACGATATGAAGTACGGAGGAGACG**
TGGATCGAGGAAGCGGGTGGTGGTGTGTTGACAGCTTTTGATTTCCACCACCA
12852600 **ACTCGCAGGGAAAACCGCCTGGTATGATAGGAATCATGCCCGGAAACGCTGTC**
TGATAAAGTCTTGCTTGGATACGTTTATATACTTACTCATCCAGGAACTCCTTC
12852400 **aatcttgttgatatgttatTTTTgttgcagTTTTATAATCATTACATAGAATG**
ATGGGATTGGTAGCACAAAGCTCTGTAACGATAAAAAGCGGCAGAGGCGGATCTC
12852200 **GCAAGATGTGGGAACACTTGTTCCTTCTAATTTTGCTTTAGCTTATTCAGGCC**
agaaaagttaatcgaatgtatcttcttcctttttaataaaaacattttgggcagta
12852000 **taaaaagagcactagtggtgttaaaggatacaactccagtgaaagaaaagagt**
catcgttttgttttgttgcatacaactaatatattatattggccgactcgt
12851800 **cacaataactgccaataatcagaacgaattatattattgtagaagaagaaaaaa**

UPLIF
2205914
1000000



IT is far from reaching its full potential in healthcare.

2/4

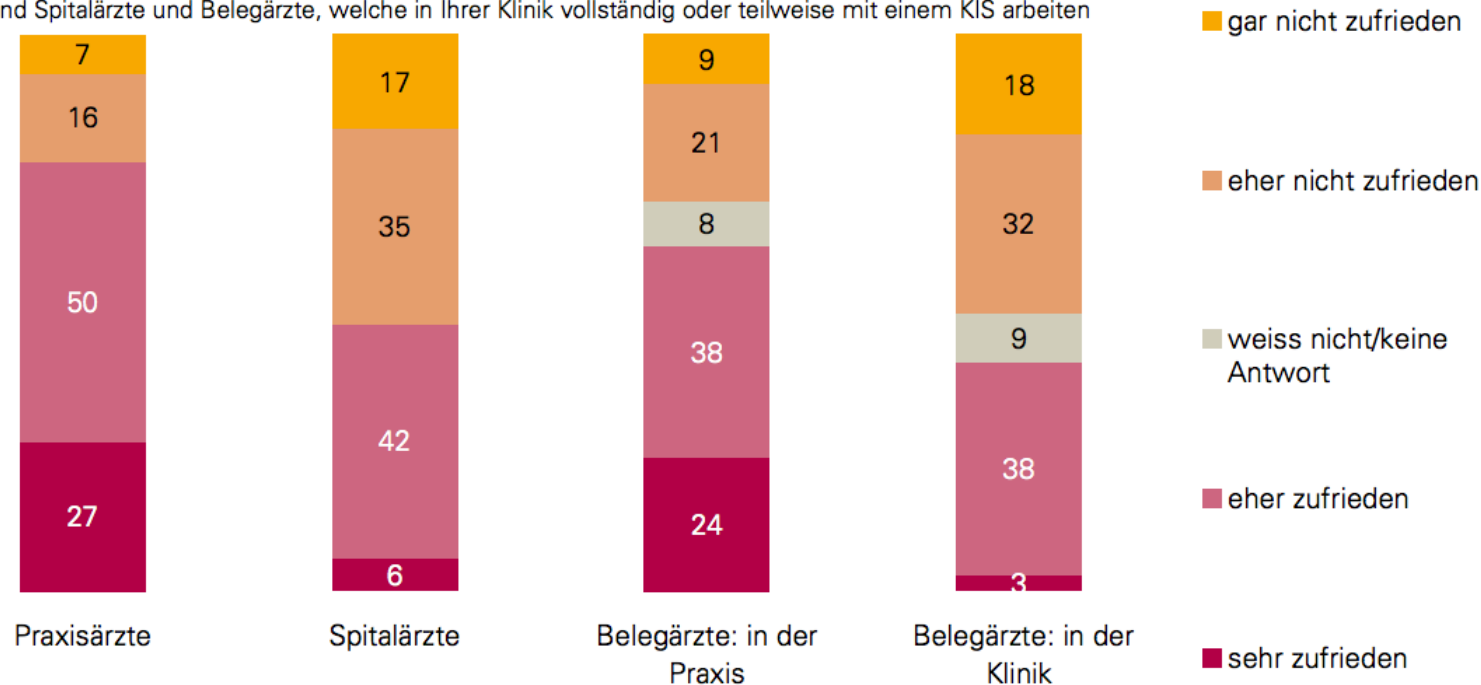
Clinicians Disappointed by IT

Grafik 23

Filter Vergleich Beurteilung eKG / KIS*: Praxisärzte, Spitalärzte und Belegärzte

"Wie beurteilen Sie Ihre elektronische Krankengeschichte/ die elektronische Dokumentation Ihres Spitals heute? Sind Sie damit sehr zufrieden, eher zufrieden, eher nicht zufrieden oder gar nicht zufrieden."

in % befragter Praxisärzte und Belegärzte, die ihre Krankengeschichte vollständig oder teilweise elektronisch führen und Spitalärzte und Belegärzte, welche in Ihrer Klinik vollständig oder teilweise mit einem KIS arbeiten

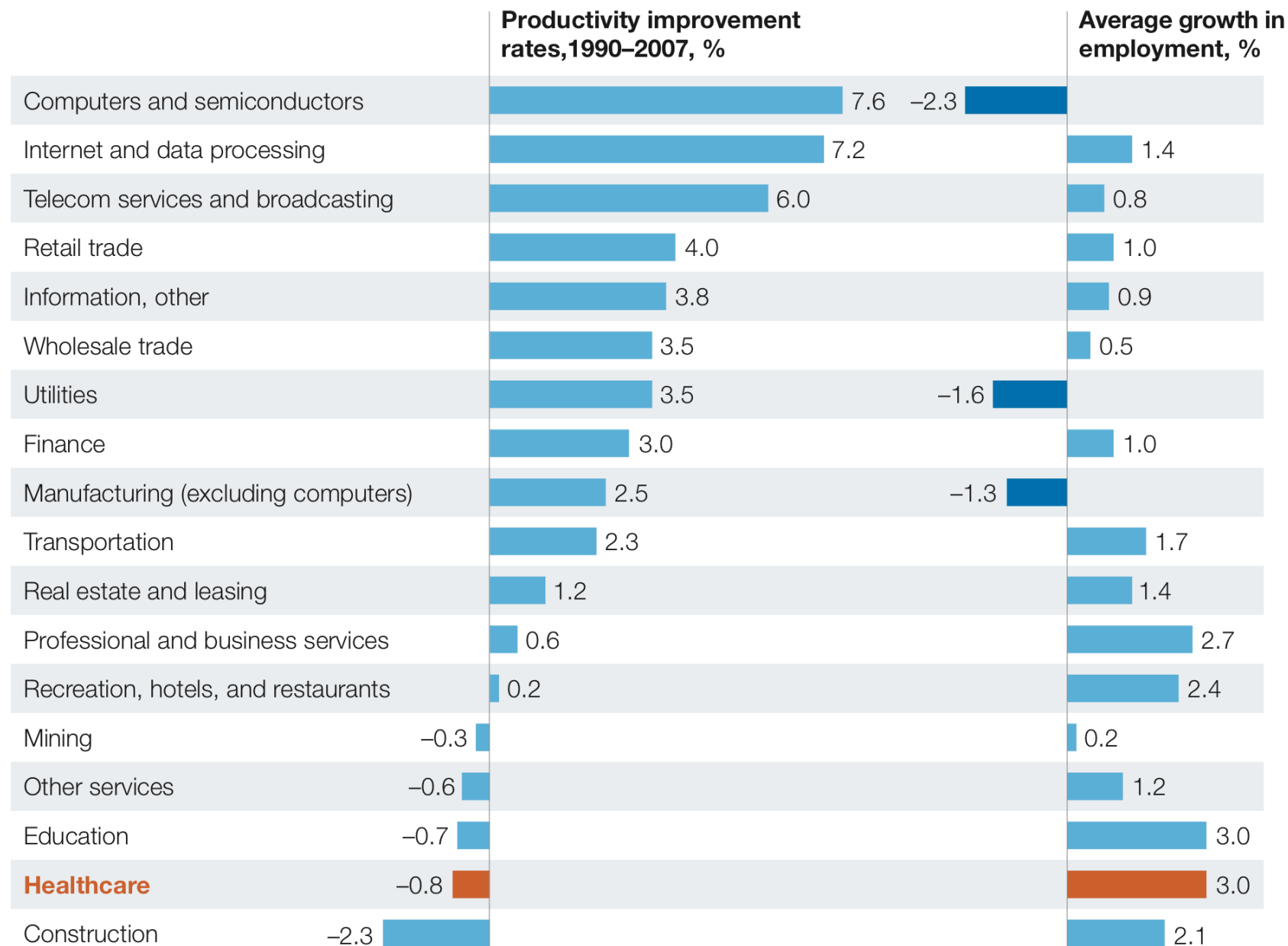


© gfs.bern, Swiss eHealth Barometer im Auftrag der InfoSocietyDays 2013, Zielgruppe Praxisärzte, Spitalärzte, Belegärzte, Januar / Februar 2013 (n Praxisärzte = 153, n Spitalärzte = 194, n Belegärzte: in der Praxis = 34, n Belegärzte: in der Klinik = 34) *eKG = elektronische Krankengeschichte / KIS = Klinikinformationssystem

> 50 % of clinicians are not happy with their clinical information system.

Swiss eHealth Barometer

Productivity Healthcare (USA)



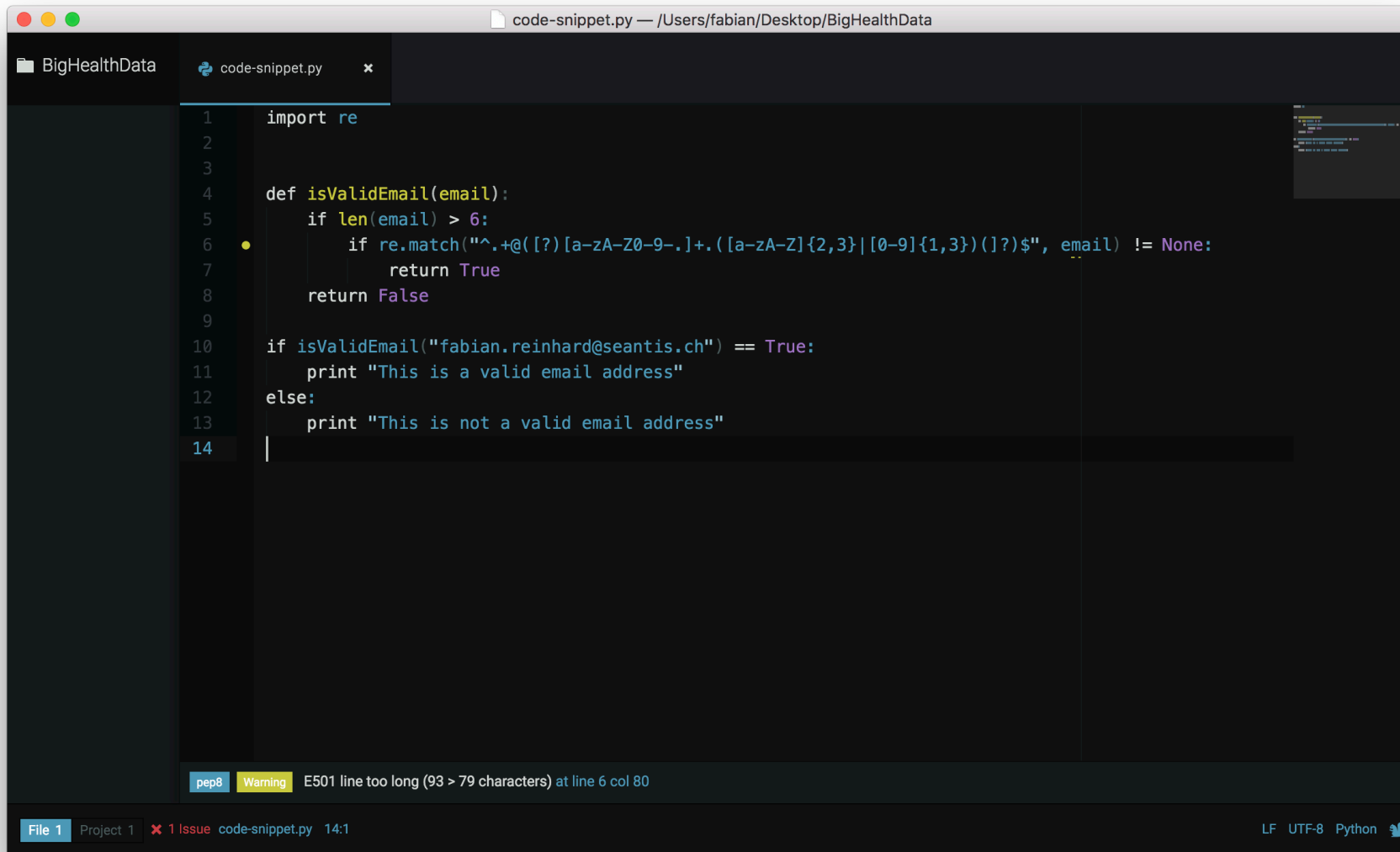
Source: Bureau of Economic Analysis; Centers for Medicare and Medicaid Services; Haver Analytics; McKinsey analysis

McKinsey Analysis (2012)

Garbage in - garbage out



Computers are exacting...



The screenshot shows a code editor window titled 'code-snippet.py' with the following Python code:

```
1 import re
2
3
4 def isValidEmail(email):
5     if len(email) > 6:
6         if re.match("^.+@[a-zA-Z0-9-]+.([a-zA-Z]{2,3}|[0-9]{1,3})([?])$", email) != None:
7             return True
8         return False
9
10 if isValidEmail("fabian.reinhard@seantis.ch") == True:
11     print "This is a valid email address"
12 else:
13     print "This is not a valid email address"
14
```

A warning message is displayed at the bottom: 'Warning E501 line too long (93 > 79 characters) at line 6 col 80'. The status bar at the bottom indicates 'File 1 Project 1 1 Issue code-snippet.py 14:1' and 'LF UTF-8 Python'.

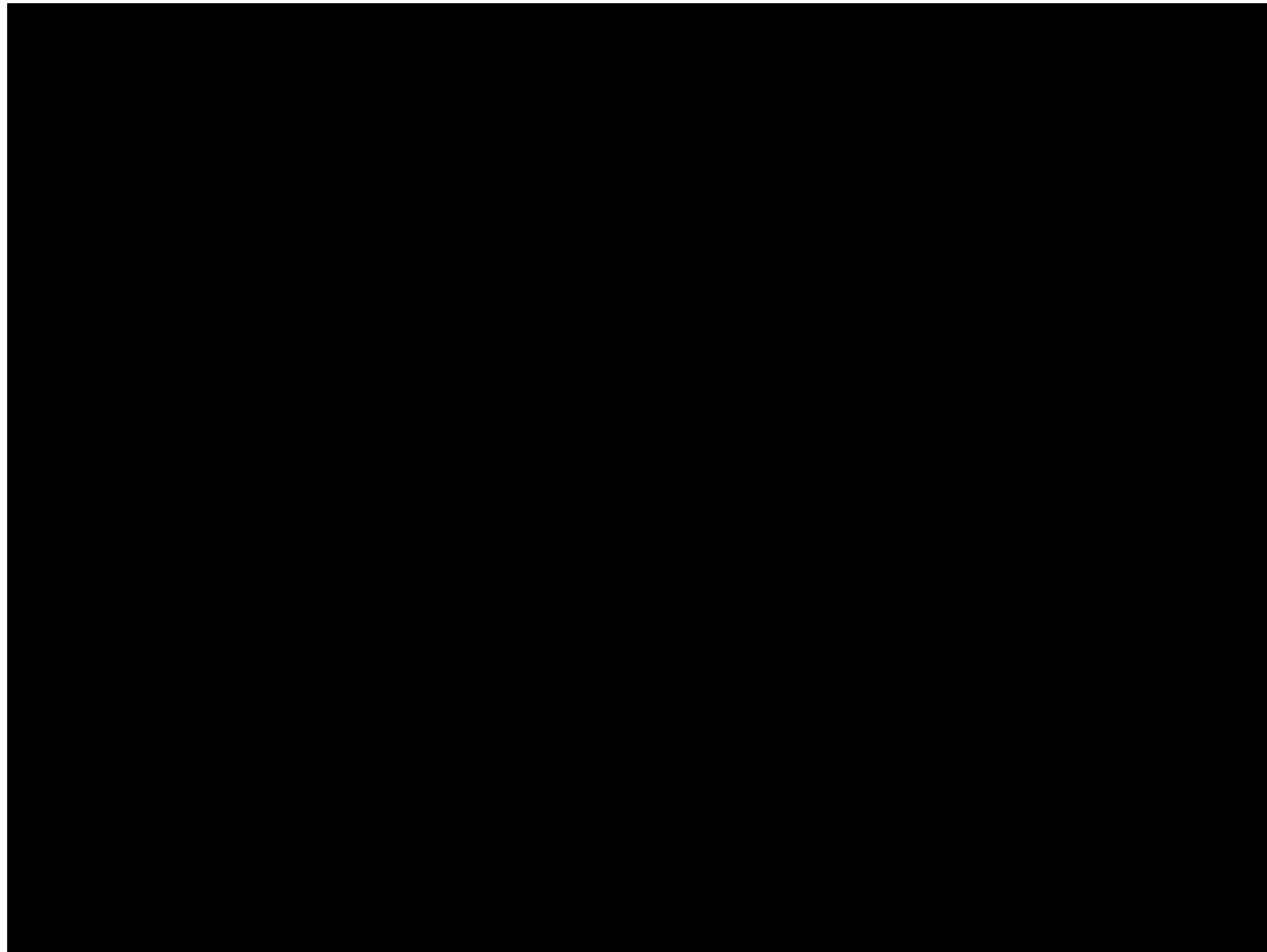
**they will do exactly
what you program them
to do, nothing more,
nothing less.**

<https://www.quora.com/Why-is-programming-so-hard-1>

Big data tools and deep machine learning will have a big impact on healthcare IT.

3/4

DARPA Grand Challenge



DARPA 2004

Mojave Desert
0 Finishers

DARPA 2005

5 Finishers

DARPA 2007

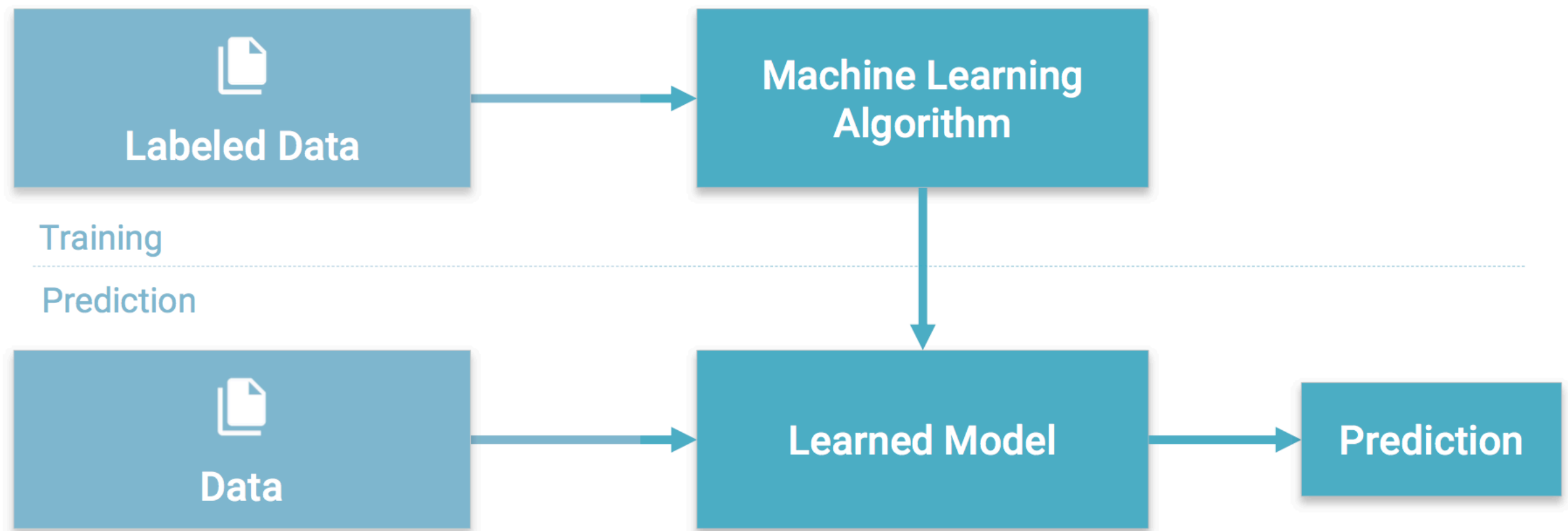
Urban Challenge: traffic
regulations, traffic

Tesla 2016

First fatal crash after
130m miles (average 94m
miles)

Pattern-Recognition Machines

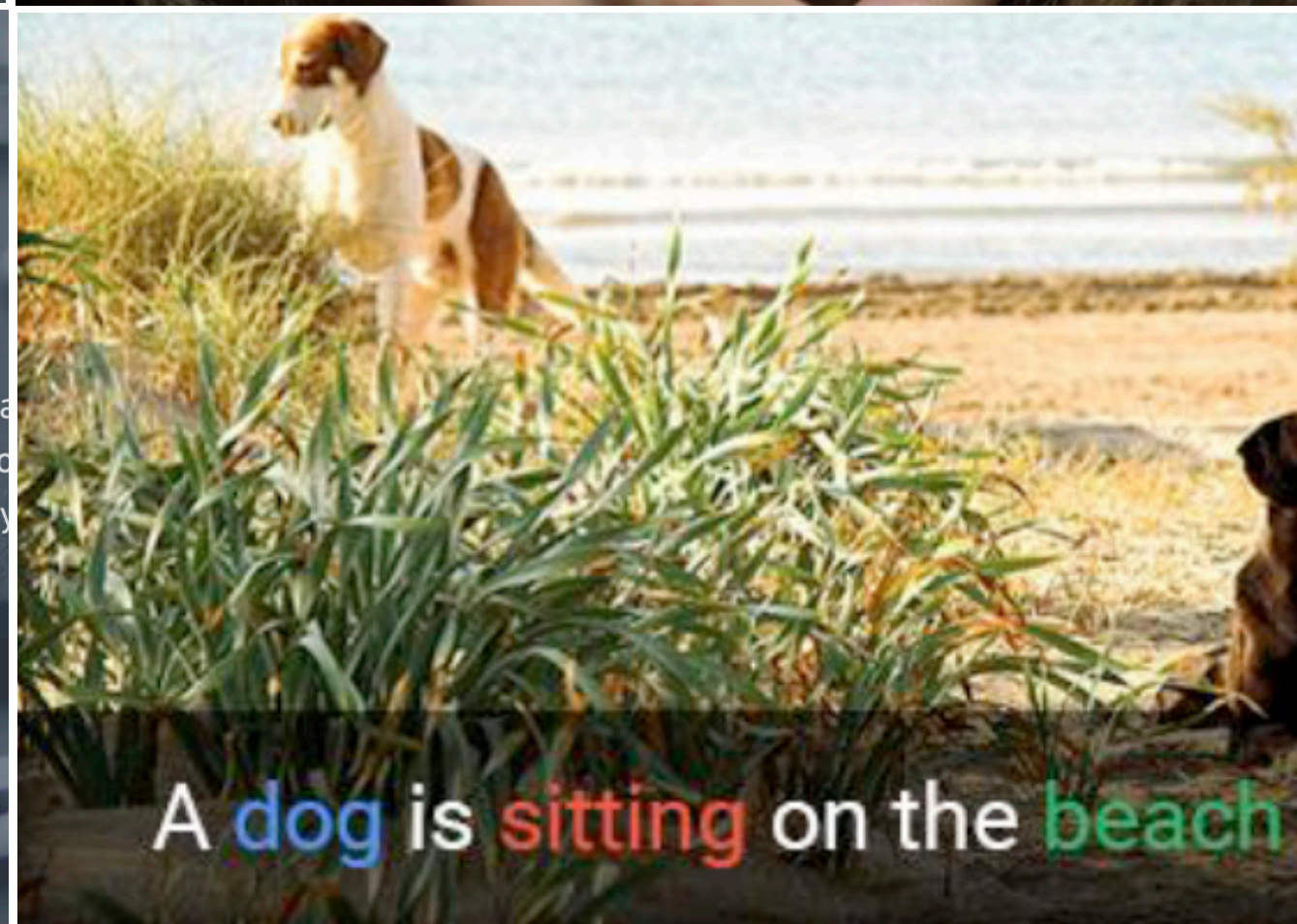
Machine Learning is a type of Artificial Intelligence that provides computers with the ability to **learn without being explicitly programmed**.





ANTI FRAUD

Palantir Anti-Fraud enables commercial enterprises and government organizations to detect and eliminate sophisticated criminal activity, including credit card busts, money laundering, check kiting, mortgage fraud, tax fraud, tax evasion, and synthetic identity fraud.



A dog is sitting on the beach

Application: Deep learning xray image scoring

4/4

Rheumatoide Arthritis: Joint Erosions

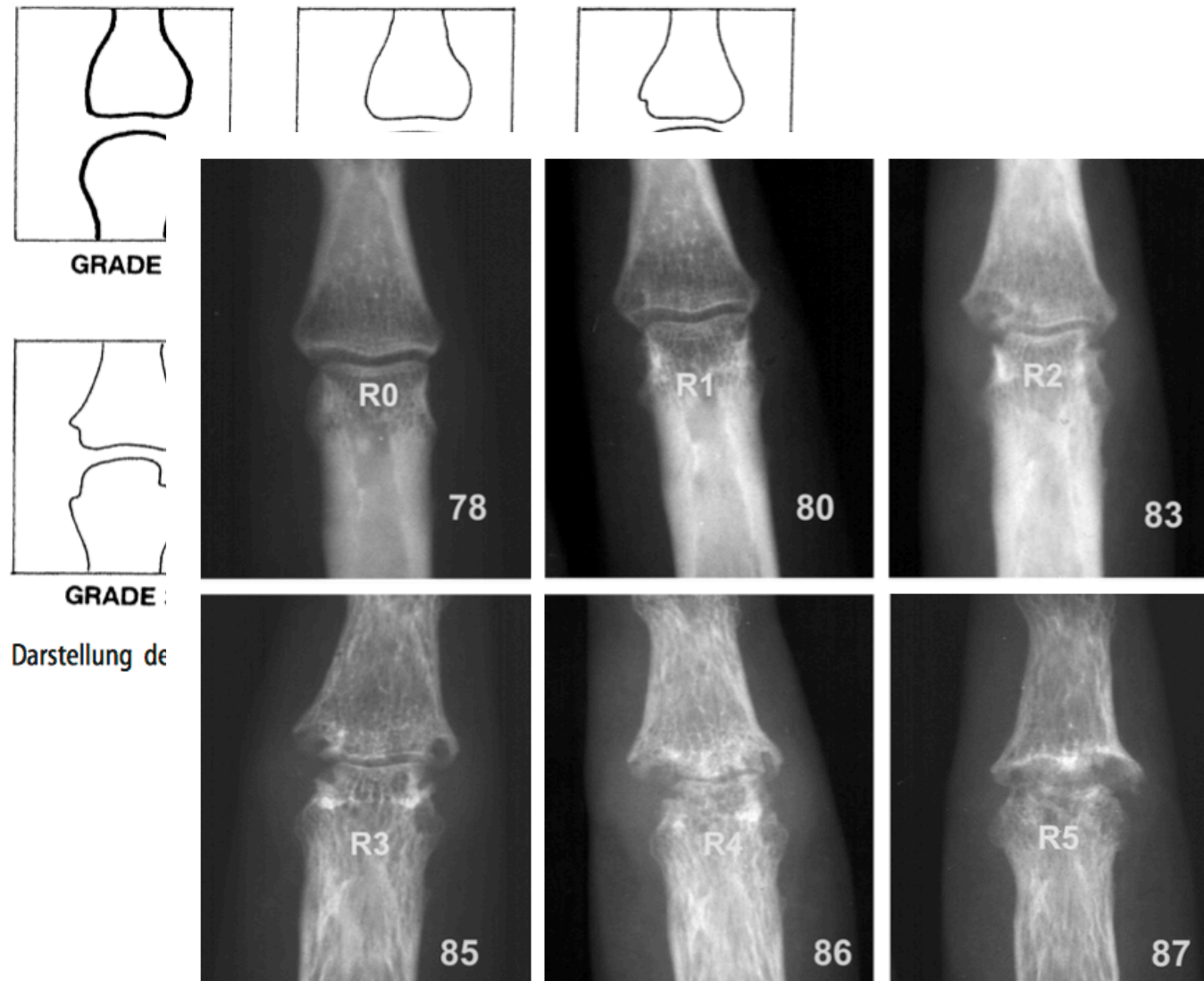
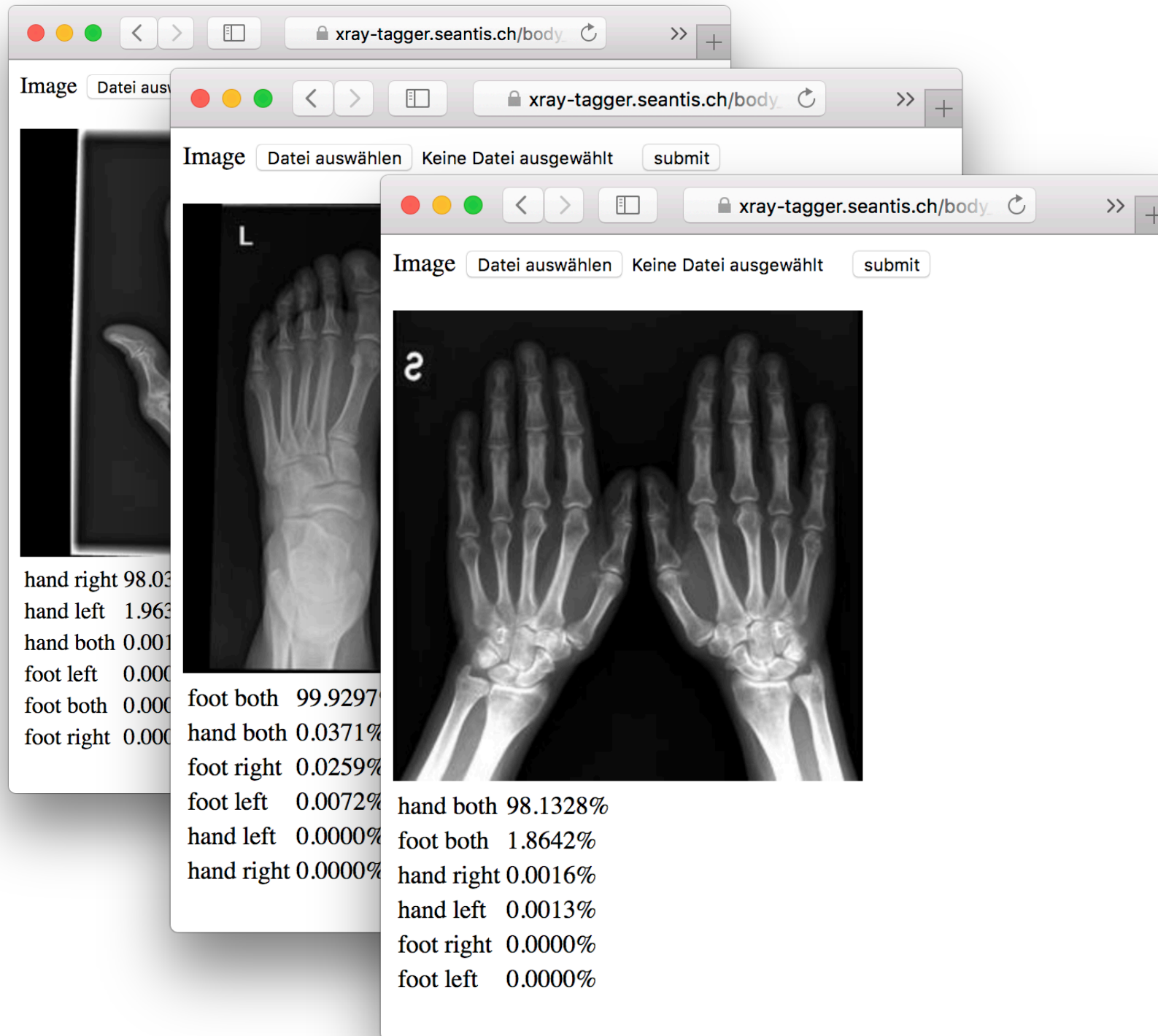


Abb. 2.2. Schematische Darstellung der Modifikation [13]

Abb. 2.5. Beispiele von Röntgenbildern des PIP-Gelenks III der gleichen Patientin (E, I) in den verschiedenen Stadien des Ratingen-Scores

R. Rau, S. Wassenberg 2007:
Scoringmethoden bei der
rheumatoiden Arthritis
[http://dgrh.de/fileadmin/media/
Die_DGRH/Publikationen/
Bildgebende_Verfahren/
KAPITEL02.pdf](http://dgrh.de/fileadmin/media/Die_DGRH/Publikationen/Bildgebende_Verfahren/KAPITEL02.pdf)

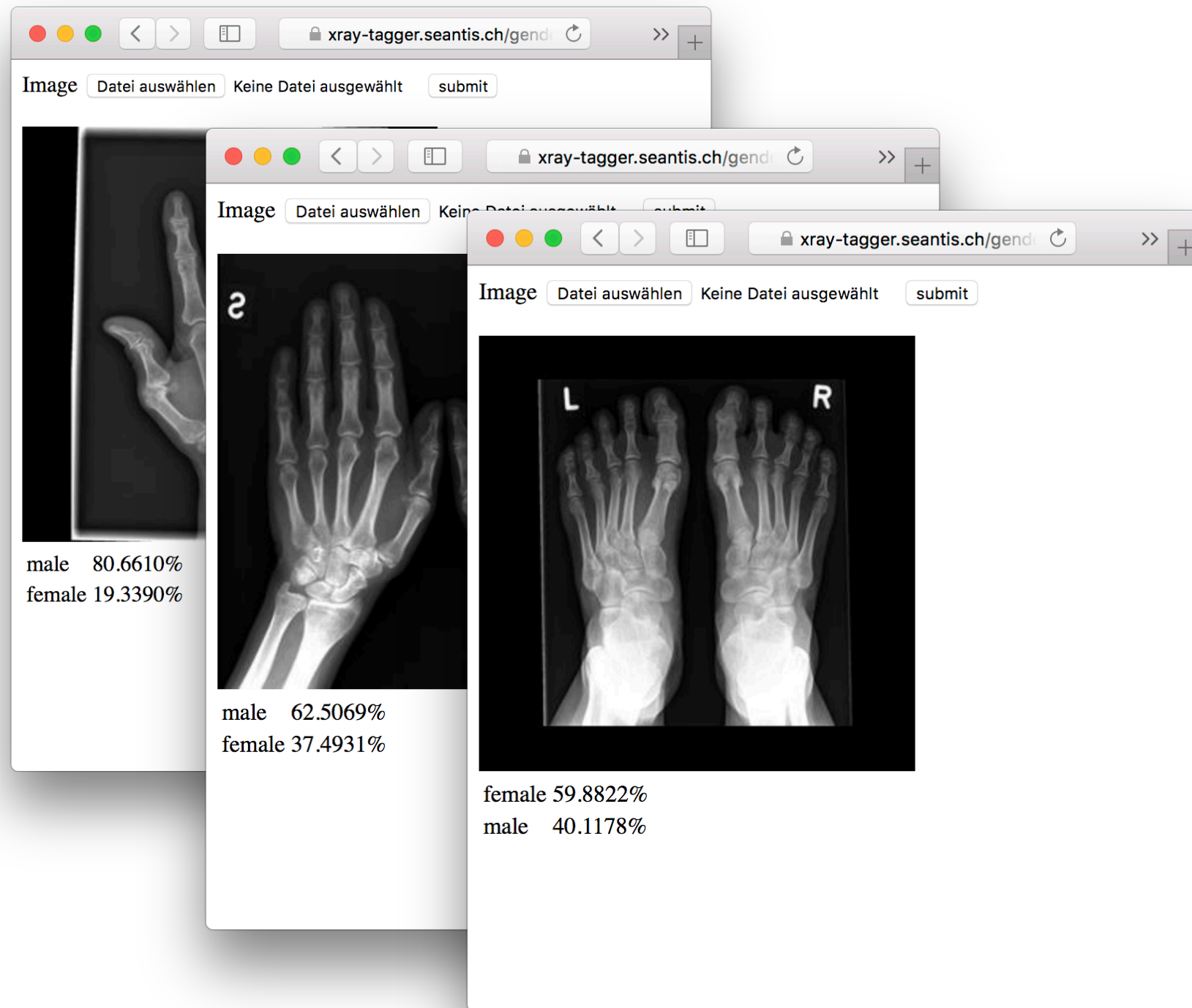
Body Part Classification



Hands and feet left and right

Current test accuracy:
93.4%

Patient Sex Classification



Hands and feet

Current test accuracy:
75.2%



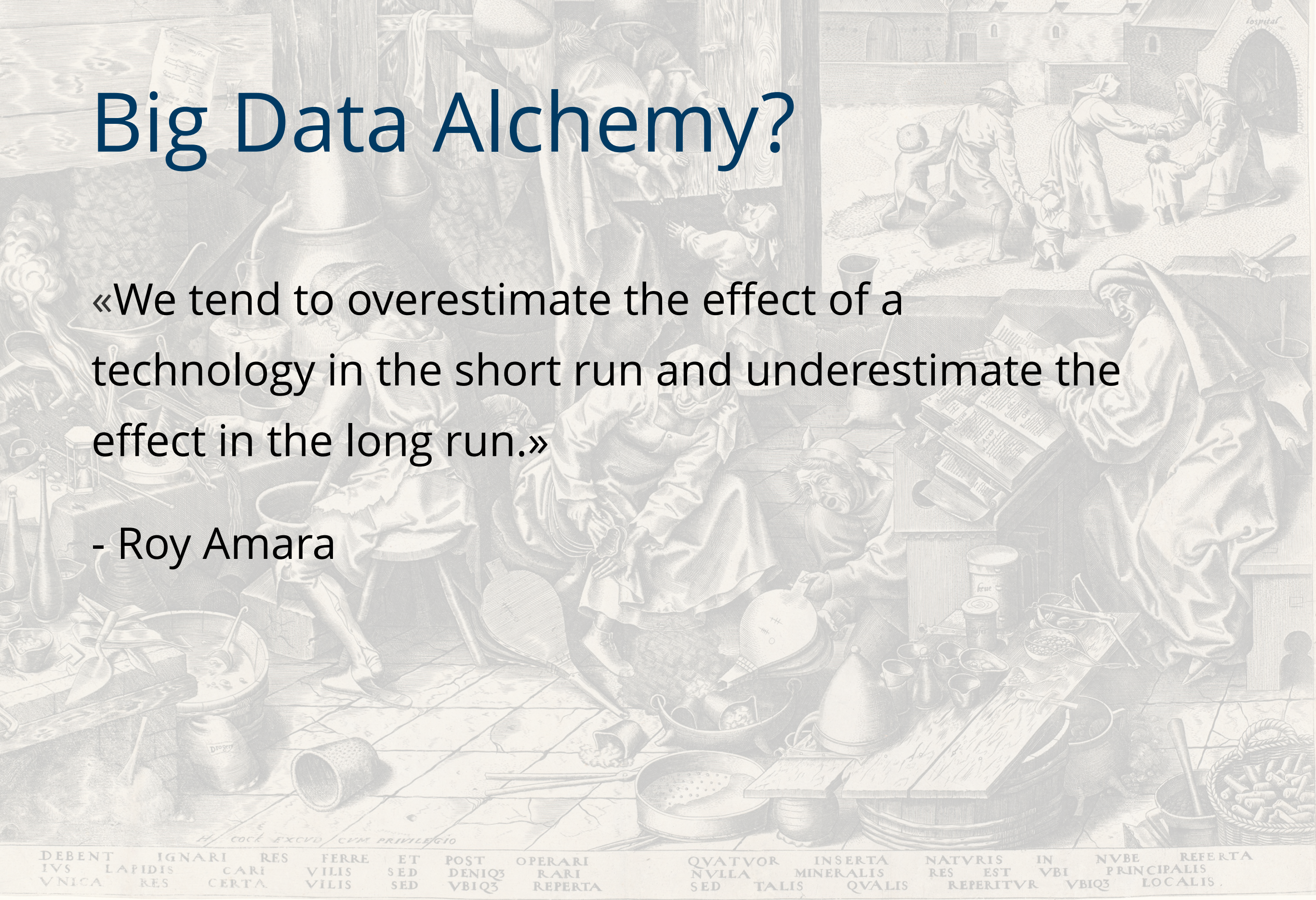
Garbage in - gold out



Big Data Alchemy?

«We tend to overestimate the effect of a technology in the short run and underestimate the effect in the long run.»

- Roy Amara



Thank you!

Questions?

Fabian Reinhard | M A UZH | Managing Partner
fabian.reinhard@seantis.ch | +41 41 511 22 50

Twitter: @seantis