

Big Data

Timo HARTMANN¹

¹ Technische Universität Berlin, Fachgebiet Systemtechnik baulicher Anlagen, Institut für Bauingenieurwesen, Berlin

Kontakt E-Mail: timo.hartmann@tu-berlin.de

Kurzfassung

Es scheint als ob die Möglichkeiten automatisch Daten über Bauwerke zu sammeln täglich steigt. Leider sind aber viele dieser automatischen Datensätze sehr groß, komplex, und schlecht strukturiert um sie zu einer gezielten Entscheidungsfindung zu benutzen. Zusätzlich kommt noch hinzu, dass kontinuierlich gemessene Daten natürlich sehr schnelllebig sind, alles Eigenschaften die normalerweise BIG Data charakterisieren. Der Vortrag wird kurz auf die generelle Idee hinter BIG Data eingehen, die im Grundsatz beinhaltet Daten über ein Produkt unter Gebrauch zu sammeln, um damit das Produkt besser zu machen.



Danach illustriere ich die Möglichkeiten der Datensammlung über das Verhalten des „Produktes“ Bauwerk unter Gebrauch an Hand einer Reihe von Beispiele von BIG Data Sammlungen aus unseren Forschungsprojekten im Bereich von Straße und Schiene. Die Beispiele zeigen eine Anzahl von verschiedenen Möglichkeiten zur Datensammlung von traditionellen Sensoren zu modernen mobilen Messverfahren. Weiter werden Messung von verschiedenen Datenarten, von geometrischen, dynamischen, bis über Daten über Gebrauchsoperationen besprochen. Auch auf die Möglichkeiten von Open Data auf die mehr und mehr frei und online zugegriffen werden kann wird kurz eingegangen.

Die Beispiele sollen einen guten Überblick über die Möglichkeiten zur automatisierten Datensammlung geben. Zusätzlich geben wir auch kurz Ideen zur Verarbeitung der Daten um die Bestandserhaltung zu unterstützen wird bei einigen der Beispiele kurz eingegangen. Zum Ende wird noch kurz auf die Möglichkeiten BIG DATA mit Methoden des maschinellen Lernens zu analysieren diskutiert.

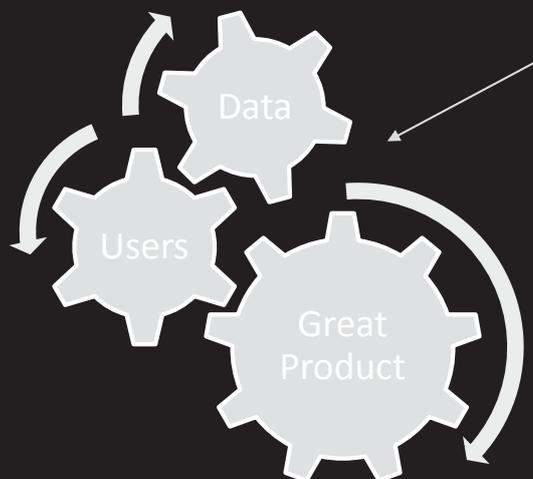
Information Systems in the age of BIG DATA



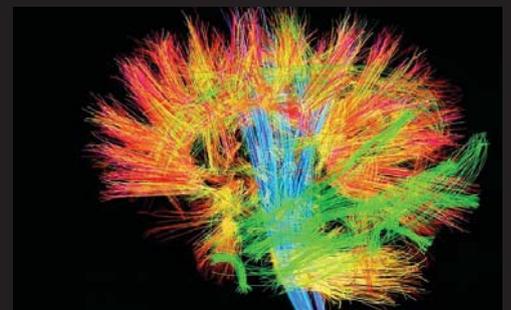
Civil Systems Engineering



BIG DATA the original idea



missing link: AI



Civil Systems Engineering



AI – the new electricity

Prof. Andrew Ng (Stanford):

Almost all industries will be disruptively transformed through AI in the coming years



Civil Systems Engineering



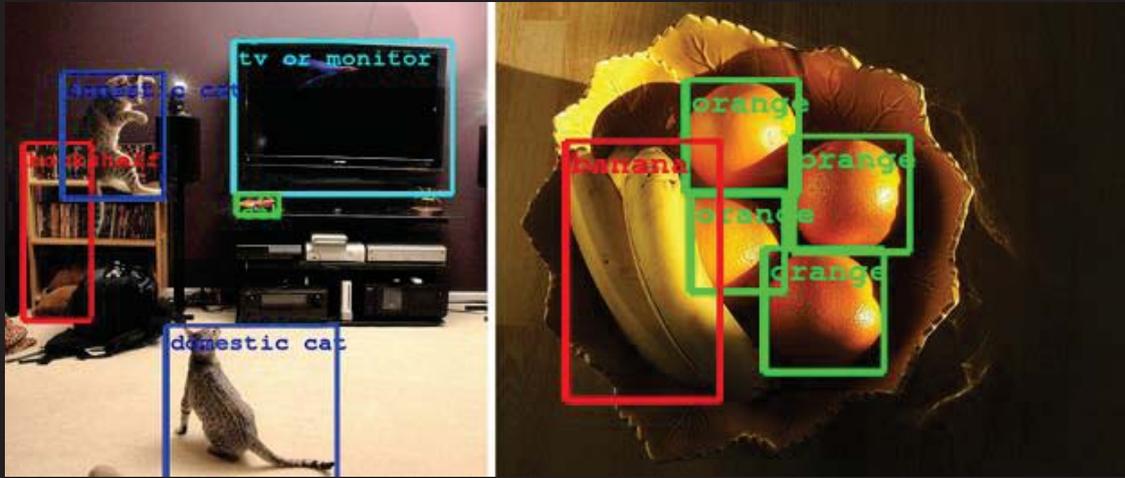
Spam



Civil Systems Engineering



Image Recognition



Civil Systems Engineering



Speech Recognition



Civil Systems Engineering



Example railway

Horizon 2020 projects:

- Destination Rail
- GoSafe
- SAFE10T

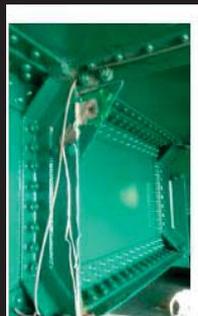
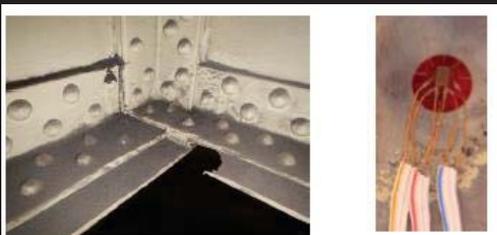


Civil Systems Engineering



DATA

Strain gauges



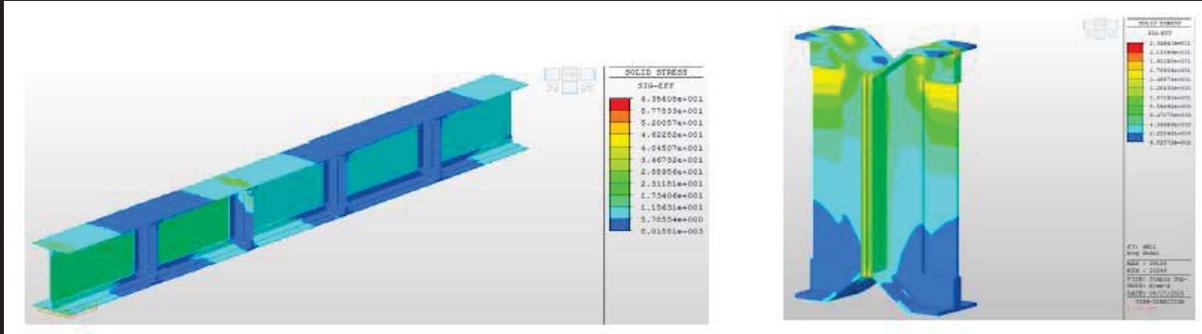
Accelerometers



Civil Systems Engineering



ANALYSE



Civil Systems Engineering



DATA

Ground Penetrating Radar

Radar

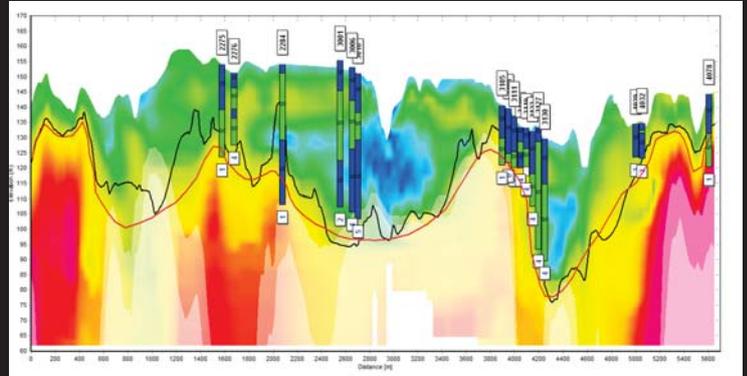
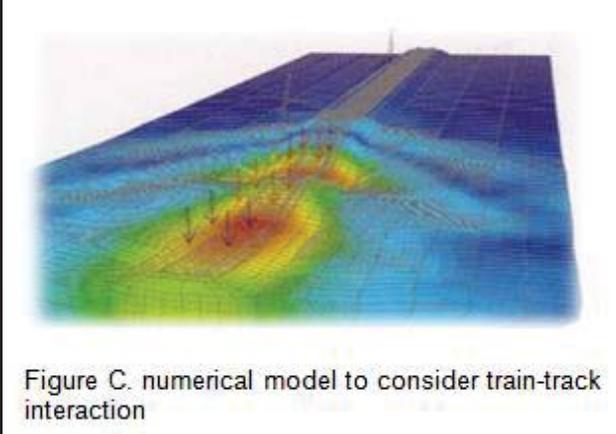


Civil Systems Engineering



ANALYSIS

Soil assessment, mesh up with bore probes



Civil Systems Engineering



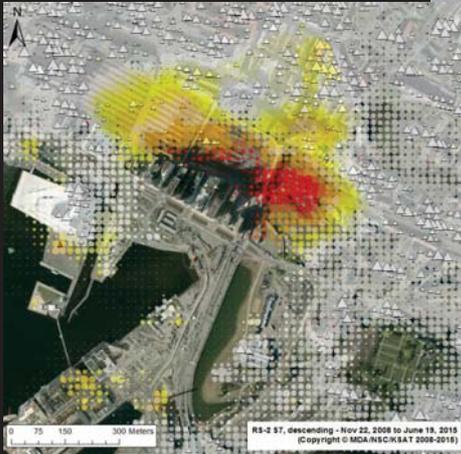
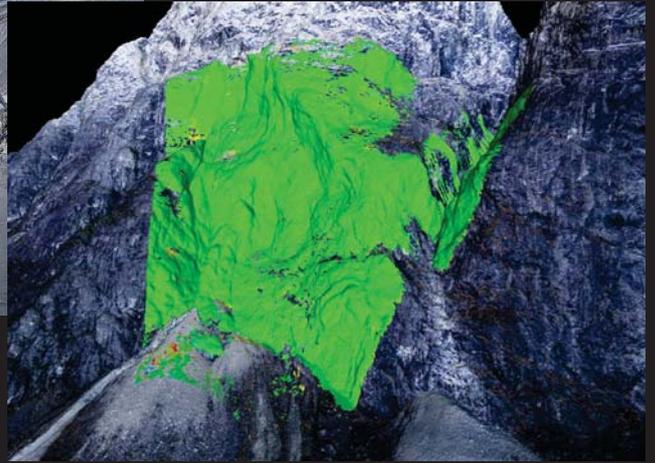
DATA



Civil Systems Engineering



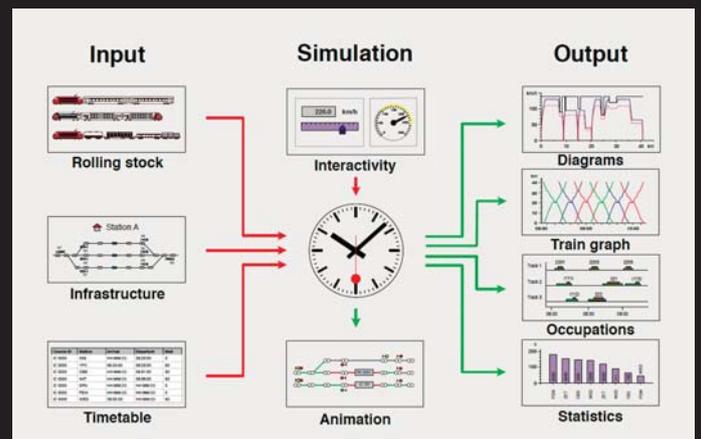
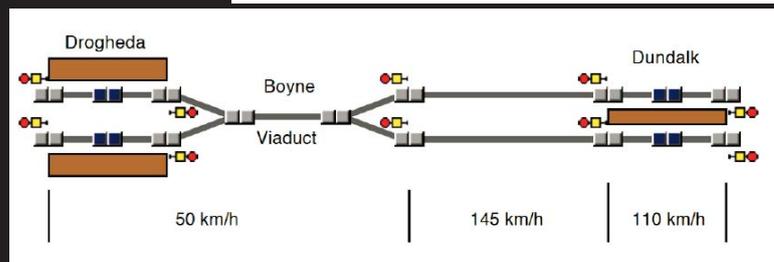
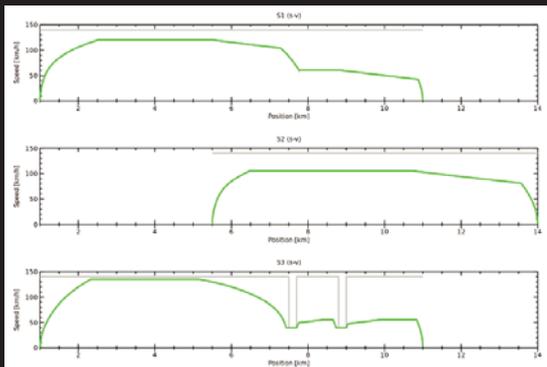
DATA



Civil Systems Engineering



Classify



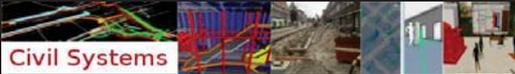
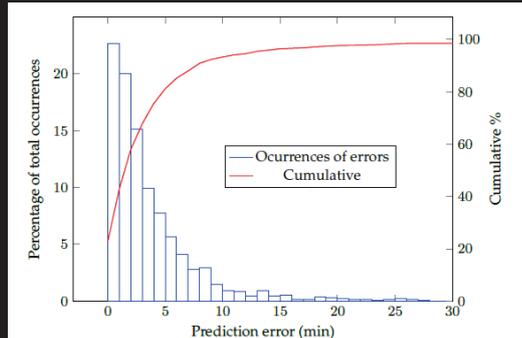
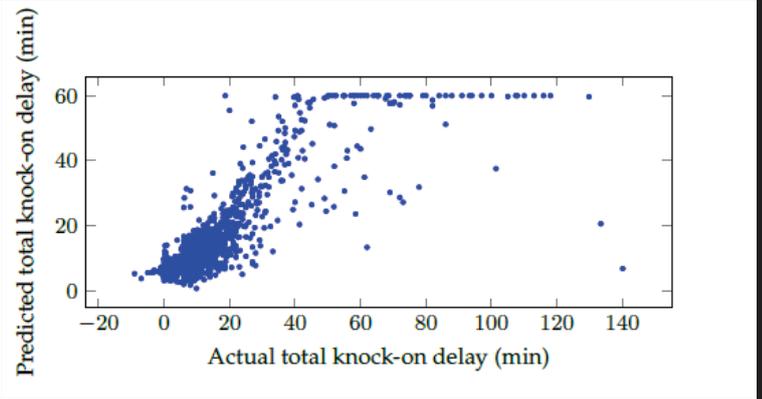
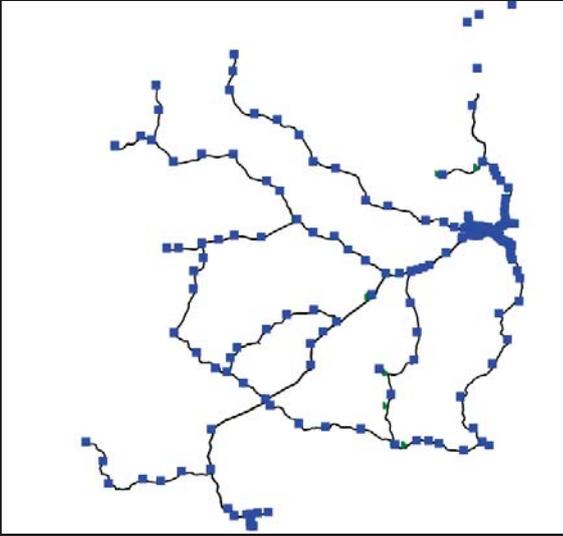
Integration with the operations through micro-simulations



Civil Systems Engineering



Machine learning example - operations



Civil Systems Engineering



Example Road



Civil Systems Engineering



Real Time Virtual Construction Site



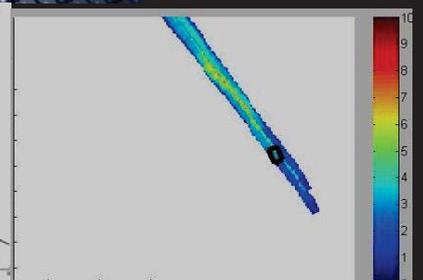
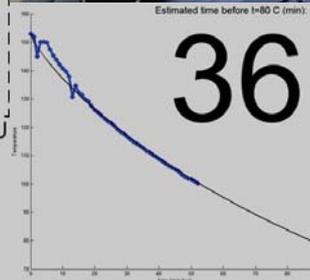
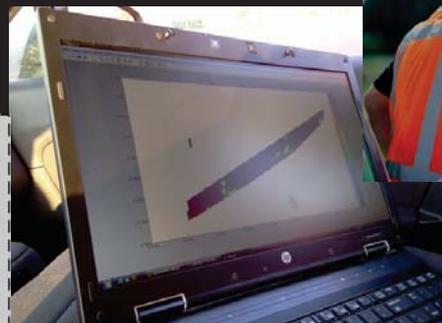
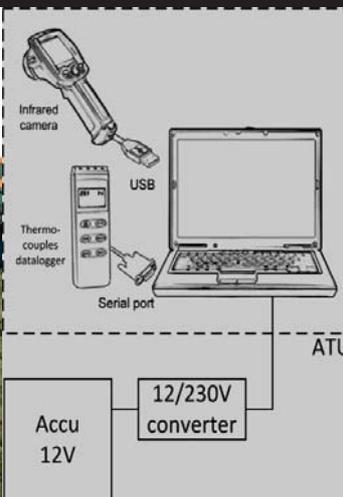
Civil Systems

Civil System



7

Tracking operations in real time



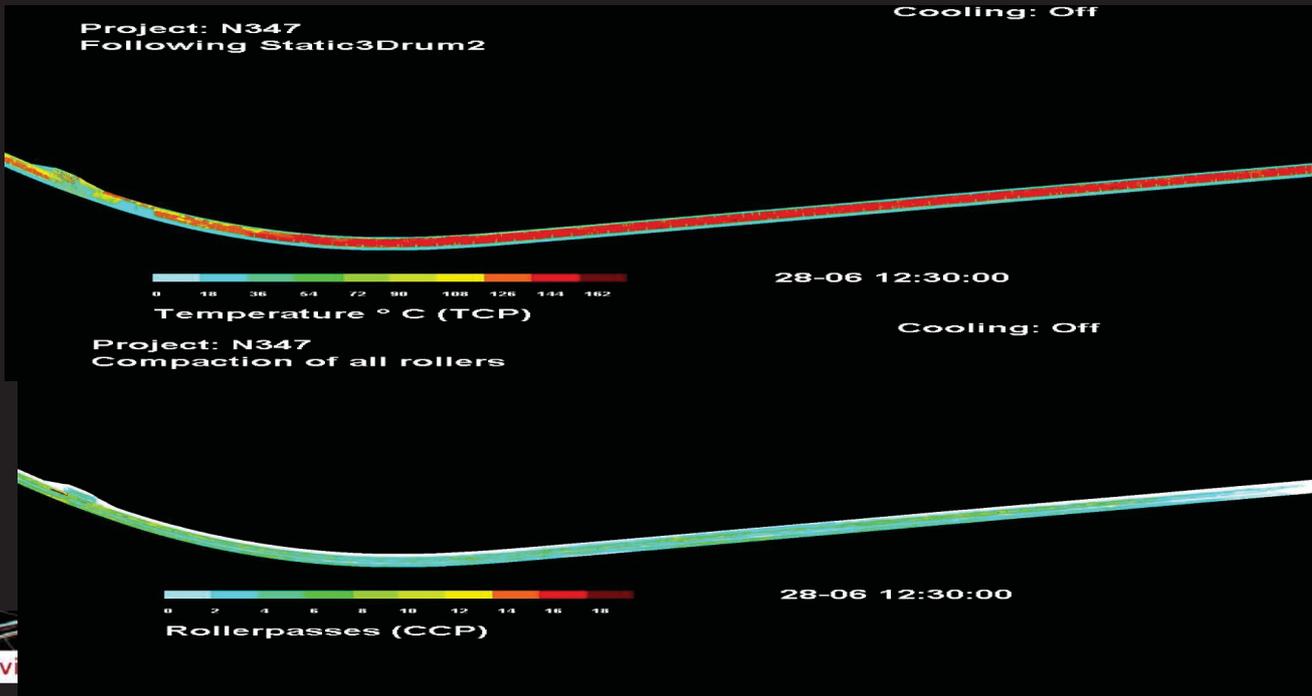
Civil Systems

Civil Systems Engineering



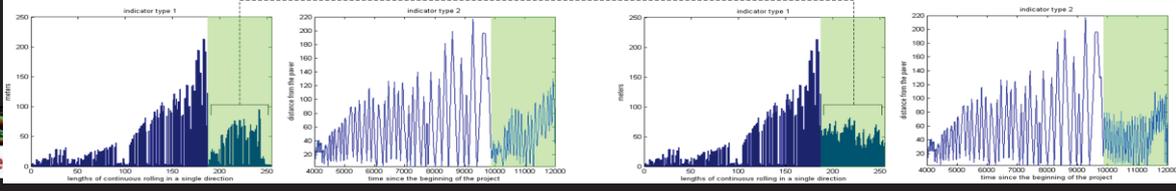
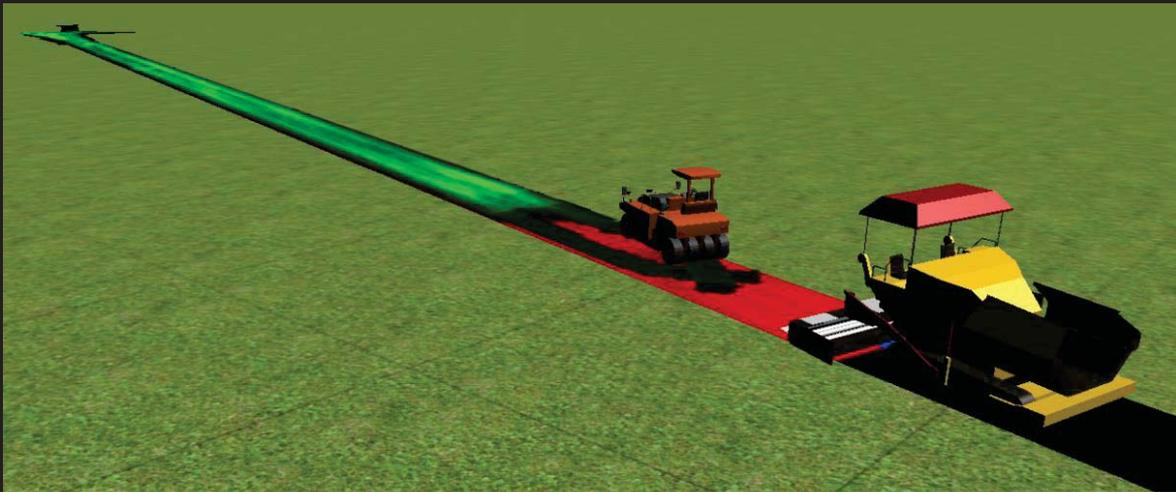
18

Post Analysis of Operations



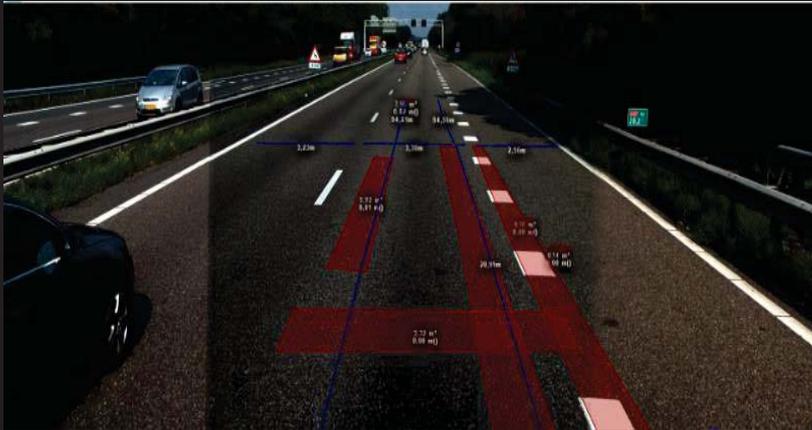
Technische Universität Berlin

Data driven gaming



Technische Universität Berlin

Finding and presenting road failure

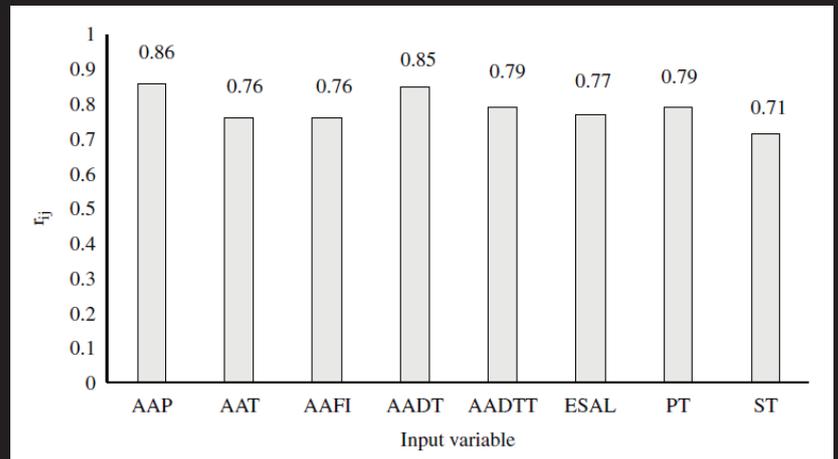


Civil Systems Engineering

21



Type of model	Model structure	R^2
GMDH models	I-1	0.326
	I-2	0.592
	I-3	0.413
	I-4	0.661
ANN models	9-3-1	0.890
	9-4-1	0.662
	9-5-1	0.942
	9-6-1	0.905
	9-7-1	0.939
	9-8-1	0.824
	9-9-1	0.717
	9-20-1	0.957
	9-30-1	0.951
	9-50-1	0.955
	9-100-1	0.852
	9-10-10-1	0.905
	9-15-15-1	0.907
	9-30-30-1	0.942
	9-50-50-1	0.905
	9-10-10-10-1	0.844
	9-20-20-20-1	0.783
9-50-30-20-1	0.862	
9-80-50-30-1	0.968	
9-100-30-20-1	0.774	
9-100-50-30-1	0.860	



AAP – annual avg. Precipitation
 AAT – annual avg. Temperature
 AAFI – Annual avg. Freeze rate
 AADT – annual avg. Daily traffic
 AADTT – annual avg. Daily truck traffic
 ESAL – equivalent single axial load
 PT – pavement thickness
 ST – surface thickness

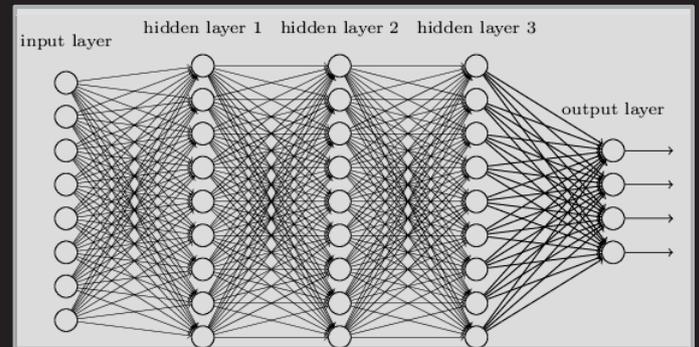
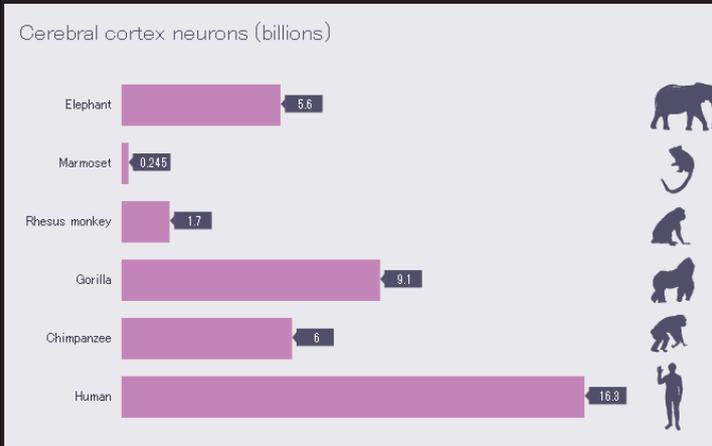


Civil Systems Engineering





How smart?

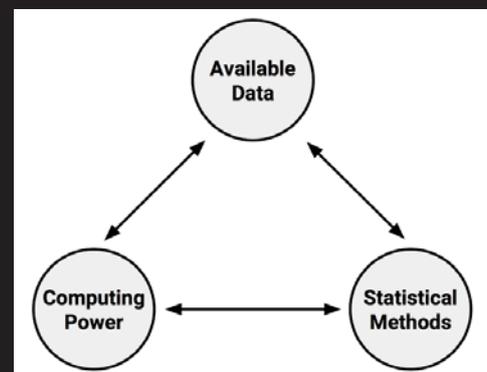


Civil Systems Engineering



What is possible

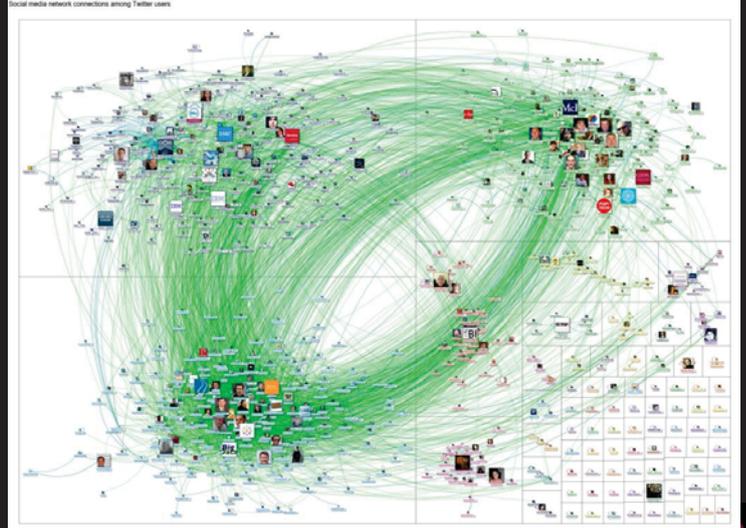
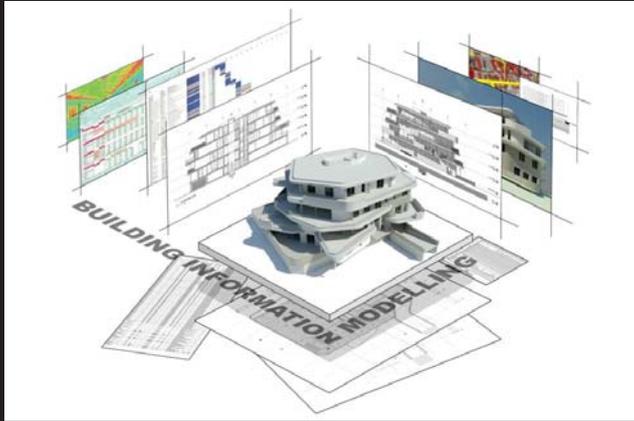
„Everything a human can make a decision about in a few seconds can be automated“ - Prof. Ng (Stanford)



Civil Systems Engineering



Key: Data and Information Management



Civil Systems Engineering

25



Methods need to be tailored to the very specific needs of engineers and firms



Civil Systems Engineering



Competitive Advantage

What is the next killer app?



Civil Systems Engineering

27