

A Mesterséges Intelligencia jelene

Tóth László, Dusza Árpád Emlékverseny

Már most el kell a gyerekeket kezdeni MI-t tanítani.

- ▶ Miért?
- ▶ Mi is ez?
- ▶ Hogyan?



A mesterséges intelligencia alapvetően változtatja meg az életünket

- ▶ **Általában:**

- ▶ Önvezető autó
- ▶ Nyelvtudás

- ▶ **A shared service iparágban:**

- ▶ First level support
- ▶ Logisztikai tervezés
- ▶ Amy



Nagyobb kihatással, mint az ipari forradalom – 47%-a munkáknak veszélyeztetve van

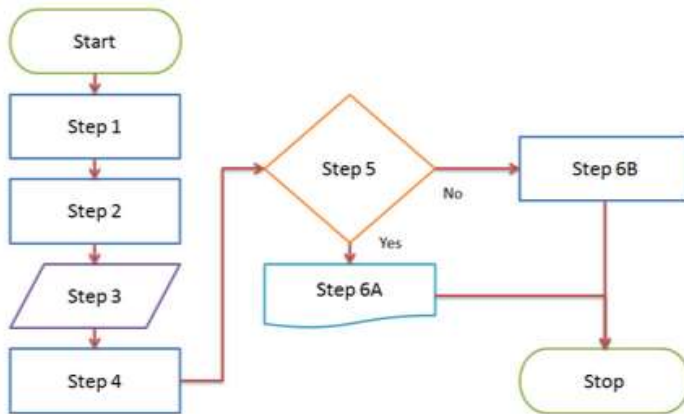
A legnagyobb kockázatnak kitett munkák		A legkisebb kockázatnak kitett munkák	
Varrónő	Beszerzési ügyintéző	Villamosmérnök	Szociális munkás
Biztosítási kockázatelemző	Csomagoló és töltő gép operátorok	Vallási vezető	Középvezetők
Órajavító	Futárok	Művészeti vezető	Orvosok
Banki ügyintéző	Betanított munkások	Belsőépítész	Pszichológus
Adatrögzítő	Bérszámfejtők	Producer	Fogorvos
Bróker asszisztens	Pénztárosok	Operatőr	Tanárok
Rendelés jegyző	Szakácsok	Gyógytornász	HR vezető
Hitel ügyintéző	Postai ügyintéző	Kutató, tudós	Nővérek
Játékvezető, bíró	Festő kisegítő munkás	Építészmérnök	Gyógyszertáros
Kertészek (fűnyírás)	Operátorok	Divattervező	Marketinges

▶ Lehet, hogy az utolsó emberi találmány?



Mesterséges Intelligencia

- ▶ Programozás – előre definiált

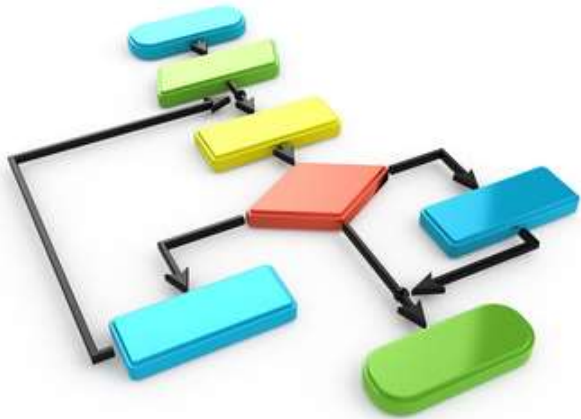


- ▶ Adatokból tanul

X → **Y**



Mi tette lehetővé a mostani fejlődést?



Új algoritmusok



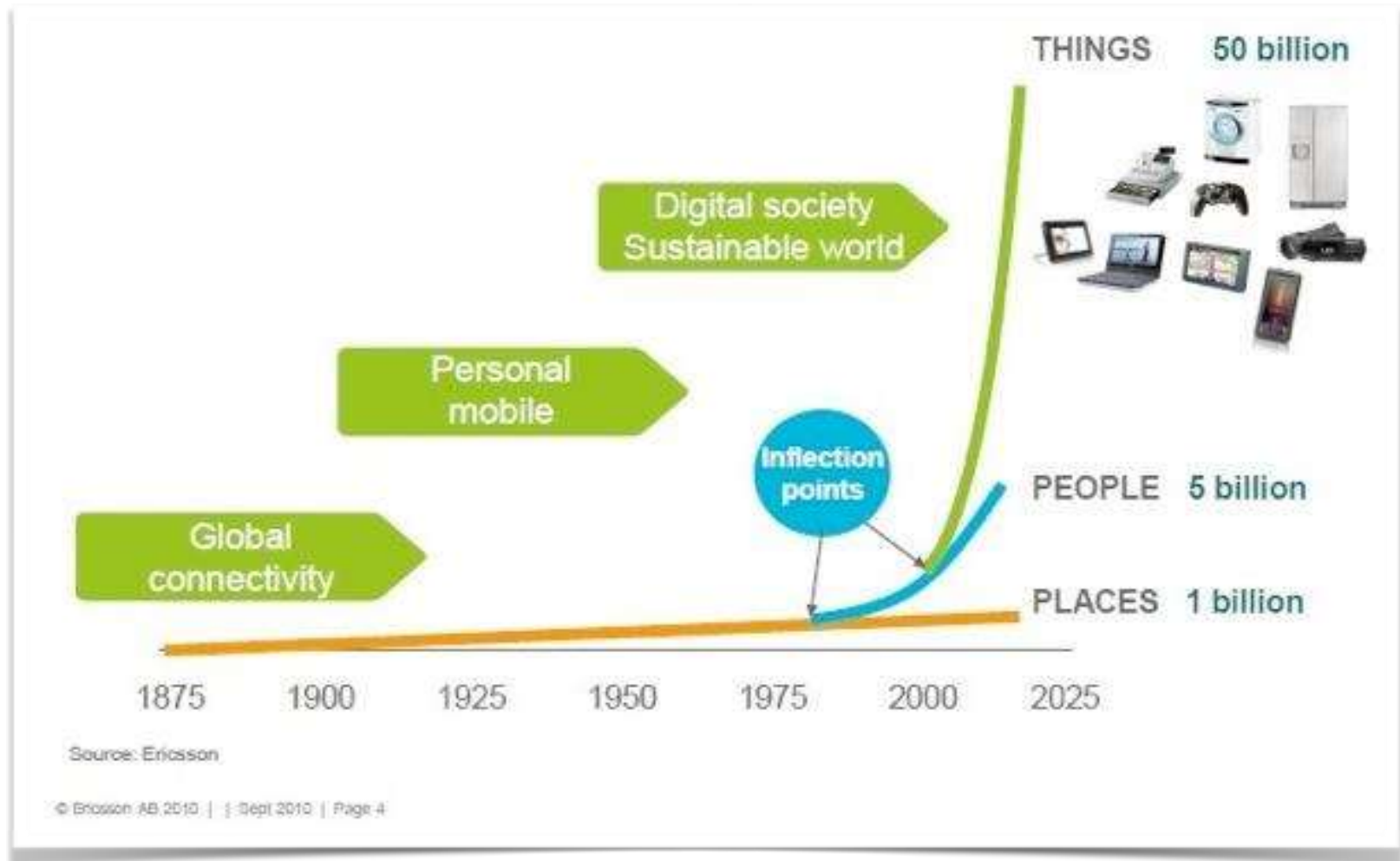
Adatok



Számítási kapacitás



Internet of Things: Az elérhető adatok exponenciálisak és a legtöbb adat még csak most jön



Mesterséges Intelligencia

- ▶ Supervised Learning (Felügyelt tanulás)
- ▶ Unsupervised Learning (Nem felügyelt tanulás)
- ▶ Reinforcement Learning (Megerősítéses tanulás)



Felügyelt tanulás

X



Y

$f(X) = ?$



Hogyan állapítsuk meg az írisz fajtáját?

X

Y

Csészelevél hossza	Csészelevél szélessége	Szirom hossza	Szirom szélessége	Virág
5.1	3.5	1.4	0.2	<i>I. setosa</i>
4.9	3.0	1.4	0.2	<i>I. setosa</i>
4.7	3.2	1.3	0.2	<i>I. setosa</i>
7.0	3.2	4.7	1.4	<i>I. versicolor</i>
6.4	3.2	4.5	1.5	<i>I. versicolor</i>
6.9	3.1	4.9	1.5	<i>I. versicolor</i>
6.3	3.3	6.0	2.5	<i>I. virginica</i>
5.8	2.7	5.1	1.9	<i>I. virginica</i>
7.1	3.0	5.9	2.1	<i>I. virginica</i>



Hogyan állapítsuk meg az írisz fajtáját?

X

Y

Csészelevél hossza	Csészelevél szélessége	Szirom hossza	Szirom szélessége	Virág
5.1	3.5	1.4	0.2	<i>I. setosa</i>
4.9	3.0	1.4	0.2	<i>I. setosa</i>
4.7	3.2	1.3	0.2	<i>I. setosa</i>
7.0	3.2	4.7	1.4	<i>I. versicolor</i>
6.4	3.2	4.5	1.5	<i>I. versicolor</i>
6.9	3.1	4.9	1.5	<i>I. versicolor</i>
6.3	3.3	6.0	2.5	<i>I. virginica</i>
5.8	2.7	5.1	1.9	<i>I. virginica</i>
7.1	3.0	5.9	2.1	<i>I. virginica</i>
6.7	3.3	5.7	2.5	????



$f(x_n) = \text{????}$

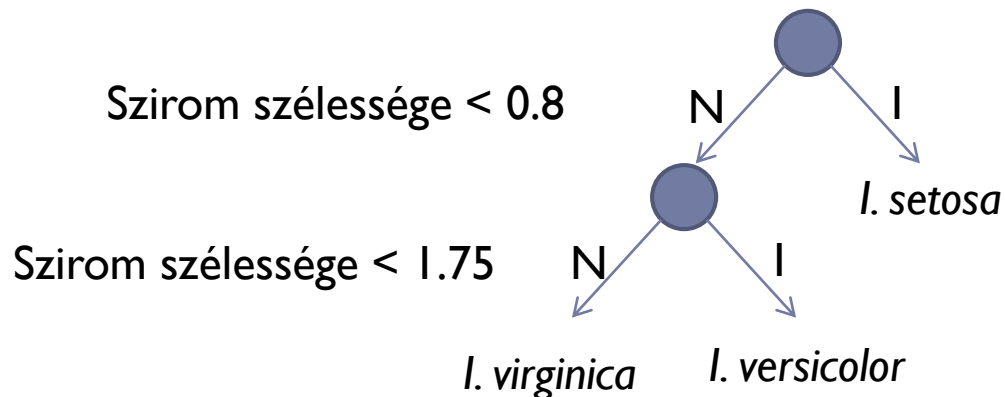
Többféle függvénykeresési módszer létezik

- ▶ Decision Trees (Döntési fák)
- ▶ Neural Networks (Neurális hálók)
- ▶ Support Vector Machines
- ▶ Random Forest
- ▶ Stb...



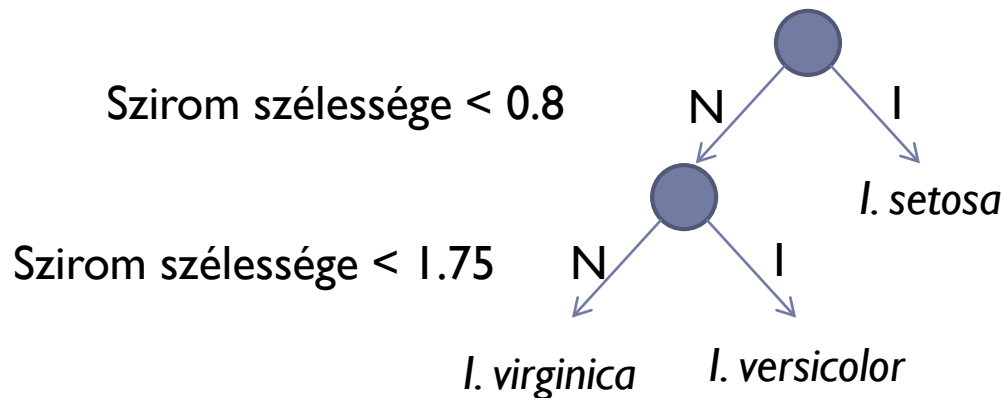
Hogyan állapítsuk meg az írisz fajtáját?

X				Y
Csészelevél hossza	Csészelevél szélessége	Szirom hossza	Szirom szélessége	Virág
6.7	3.3	5.7	2.5	????



Hogyan állapítsuk meg az írisz fajtáját?

X				Y
Csészelevél hossza	Csészelevél szélessége	Szirom hossza	Szirom szélessége	Virág
6.7	3.3	5.7	2.5	<i>I. virginica</i>



Hogyan tanítunk és ellenőrzünk?

X

Y

Csészelevél hossza	Csészelevél szélessége	Szirom hossza	Szirom szélessége	Virág
5.1	3.5	1.4	0.2	<i>I. setosa</i>
4.9	3.0	1.4	0.2	<i>I. setosa</i>
7.0	3.2	4.7	1.4	<i>I. versicolor</i>
6.4	3.2	4.5	1.5	<i>I. versicolor</i>
6.3	3.3	6.0	2.5	<i>I. virginica</i>
5.8	2.7	5.1	1.9	<i>I. virginica</i>
4.7	3.2	1.3	0.2	<i>I. setosa</i>
6.9	3.1	4.9	1.5	<i>I. versicolor</i>
7.1	3.0	5.9	2.1	<i>I. virginica</i>

Tanító adat

Ellenőrző adat



És hogyan lehet leprogramozni?

- ▶ Worklow toolok: Knime, Rapidminer
- ▶ Statisztikai nyelvek: R, Matlab
- ▶ Vizualizálni: Tableau, Spotfire



Demonstration of Knime

▶ Nyílt forráskódú – bárki által letölthető

The screenshot displays the KNIME Analytics Platform interface. The main workspace shows a workflow diagram with the following nodes: File Reader, Color Manager, Statistics, Partitioning, Decision Tree Learner, Interactive Table, Decision Tree Predictor, Scatter, and Scorer. A yellow text box in the center of the workspace contains the following text:

This Example Workflow uses a **File Reader** node to import the Iris dataset (included). It then assigns visual groups with a **Color Manager** node and computes some basic statistics with a **Statistics** node. The data is split into training and testing fractions with a **Partitioning** node. The **Decision Tree Learner** generates a predictive model in the training fraction which is then applied to the test fraction using the **Decision Tree Predictor**. Model performance is evaluated with a **Scorer** node, which is applied after the **Decision Tree Predictor**. Finally, errors can be explored interactively, by using an **Interactive Table** node to highlight certain classes of errors which can then be visualized with a **Scatter Plot** node.

The interface also includes a Node Repository on the left, a Node Description panel on the right, and a Console at the bottom.

Demonstration of Knime

The screenshot displays the KNIME software interface. On the left, there is a sidebar with various tool categories: IO, Manipulation, Views, Analytics, Database, Other Data Types, Structured Data, Scripting, Tool Integration, Community Nodes, KNIME Labs, Workflow Control, Social Media, Reporting, Chemistry, and ChemAxon / Infocom. The main workspace shows a workflow with a 'File Reader' node highlighted. A yellow callout box points to this node with the text: "This Example Workflow uses a Color Manager node for visualizing the training fraction which is evaluated with a Score node interactively, by using a Scatter Plot node." Below the callout, a 'File Reader' node icon is shown with the label 'Read iris.csv'. A data table window is open, displaying the contents of 'iris.csv'. The table has 5 columns: Row ID, D sepal le..., D sepal w..., D petal le..., D petal wi..., and S class. The data rows range from Row34 to Row59.

Row ID	D sepal le...	D sepal w...	D petal le...	D petal wi...	S class
Row34	4.9	3.1	1.5	0.2	Iris-setosa
Row35	5	3.2	1.2	0.2	Iris-setosa
Row36	5.5	3.5	1.3	0.2	Iris-setosa
Row37	4.9	3.6	1.4	0.1	Iris-setosa
Row38	4.4	3	1.3	0.2	Iris-setosa
Row39	5.1	3.4	1.5	0.2	Iris-setosa
Row40	5	3.5	1.3	0.3	Iris-setosa
Row41	4.5	2.3	1.3	0.3	Iris-setosa
Row42	4.4	3.2	1.3	0.2	Iris-setosa
Row43	5	3.5	1.6	0.6	Iris-setosa
Row44	5.1	3.8	1.9	0.4	Iris-setosa
Row45	4.8	3	1.4	0.3	Iris-setosa
Row46	5.1	3.8	1.6	0.2	Iris-setosa
Row47	4.6	3.2	1.4	0.2	Iris-setosa
Row48	5.3	3.7	1.5	0.2	Iris-setosa
Row49	5	3.3	1.4	0.2	Iris-setosa
Row50	7	3.2	4.7	1.4	Iris-versicolor
Row51	6.4	3.2	4.5	1.5	Iris-versicolor
Row52	6.9	3.1	4.9	1.5	Iris-versicolor
Row53	5.5	2.3	4	1.3	Iris-versicolor
Row54	6.5	2.8	4.6	1.5	Iris-versicolor
Row55	5.7	2.8	4.5	1.3	Iris-versicolor
Row56	6.3	3.3	4.7	1.6	Iris-versicolor
Row57	4.9	2.4	3.3	1	Iris-versicolor
Row58	6.6	2.9	4.6	1.3	Iris-versicolor
Row59	5.2	2.7	3.9	1.4	Iris-versicolor

Demonstration of Knime

This Example Workflow uses a **File Reader** with a **Color Manager** and computing and testing fractions with a **Partitioning** node, the training fraction which is then applied is evaluated with a **Scorer** node, which is interactively, by using an **Interactive Table** and a **Scatter Plot** node.

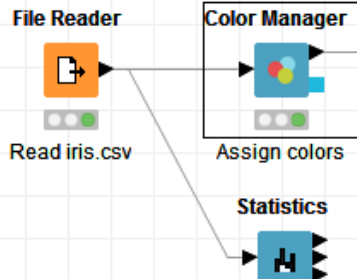


Table with Colors - 0:2 - Color Manager (Assign colors)

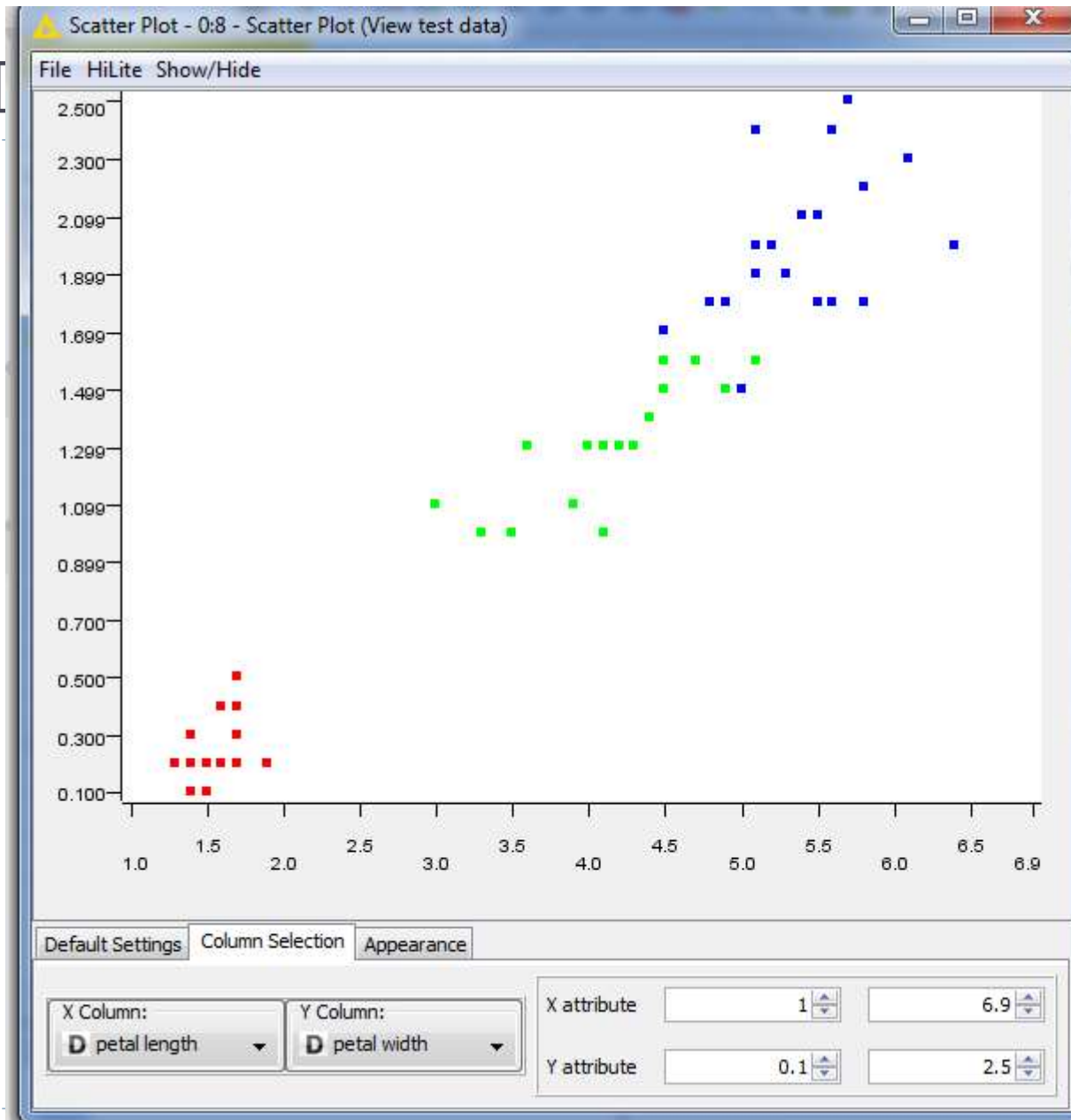
File

Table "default" - Rows: 150 | Spec - Columns: 5 | Properties | Flow Variables

Row ID	D sepal le...	D sepal w...	D petal le...	D petal wi...	S class
Row38	4.4	3	1.3	0.2	Iris-setosa
Row39	5.1	3.4	1.5	0.2	Iris-setosa
Row40	5	3.5	1.3	0.3	Iris-setosa
Row41	4.5	2.3	1.3	0.3	Iris-setosa
Row42	4.4	3.2	1.3	0.2	Iris-setosa
Row43	5	3.5	1.6	0.6	Iris-setosa
Row44	5.1	3.8	1.9	0.4	Iris-setosa
Row45	4.8	3	1.4	0.3	Iris-setosa
Row46	5.1	3.8	1.6	0.2	Iris-setosa
Row47	4.6	3.2	1.4	0.2	Iris-setosa
Row48	5.3	3.7	1.5	0.2	Iris-setosa
Row49	5	3.3	1.4	0.2	Iris-setosa
Row50	7	3.2	4.7	1.4	Iris-versicolor
Row51	6.4	3.2	4.5	1.5	Iris-versicolor
Row52	6.9	3.1	4.9	1.5	Iris-versicolor
Row53	5.5	2.3	4	1.3	Iris-versicolor
Row54	6.5	2.8	4.6	1.5	Iris-versicolor
Row55	5.7	2.8	4.5	1.3	Iris-versicolor
Row56	6.3	3.3	4.7	1.6	Iris-versicolor
Row57	4.9	2.4	3.3	1	Iris-versicolor
Row58	6.6	2.9	4.6	1.3	Iris-versicolor
Row59	5.2	2.7	3.9	1.4	Iris-versicolor
Row60	5	2	3.5	1	Iris-versicolor
Row61	5.9	3	4.2	1.5	Iris-versicolor
Row62	6	2.2	4	1	Iris-versicolor
Row63	6.1	2.9	4.7	1.4	Iris-versicolor
Row64	5.6	2.9	3.6	1.3	Iris-versicolor
Row65	6.7	3.1	4.4	1.4	Iris-versicolor
Row66	5.6	3	4.5	1.5	Iris-versicolor

Outline

KNIME Console



signs visual properties
 a is split into training
 ve model in PMML from
 Model performance is
 can be explored
 then be visualized using

Scatter Plot

View test data

Scorer

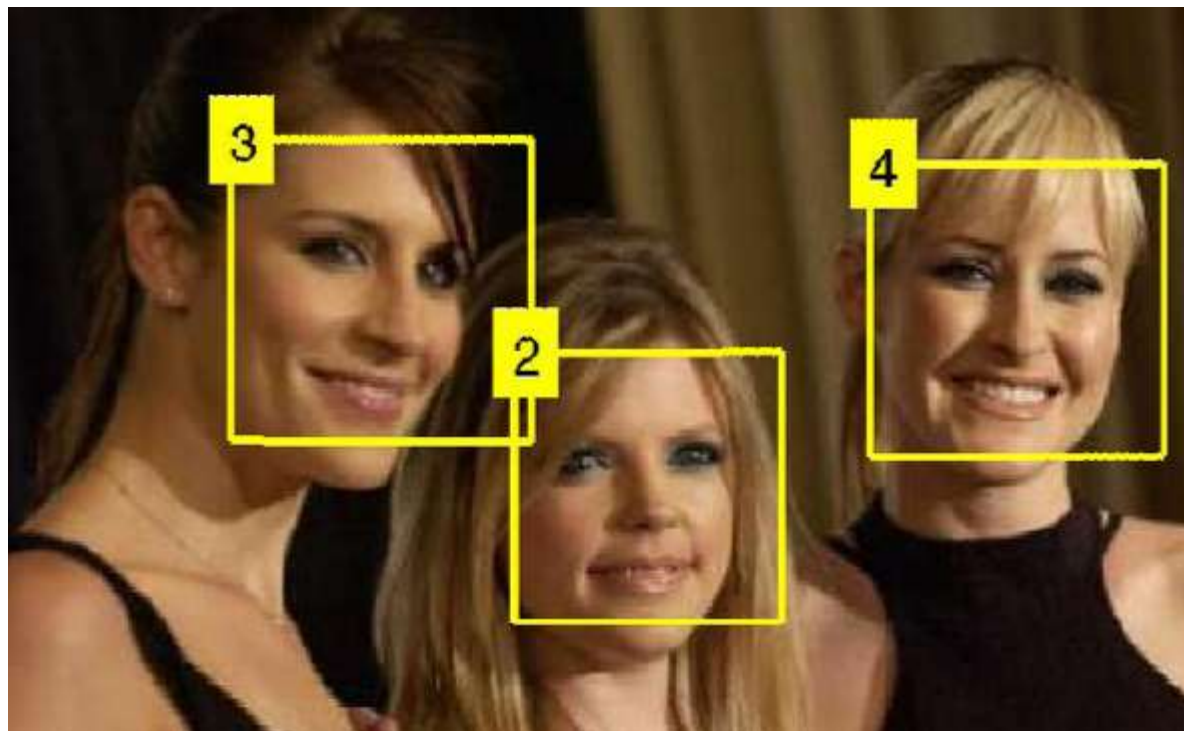
Compute confusion matrix

Milyen más esetekre lehet használni?

- ▶ Kredit kártya csalás
- ▶ Célzott ajánlások (pl. Netflix, fogyasztói kosár elemzés)
- ▶ Hitelebírálás
- ▶ Megelőző karbantartás
- ▶ Vásárlói Intelligencia (pl. Churn Prediction)
- ▶ Írásfelismerés
- ▶ Képfelismerés
- ▶ Arcfelismerés



Arc felismerés



A probléma még mindig ugyanaz

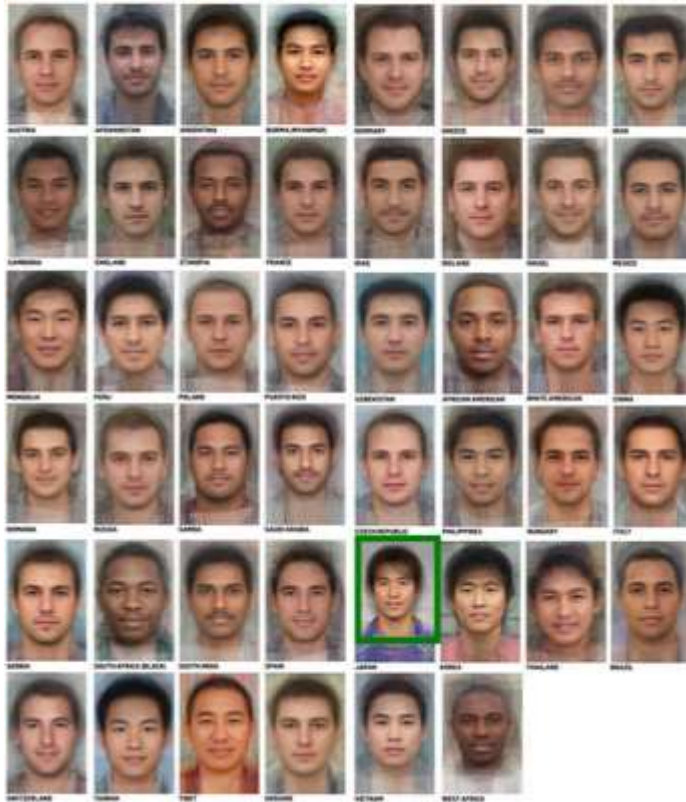
Csak az X vektor sokkal nagyobb és az összefüggés bonyolultabb

$f(X)=?$

X



Y



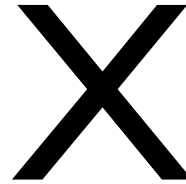
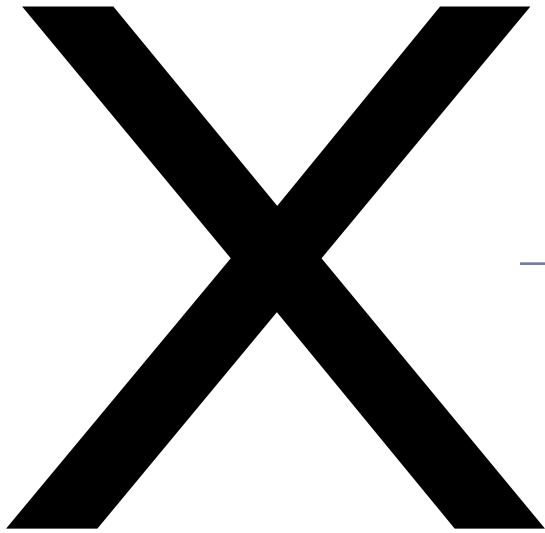
arc



nem arc



Jó hír: azért a problémater nagysága miatt
szükség van emberekre az egyszerűsítésre



$f(X)=?$



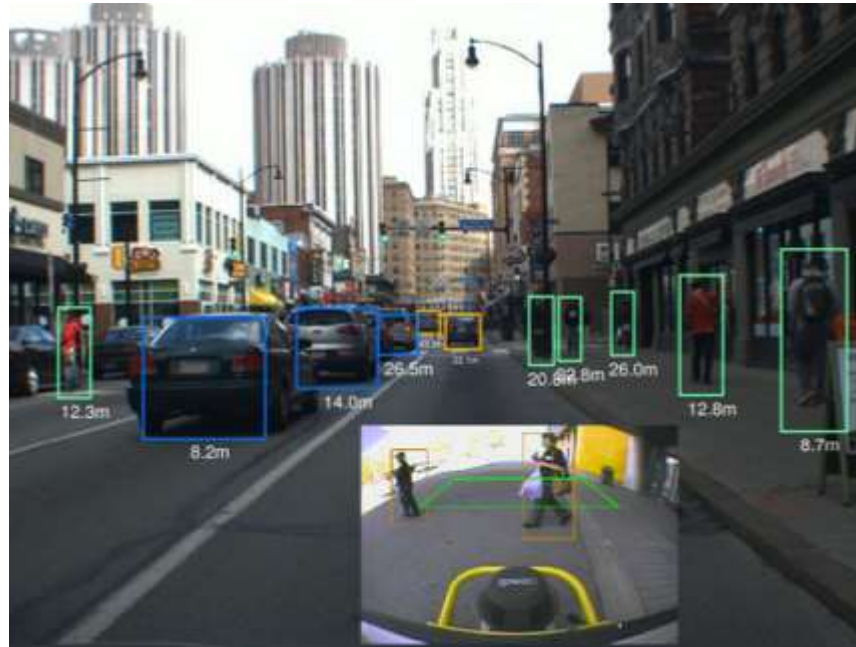
képleírók



ARC



Autóiparági feladat – járókelő felismerés



- ▶ Caltech Pedestrian Detection / NVIDIA presentation:
 - ▶ http://www.vision.caltech.edu/Image_Datasets/CaltechPedestrians/
 - ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=2NGnvGS0AtQ>
-



Mennyire bonyolult ebből egy működő dolgot összerakni?

1. Adatok – caltech adatbázis, címkékkel
2. openCV – nyitott forráskód a képek előfeldolgozásához
3. R-Matlab-Knime – előre programozott MI algoritmusok



Prokejt Ötletek

1. Írás felismerés
2. Kép, arcfelismerés
3. Autó/robot irányítás
4. Régi számítógépes játékok játszása (reinforcement learning)
5. Drónok autonóm reptetése
6. Járókelő felismerés
7. Orvosi adatok elemzése (szívinfarktus kockázat)
8. Mobiltelefon adatok alapján emberi mozgás azonosítása
9. Intelligens chat robotok – nyelvi felismerés
10. Fordító robotok
11. Tőzsdei kereskedés robot



Köszönöm a figyelmet

További referenciák

I. Unsupervised learning:

- ▶ <http://www.slideshare.net/shanelynn/2014-0117-dublin-r-selforganising-maps-for-customer-segmentation-shane-lynn>
- ▶ <http://www.r-bloggers.com/self-organising-maps-for-customer-segmentation-using-r/>



Quill, an algorithm actually wrote this

Cole Benner did all he could to give Hamilton A's-Forcini a boost, but it wasn't enough to get past the Manalapan Braves Red, as Hamilton A's-Forcini lost 10-5 in six innings at Pecci two on Saturday.

Benner had a good game at the plate for Hamilton A's-Forcini. Benner went 2-3, drove in one and scored one run. Benner singled in the third inning and doubled in the fifth inning.

The Manalapan Braves Red's Gargano was perfect at the dish, going 1-1. Gargano singled in the first inning.

The Manalapan Braves Red tacked on another four runs in the second. The inning got off to a hot start when Bullen singled, bringing home Cappola. That was followed up by that scored Pellecchia.

