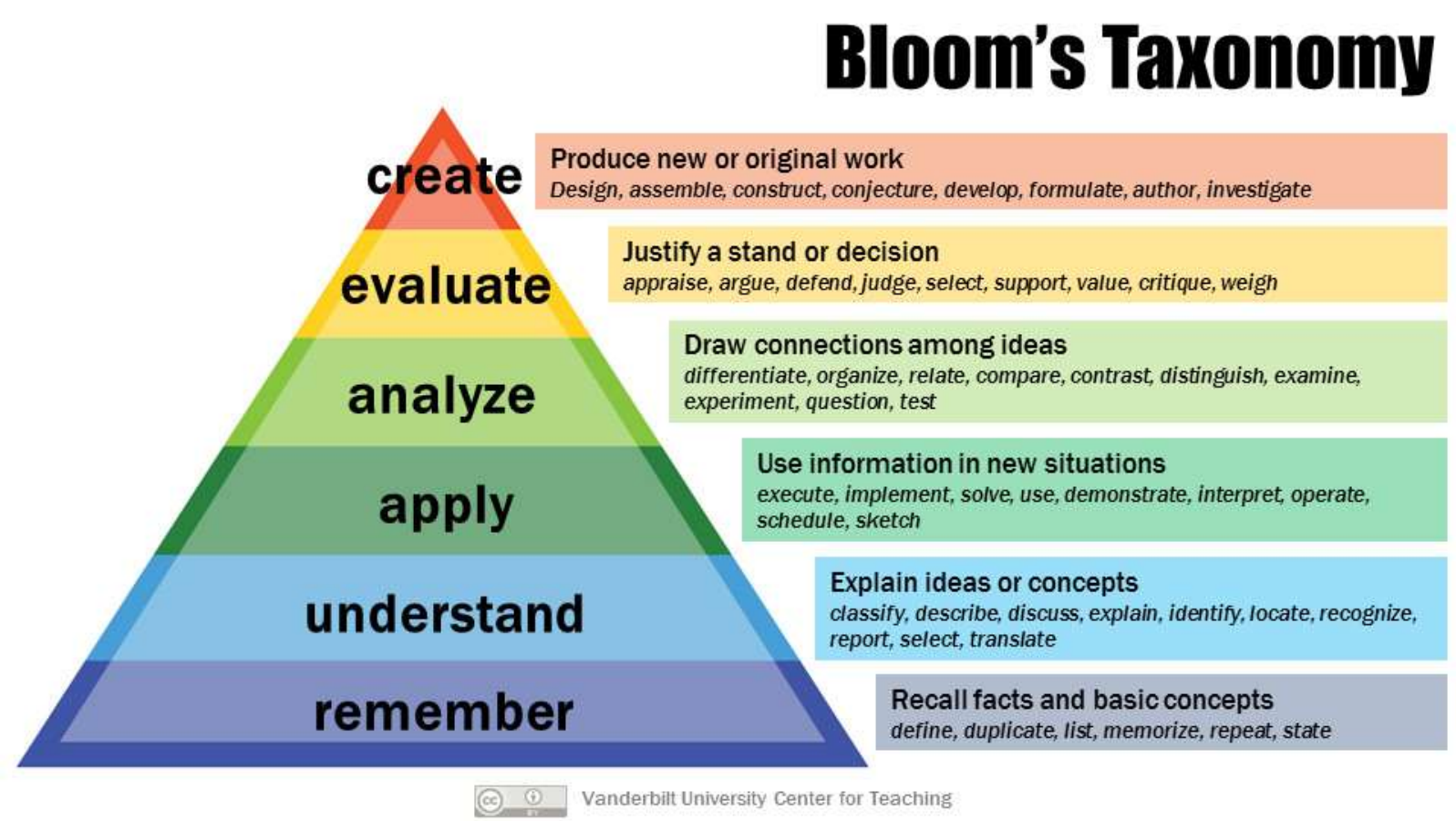
PRAKTIKUM IS

Block Machine Learning

https://djcordhose.github.io/ai/2018_haw_ml_praktikum.html

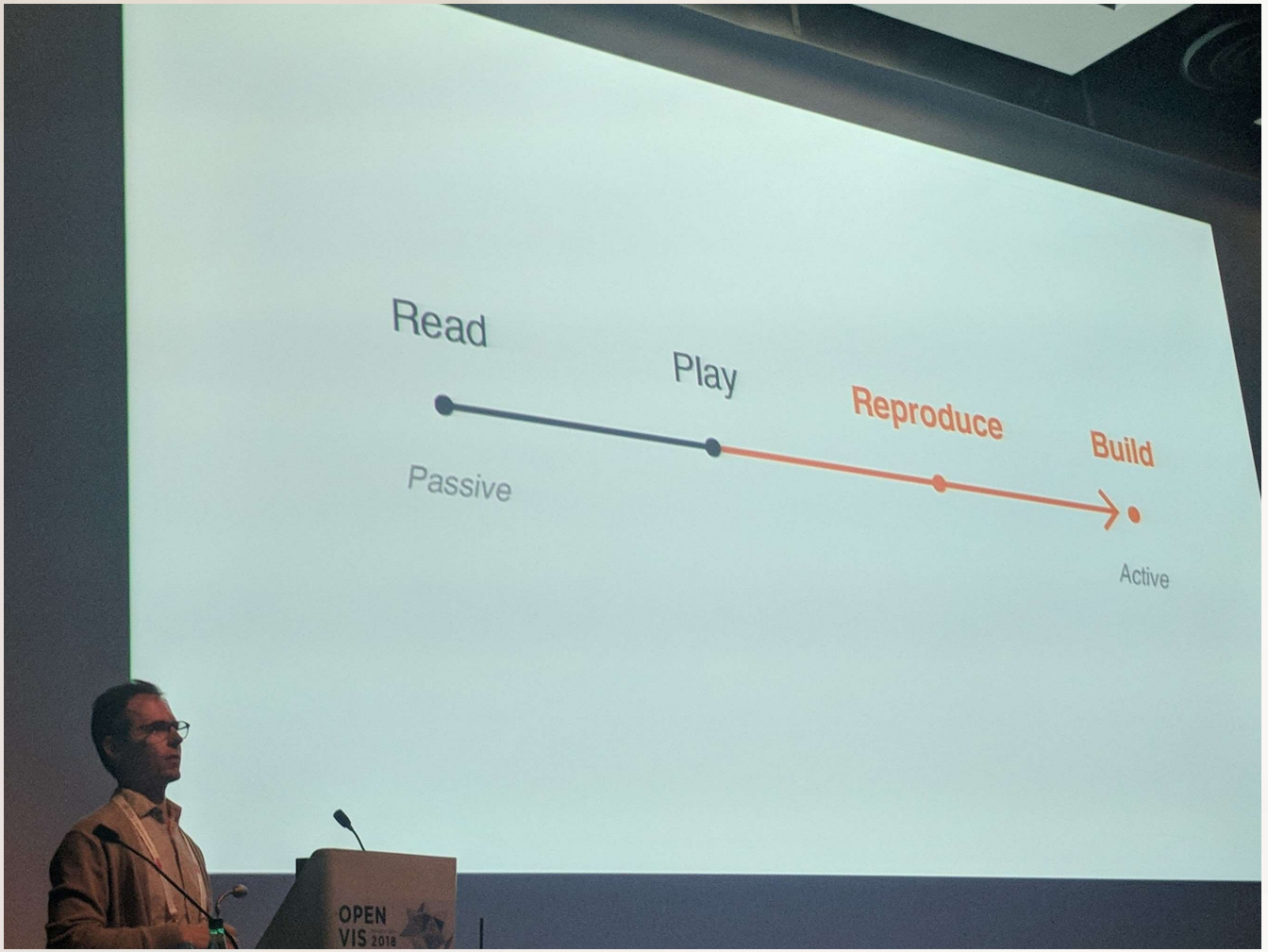
Unser Ziel is zumindest 'understand'

Praktikum soll das durch Umsetzung fördern



https://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/blooms-taxonomy/

How learning works



@shancarter #openvisconf

Bewertung

- ***Stufe 3***: 13 bis 15 Punkte
  - ***Nicht-offensichtliche komplexe*** Eigenschaften von Konzepten der künstlichen Intelligenz wurden erkannt
    - und zwar ***ausreichend abstrakt und ausreichend verallgemeinert***.
  - Ein etwaiges Anwendungsumfeld wurde ***korrekt, angemessen und effektiv*** analysiert und modelliert.
- ***Stufe 2***: 9 bis 12 Punkte
  - ***Einzelne nicht-offensichtliche*** Eigenschaften von Konzepten der künstlichen Intelligenz wurden erkannt.
  - Ein etwaiges Anwendungsumfeld wurde ***korrekt*** und ***mit kleinen Einschränkungen angemessen*** analysiert und modelliert.
- ***Stufe 1***: 5 bis 8 Punkte
  - ***Wenige recht offensichtliche*** Eigenschaften von Konzepten der künstlichen Intelligenz wurden erkannt.
  - Ein etwaiges Anwendungsumfeld wurde ***in einfacher Weise*** so analysiert und modelliert, dass praktische Tests möglich sind.

Update: Prüfungen

- Zwei Studierende haben ein gemeinsames Basisthema vorbereitet mit eigener, individueller Erweiterung.
- Die Basis wird gemeinsam vorgetragen, also jeder mit ca. 50% Redeanteil. (5 Minuten)
- Danach trägt jeder seine eigene Ergänzung vor. (2 x 5 Minuten).
- Gesamtzeit 4 x 15 = 60 Minuten.
- Die Ausarbeitungen sind individuell.
- Die Noten werden auch individuell vergeben.
- Einzelprüfung möglich, dann 7,5 bis 10 Minuten pro Thema.

Install ML Software

Local Installation:

- https://www.anaconda.com/download/
- ***Important***: Install verison 3.x
- git clone git@github.com:DJCordhose/haw.git
- cd haw/notebooks
- jupyter notebook

Or clone on Azure Notebooks:

- https://notebooks.azure.com/djcordhose/libraries/ml-haw

Alternative besonders für CNNs: Colab

https://medium.com/tensorflow/colab-an-easy-way-to-learn-and-use-tensorflow-d74d1686e309

Tolles Beispiel für Fashion MNIST: https://medium.com/tensorflow/hello-deep-learning-fashion-mnist-with-keras-50fcff8cd74a

Trainiert auf Colab in wenigen Minuten:
https://colab.research.google.com/github/margaretmz/deep-learning/blob/master/fashion_mnist_keras.ipynb

Mögliche Aufgaben auf diesem Notebook

- Andere Architektur von Hand aufbauen (andere Layers, andere Abfolge, mehr oder weniger Filter)
- Overfitting besser verhindern
- Mit anderen Daten trainieren
- Standard-Architekturen verwenden
  - https://medium.com/towards-data-science/neural-network-architectures-156e5bad51ba
  - https://keras.io/applications/
  - Schwierig, da
    - Bildgröße meist nicht direkt zum Modell passt
    - Eigener Classifier angehängt werden muss

Tolle Sammlungen von Notebooks

Als Inspiration oder Startpunkt für eigene Projekte

- https://github.com/ageron/handson-ml
- https://github.com/fchollet/deep-learning-with-python-notebooks

Mögliche Aufgaben für Praktium

Beispiel Stufe 1: Wie funktionieren selbstfahrende Autos?

Nachvollziehen und recherchieren

Waymo: https://www.theverge.com/2018/5/9/17307156/google-waymo-driverless-cars-deep-learning-neural-net-interview
Tesla: https://www.figure-eight.com/building-the-software-2-0-stack-by-andrej-karpathy-from-tesla/

Classic ML

Beispiel Stufe 1: Random Forest und Adaboost anwenden

- Dasselbe wie bei Decision Trees für Random Forest und Ada Boost machen
- Parameter herausfinden
- Algorithmen verstehen

Notebook: 3-sklearn-decision-trees

Beispiel bis Stufe 3: Regulasierung auf Neuronalen Netzwerken

- Dropout: https://machinelearningmastery.com/dropout-regularization-deep-learning-models-keras/
- BatchNormalizatiion: https://towardsdatascience.com/batch-normalization-in-neural-networks-1ac91516821c
- L1 und L2: https://towardsdatascience.com/regularization-in-machine-learning-76441ddcf99a, https://keras.io/regularizers/
- Zum experimentieren mit L1 und L2: http://playground.tensorflow.org
- Allgemeine Hinweise: https://machinelearningmastery.com/improve-deep-learning-performance/

Beispiel Stufe 2-3: Wende Machine Learning auf eine eigene Problemstellung an

Beispiel bis Stufe 2: Erarbeite dir die Strategie Support Vector Machines

Nutze die Implementierung von sklearn und versuche einen besseren Wert zu erreichen als mit RandomForest

Ausgehend von Notebook: 3-sklearn-decision-trees

Deep Learning / CNNs

Beispiel bis Stufe 3: Ein Convolutional Neural Network mit eigenen Bilddaten trainieren

Aufwändig, da lokale installation oder tensorflow.js nötig und eigene Bilder besondere Herausforderung

- if you are looking for a handy python script for 'searching' and 'downloading' hundreds of Google images to the local hard disk for you next DL project, that's the one: https://t.co/4nh3hnoZr1 (https://twitter.com/rasbt/status/982822969947848704?s=03)
- Pokemon Images: https://www.pyimagesearch.com/2018/04/16/keras-and-convolutional-neural-networks-cnns/

Hinweise: Ein Convolutional Neural Network mit eigenen Bilddaten trainieren

- Man braucht mind. 5000 Bilder pro Kategorie
- Das hat man oft gar nicht. Dann kann man künstlich Variationen erzeugen
- passende Architektur wählen (eigene, z.B. ResNet, ImageNet)
- Evtl. auf ImageNet vortrainierte Modelle nehmen und nur die letzten Layers nachtrainieren
- Auch mit sehr guter Hardware können Experimente Stunden dauern wenn die Bilder hoch aufgelöst sind
- Mit Teildaten Overfitten, um zu sehen, ob das Modell überhaupt genug Kapazität hat

Beispiel bis Stufe 3: Object Detection

https://www.datacamp.com/community/tutorials/object-detection-guide
https://towardsdatascience.com/deep-learning-in-your-browser-a-brisk-guide-ca06c2198846
https://github.com/ModelDepot/tfjs-yolo-tiny

Beispiel bis Stufe 2: Experimente, wie funktionieren CNNs?

For instance, by combining feature visualization (*what is a neuron looking for?*) with attribution (*how does it affect the output?*), we can explore how the network decides between labels like **Labrador retriever** and **tiger cat**.

Several floppy ear detectors seem to be important when distinguishing dogs, whereas pointy ears are used to classify "tiger cat".

CHANNELS THAT MOST SUPPORT ...	LABRADOR RETRIEVER ▼			...	TIGER CAT ▼		
feature visualization of channel							
hover for attribution maps →							
net evidence	1.63	1.51	1.19		1.32	1.54	1.72
for "Labrador retriever"	1.22	1.24	1.32		-0.70	-1.24	-0.43
for "tiger cat"	-0.40	-0.27	0.13		0.62	0.30	1.29

https://distill.pub/2018/building-blocks/

Beispiel Stufe 1: Neural Network tunen

- Netzwerk für Problemstellung optimieren.
- Kannst du es verbessern?
- Woran erkennst du eine Verbesserung?
- Wie klein kann man das Netzwerk machen?

4-tf-keras-nn / 4-keras-tensorflow-nn

Reinforcement Learning

Beispiel bis Stufe 3: Experimente aus dem Open AI gym

Python Kenntnisse notwendig, alle Schwierigkeitsstufen denkbar

Wir haben hiermit keine eigenen Erfahrungen und können nicht viel helfen

https://gym.openai.com/envs/#classic_control

Beispiel bis Stufe 3: Ein eigenes Browserspiel mit DQNs (Reinforcement Leearning bauen)

Projekt braucht kein Setup, man sollte JavaScript-Kenntnisse haben

http://web.sfc.keio.ac.jp/~t15704yn/falling/index.html
https://github.com/seann999/dodge_tfjs

Tutorial: Write an AI to win at Pong from scratch with Reinforcement Learning.

- Unklar welche Stufe, für die Prüfung müsstet ihr euch da noch etwas ausdenken

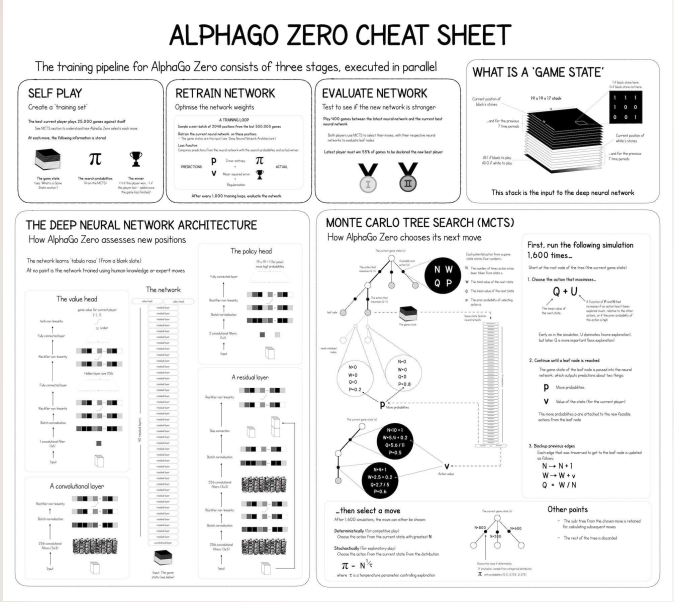
https://medium.com/@dhruvp/how-to-write-a-neural-network-to-play-pong-from-scratch-956b57d4f6e0

Beispiel bis Stufe 3: Atari spielen lernen auf dem eigenen PC

aufwändig, lokale Installation und GPU notwendig, aber Code und Blogpost sind vorhanden

Post: https://eng.uber.com/accelerated-neuroevolution/
Code: https://github.com/uber-common/deep-neuroevolution/tree/master/gpu_implementation

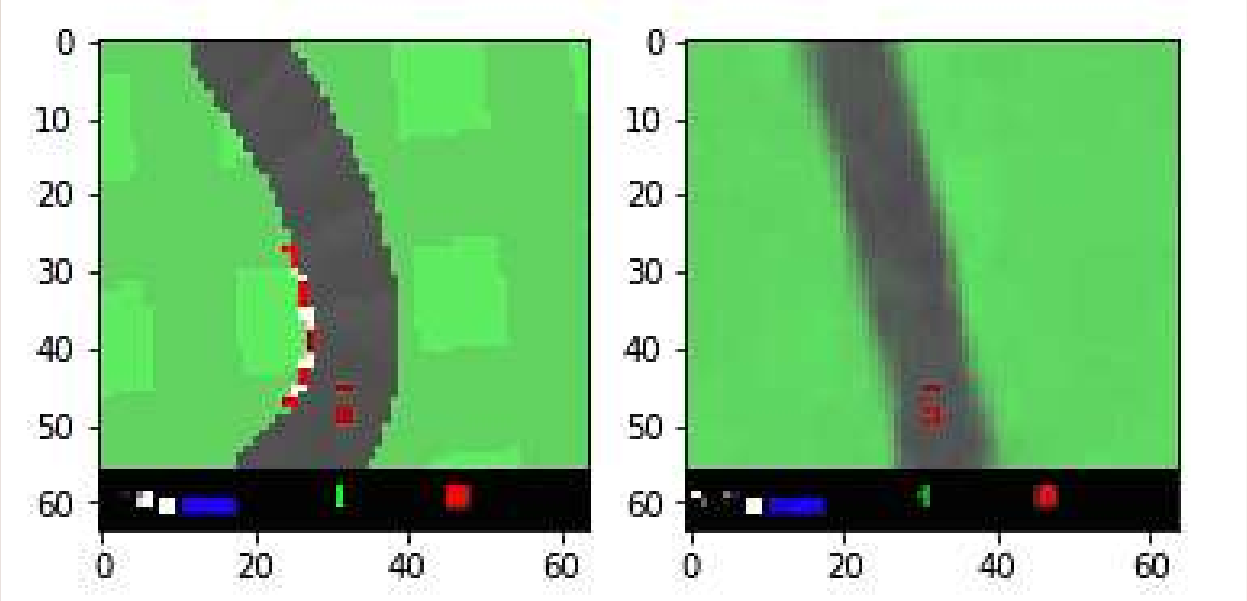
Beispiel bis Stufe 3: AlphaGo Zero nachbauen



aufwändig, lokale Installation notwendig, aber Code und Tutorial ist vorhanden

Tutorial: https://medium.com/applied-data-science/how-to-build-your-own-alphazero-ai-using-python-and-keras-7f664945c188
Code: https://github.com/AppliedDataSciencePartners/DeepReinforcementLearning
Technische Erklärung: http://tim.hibal.org/blog/alpha-zero-how-and-why-it-works/

Beispiel bis Stufe 3: World Model nachbauen



aufwändig, lokale Installation notwendig, aber Code und Tutorial ist vorhanden

Tutorial: https://medium.com/applied-data-science/how-to-build-your-own-world-model-using-python-and-keras-64fb388ba459
Code: https://github.com/AppliedDataSciencePartners/WorldModels

Unsupervised Learning

Beispiel bis Stufe 3: UMAP selbst erarbeiten und erklären

Beispiel bis Stufe 2: Finde ein eigenes Beispiel für Clustering und probiere unterschiedliche Strategien aus

- mit den Parametern der bekannten Algos experimentieren
- mit welchen Paramtern
- Clustering. Anderer Algo, Birch.

Notebook: k-means_vs_dbscan, plot_cluster_comparison

Beispiel bis Stufe 3: Implementiere einen eigenen Clustering Algorithmus

- den Algorithmus sollte es so noch nicht geben
- wie unterscheidet er sich von DBSCANN und k-means?