Portfolio ZUR PRÄSENTATIONSPRÜFUNG ALS 5. PK

Von Benjamin Jank

In den Fächern Informatik (Referenzfach) und Biologie (Bezugsfach)

Inwieweit kann der Arbeitsalltag von Mediziner:innen mithilfe von faltenden neuronalen Netzen effektiver gestaltet werden – am Beispiel der Diagnose von Hirntumoren?

Betreut durch Herrn Ostrzinski

Emmy -Noether-Gymnasium

Berlin, den 06. 04. 2022

# Gliederung

1. Dokumentation des Arbeitsweges (realer Zeitablauf)
2. Literatur- und Quellenverzeichnis (Stand: 07. 04. 2022)
3. Übersicht über Beratungsgespräche, Beratungsprotokolle
4. Selbstständigkeitserklärung
5. Anhang
6. Folienausdruck
7. Herleitung der Optimierungsgleichungen für die Parameter
8. Quelltext mit Spezifikation

# Dokumentation des Arbeitsweges (realer Zeitablauf)

|  |  |
| --- | --- |
| **Zeitleiste** | **Arbeitsschritte** |
| 1. 10. 2021 bis 20. 10 2021 | Erste Grobrechrecherche zu möglichen Themen |
| 25. 10. 2021 bis ca. 31. 12. 2021 | Materialsichtung, Materialauswahl, Recherche zum Thema 🡪 kleine Recherchen noch nicht gänzlich abgeschlossen |
| 15. 11. 2021 bis 1. 3. 2022 | Programmierarbeit, kleinere Recherchen auf Stackoverflow und Github (v.A. zu C und Numpy), Sichtung von Datensets für Training des neuronalen Netzes, Auswahl eines Datensets |
| 1. 12. 2021 bis 1. 3. 2022 | Arbeit mit Literaturquellen, Ideensammlung zu Leitfrage |
| Ab 1. 2. 2022 | Arbeit an Exposé, letze Arbeitsschritte beim Programmieren, Beendigung der letzten Programmier- und Quellenarbeiten |
| Ab 1. 3. 2022 | Arbeit an tatsächlicher Präsentation und Wortlaut |
| Bis 30. 3. 2022 | letze Änderungen an Quelltext (v.a. Korrektur einiger Fehler), tatsächliche Finalisierung von der eigenen Implementierung |
| Bis 6. 4. 2022 | Beendigung der Präsentation und des Wortlautes, Anfertigung des Portfolios |

# Literatur- und Quellenverzeichnis (Stand: 07. 04. 2022)

Seit dem Exposé neu dazugekommene Quellen sind durch -Unterstreichungen-gekennzeichnet.

Stand: 31.03.2022

Ein Bild, das Text, Münze enthält.

Automatisch generierte BeschreibungEmmy-Noether-Gymnasium

Literatur- und Quellenverzeichnis zur fünften Prüfungskomponente im Rahmen des Abiturs

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Benjamin Jank | Tutorium: | Bergander |
| Inwieweit kann der Arbeitsalltag von Mediziner:innen mithilfe von faltenden neuronalen Netzen effektiver gestaltet werden – am Beispiel der Diagnose von Hirntumoren? | | |

Name, Vorname des Prüflings: Leitfrage des Prüflings:

**Buchquellen**

1. **Monographie**: Microsoft Corporation: The Future Computed – Die gesellschaftliche Bedeutung von Künstlicher Intelligenz (KI). Redmond, USA 20181.
2. **Monographie:** Rashid, Tariq: Neuronale Netze selbst programmieren. Übersetzt aus dem Englischen. Heidelberg 20171
3. **Monographie:** Smith, Brad; Browne, Ann, Carol:Tools and Weapons – Digitalisierung am Scheideweg**.** München20201

**Internetquellen**

1. Karn, Ujjwal: An Intuitive Explanation of Convolutional Neural Networks. <https://ujjwalkarn.me/2016/08/11/intuitive-explanation-convnets/> (10. 01. 2022, 14:05)
2. Kapfhammer, Joseph P.: Plastizität im Nervensystem. https://www.spektrum.de/lexikon/neurowissenschaft/plastizitaet-im-nervensystem/9979 (10. 01. 2022, 14:01)
3. DocCheck Flexikon: Neuronale Plastizität. https://flexikon.doccheck.com/de/Neuronale\_Plastizit%C3%A4t#:~:text=Die%20synaptische%20Plastizit%C3%A4t%20betrifft%20die,Anzahl%20und%20Organisation%20der%20Synapsen (10. 01. 2022, 10:13)
4. Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY): Einführung und Geschichte Neuronaler Netze. https://www.desy.de/~guenterg/prosem/Einf\_hrung\_und\_Geschichte\_neuronaler\_Netze.html (10. 01. 2022, 12:34)
5. Hertwig, Fabian: Geschichte von Neural Networks und Deep Learning. https://www.maibornwolff.de/blog/geschichte-von-neural-networks-und-deep-learning (06. 01. 2022, 09:09)

Vom Prüfling auszufüllen:

|  |  |
| --- | --- |
| Prüfling | ggf. Erziehungsberechtigte(r) |
| Datum, Unterschrift | Datum, Unterschrift |

1. Shekhar, Shashank: Implementing Convolution without for loops in Numpy!!!. <https://medium.com/analytics-vidhya/implementing-convolution-without-for-loops-in-numpy-ce111322a7cd> (11. 02. 2022, 15:13)
2. Shenoy, Anirudh: How Are Convolutions Actually Performed Under the Hood?. <https://towardsdatascience.com/how-are-convolutions-actually-performed-under-the-hood-226523ce7fbf> (15. 02. 2022, 08:34)
3. Ebeid, Fady Morris Milad: Understanding Vectorized Implementation of Neural Networks. https://medium.com/secure-and-private-ai-math-blogging-competition/https-medium-com-fadymorris-understanding-vectorized-implementation-of-neural-networks-dae4115ca185 (10. 01. 2022, 14:30)
4. Krishnan P, Bibin: When and why are batches used in machine learning?. https://medium.com/analytics-vidhya/when-and-why-are-batches-used-in-machine-learning-acda4eb00763 (06. 01. 2022, 15:03)
5. Solai, Pavithra: Convolutions and Backpropagations. https://pavisj.medium.com/convolutions-and-backpropagations-46026a8f5d2c (05. 01. 2022, 09:55)
6. YouTube (Kanal: [NPTEL-NOC IITM](https://www.youtube.com/channel/UCYa1WtI-vb_bx-anHdmpNfA)): Backpropagation in CNNs. https://www.youtube.com/watch?v=pUCCd2-17vI (10. 01. 2022, 14:21)
7. YouTube (Kanal: Alladdin Persson): Einsum Is All You Need: Numpy, PyTorch and TensorFlow. https://www.youtube.com/watch?v=pkVwUVEHmfI (10. 01. 2022, 14:54)
8. YouTube (Kanal: Asykin Nasira): Difference between dot product and matrix multiplication. https://www.youtube.com/watch?v=VfHy5eyJ6hU (15. 02. 2022, 18:31)
9. Datascience Stackexchange: How do I calculate the delta term of a Convolutional Layer, given the delta terms and weights of the previous Convolutional Layer?. https://datascience.stackexchange.com/questions/5987/how-do-i-calculate-the-delta-term-of-a-convolutional-layer-given-the-delta-term?rq=1 (15. 02. 2022, 18:39)
10. Datascience Stackexchange: Back propagation through a simple convolutional neural network. https://datascience.stackexchange.com/questions/78132/back-propagation-through-a-simple-convolutional-neural-network (14. 02. 2022, 15:31)
11. Datascience Stackexchange: How to prepare the varied size input in CNN prediction. https://datascience.stackexchange.com/questions/40462/how-to-prepare-the-varied-size-input-in-cnn-prediction (11. 01. 2022, 14:45)
12. Stack Overflow: Numpy Resize/Rescale Image. https://stackoverflow.com/questions/48121916/numpy-resize-rescale-image (12. 12. 2021, 16:34)
13. Stack Overflow: find the max from each row in python. https://stackoverflow.com/questions/51740214/find-the-max-from-each-row-in-python (11. 01. 2022, 15:09)
14. Stack Overflow: Strided convolution of 2D in numpy. https://stackoverflow.com/questions/48097941/strided-convolution-of-2d-in-numpy (21. 01. 2022, 16:19)
15. Hamada, Ahmed: Br35H :: Brain Tumor Detection 2020 – Brain Tumor Dataset. <https://www.kaggle.com/ahmedhamada0/brain-tumor-detection> (10. 01. 2022, 14:54)
16. AbiBlick: Nervenzelle – Aufbau und Funktion. https://www.abiblick.de/nervenzelle (11. 01. 2022, 08:21)
17. Tazin, Tahia; Sarker, Sraboni; Gupta, Punit; Ayaz, Fozayel Ibn; Islam, Sumaia; Khan, Mohammad Monirujjaman; Bourouis, Sami; Idris, Sahar Ahmed; Alshazly, Hammam: Nervenzelle – Aufbau und Funktion. https://www.hindawi.com/journals/cin/2021/2392395/ (14. 02. 2022, 15:03)
18. LeCun, Yann: Gradient-Based Learning Applied to Document Recognition. <http://yann.lecun.com/exdb/publis/pdf/lecun-01a.pdf> (04. 04. 2022, 16:02)
19. Heidelberger Universitätsklinikum, Abteilung Computational Neuroimaging: HD-GLIO-AUTO. <https://github.com/NeuroAI-HD/HD-GLIO-AUTO> (04. 04. 2022, 16:04)
20. Isensee, Fabian; [Schell](https://onlinelibrary.wiley.com/action/doSearch?ContribAuthorRaw=Schell%2C+Marianne), Marianne; Pflueger , Irada; [Brugnara](https://onlinelibrary.wiley.com/action/doSearch?ContribAuthorRaw=Brugnara%2C+Gianluca), Gianluca; [Bonekamp](https://onlinelibrary.wiley.com/action/doSearch?ContribAuthorRaw=Bonekamp%2C+David), David; Neuberger, Ulf; [Wick](https://onlinelibrary.wiley.com/action/doSearch?ContribAuthorRaw=Wick%2C+Antje), Antje; [Schlemmer](https://onlinelibrary.wiley.com/action/doSearch?ContribAuthorRaw=Schlemmer%2C+Heinz-Peter), Heinz-Peter; [Heiland](https://onlinelibrary.wiley.com/action/doSearch?ContribAuthorRaw=Heiland%2C+Sabine), Sabine; [Wick](https://onlinelibrary.wiley.com/action/doSearch?ContribAuthorRaw=Wick%2C+Wolfgang), Wolfgang; [Bendszus](https://onlinelibrary.wiley.com/action/doSearch?ContribAuthorRaw=Bendszus%2C+Martin), Martin; [Maier-Hein](https://onlinelibrary.wiley.com/action/doSearch?ContribAuthorRaw=Maier-Hein%2C+Klaus+H), Klaus H.; [Kickingereder](https://onlinelibrary.wiley.com/action/doSearch?ContribAuthorRaw=Kickingereder%2C+Philipp), Philipp: Automated brain extraction of multisequence MRI using artificial neural networks. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/hbm.24750> (04. 04. 2022, 16:07)
21. IBM Cloud Education: Overfitting. <https://www.ibm.com/cloud/learn/overfitting>. (04. 04. 2022, 16:08)
22. Bundesärztekammer: Fachkräftemangel im Gesundheitswesen. <https://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user_upload/downloads/TB13_Fachkraeftemangel1.pdf> (04. 04. 2022, 16:11)
23. I2tutorials: How can you avoid local minima to achieve the minimized loss function?. <https://www.i2tutorials.com/how-can-you-avoid-local-minima-to-achieve-the-minimized-loss-function/> (04. 04. 2022, 16:15)

# Übersicht über Beratungsgespräche, Beratungsprotokolle

**Bildquellen**

1. **Abb. 1:** AbiBlick: https://www.abiblick.de/nervenzelle, CC, Nervenzelle – Aufbau und Funktion (10. 01. 2022, 14:05)
2. **Abb. 2**: YouTube (Kanal: BIOBYLUKE): https://www.youtube.com/watch?v=VOARV8YeTRI, CC, Ruhepotential einfach erklärt! | Aktionspotential Grundlagen (10. 01. 2022, 14:08)
3. **Abb.** **3**: Studyflix: https://studyflix.de/biologie/epsp-ipsp-2803, CC, EPSP und IPSP einfach erklärt (10. 01. 2022, 14:15)
4. **Abb.** **4**: eigens erstellt, keine Quellenangabe nötig
5. **Abb. P1**: Vivoka: <https://vivoka.com/speech-to-text/>, Speech-To-Text (10. 01. 2022, 14:05)
6. **Abb. P2:** Zdnet: <https://www.zdnet.de/88269102/google-translate-fuer-android-uebersetzt-jetzt-direkt-innerhalb-von-apps/>, Google-Translator (10. 01. 2022, 14:05)
7. **Abb. P3:** Drei: <https://www.drei.at/de/planet-drei/blog/artikel/gesichtserkennung.html>, Gesichtserkennung Beispielbild (10. 01. 2022, 14:05)
8. **Abb. P4:** eigens erstellt, keine Quellenangabe nötig
9. **Abb. P5:** Khanacademy: <https://cdn.kastatic.org/ka-perseus-graphie/994e897fe1d5dd3b47818a241fc0f5431bebf372.svg>, MSE-Plot (10. 01. 2022, 14:05)
10. **Abb. P6:** Imgur: <https://i.stack.imgur.com/Kmphu.png>, Overshooting Beispiel, (10. 01. 2022, 14:05)
11. **Abb. P7**: Karn, Ujjwal: <https://ujjwalkarn.me/2016/08/11/intuitive-explanation-convnets/>, Kernel wird über Farbkanal gezogen – Beispiel (10. 01. 2022, 14:05)
12. **Abb. P8:** **Abb. P7**: Karn, Ujjwal: <https://ujjwalkarn.me/2016/08/11/intuitive-explanation-convnets/>, Kernel – Beispiel (10. 01. 2022, 14:05)
13. **Abb. P9:** Yadav, Pradyumna: <https://medium.com/analytics-vidhya/journey-of-gradient-descent-from-local-to-global-c851eba3d367>, Vergleich lokales und lokales Minimum (10. 01. 2022, 14:05)
14. **Abb. P10:** Wikipedia: <https://en.wikipedia.org/wiki/Overfitting#/media/File:Overfitted_Data.png>, Noisy (roughly linear) data is fitted to a linear function and a polynomial function., (10. 01. 2022, 14:05)
15. **Abb. P11:** eigens erstellt, keine Quellenangabe nötig

# 3. Übersicht über Beratungsgespräche, Beratungsprotokolle

Stand: 16.09.2021

Ein Bild, das Text enthält.

Automatisch generierte BeschreibungEmmy-Noether-Gymnasium

Protokoll über Beratungen zur fünfte Prüfungskomponente im Rahmen des Abiturs

Bergander

Benjamin Jank

Name, Vorname des Prüflings: Tutorium:

Vom Prüfling auszufüllen:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Datum / Zeitraum | inhaltlicher Stichpunkt | Kürzel Betreuer |
| 31. 08. 2021    02. 11. 2021    22. 02. 2022 | * erster Kontakt * ganz kurze Vorstellung möglicher Themen * Besprechung möglicher Problemfragen und ihrer aktuellen Relevanz * letztendlich Festlegung auf eine Thematik und Fragestellung (erfolgte per Untis-Messenger) * Beratung über grobe Zeiteinteilung in der Präsentation * Besprechung, welche Schwerpunkte in der Präsentation gesetzt werden sollten (z.B. Fächer, o.Ä.) * Beratung über Inhalt des Exposés; Differenzierung zwischen Inhalt des Exposés und des tatsächlichen Vortrages | OST    OST    OST |

|  |  |
| --- | --- |
| Prüfling | ggf. Erziehungsberechtigte(r) |
| Datum, Unterschrift | Datum, Unterschrift |

# Selbstständigkeitserklärung

Stand: 16.09.2021

Ein Bild, das Text enthält.

Automatisch generierte BeschreibungEmmy-Noether-Gymnasium

Selbständigkeitserklärung zur fünften Prüfungskomponente im Rahmen des Abiturs

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Benjamin Jank | Tutorium: | Bergander |
| Inwieweit kann der Arbeitsalltag von Mediziner:innen mithilfe von faltenden neuronalen Netzen effektiver gestaltet werden – am Beispiel der Diagnose von Hirntumoren? | | |
| PP | | |

Name, Vorname des Prüflings: Leitfrage des Prüflings:

(ggf. Rückseite benutzen)

Prüfungsform (BLL oder PP):

Hiermit erkäre ich, dass ich die vorliegende schriftliche Hausarbeit bzw. Präsentation und das Exposé selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst und keine anderen als die im Literatur- und Quellenverzeichnis angegebenen Hilfsmittel verwendet habe.

Insbesondere versichere ich, dass ich alle wörtlichen, sinngemäßen und bildhaften Übernahmen aus anderen Werken als solche gekennzeichnet habe.

Ort, Datum Unterschrift Prüfling

**bei nicht volljährigem Prüfling Kenntnisnahme durch:**

Ort, Datum Unterschrift Erziehungsberechtigte(r)

# Anhang

* 1. Folienausdruck

* 1. Herleitung der Optimierungsgleichungen für die Parameter

# Herleitung Optimierungsgleichung von a und b (f(x)=ax+b)

*=*

*=*

*=*

=

=

=

=

=

=

=

# Herleitung der Optimierungsgleichungen im neuronalen Netz

🡪 beispielhaft für ein neuronales Netz mit 2 Schichten

🡪 Sigmoid-Funktion (), dann Softmax-Funktion (f) als Aktivierungsfunktionen (beispielhaft)

🡪

für v(2) (Platzhalter für w(2) und b(2))

Für v(1) (Platzhalter für w(1) und b(1))

* 1. Quelltext mit Spezifikation

\*Siehe USB-Stick anbei\*