

Gutachter/in 1:

Empfehlung: Überarbeitung erforderlich

Herr Bovermann stellt in seinem Beitrag „Graphen im Unterricht“ ein Framework vor, mithilfe dessen Graphen, die durchaus komplexe Programmierstrukturen voraussetzen, für Schülerinnen und Schüler handlicher werden. Dieses Thema ist für den Informatikunterricht von sehr hoher Relevanz und deshalb sei ihm an dieser Stelle ein großer Dank ausgesprochen.

Inhaltliches Feedback: Wenn der Beitrag selbst das Ziel verfolgt, nur ein Framework für die handhabbarere Benutzung von Graphen vorzustellen, dann wäre ungeachtet vom Abstract der Beitrag stringent und nachvollziehbar. Es steht jedoch im Abstract, dass der Beitrag am Beispiel von Dijkstra dieses Framework vorstellt. Der Beitrag selbst geht jedoch nur auf die technischen Details der Sprache Python, den Jupiter Notebooks, die Verwendung des Frameworks und etwas Graphentheorie samt Implementationsbeispielen derselbigen ein. Der Algorithmus von Dijkstra spielt hierbei keine Rolle. Sollte der Gutachter mit seiner Vermutung richtig liegen, empfiehlt es sich, den Abstract dahingehend abzuändern, in dem die Betonung bzw. eigentliche Intention des Beitrages deutlicher wird.

Der Beitrag tatsächlich aus zwei Teilen bestehen (1. der Sinn, die Darstellung und die Benutzung des Frameworks (die fremde py-Bibliothek networkx sowie meine neu-entwickelte py-Bibliothek nrwgraph) sowie 2. dem JupyterNotebook mit der didaktischen Aufarbeitung des Dijkstra-Algorithmus).

Die Benutzung des Frameworks selbst ist gut dargestellt und lädt zum selbst ausprobieren ein. Der sich aus dem Framework ergebende didaktische Mehrwert wird direkt sichtbar. Der Beitrag schließt mit dem Abschnitt „Die Graphen“ ab. Ein Fazit, eine kleine Reflexion, etc. fehlt, sodass das Ende des eingereichten Beitrages abrupt wirkt – geradezu unvollständig. Wurde eventuell eine unfertige Datei hochgeladen?

Kann geändert werden! Jedoch stehen die entscheidenden Teile in dem JNB (s.o.).

Klare Empfehlung: Entweder noch einmal prüfen, ob nicht doch am Ende eine unfertige Datei hochgeladen wurde oder aber den Abstract abändern und den Schwerpunkt auf das Framework selbst legen.

s.o.

Sprachlich: Das Wort „man“ wird im Beitrag überstrapaziert.

Wird überprüft!

Des Weiteren sollte das Einsetzen von Konjunktionen wie „oder“ am Anfang eines Satzes vermieden werden, denn das mindert die Qualität des Beitrages.

Wird überprüft!

Sätze wie z. B. „Oder man kann mit Hilfe von Graphen in einem sozialen Netzwerk die Beziehungen der Menschen modellieren, also z.B. darstellen, wer mit wem befreundet ist.“ könnten zu „Alternativ können soziale Netzwerke mithilfe von Graphen ...“ umgeschrieben werden.

Wird überprüft!

Außerdem wird einmal von „Schülerinnen und Schüler“ und an anderer Stelle von „SuS“ gesprochen. Bitte sich hier einmal einigen. Entweder die eine Variante oder die andere. Nicht mischen.

Wird überprüft!

Aus Sicht des Gutachters wird die Annahme des Beitrages unter Berücksichtigung der vorliegenden Änderungs- bzw. Bearbeitungswünsche empfohlen.

Gutachter/in 2:

Empfehlung: Erneut zur Begutachtung einreichen

- Relevanz des Beitrags
 - Ist der Beitrag für die Zielgruppe “Lehrkräfte” relevant und interessant?
Der Beitrag fokussiert klar die Zielgruppe der Informatiklehrkräfte, die das Thema Graphen in der Sekundarstufe II unterrichten und passt damit sehr gut zur Leserschaft der Zeitschrift IBiS. Diese Zielstellung wird auch in der Einleitung direkt beschrieben.
 - Wichtig wäre jedoch direkt deutlich zu machen, dass hier kein Lehr-Lern-Konzept sondern eine Python-Bibliothek zur Arbeit mit ungerichteten Graphen präsentiert wird.

Nicht nur. Dazu s.o. Ich werde in dem Abstract näher darauf eingehen.

- Ist der Beitrag für eine breite Leserschaft relevant und geeignet kontextualisiert?
Der Beitrag ist für alle Informatiklehrkräfte relevant, die den Dijkstra-Algorithmus in der Sekundarstufe II behandeln wollen/sollen und diesen auch tatsächlich implementieren. Inwieweit die Implementierung dessen ein verpflichtendes Lernziel ist, kann ich nicht für alle Bundesländer einschätzen, kenne es aber zumindest als Anforderung aus dem Leistungskurs.
 - Eine kleine Analyse, wo eben eine Implementierung des Dijkstra-Algorithmus bzw. generell eines Kürzeste Wege Algorithmus gefordert wird, wäre in der Einleitung sehr hilfreich. Im weiteren Verlauf des Lesens, bin ich unsicher inwieweit die Bibliothek tatsächlich nur spezifisch für den Dijkstra-Algorithmus nutzbar ist. Es wirkt als sei diese generell zur Implementierung von ungerichteten Graphen nutzbar.

Es sollte klar sein, dass mit diese Bibliothek nicht nur geeignet ist, den Dijkstra-Algorithmus zu implementieren, sondern viele auch im Informatik-LK der Schulen relevanten Probleme zu behandeln (spanningTrees, EulerWege, HamiltonWege, TSP). Das zu diesem Beitrag gehörige JNB zeigt an dem Dijkstra-Algorithmus exemplarisch dar, wie 1. die Bibliotheken nutzbar sind und wie 2. der Unterricht mit Hilfe von JNBs bereichert werden kann.

In der Tat ist die vorgestellte Bibliothek in der aktuellen Version geeignet, um Probleme in Zusammenhang mit unterrichteten Graphen zu behandeln. Das werde ich in dem Abstract erwähnen. Jedoch ist die drunterliegende Bibliothek networkx auch geeignet, gerichtete Graphen zu modellieren und zu implementieren.

Das kann in dem Abstract sicher genauer ausgeführt werden. Doch - wie bereits mehrfach erwähnt - ist das zugeh. JNB unentbehrlich für diesen meinen Beitrag. Dazu muss ich wissen, wie dieses JNB in der Zeitschrift zu veröffentlichen bzw. (nur) über einen Link zu erhalten ist. Ein “Abdruck” des PDFs (als Export des JNBs) halte ich für sinnlos.

- Werden bei einem praxisorientierten Beitrag Erfahrungen aus dem Unterricht geschildert?
 - Es wird gar kein Unterrichtskonzept präsentiert, sondern die (Entwicklung einer) Python-Bibliothek zur Implementierung von Graphalgorithmen.

- *Eine Darstellung und Reflexion der Arbeit mit den Jupyter-Notebooks wäre sehr interessant.*

Geht das nicht aus dem beizufügenden JNB ausreichend hervor?

- Nachvollziehbarkeit und Verständlichkeit:
 - Ist die Idee / der Beitrag grundsätzlich nachvollziehbar?
 - *Die grundsätzliche Einordnung in das Themenfeld Graphen und Graphalgorithmen in der Sek. II wird klar fokussiert. Auch der Fokus auf den Dijkstra-Algorithmus wird verdeutlicht. Der Beitrag ist daher schnell thematisch einzuordnen.*
 - *Die Notizen zu einer möglichen Unterrichtsreihe zu Graphen (S. 2, 2. Absatz) sind sehr kurz und daher kaum nachvollziehbar. Dies ist grundsätzlich auch in Ordnung, da es hier vorrangig um ein Konzept der Vermittlung der Idee des Dijkstra-Algorithmus geht. Dafür muss aber viel klarer gemacht werden, welche Vorkenntnisse vorausgesetzt werden, wenn die vorhergehenden Stunden nicht skizziert werden. Also die Formulierung "Voraussetzung dafür ist, dass die SuS die notwendigen Begriffe in Zusammenhang mit Graphen bereits erfahren haben" lässt hier zu viele Fragen offen und dies ist mMn auch nicht ausreichend.*

Es kann in meinem Beitrag keine komplette Unterrichtseinheit zum Thema Graphen dargestellt werden. Es muss mMn ein Satz wie der oben erwähnte ausreichen, um zu klären, an welcher Stelle die Python-Bibliothek und das JNB einzusetzen ist, und wie dann z.B. das Thema "Optimierungsalgorithmen mit Hilfe von Graphen" eingeführt werden kann. Das kann in dem Vorspann des Beitrags ggf. deutlicher gemacht werden.

- *Insgesamt erwartete ich ein Unterrichtskonzept zur Vermittlung des Dijkstra-Algorithmus. Der Beitrag selbst beschreibt aber die Entwicklung einer Python-Bibliothek zur Arbeit mit ungerichteten Graphen.*

sDas wird alles in dem JNB dargestellt (s.o.)

- *Die Darstellung der Bibliothek (abgesehen von fehlenden abstrakten Definitionen der Methoden auf S. 5) gut nachvollziehbar.*
- *Als Beispiel wird dann (S. 8) das Haus vom Nikolaus als Graph implementiert. Was hat das nun mit dem Dijkstra-Algorithmus zu tun?*

Natürlich nichts! Es soll lediglich an einem fast trivialen Beispiel demonstriert werden, wie die Bibliotheken zu nutzen sind.

- *Zeichnen der Graphen ist mittels weiterer Bibliotheken möglich.*
- *Erst auf S. 12 wird (am Rande) erwähnt, dass auch Jupyter-Notebooks zur Nutzung durch andere Lehrkräfte zur Verfügung stehen. So ist es doch gemeint, oder?*
- Ist der Beitrag - sprachlich als auch fachlich - verständlich geschrieben?
 - *Der Beitrag ist insgesamt sprachlich gut geschrieben und lässt sich gut lesen.*
 - *Überraschend ist das anfangs stark wechselnde fachliche Niveau, wo werden direkt auf S. 1 die grundsätzlichen Ziele (und auch explizite Beispiele für Graphalgorithmen) ohne Erklärung aufgezählt, aber dann auf Anfängerniveau erklärt, was Graphen sind. Der zweite Teil kann mMn für die*

Leserschaft der Zeitschrift IBiS stark gekürzt werden, da davon auszugehen ist, dass grundlegende Informatikkenntnisse (auch über Graphen) vorhanden sind. Stattdessen sollten zu den in der Liste genannten Algorithmen zumindest Link angeboten werden, dass man sich in diese einarbeiten kann, denn ich würde nicht voraussetzen, dass diese allen Leser:innen direkt präsent sind.

- *Den Begriff "spannende Bäume" hab ich bisher nicht gehört, ich kenne es entweder als aufspannende Bäume oder Spannbäume.*
- *Bei den Eigenschaften bleibt unerwähnt, dass es sich um gewichtete Graphen handelt, wovon ich in Bezug auf die im weiteren thematisierten Algorithmen ausgehe.*

Den Begriff "gerichteter Graph" vermeide ich bewusst, da mit Hilfe der beiden vorgestellten Bibliotheken diverse Attribute sowohl für Kanten als auch für Knoten definiert, gesetzt, gelesen und geändert werden können. Dabei ist das Gewicht einer Kante nur ein Sonderfall. So haben in dem Dijkstra-Algorithmus die Knoten wichtige Attribute (sie sind besucht oder nicht, sie haben eine Art Abstand vom Startpunkt und kennen ihren Vorgänger). Und aus didaktischer Sicht ist das Wort "Gewicht" zunächst verwirrend, wenn man z.B. von Straßenverbindungen oder (in sozialen Netzen) von sozialen Bindungen spricht.

- *Mir (ohne Vorerfahrung mit Jupyter-Notebooks) ist unklar, wie die Aspekte "leicht zu installieren" und "browserbasiert" bei den Argumenten für den Anaconda-Navigator zusammenspielen. Wird dieser installiert oder ist er webbasiert?*

Meine Frage ist, ob in meinem Beitrag die Installation und der grundlegende Umgang mit JNBs zu thematisieren ist. Auch eine Beschreibung der Sprache Markdown müsste dann dort stehen!? Das würde den Umfang des Beitrags ggf. erheblich erweitern. Ich habe dazu jedoch Präsentationen bzw. PDF-Dokumente erstellt, die ich gerne zur Verfügung stellen kann. Daneben gibt es im Netz zahllose Dokumentationen dazu.

- *Argumentation für Jupyter-Notebooks nachvollziehbar.*
- *Die eigene Bibliothek stellt eine Ergänzung zur vorhandenen Bibliothek networkx dar. Zu eben dieser fehlen mir die Informationen, was diese leistet.*

Dazu gibt es eine umfangreiche Dokumentation dieser Bibliothek, die man im Netz finden kann. den Link kann ich gerne angeben.

- *Warum heißt die eigene Bibliothek "nrw-graph", gibt diese nur für die (Abitur-)Vorgaben in NRW?*

Der Grund dafür ist in der Struktur des NRW-Kernlehrplans zu finden. Leider kenne ich mich mit den Bedingungen in anderen Bundesländern nur unzureichend aus. Natürlich kann ich die Klasse umbenennen (das sollte sicher auch passieren, werde ich auch machen); doch weiss ich nicht, ob und wie das Thema "Graphen" in Informatikkursen anderer Länder behandelt wird.

- *Die Bibliothek ermöglicht die Arbeit mit ungerichteten Graphen in Jupyter-Notebooks, richtig? Warum handelt der Beitrag dann vom Dijkstra-Algorithmus?*

Dijkstra-Algorithmus ist 1. ein wichtiges und nicht allzu komplexes, daneben sicher relevantes und auch für SuS motivierendes Beispiel eines Optimierungsalgorithmus und kann 2. die Benutzung des vorgestellten Klassen verdeutlichen.

- *Wieso sollten die Knoten beliebig viele und vor allem Attribute unterschiedlicher Typen bekommen? Ich verstehe das Anwendungsszenario hier nicht.*

Dazu siehe oben!

- *Beim Befehl "setKnotenAttribut" verstehe ich die drei Parameter nicht, zuerst vermutlich Knotenname, dann Attributsname, dann -wert. Aber wieso bekommt das Attribut "sehenswert" den Wert "Toll"? Passt für mich nicht zusammen. Eben diese abstrakte Syntax der Befehle sollte zusätzlich zu den Beispielen dargestellt werden, um das Raten durch die Leser:innen zu vermeiden. Auf S. 6 werden die Definitionen angegeben, aber dafür keine Beispiele mehr.*
- *Wieso gibt es das Attribut "Marke" und auch dieses "besucht"? Beschreibt das nicht das gleiche?*
- *Warum wird das Attribut "besucht" auf false gesetzt, wenn der Knoten verlassen wird?*

Diese drei Kritikpunkte kann ich nachvollziehen, werde versuchen, die Dokumentation der Klasse und der Methoden zu erweitern.

- **Strukturelles:**

- Ist der Beitrag hilfreich und nachvollziehbar gegliedert?
 - *Die Einleitung über die Ziele im Bereich der Graphentheorie in der Sekundarstufe II ist passend, wobei hier die Quellenangabe fehlt, wo diese Ziele festgelegt sind. Entspricht dies aus einem spezifischen Lehrplan oder den Empfehlungen der GI?*
 - *Im weiteren wird jedoch nicht (wie ich erwartet habe) ein Lehr-Lern-Konzept zur Erarbeitung des Dijkstra-Algorithmus präsentiert, sondern eine Python-Bibliothek für ungerichtete Graphen.*

JNB!!! s.o.

- *Leider sind auf S. 5 (bei mir, also u. U. ein Problem der Wordversionen) alle Code-Schnipsel verrutscht, also stehen nicht an der richtigen Stelle, was das Lesen/Nachvollziehen unnötig erschwert.*
- *Insgesamt entwickelt sich der Beitrag anders, als ich nach der Einleitung erwartet habe, da gar kein Lehr-Lern-Konzept präsentiert wird, sondern eine Bibliothek vorgestellt wird.*

JNB!!! s.o.

- Sind Überschrift und Zusammenfassung geeignet, um dem Leser einen Ersteindruck des Beitrags zu vermitteln und Lust auf den Beitrag zu machen?
 - *Die im Titel angesprochene Verzahnung von Graphentheorie und Programmierung (was meist eher getrennt voneinander betrachtet wird) klingt sehr interessant und weckt Neugier.*
 - *Im Abstract wird von der "Verwaltung" von ungerichteten Graphen in Python gesprochen, worunter ich mir hier noch nichts vorstellen kann.*
 - *Auch ist mir unklar, welche Attribute Knoten und Kanten haben sollte, abgesehen von Bezeichnern (bei Knoten) und Gewichten (bei Kanten).*
- Werden - falls sinnvoll - Quellen, Materialien zum Weiterlesen und ggf. Materialien zum Beitrag mitgegeben?
 - *Auf S. 12 wird erstmals erwähnt, dass es Jupyter-Notebooks zur Nutzung im Unterricht gibt. Eben diese (Ziele, Aufbau, Interaktivität) hätten den Beitrag sehr bereichert. Eine Darstellung dieser und die Reflexion des Einsatzes mit SuS wären als IBiS-Beitrag sehr viel passender.*
 - *Auch Graphen zur Nutzung im Unterricht wurden vorbereitet.*
 - *Es fehlen bisher noch die Angaben, wo und unter welchen rechten Lehrkräfte die Jupyter-Notebooks und die vorbereiteten Graphen herunterladen und wie sie diese nutzen können/dürfen.*

Ich habe alle JNBs sowie die Bibliothek "nrw-graph" selber erstellt; alle Rechte liegen bei mir, jedoch stelle ich diese Dateien kostenlos und ohne Bedingungen allen Interessenten zur Verfügung. Die Bibliothek "networkx" steht mMn ebenfalls zur allgemeinen Nutzung bereit, so wie unzählig viele Python-Bibliotheken, die im Netz zu finden sind.

- *Fazit:*

- *Der Beitrag beschreibt im aktuellen Zustand hauptsächlich eine Python-Bibliothek zur Arbeit mit ungerichteten Graphen.*

Meiner Meinung nach ist diese Aussage falsch; doch ggf. wird das in dem Beitrag nicht ausreichend deutlich. Der Gutachter / die Gutachterin hat offenbar die Rolle des JNBs nicht erkannt.

- *Die am Ende des Beitrags genannten Jupyter-Notebooks zum direkten Einsatz im Lehr-Lern-Prozess und zur Nutzung der vorgestellten Bibliothek sind sehr interessant.*

Nicht nur interessant sondern bilden eigentlich den Kern für den Einsatz im Unterricht. Die Beschreibung der Bibliotheken ist zunächst für die Lehrperson, später auch für die SuS wichtig; die JNBs sind dann der eigentliche Kern für eine neue Art von unterrichtlicher Vorgehensweise. Stichworte dabei sind:

- *Vorbereitetes digitales dynamisches Arbeitsblatt*
 - *Tutorial mit Erklärtexen, Bildern, vorbereitetem Code, Aufgaben...*
- *"Computational Essay"*
 - *digitales Essay, mit dem die lesende Person interagieren und die eigenen Ergebnisse anzeigen und dokumentieren kann.*
- *"Worked Example"*

- Lauffähige Programme, an denen sich die SuS orientieren und die sie ausführen, analysieren, ändern und erweitern können.
- *Den Beitrag in seiner jetzigen Ausrichtung halte ich für weniger passend für die schulpraktische Zeitschrift IBiS. Wenn aber die Jupyter-Notebooks, die auf S. 12 genannt werden, präsentiert werden und die Erfahrungen damit reflektiert werden, wäre dies ein sehr passender Beitrag für die Zeitschrift IBiS. Das entspräche allerdings einer sehr massiven Überarbeitung und Neuausrichtung des Beitrags.*

Wiederholt meine Frage: Wie sollen die JNBs präsentiert werden?