Literature Review

Der Themenbereich, aus dem unsere Arbeit kommen soll, ist der der „Fair AI“ oder auch „AI Fairness“. Als Forschungsthema haben wir uns Bias Detection beziehungsweise Unfairness Detection in Datensätzen herausgesucht, um dieses nun allerdings weiter konkretisieren zu können, haben wir eine strukturierte Literaturanalyse durchgeführt. Verwendet haben wir dabei zwei Literaturdatenbanken, Scopus und IEEE Xplore. Die erste gestartete Suche hat 426 Ergebnisse in Scopus zurückgeliefert, da das zu viele waren haben wir unsere Search Strings nochmal angepasst. Insgesamt haben wir drei Suchen gestartet, wodurch wir kumuliert 205 Ergebnisse bekommen haben. Die Suchanfragen sehen wie folgt aus:

( TITLE-ABS-KEY ( ai AND fair AND adjust AND data ) OR TITLE-ABS-KEY ( ai AND fairness AND adjust AND data ) OR TITLE-ABS-KEY ( ai AND reduce AND bias AND adjust AND data ) OR TITLE-ABS-KEY ( ai AND ensure AND fairness AND adjust AND data ) OR TITLE-ABS-KEY ( ai AND reduce AND bias AND data ) OR TITLE-ABS-KEY ( ai AND prejudice AND adjust AND data ) OR TITLE-ABS-KEY ( ai AND prejudice AND reduce AND data ) )

( TITLE-ABS-KEY ( fairness ) AND TITLE-ABS-KEY ( ai ) AND TITLE-ABS-KEY ( data ) OR TITLE-ABS-KEY ( "ensure fairness" ) AND TITLE-ABS-KEY ( ai ) AND TITLE-ABS-KEY ( data ) OR TITLE-ABS-KEY ( ai ) AND TITLE-ABS-KEY ( fair ) AND TITLE-ABS-KEY ( data ) AND TITLE-ABS-KEY ( manipulation ) )

TITLE-ABS-KEY ( "Fair AI" )

Die erste Suchanfrage hat sich besonders auf die Begriffe „ai“, „fair“, „adjust“, „data“, „reduce“ und „bias“ konzentriert. Diese Suchanfrage hat in Scopus 92 und in IEEE Xplore 70 Ergebnisse zurückgeliefert. Für die Suche in IEEE Xplore musste die Suchanfrage der IEEE Xplore Suchsyntax entsprechend angepasst werden.

Die zweite Suchanfrage bezieht die Begriffe „ensure fairness“ und „manipulation“, anders als die erste Anfrage, mit ein, hat allerdings nur ein Ergebnis in Scopus und gar kein Ergebnis in IEEE Xplore zurückgeliefert.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Scopus | IEEE | ∑ |
| Zurückgelieferte Ergebnisse | 94+1+37 = 132 | 70+0+5 = 75 | 207 |
| Duplikats-Eliminierung | -0 | -2 | 205 |
| Titel-Eliminierung | -115 | -66 | 24 |
| Abstract-Eliminierung | -4 | -5 | 15 |
| Verfügbarkeits-Eliminierung | -4 | -0 | 11 |
| Fulltext-Eliminierung | -3 | -1 | 7 |
| Forward & Backward Search | +1 | +2 | 10 |

Die dritte und letzte Suchanfrage beinhaltet nur die Phrase „Fair AI“ und ist damit sehr allgemein. Die Anfrage hat in Scopus 37 und in IEEE Xplore 5 Ergebnisse zurückgeliefert. Für die Suche in IEEE Xplore musste diese Suchanfrage entsprechend angepasst.

Für die Klassifizierung und genaueren Zuordnung der von uns erhobenen Literatur haben wir eine Konzeptmatrix nach Webster und Watson angelegt, in dieser stellen wir sämtliche Literatur, die nach der Eliminierung übriggeblieben ist und durch die Forward- und Backward- Search dazugekommen sind, vier Kategorien gegenüber, bei welchen es sich um Konzepte handelt, nach denen wir die Literatur nun weitergehend bewerten. Diese Konzepte sind für unsere Forschungsfrage und Artefaktentwicklung von äußerster Wichtigkeit, weswegen wir die Literatur danach beurteilen. Die von uns erhobenen Konzepte sind:

* Fairness Berechnung
  + Dieses Konzept ist von signifikanter Bedeutung und Wichtigkeit für die Entwicklung des geplanten Artefakts, da die Ermittlung von Verzerrungen und Ungerechtigkeiten vor allem mittels Berechnungen durchgeführt werden müssen, die Kennzahl Fairness dafür zu berechnen ist unerlässlich.
* (Potential) Bias Detection
  + Obwohl dieses Konzept der Fairness Berechnung sehr ähnlich sieht, ist es anders, als das vorherige Konzept zu verstehen, hierbei ist gemeint, Verzerrungen zu erkennen und genau feststellen zu können, als auch Quellen potentieller Verzerrungen deuten zu können. Dies wird voraussichtlich mittels der Fairness Berechnung geschehen, beinhaltet allerdings noch weitere, darauf aufbauende Schritte.
* Mitigating Bias
  + Dieses Konzept geht zwar über die Implementierung des geplanten Artefakts hinaus, ist allerdings der nächste logische Schritt in dem ganzen Prozess der Fairnessschaffung, aufbauend auf unserer Forschungsfrage, daher ist dieser Aspekt für uns nicht belanglos.
* Methoden für tabellarische Datensätze
  + Das Artefakt soll sich nur auf tabellarische Datensätze beschränken, daher sind bereits konkrete Methoden für solche Datenarten für uns von hohem Interesse, da wir auf diese Methoden zurückgreifen oder aufbauen könnten.

Zusätzlich zu den vier Konzepten haben wir der Matrix noch eine Spalte „Anmerkungen“ hinzugefügt, mittels welcher wir Informationen und Metainformationen über die angesammelte Literatur vermerken können, die über die Konzepte der Konzeptmatrix hinausgehen. Sollte beispielsweise ein erhobener Artikel sehr alt sein, würde das als Metainformation hier vermerkt werden. Wenn ein Artikel seinen Fokus besonders auf die technischen Aspekte eines Themas legt, würde auch das in dieser Spalte vermerkt werden.

Artikel Konzepte

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Fairness Berechnung | (Potential) Bias Detection | Mitigating Bias | Methoden für tab. Datensätze | Anmerkungen |
| Managing Bias in AI |  | x | x |  | Sehr allgemein, geht nicht in die technische Tiefe |
| Attributing Fair Decisions with Attention Interventions |  |  | x | x | Bezieht sich weniger auf Datensätze, sondern mehr auf KI Modelle |
| Designing fair AI for managing employees in organizations | x | x | x |  | Beschreibt ein theoretisches Framework für Fair AI für Unternehmen |
| Fairness in Data Wrangling | x |  |  |  | Technisch sehr tief gehend |
| Fairness through Awareness | x |  |  |  | Sehr mathematisch |
| Time to Assess Bias in Machine Learning Models for Credit Decisions |  | x |  |  | Beschreibt ein Verfahren für die Risikobewertung der fairen Kreditvergabe |
| Measuring and Mitigating Bias in AI-Chatbots |  | x | x |  | Entwicklung eines “Chatbot Bias Assessment Frameworks“ |
| Does Data Repair Lead to Fair Models? Curating Contextually Fair Data To Reduce Model Bias | x | x | x |  | Sehr mathematisch |
| Data preprocessing techniques for classification without discrimination | x | x | x | x | Technisch und mathematisch sehr tiefgehend und insgesamt umfangreich |
| A comparative study of fairness-enhancing interventions in machine learning | x | x | x |  | Technisch und mathematisch sehr tiefgehend |
| ∑ | 6 | 7 | 7 | 2 |  |

Artikel Konzepte

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Datensatzart | Verzerrungsumgang | Methoden |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Managing Bias in AI |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |