

Revision Comments for DFG Resubmission

Proposal Name: Semantic Process Discovery from User Interaction Logs
Proposal Number: AA123/3-1 | LE 4747/3-1
Authors: Prof. Dr. Henrik Leopold, Prof. Dr. Han van der Aa

Hamburg / Mannheim, 16.02.2023

Dear DFG committee, dear reviewers,

In this document, we elaborate on the changes we implemented in the context of our resubmission of our proposal entitled “*Semantic Process Discovery from User Interaction Logs*”. Below we provide our detailed response to the comments of the reviewers we received for our initial submission. We appreciate the feedback and would like to thank the reviewers for their comments and their time. The main changes in our resubmission are as follows:

- We have carefully rewritten the work packages of our work plan to provide more details on how we plan to implement our ideas.
- In line with the comments from reviewer 2, we decided to reduce the duration of the project to 24 months. We adjusted the work plan and the requested funds accordingly.
- We updated the state-of-the-art section with recent literature where applicable.

With kind regards,

Henrik Leopold and Han van der Aa

Reviewer 1

We highly appreciate the positive and constructive feedback as well as the funding recommendation from reviewer 1. We were happy to read that reviewer 1 considered our proposal “*original*”, expected it to “*make novel contributions*”, and considered us “*as excellent (and certainly far beyond average) when compared to peers with their academic age*”. While reviewer 1 stated that they could not “*identify any major weaknesses in the envisioned work plan*”, they did raise a minor issue, which we addressed in our revision as follows.

Comment	Response
<p>“Overall, I could not identify any major weaknesses in the envisioned work plan.</p> <p>However, if I need to mention a weakness then I would state that the relationship of process mining and task mining (typically in the focus of RPA) could have been discussed. It does not fully become clear from the proposal how these two views will be conceptually integrated. Still, I would not see this as critical, since it is clear from the proposal that the project has the potential to lead to novel contributions that can be published in high quality outlets.”</p>	<p>We indeed recognized the relation between process mining on UI logs and task mining in the discussion of the state of the art in Section 1.1.1, where it is covered under the term “Robotic Process Mining”.</p> <p>In this revised version, we now also explicitly mention the potential of integrating (ideas of) techniques for task mining in our approaches for case identification (WP3) and event abstraction (WP4). Although these existing task mining works are developed for different kinds of UI logs (e.g., without any concurrent execution of cases), their concepts can still be helpful for these work packages.</p>

Reviewer 2

We highly appreciate the positive and constructive feedback as well as the (restricted) funding recommendation from reviewer 2. We were happy to read that reviewer 2 considers our idea and the proposed methodology very promising (“... *die Idee, Methodik und generell vorgeschlagene Vorgehensweise sowie die Auswahl der Methoden des Projekts ohne Zweifel sehr erfolgsversprechend*”) and the resulting artifacts as highly relevant (“... *die zu entwickelnden Forschungsartefakte sind hochrelevant*.”). We also appreciate the more critical feedback, especially regarding the level of detail in the work package descriptions. We have processed these comments carefully and rewrote the respective work packages such that they are more concrete about how we plan to implement our ideas in an algorithmic fashion. Below, we respond to each point of criticism specifically.

Comment	Response
<p>On WP1: <i>“Es wird angegeben, welche existenten Algorithmen hierzu verwendet werden sollen. Die Auswahl scheint plausibel, es fehlt aber eine Beschreibung, wie die Transformation funktioniert und ob bzw. welche Modifikationen der bekannten Algorithmen notwendig sind.”</i></p>	<p>We recognize that the description of WP1 (AP1 in the review) left out the specifics in this regard. Therefore, we have considerably revised the description of the proposed approach such that it concretely describes how we will derive the necessary information from different event types, using a two-step approach.</p>
<p>On WP3: <i>“Die Antragsteller schlagen zur Lösung des Problems „Instance-based Schema Matching“ vor und verweisen auf existente Ansätze. Leider wird nicht näher beschrieben, wie Instance-based Schema Matching funktionieren bzw. wie es umgesetzt werden soll.”</i></p>	<p>We again recognize the value of this comment and have, in response, greatly revised the description of the proposed approach, making it much more concrete how the matching task will be tackled. Specifically, we will first compute various similarity scores using first-line matchers, after which their outcomes will be jointly considered by a second-line matcher that finds the optimal correspondences between events.</p>
<p>On WP4: <i>“In AP4 soll ein Event- Abstraction-Verfahren speziell für UI Logs entwickelt werden, das insbesondere die vielfältigen Informationen, die in den UI-Log-Attributen zu finden sind ausnutzt. Über Constraints soll ausgewählt werden können, welche Attribute bei der Event Abstraction besonders berücksichtigt werden sollen (z. B. das High Level Event umfasst nur Low Level Events, die das gleiche Anwendungssystem betreffen). Leider wird wiederum nicht beschrieben, wie ein entsprechender Transformationsalgorithmus im Prinzip funktioniert.”</i></p>	<p>We agree that the specific transformation steps were not sufficiently explained in the original proposal. We have revised the description of the work package respectively and explain that our approach consists of three main steps: 1) similarity computation, 2) constraint generation, and 3) constraint-based clustering. In a nutshell, the core idea is to build on an established technique for clustering with instance-level constraints and use the similarities from step 1 and the constraints from step 2 as input. In this way, we can generate an event log with high-level activities that provides clear insights into the high-level process behavior contained in the UI log. The details are provided in Section 2.3.4.</p>

<p>On WP5: <i>“Hierfür wird das Outcome-based Labeling, das Decision-based Labeling und das Holonym-based Labeling vorgeschlagen. Obwohl diese Strategien zur automatischen Ableitung von Event-Namen sinnvoll erscheinen, ist unklar, wie sie als Algorithmus o. ä. umgesetzt werden sollen.”</i></p>	<p>We revised the description of the work package to make clear how the approach will be implemented. Specifically, we improved the explanation of how the different labeling strategies generate label candidates. Furthermore, we highlight how the selection of the best candidate can be implemented from an algorithmic point of view. The details are provided in Section 2.3.5.</p>
<p>On AP6: <i>“Hier wird das Modell aufgrund von auszuwählenden semantischen Charakteristika beschnitten. Wie dies umgesetzt werden soll und welche „semantischen Technologien“ hier zum Einsatz kommen sollen, bleibt leider unklar.”</i></p>	<p>We fully agree that we did not specify which “semantic technologies” shall be used to tackle the problem at hand. We, therefore, revised the respective paragraph and explain that we will leverage a fine-tuned version of the open-source language model BLOOM to implement the semantic scoping mechanism we describe. The details are provided in Section 2.3.6.</p>
<p><i>“Eine weitere Unklarheit besteht in der Trennung des Vorhabens in zwei komplementäre Forschungslinien, innerhalb derer die Forschungsarbeiten zunächst unabhängig voneinander durchgeführt werden sollen. Die zweite Forschungslinie ist aber von der ersten abhängig. Es wird zwar angegeben, dass für die Erprobung der in der zweiten Linie entwickelten Algorithmen öffentlich verfügbare Logs verwendet werden sollen, gleichzeitig wird aber immer wieder betont, dass diese Logs ganz andere Eigenschaften haben als die transformierten UI Logs, die Output der von den von Forschungslinie 1 entwickelten Algorithmen sind. Es ist also die Frage zu stellen, ob öffentlich verfügbare Logs überhaupt zur Erprobung geeignet sind.”</i></p>	<p>We understand these concerns. Since our initial submission, several UI logs have been made publicly available. Hence, we will use those as input for work stream 2. With this change, we address two issues raised by reviewer 2: First, work stream 2 no longer depends on the UI log produced by work stream 1 for developing and evaluating the approaches of the work packages 4 to 6. Second, we no longer rely on standard event logs, which, as pointed by reviewer 2, may not be fully suited for evaluating the approaches developed in work stream 2.</p>

<p><i>“Es ist aufgrund der beschriebenen Unklarheiten allerdings nicht erkennbar, warum das Projekt zwei 100%-Doktorandenstellen (TV-L 13) für jeweils 3 Jahre erfordern soll. In den Beschreibungen der Arbeitspakete wird ein derartiger Arbeitsaufwand nicht begründet (weder durch z. B. hohen manuellen Aufwand noch durch extensive Tests/Trainings von Algorithmen o. ä.). Aufgrund meiner Erfahrung in sehr ähnlichen Forschungsgebieten würde ich den Aufwand des Projekts aufgrund der Beschreibung der notwendigen Forschungsarbeiten eher auf 2 bis 2,5 Jahre (2 WMA) schätzen.”</i></p>	<p>After a careful analysis of the work packages, we concluded that the project could indeed be completed in two years. We updated the work plan and our requested funds accordingly.</p>
--	---

Statement from the “Fachkollegium Wirtschaftswissenschaften“

Comment	Response
<p><i>“Dennoch sieht er in einigen der vorgestellten Arbeitspakete Schwächen. Dem Gutachter erscheint bspw. nicht klar genug dargelegt, wie die Algorithmen zur Transformation von Attributinhalt in Logeinträge in AP1 funktionieren oder wie das „Instance-based Schema Matching“ zur Zuordnung von Prozessinstanzen zu Events in AP3 umgesetzt werden soll. Ähnliche Unklarheiten zur genauen Anwendung oder Umsetzung von Algorithmen bringt der Gutachter auch für die Arbeitspakete vier, fünf und sechs hervor. Außerdem kritisiert der Gutachter die unklare Trennung des Vorhabens in zwei komplementäre Forschungslinien, die voneinander abhängen, jedoch unabhängig voneinander behandelt werden sollen.”</i></p>	<p>We have carefully revised the description of all work packages to provide an adequate level of detail with respect to the envisioned algorithmic implementation of our approaches. Furthermore, we have resolved the described co-dependency between the two work streams by building on publicly available UI logs (that were not available at the time of the original submission of the proposal).</p>

<p><i>“Gegeben der hohen Relevanz des Themas und der aufgezeigten Schwächen empfehle ich, das Projektvorhaben in reduziertem Umfang zu fördern, sodass zunächst die grundsätzliche methodische Eignung untersucht werden kann. Eine Laufzeitkürzung auf zwei Jahre und die Anpassung der Reisemittel auf die DFG-übliche Pauschale erscheint mir dabei eine adäquate Mittelkürzung. Meine Empfehlung ist daher, den Projektantrag in einer Höhe von insgesamt 296.800 € zu fördern.”</i></p>	<p>We highly appreciate the recommendation for funding. Note that we have adjusted the requested funds in the resubmission and reduced the duration of the project to two years.</p>
--	--

Vote/Statement from the “Fachkollegium 409-Informatik“

Comment	Response
<p><i>“Das Fachkollegium Informatik würdigt das ambitionierte und originelle Vorhaben. Jedoch ist die in den Gutachten aufgeworfene Kritik nicht unproblematisch.”</i></p>	<p>We would like to thank the review board for the positive feedback. In the context of this resubmission, we have addressed all concerns raised by the reviewers (as described above).</p>
<p><i>“Dem Antrag fehlt es an einigen Stellen an Details zu den eingesetzten und zu erarbeitenden Methoden. Beispielsweise ist nicht ausreichend dargelegt, wie die Fülle an Events aussortiert werden soll, die nicht im Zusammenhang mit einem bestimmten Prozess stehen.”</i></p>	<p>We have revised the description of all work packages and added the necessary details on the algorithmic implementation.</p>
<p><i>“Weiterhin ist die Projektarchitektur ebenso wie die Ressourcenplanung nicht vollständig schlüssig.”</i></p>	<p>We have successfully resolved the co-dependency between the two work streams and have shortened the project duration to two years. We are confident that our proposal is sound with respect to both the work plan as well as the requested resources.</p>