

# ExploreCeBIT

## Parallele Exploration für die CeBIT 2016 Einreichung für den CeBIT Innovation Award 2016

Adrian Spirescu, Catalin Barbu, Sven Buschbeck, Edit Kapcari, Dominik Kuhn, Sarah Spirescu

Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz, Juni 2015

## 1 Einleitung

Für den CeBIT-Award 2016 eingereicht wird die *Parallele Exploration*, eine innovative Benutzerschnittstelle und Anfragemethode für das Erkunden von Daten in einer bestimmten Domäne—etwa “Mailand und EXPO 2015” oder “CeBIT 2016”. Die Parallele Exploration bietet dem Benutzer<sup>1</sup> eine Reihe neuer, mächtiger Möglichkeiten, seine Informationsbedürfnisse zu befriedigen und seine Ergebnisse mit Anderen auszutauschen. Gleichzeitig enthält sie viele Innovationen, die den Zweck haben, diese neuen Möglichkeiten für Benutzer unterschiedlichster Hintergründe leicht zugänglich und beherrschbar zu machen. Die Parallele Exploration dient zur Zeit als Kernstück der Applikation EXPLORMI 360, die Besucher der Mailänder EXPO 2015 bei der Planung und Ausführung ihres Besuchs an die EXPO und an die Stadt Mailand unterstützt. Für die CeBIT 2016 kann eine vergleichbare Anwendung entwickelt werden, wenn Daten über die Ausstellungen und Ereignisse der CeBIT zur Verfügung gestellt werden; andernfalls würden wir die Parallele Exploration an Hand einer der bis März 2016 bereits bestehenden Domänen vorführen (z.B. im Rahmen von EXPLORMI 360).

In diesem Dokument stellen wir zuerst die Grundidee der Parallelen Exploration und ihre Einsatzgebiete und Zielgruppen vor. Dann führen wir die innovativen neuen Funktionalitäten auf, die an sich zu einer zu komplexen, unüberschaubaren Benutzerinteraktion führen könnten. Dann beschreiben wir die Innovationen, mit denen für eine gute Zugänglichkeit und Beherrschbarkeit durch eine breite Palette von Benutzern gesorgt wird. Am Schluss erläutern wir die Möglichkeiten, auf Basis der Parallelen Exploration eine App zur Unterstützung der Besucher und Aussteller der CeBIT 2016 bereitzustellen.

Die Version der Benutzerschnittstelle für die Parallele Exploration, die für EXPLORMI 360 verwendet wird, können interessierte Leser über [www.3cixty.com](http://www.3cixty.com) ausprobieren.

## 2 Die Parallel Exploration und ihre Einsatzgebiete

Die ursprüngliche Kernidee der Parallelen Exploration ist eine einfache aber folgenreiche Erweiterung des Paradigmas des Faceted Search bzw. Faceted Browsing (s. z.B. Tunkelang, 2009). In diesem Paradigma, das in vielen Informationssystemen von E-Commerce bis zu digitalen Bibliotheken angewandt wird, kann der Benutzer

---

<sup>1</sup>Mit dem Wort *Benutzer* und den entsprechenden männlichen Pronomina sind natürlich Personen beiderlei Geschlechts gemeint.

Teilmengen von Objekten (z.B. Produkten) in einer (meist großen) Sammlung untersuchen, indem er "Filter" (z.B. in Bezug auf Marke oder Preis) anwendet und evtl. auch Schlüsselworte eingibt. Eine wichtige Einschränkung des Faceted Browsing besteht darin, dass der Benutzer jeweils nur eine bestimmte Kombination von Filtern anwenden und die entsprechenden Suchergebnisse sehen kann.

Bei der Parallelen Exploration kann der Benutzer mehrere verwandte Anfragen dieser Art im selben Display beantworten lassen, auf eine Art und Weise, die die Beziehungen zwischen den Anfragen veranschaulicht. Diese einfache Erweiterung des Faceted Browsing bringt mehrere Vorteile mit sich und erlaubt wesentliche andere Erweiterungen—wie im Abschnitt 3 klar werden wird.

Frühe Versionen der Parallelen Exploration (unter den Namen "Parallel Faceted Browsing") hatten als Domänen jeweils kulturelle Ereignisse in Helsinki bzw. Paris (Buschbeck et al., 2012; Buschbeck et al., 2013); Nahrungsmittel (auf einer Website zum Fördern des gesunden Essens, Spirescu, 2013); bzw. mobile Applikationen für Autofahrer (im vom damaligen EIT ICT Labs geförderten Projekt APPS FOR YOUR CAR). Im Rahmen des multinationalen, durch das DFKI geleiteten Flaggschiffprojekts 3CIXTY der EIT Digital dient die Benutzerschnittstelle zur Parallelen Exploration als Kernstück der Applikation EXPLORMI 360 ([www.3cixty.com](http://www.3cixty.com)), die allen Besuchern von Mailand und der EXPO 2015 zur Verfügung steht. Innerhalb dieser Applikation greift die Parallele Exploration auf eine heterogene Wissensbasis zu, die Informationen über mehr als 10.000 Ereignisse und mehr als 100.000 Orte in Mailand und auf der EXPO enthält. Diese Wissensbasis wurde größtenteils durch andere 3CIXTY-Partner erstellt; aber auch ohne Teilnahme dieser 3CIXTY-Partner können die Antragsteller mit der Parallelen Exploration eine selbständige Applikation für Besucher der CeBIT 2016 erstellen (s. Abschnitt 6 für Einzelheiten).

Eine Benutzerschnittstelle mit Paralleler Exploration sollte normalerweise auf einem Tablet oder Notebook verwendet werden, obwohl erfahrene Benutzer die Benutzerschnittstelle auch auf einem Smartphone verwenden können.<sup>2</sup>

## 3 Neuartige Funktionalität

### 3.1 Gleichzeitige Darstellung der Ergebnisse verwandter Anfragen

Das oben genannte Kernmerkmal der parallelen Exploration wird auf einfache Weise in der Abbildung 1 veranschaulicht:<sup>3</sup> Die Darstellung der Ergebnisse zweier verwandter Anfragen nebeneinander hat hier den Vorteil, dass der Benutzer gleichzeitig

---

<sup>2</sup>EXPLORMI 360 umfasst auch eine speziell für Smartphones entwickelte Teilapplikation, die es ermöglicht, auf die Ergebnisse der Parallelen Exploration zuzugreifen. Diese Teilapplikation, die durch Andere im 3CIXTY-Konsortium entwickelt wurde, ist zwar nützlich aber nicht notwendig als Ergänzung zur Parallelen Exploration.

<sup>3</sup>Die Benutzerschnittstelle und die Inhalte sind in englischer Sprache. Wie in Abschnitt 5.1 erläutert wird, werden alle Texte mit Hilfe von GOOGLE TRANSLATE in mehr als 90 Sprachen übersetzt. Die deutschen Übersetzungen enthalten verhältnismäßig viele grammatikalische Fehler, wegen der grammatikalischen Komplexität der deutschen Sprache. Aus diesem Grunde würden wir für die CeBIT-Version die Benutzerschnittstelle in der deutschen Sprache formulieren. Da automatische Übersetzungsfehler auch in diesem Dokument ablenken würden, verwenden wir für die Bildschirmabzüge die englische Sprache.

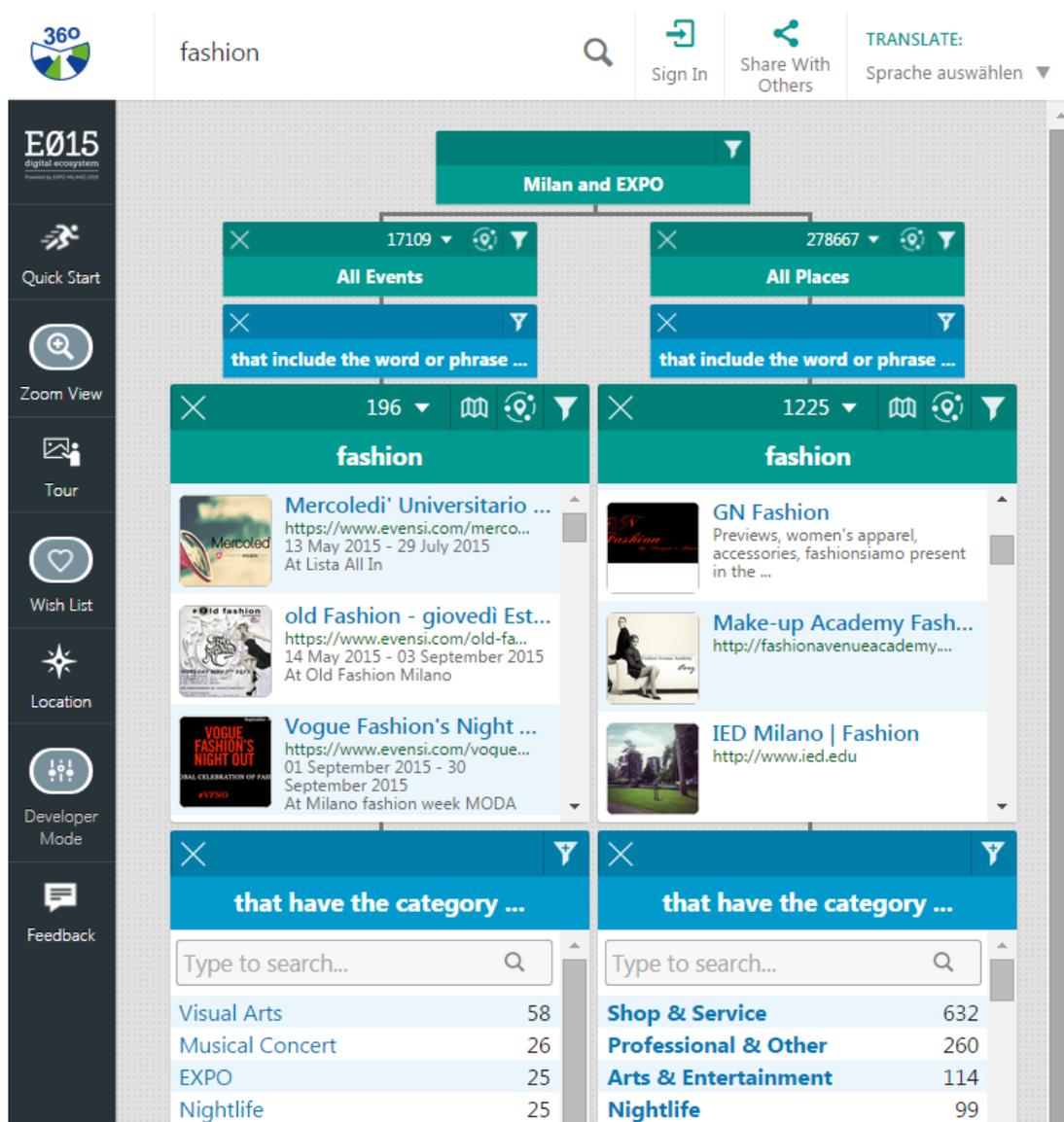


Abbildung 1: Einfaches Beispiel für die parallele Darstellung von Ergebnissen verwandter Anfragen.

(Der Benutzer wollte wissen, was für Ereignisse und Orte in Mailand und auf der EXPO etwas mit Mode zu tun haben. Hierzu hat er das Wort "fashion" in das globale Suchfeld oben eingegeben. Die Ergebnisse der verwandten Anfragen in Bezug auf Ereignisse bzw. Orte werden nebeneinander gezeigt. Außerdem wird dem Benutzer gezeigt, wie er die Ergebnisse weiter nach Kategorie unterteilen kann.)

über für ihn interessante Ereignisse bzw. Orte nachdenken kann.

### 3.2 Berücksichtigung von Beziehungen zwischen Entitäten unterschiedlicher Typen

Viele bestehende Systeme erlauben es dem Benutzer, zu einem gegebenen Objekt andere Objekte zu suchen, die sich in dessen Nähe befinden (z.B. "Finde Restaurants in der Nähe von diesem Hotel"). Wie die Abbildung 2 zeigt, ermöglicht die Parallele

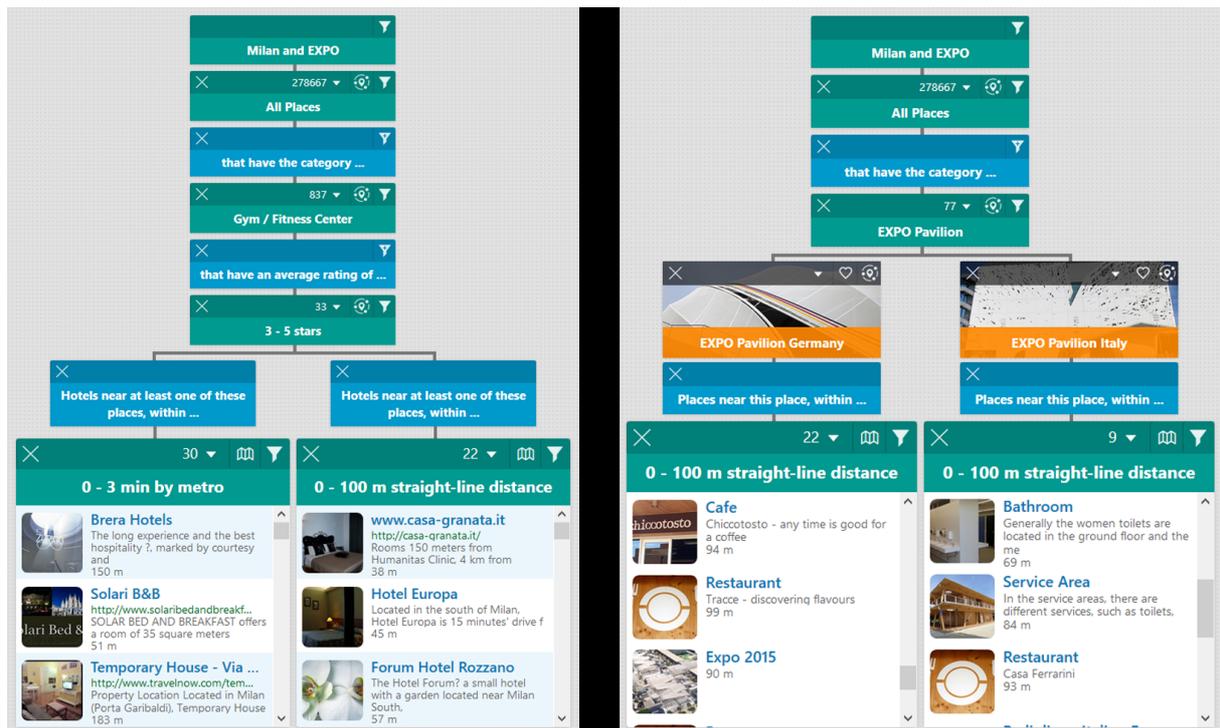


Abbildung 2: Beispiele für mächtige Anfragen in Bezug auf räumliche Beziehungen. (Links: Ein Fitness-interessierter Besucher findet Hotels, die sich in der Nähe von einem Fitnesszentrum befinden—entweder zu Fuß oder mit der Metro. Rechts: Zwei EXPO-Pavilione werden miteinander verglichen im Hinblick auf die Orte, die sich jeweils in der Nähe befinden.)

Exploration wesentlich mächtigere Anwendungen von Anfragen dieser Art. Antworten auf solche Anfragen können bei der Planung eines Besuchs von großem Wert sein.

### 3.3 Neuartige Möglichkeiten des Filterns

Systeme für das Faceted Browsing bieten normalerweise unterschiedliche Möglichkeiten an, Ergebnisse zu filtern. Neben den gängigsten Filtermöglichkeiten stellt die Parallele Exploration auch die folgenden, weniger Üblichen zur Verfügung (vgl. Abbildung 3):

- that include the *word or phrase* . . .  
Während bei der Faceted Browsing eine Volltextsuche üblicherweise nur am Anfang möglich ist, kann bei der Parallelen Exploration der Benutzer jederzeit die Ergebnisse einschränken, indem er ein Stichwort oder einen Ausdruck eingibt, der irgendwo in den Texten zum jeweiligen Objekt vorkommen muss.
- that I *select individually now*  
Der Benutzer kann manuell eine Teilmenge einer Ergebnisliste auswählen, um die betreffenden Objekte etwa auf einer Karte darstellen zu lassen.
- that are on my *wish list*  
Mit diesem Filter kann der Benutzer etwa die Objekte auf seiner Wunschliste (s. Abschnitt 3.5) auflisten, um seine Wunschliste mit einem anderen Benutzer zu teilen (vgl. Abschnitt 3.4).

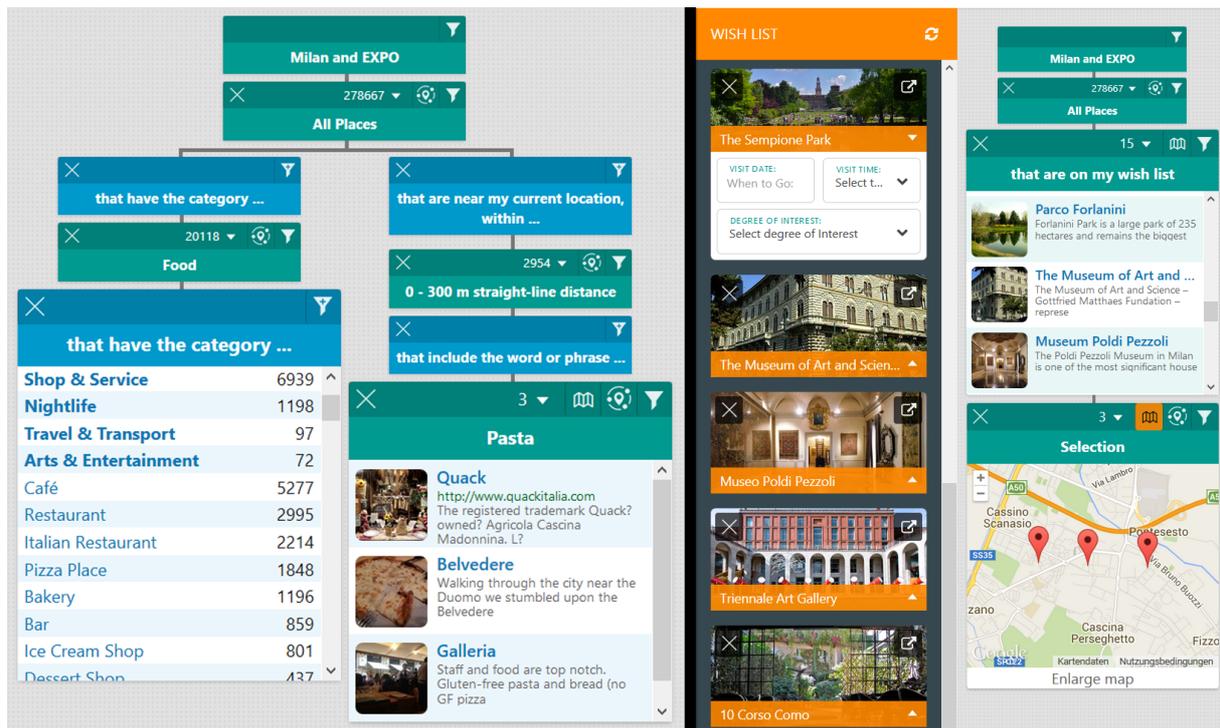


Abbildung 3: Beispiele für neuartige Filtermöglichkeiten, die durch die Parallele Exploration unterstützt werden.

(Rechts ist außerdem ein Beispiel für eine Wunschliste zu sehen.)

- that are near my *current location*, within ...  
Häufig sind gerade die Objekte am interessantesten, die sich in der unmittelbaren Nähe befinden.
- that have the *category* ...  
Die interessante Idee hinter den Kategorien in diesem System, ist die Zusammenführung in einem Menü von allgemeinen und spezifischen Kategorien im zugrundeliegenden, hierarchischen Kategoriensystem.

### 3.4 Speichern und Teilen strukturierter Suchergebnisse

Zu jedem Zeitpunkt kann der Benutzer den aktuellen Zustand seiner Exploration über ein "Lesezeichen" ("bookmark") speichern. Wie bei üblichen Browser-Lesezeichen kann er diesen Zustand—genauer gesagt, die Menge verwandter Anfragen, die gerade sichtbar ist—zu einem späteren Zeitpunkt wieder aufrufen, um mit seiner Exploration fortzufahren (mit aktualisierten Ergebnissen der Anfragen). Außerdem kann er diesen Zustand mit anderen Benutzern teilen, indem er ihnen das Lesezeichen zukommen lässt, etwa per E-Mail oder über soziale Netzwerke (s. Abbildung 4). Die andere Person erhält Zugriff auf den Explorationszustand und kann diesen als Einstiegspunkt für die eigene Exploration verwenden; und er kann wiederum seine Ergebnisse dem ersten Benutzer zukommen lassen. Hierdurch wird eine mächtige Form von Austausch und Zusammenarbeit ermöglicht.

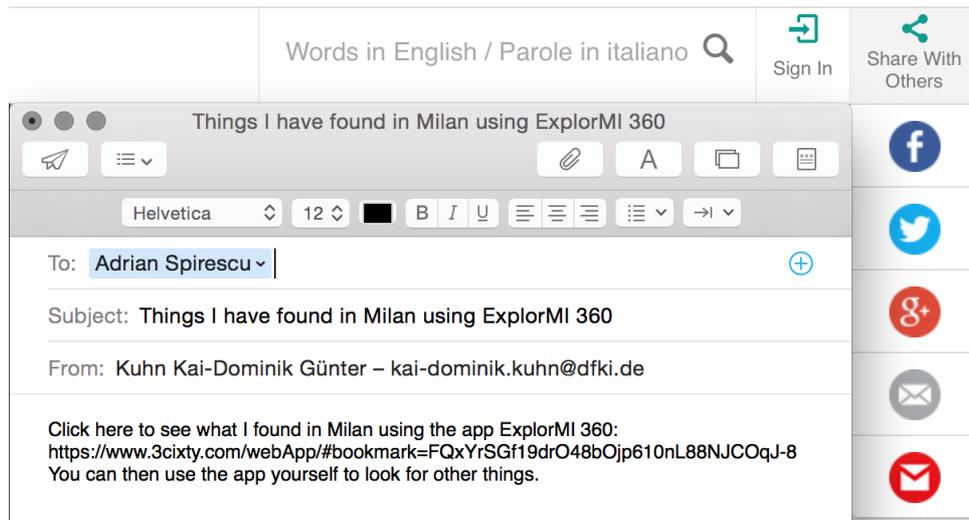


Abbildung 4: Beispiel für das Teilen eines Explorationszustands mit einem anderen Benutzer.

(Der aktuelle Benutzer hat auf das "Email"-Icon geklickt; sein Email-Client erzeugt eine Nachricht mit dem entsprechenden Lesezeichen, das er an andere Benutzer schicken kann.)

### 3.5 Neuartige Nutzung von Wunschlisten

In der rechten Hälfte der Abbildung 3 hat der Benutzer verschiedene Plätze und Veranstaltungen auf seine *Wunschliste* gesetzt, die er besonders interessant fand. Den einzelnen Elementen kann man eine Priorität und ein Zeitfenster zuzuordnen, ähnlich wie in einem Terminkalender. Er kann die Wunschliste dann als Orientierung für seinen Besuch verwenden. Zu einem späteren Zeitpunkt kann er ein Objekt aus der Wunschliste wieder im Explorationsbaum erscheinen lassen, etwa um andere Objekte in der Nähe davon zu suchen.

## 4 Vermeidung von Komplexität

Die bisherige Darstellung der neuartigen Funktionen der Parallelen Exploration hat möglicherweise zunächst den Eindruck eines komplexen Systems erweckt, das schwer zu erlernen und zu beherrschen wäre. Beim Entwurf der Parallelen Exploration wurde aber genauso viel Kreativität in die Erfindung von Methoden investiert, um diese Vielfalt an neuen Funktionen leicht zugänglich zu machen.

### 4.1 Zoom-Ansicht

Als verhältnismäßig einfacher und vertrauter Einstieg in die parallele Darstellung von Ergebnissen dient die in Abbildung 5 zu sehende "Zoom View". Die wenig vertraute Baumstruktur wird hier weggelassen zugunsten von Ergebnislisten, wie der Benutzer sie von vielen Applikationen her kennt. (Der Benutzer muss diese Ansicht allerdings verlassen, wenn er neue Anfragen stellen will.)

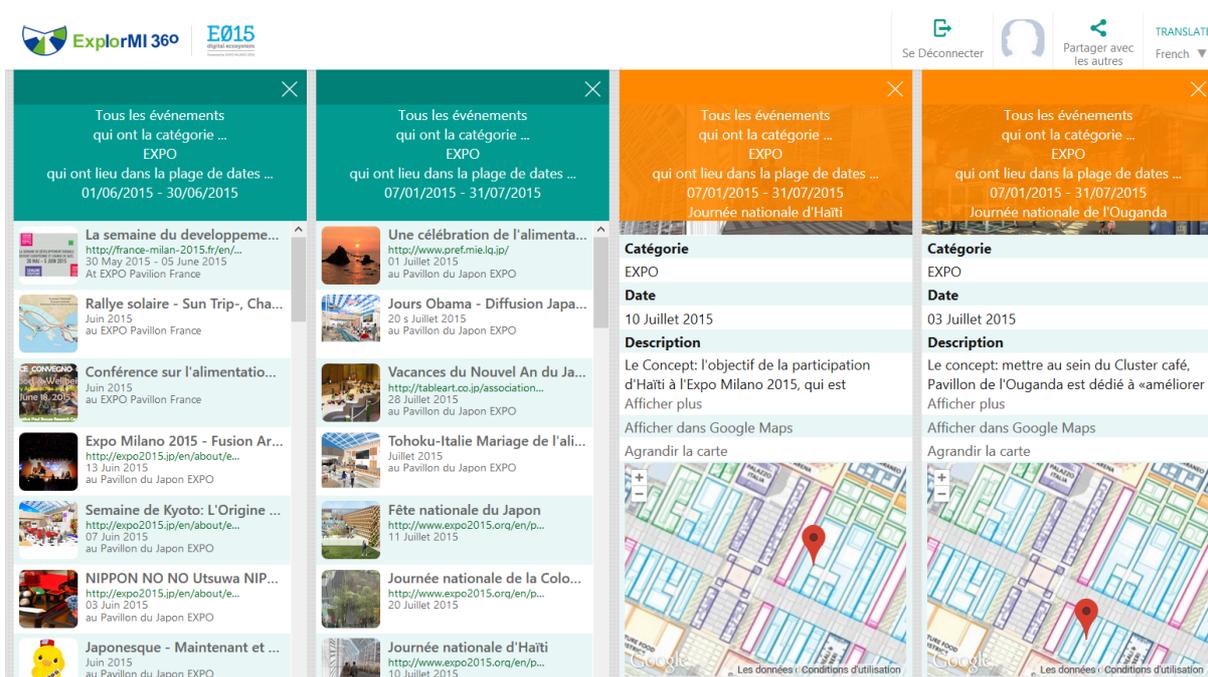


Abbildung 5: Beispiel für die Zoom-Ansicht.

(Der Benutzer kann in den beiden scrollbaren Listen links die EXPO-Ereignisse der Monate Juni und Juli 2015 vergleichen. Wenn er auf ein einzelnes Ereignis klickt, erscheint eine Beschreibung davon rechts. Hier wird die automatische Übersetzung ins Französische angewandt.)

## 4.2 Graphisches Design

Obwohl einige Aspekte der visuellen Darstellung unvermeidlich ungewöhnlich sind, wurden so weit wie möglich bei der grafischen Gestaltung vertraute Icons und Darstellungskonventionen angewendet. Die Erfahrung hat gezeigt, dass nach einer ersten Gewöhnungsphase Benutzer die Darstellungen und Eingabemethoden gut verstehen und beherrschen können.

## 4.3 Quick-Start-Applikationen

Bereits frühe Benutzertests zeigten, dass die meisten neuen Benutzer nicht gewillt oder in der Lage sind, sofort Anfragen wie die in den bisherigen Abbildungen Dargestellten selber aufzubauen. Quick-Start-Applikationen (Abbildung 6) erlauben es dem Benutzer, eine breite Palette von Anfragen zu formulieren, in dem sie einfach eine vorformulierte natürlichsprachliche Frage auswählen. Die Ergebnisse werden so dargestellt, als hätte der Benutzer selber den Anfragebaum aufgebaut; zur weiteren Vereinfachung kann der Benutzer die Ergebnisse in der Zoom-Ansicht betrachten. Tool-tips geben Hinweise dazu, wie der Benutzer die Ergebnisse durchsuchen kann—aber auch, wie er die Anfrage abändern kann, damit sie seinen Interessen besser entspricht. Auf diese Weise kann der Benutzer auf sehr einfache Art und Weise mit der Parallelen Exploration interagieren und nach Wunsch Schritt für Schritt ihre mächtigeren Funktionen kennenlernen.

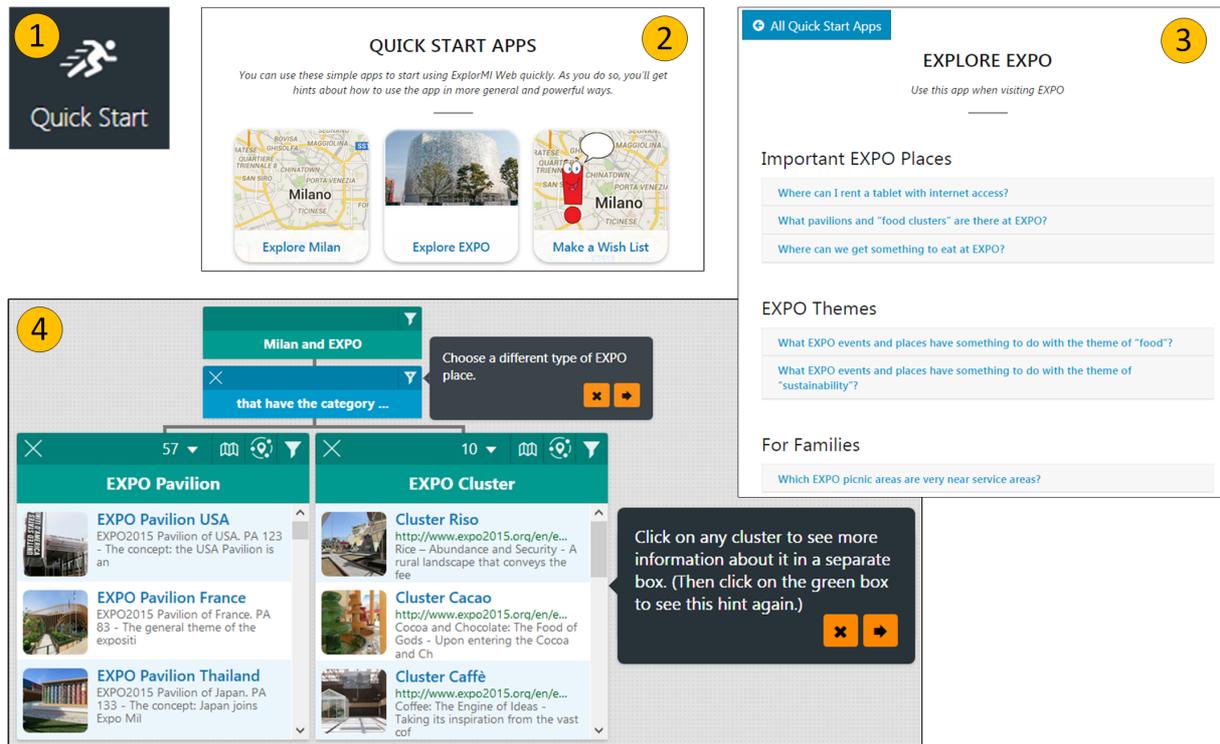


Abbildung 6: Überblick der Komponente “Quick Start Apps” von EXPLORMI 360.

(1. Das entsprechende Icon in der Funktionsleiste; 2: eine Anzeige aktuell verfügbarer Quick Start Apps; 3: Fragen, die über eine vom Benutzer ausgewählte Quick Start App beantwortet werden können; 4: die Darstellung der Ergebnisse zusammen mit Tooltips, die zeigen, wie die Ergebnisse untersucht und die Anfrage abgeändert werden können.)

## 5 Berücksichtigung der Diversität

Die Benutzer einer Applikation wie EXPLORMI 360 oder auch die vorgeschlagene Anwendung für CeBIT 2016 stammen aus verschiedenen Ländern, Altersgruppen und Berufsgruppen; und sie können sehr unterschiedliche Vorkenntnisse und Interessen haben. Die Parallele Exploration bietet verschiedene Möglichkeiten, dem Benutzer zu helfen, die Applikation auf eine Art und Weise zu verwenden, die für ihn geeignet ist.

### 5.1 Automatische Übersetzbarkeit

Die naheliegendste Fähigkeit ist die Möglichkeit, die Applikation in jeder der mehr als 90 Sprachen zu verwenden, die GOOGLE TRANSLATE unterstützt. Obwohl grundsätzlich sehr viele Websites durch GOOGLE TRANSLATE übersetzt werden können, waren einige Innovationen erforderlich, um auch bei automatischer Übersetzung eine ausreichende Verständlichkeit und Bedienbarkeit der Parallele Exploration zu gewährleisten: Die Programmierung wurde so angepasst, dass einige ablenkende Verhaltensweisen von GOOGLE TRANSLATE (z.B. überflüssige Popups) unterdrückt werden. Wichtiger ist die neuartige Verwendung in der Benutzerschnittstelle von verhältnismäßig langen, eindeutigen Formulierungen, die eine bessere Chance haben,

richtig übersetzt zu werden. Beispielsweise wurde die Formulierung “Filter by Rating” ersetzt durch “Show only places that have an average rating of ...”—sowohl in den betreffenden Menüs als auch in der Darstellung der Ergebnisse auf dem Bildschirm. Obwohl diese Änderung zunächst im Hinblick auf die automatische Übersetzbarkeit eingeführt wurde, wurde sie auch durch Benutzer begrüßt, die die Benutzerschnittstelle in der Originalsprache Englisch verwenden; denn sie hilft auch, die neuartigen Funktionen der Benutzerschnittstelle schnell zu verstehen.

## 5.2 Möglichkeit, eigene Applikationen zu erzeugen

Die Quick-Start-Apps (s. Abschnitt 4.3) werden zur Zeit (mit wenig Aufwand) durch Mitglieder des Entwicklungsteams implementiert, häufig auf Grund von Anregungen von Benutzern. In Kürze wird es technisch möglich sein, dass jeder Benutzer von EXPLORMI 360 eine eigene Quick-Start-App erzeugt und zur Aufnahme in EXPLORMI 360 einreicht. Im Rahmen von Explore CeBIT 2016 können benutzerdefinierte Quick-Start-Apps unterschiedlichen Zwecken dienen:

1. Eine Firma, die mehrere Ausstellungen hat, definiert eine App mit Fokus auf die Informationen über ihre Ausstellungen aber ggf. auch mit ergänzenden Informationen über verwandte Ausstellungen und Ereignisse.
2. Eine Person oder Gruppe, die das Interesse an einem bestimmten Thema erhöhen möchte, erzeugt eine App mit Fokus auf alle Ausstellungen und Ereignisse, die diesem Thema entsprechen.
3. Ein einzelner Besucher schreibt nach den ersten 2 Tagen von CeBIT eine App, die die Ausstellungen fokussiert, die er (ggf. für eine bestimmte Zielgruppe) besonders empfehlenswert findet.

Das Erzeugen einer eigenen Teilapplikation ist eine besonders starke Form von Kontrolle, die normalerweise technikversierten Applikationsentwicklern vorbehalten wird. Mit Explore CeBIT 2016 kann die CeBIT eine Bewegung in Richtung “App-Entwicklung für Alle” unterstützen.

# 6 Möglicher praktischer Einsatz auf der CeBIT 2016

## 6.1 Darstellbarkeit im Messekontext

Wie sich aus dem vorher Genannten ergibt, stellt parallele Exploration einen echten Mehrwert für die Aussteller und Besucher der CeBIT dar. Wenn uns der Zugang zu den unterschiedlichen Daten in strukturierter Form für die CeBIT 2016 gewährleistet wird, können wir eine Version der Parallelen Exploration—maßgeschneidert für die CeBIT 2016—zur Verfügung stellen.

Dadurch können alle vorhandenen Daten für die Besucher und Aussteller erkundbar gemacht werden, wodurch der Besucher einen Rundumblick über die CeBIT erhält. Dazu zählen zum Beispiel: Informationen über Aussteller, über die dahinter stehenden Firmen, über den Standort auf der CeBIT sowie Vorträge und Vorführungen, die auch entsprechend kategorisiert werden können.

Parallele Exploration kann nicht nur die CeBIT einfach erkundbar darstellen, sondern optional auch ganz Hannover, insofern auch dort Zugriff zu den entsprechen-

den Datenquellen besteht. Hier können dann beispielsweise Hotels, Restaurants, Sehenswürdigkeiten, Museen und auch Veranstaltungen in Hannover kategorisiert und abgebildet werden, ähnlich wie bei Mailand für EXPLORMI 360.

## 6.2 Übertragbarkeit der Rechte

Die Entwicklung der Parallelen Exploration wurde in drei Projekten unter der Leitung von Dr. Anthony Jameson durch EIT Digital unterstützt. Gemäß der bereits gegebenen ausdrücklichen Zustimmung von Dr. Jameson und den einschlägigen Verordnungen von EIT Digital (12.2, "Intellectual Property Rights Policy") können die Antragsteller und das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH die Nutzungsrechte des vorgeschlagenen Exponats der CeBIT einräumen.

## Literatur

- Buschbeck, S., Jameson, A., Spirescu, A., Schneeberger, T., Troncy, R., Khrouf, H., ... Hyvönen, E. (2013). Parallel faceted browsing. In *Extended Abstracts of CHI 2013, the Conference on Human Factors in Computing Systems (Interactivity Track)*.
- Buschbeck, S., Jameson, A., Troncy, R., Khrouf, H., Suominen, O. & Spirescu, A. (2012). A demonstrator for parallel faceted browsing. In *Proceedings of the EKAW 2012 Workshop on Intelligent Exploration of Semantic Data*. Galway, Ireland.
- Spirescu, A. (2013). *Parallel faceted browsing: Design, implementation, and evaluation*. (Bachelor's thesis, Department of Computer Science, Saarland University (in German))
- Tunkelang, D. (2009). *Faceted search*. Palo Alto, CA: Morgan & Claypool.