



UNIVERSITÄT
DES
SAARLANDES

Event Finder – Eine Suchmaschine für Veranstaltungen aller Art

Peter M. Stahl

Universität des Saarlandes

Samstag, 02. Juni 2012

Inhalt

1. Kurzer Überblick über Event-Webseiten und ihre Defizite
2. Statistische Nutzeranalyse eines großen Event-Portals
3. Mögliche Verfahrensweisen für Identifizierung von Events
4. Evaluation
5. Mögliche Suchfunktionen



Titel suggeriert Treffer, Bendzko tritt am 02.06. aber in Leipzig auf.

Ungefähr 184.000 Ergebnisse (0,12 Sekunden)

D-Trier - Konzerte, Termine, Veranstaltungen, Festivals 01. Juni 2012

www.livegigs.de > D-Trier

D-Trier - Konzerte, Termine, Veranstaltungen, Tickets, Festivals in D-Trier ...

- Sa., 16. Jun BRATZE - Ex-Haus, Trier, Deutschland
- Di., 19. Jun GUITAR WOLF - Ex-Haus, Trier, Deutschland
- Sa., 23. Jun ALL FOR NOTHING - Summerblast, Trier, Deutschland

70. Trierer Comedy Slam | Trier, Konzert, 02.06.2012 ...

backstagepro.regioactive.de/.../70_trierer_comedy_slam_trier_02_06...

Sa., 2. Jun - Jugendzentrum Mergener Hof, Trier

Konzert. Das Event mit Kultstatus. Bis zu sechs Künstler treten auf, ob Profis oder Newcomer, aus der gesamten Bundesrepublik und bieten ein facettenreiches ...

Nächster Trierer Comedy Slam am 02.06.2012

www.kulturraumtrier.de/index.php?option...trierer...

Trierer Comedy Slam: Chris Tall/ Hamburg Wir gratulieren :-). Wir bedanken uns bei allen grandiosen Teilnehmern: Chris Tall, Martin Betz, Hubert Werner, Jan ...

Evangelischer Kirchenkreis Trier: Nachrichten

www.ekkt.de/

Die Kreissynode des Evangelischen Kirchenkreises Trier tagt am **Samstag, 2.** ... Festliches **Konzert** zum 50-Jährigen der Schuke-Orgel ... **Konzert** bietet die Kantorei der Christuskirche Wittlich am **Samstag, den 2. Juni 2012** um 19 Uhr in der ...

Ed Stevens, Benefizkonzert zu Gunsten des Kinderschutzbundes Trier

venyoo.de > [Veranstaltungen in Trier](#) > [Konzert in Trier](#)

15. März 2012 – [Veranstaltungen in Trier](#) > [Konzert in Trier](#) > Ed Stevens, ... **Samstag, 2. Juni 2012** um 20:00 Uhr **Trier, Trier, Kurfürstliches Palais.** vormerken ...

Nur ein einziger Treffer auf Ergebnisseite 1 😊

Evangelische Kirchengemeinde Trier: Start / Aktuell

www.konstantin-basilika.de/

Festliches **Konzert** zum 50-Jährigen der Schuke-Orgel ... Kleinich – Die Kreissynode des Evangelischen Kirchenkreises Trier tagt am **Samstag, 2. Juni 2012** in ...

Tickets und Eintrittskarten Vorverkauf in Ihrer Region

www.ticket-regional.de/

in **Trier**, in der Stadthalle Lahnstein, in Europahalle in **Trier**. Infos und Tickets · Infos und ... 01.06.2012, 30.05.2012, **02.06.2012**, jeden Sonntag, 07.12.2012 ...

Tickets Tim Bendzko + Band in Trier, 02.06.2012 bis 26.08.2012 ...

veranstaltungen.meinestadt.de/trier/event-detail/29079969

Event-Infos, Tickets Tim Bendzko + Band in **Trier** ab dem **02.06.2012** bis 26.08.2012 - Veranstaltungsinfos, Tickets und Termine: Der Veranstaltungskalender in **Trier** bei meinestadt.de. ... **Veranstaltungen Trier Konzerte Rock & Pop Konzerte** ...

Ed sings Cat - Benefizkonzert für Lichtblick - Kinderschutzbund Trier ...

www.eifel.de/go/veranstaltungen-detail/90922.html

Ed sings Cat - Benefizkonzert für Lichtblick - Kinderschutzbund **Trier**. Kategorie: **Konzert**. Datum: **02. Juni 2012**. Uhrzeit: 20:00 Uhr. Veranstalter: Förderverein ...

Bahn von Augsburg nach Trier

www.verkehrsmittelvergleich.de/bahn/augsburg/trier

... mit der Bahn von Augsburg nach **Trier** und dabei alle Bahnverbindungen mit ... günstigstes Angebot von Augsburg Hbf nach **Trier Hbf** am **02.06.2012** für 34 €.

Anzeigen zu **trier konzert 02.06.2012**

[Warum diese Anzeigen?](#)

Trier Konzert bei Eventim

www.eventim.de/tickets

eventim.de ist mit ★★★★★ bewertet. 296 Erfahrungsberichte Originaltickets zu Originalpreisen. Direkt beim Marktführer kaufen!

Konzerttermine 2012

www.ask.com/Konzerttermine+2012

Infos über Konzerttermine 2012 Konzerttermine 2012 - Bei Ask!

Öffentliche und private Institutionen, ...



[Veranstungskalender](#)
[Vorlesungsverzeichnis](#)
[Bibliothekskatalog](#)
[Universitätsmail](#)
[Stud.IP](#)
[LSF](#)

Universität Trier > Leben > Veranstaltungskalender

- Leben**
- Veranstungskalender**
 - Veranstaltungen suchen
 - Wohnen
 - Studienfinanzierung
 - Jobs & Praktika
 - Beratung
 - Mobilität
 - Essen & Trinken
 - Freizeit
 - Hochschulgruppen
 - Alumni

Veranstaltungen am 02.06.2012

Exkursion / Ausflug

Anfang:	Ende:	Ort:	Name der Veranstaltung:
10:13	22:28	Außerhalb der Universität	Exkursion zur Ausstellung »BILD dir dein Volk. Axel Springer und die Juden« inkl. Führung

Filmvorführungen

Anfang:	Ende:	Ort:	Name der Veranstaltung:
12:00	22:00	Außerhalb der Universität	Ethnographisches Filmfestival

Top-Links

- > Neue Veranstaltung erstellen
- > Aufgegebene Veranstaltungen ändern
- > Regeln für die Verteiler

Veranstaltungen suchen

<< Juni 2012 >>

Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

Zurück auf Heute

... Städte und
Gemeinden, ...



Heute in Trier - der Veranstaltungskalender



SUCHE im Zeitraum

Anzahl der Termine: **2**

von bis

Themengebiete (Mehrfachnennungen möglich)

- Führungen/Rundfahrten
 Schifffahrten
 Weinproben
 Öffnungszeiten
 Bühne
 Musik
 Kinder & Jugendliche
 Feste/Parties
 Ausstellungen
 Gottesdienste
 Sport
 Kino

Name der Veranstaltung

JETZT SUCHEN

SAMSTAG

2
Juni

Vorschau Wochenende | **Highlights** | Druckversion

< **Juni 2012** >

Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

Musik/Konzerte



Blue Mama's Blue Kitchen
Bluesnights

Beginn: 20.00 Uhr

Veranstaltungsort: Brunnenhof

[Mehr Infos](#) **Wo?** [Lageplan](#) [Tickets bestellen](#)

Open Air



Fest der Klänge, Benefizkonzert

Meike Garden & Friends

Beginn: 20.00 Uhr

Veranstaltungsort: ehem. Kirche St. Maximin

[Mehr Infos](#) **Wo?** [Lageplan](#) [Tickets bestellen](#)

Bed & Breakfast im **** Superior Hotel



ONLINE TICKETS



Der Veranstaltungskalender mit 159.905 Veranstaltungen

[Veranstaltungen in Stadtwald?](#)

... und große Portale bieten Event-Infos an

- [Krefeld](#) · [Mönchengladbach](#) · [Münster](#)
- [Oberhausen](#) · [Wuppertal](#) · [mehr...](#)

- Niedersachsen & Bremen**
- [Braunschweig](#) · [Bremen](#) · [Bremerhaven](#)
 - [Göttingen](#) · [Hannover](#) · [Hildesheim](#)
 - [Oldenburg](#) · [Osnabrück](#) · [Salzgitter](#)
 - [Wilhelmshaven](#) · [Wolfsburg](#) · [mehr...](#)

- Rheinland-Pfalz & Saarland**
- [Kaiserslautern](#) · [Koblenz](#) · [Ludwigshafen](#)
 - [Mainz](#) · [Neuwied](#) · [Saarbrücken](#) · [Trier](#)
 - [Worms](#) · [mehr...](#)

- Sachsen-Anhalt**
- [Dessau](#) · [Halle](#) · [Magdeburg](#) · [mehr...](#)

- Baden-Württemberg**
- [Esslingen](#) · [Freiburg](#) · [Heidelberg](#) · [Heilbronn](#)
 - [Karlsruhe](#) · [Konstanz](#) · [Ludwigsburg](#)
 - [Mannheim](#) · [Pforzheim](#) · [Reutlingen](#)
 - [Stuttgart](#) · [Tübingen](#) · [Ulm](#)
 - [Villingen-Schwenningen](#) · [mehr...](#)

- Hessen**
- [Darmstadt](#) · [Frankfurt](#) · [Fulda](#) · [Gießen](#)
 - [Hanau](#) · [Kassel](#) · [Marburg](#) · [Offenbach](#)
 - [Wiesbaden](#) · [mehr...](#)

- Schleswig-Holstein & Hamburg**
- [Flensburg](#) · [Hamburg](#) · [Kiel](#) · [Lübeck](#)
 - [Neumünster](#) · [Norderstedt](#) · [mehr...](#)

- Thüringen**
- [Erfurt](#) · [Gera](#) · [Jena](#) · [Weimar](#) · [mehr...](#)

- Bayern**
- [Aschaffenburg](#) · [Augsburg](#) · [Bamberg](#)
 - [Bayreuth](#) · [Erlangen](#) · [Fürth](#) · [Ingolstadt](#)
 - [München](#) · [Nürnberg](#) · [Regensburg](#)
 - [Würzburg](#) · [mehr...](#)

- Brandenburg & Berlin**
- [Berlin](#) · [Brandenburg](#) · [Cottbus](#)
 - [Frankfurt \(Oder\)](#) · [Potsdam](#) · [mehr...](#)

- Sachsen**
- [Chemnitz](#) · [Dresden](#) · [Leipzig](#) · [Plauen](#)
 - [Zwickau](#) · [mehr...](#)

- Mecklenburg-Vorpommern**
- [Rostock](#) · [Schwerin](#) · [mehr...](#)

Veranstaltungen im Juni

Jun 1 [Rock Am Ring 2012](#), Nürburgring, 1. Juni 2012



Jun 5 [Celtic Woman](#), Dresden, Kulturpalast

Jun 28 [Disneys Der König Der Löwen](#), Hamburg, Theater im Hafen

Jun 4 [Herbert Grönemeyer](#), Messegelände Balingen - Open Air

Jun 5 [Herbert Grönemeyer: Schiffsverkehr Tour 2012](#), Arena Nürnberger Versicherung

[alle im Juni](#)

Veranstaltungen im Juli

Jul 12 [Disneys Der König Der Löwen](#), Hamburg, Theater im Hafen, 12. Juli 2012



Jul 4 [Herbert Grönemeyer: Schiffsverkehr Tour 2012](#), Messegelände Rendsburg

Jul 7 [Die Ärzte](#), Stuttgart, Hanns-Martin-Schleyer-Halle

Jul 6 [Unheilig - Lichter Der Stadt - Tour 2012](#), Magdeburg, Elbauenpark

Jul 14 [Bülent Ceylan: Wilde Kreatürken - Open Air](#), Rastatt, Ehrenhof

[alle im Juli](#)

Veranstaltungen im August

Aug 1 [Dirty Dancing](#), Oberhausen, Metronom Theater, 1. August 2012



Aug 1 [Disneys Der König Der Löwen](#), Hamburg, Theater im Hafen

Aug 1 [Shadowland](#), München, Prinzregententheater

Aug 4 [Roland Kaiser](#), Dresden, Elbufer

Aug 5 [Unheilig - Lichter Der Stadt - Tour 2012](#), Passau, Dreiländerhalle

[alle im August](#)

Defizite aktueller Angebote

- Anzahl der Angebote
 - welche(s) soll man als Suchender wählen?
 - Veranstalter müssen viel Zeit in Werbung investieren
- Fragmentierung der gebotenen Informationen
 - kein Angebot ist vollständig
 - viele werden zu selten aktualisiert
 - viele Angebote parallel zu durchsuchen
- unflexible Suchfunktionen
 - simple Anfragen wie *Trier Konzert 02.06.2012* scheitern meistens
 - schlaudere Anfragen wie *Flohmärkte in Trier morgen Mittag* wären wünschenswert
- problematische Präsentation von Ergebnissen
 - häufig nicht einmal chronologisch sortiert

Was fehlt?

- ein Werkzeug, das:
 - gezielt Event-Informationen identifiziert und extrahiert
 - nicht nur wenige große Anbieter, sondern (im Idealfall) das komplette Web durchsucht
- eine Suchmaschine, die:
 - intelligente Anfragen (queries) ermöglicht
 - Suchergebnisse sinnvoll präsentiert

Sind Event-Portale nicht gut genug?

- Beispiel: *venyoo.de*
 - nach eigener Aussage größtes Event-Portal für Deutschland, Österreich und Schweiz
 - verzeichnet aktuell etwa 140.000 Veranstaltungen
 - bietet Kombination aus automatisch gecrawlten und von Hand eingetragenen Events
- → Wie schlau ist der Crawler?
- → Wie wird das Angebot von Nutzern angenommen?

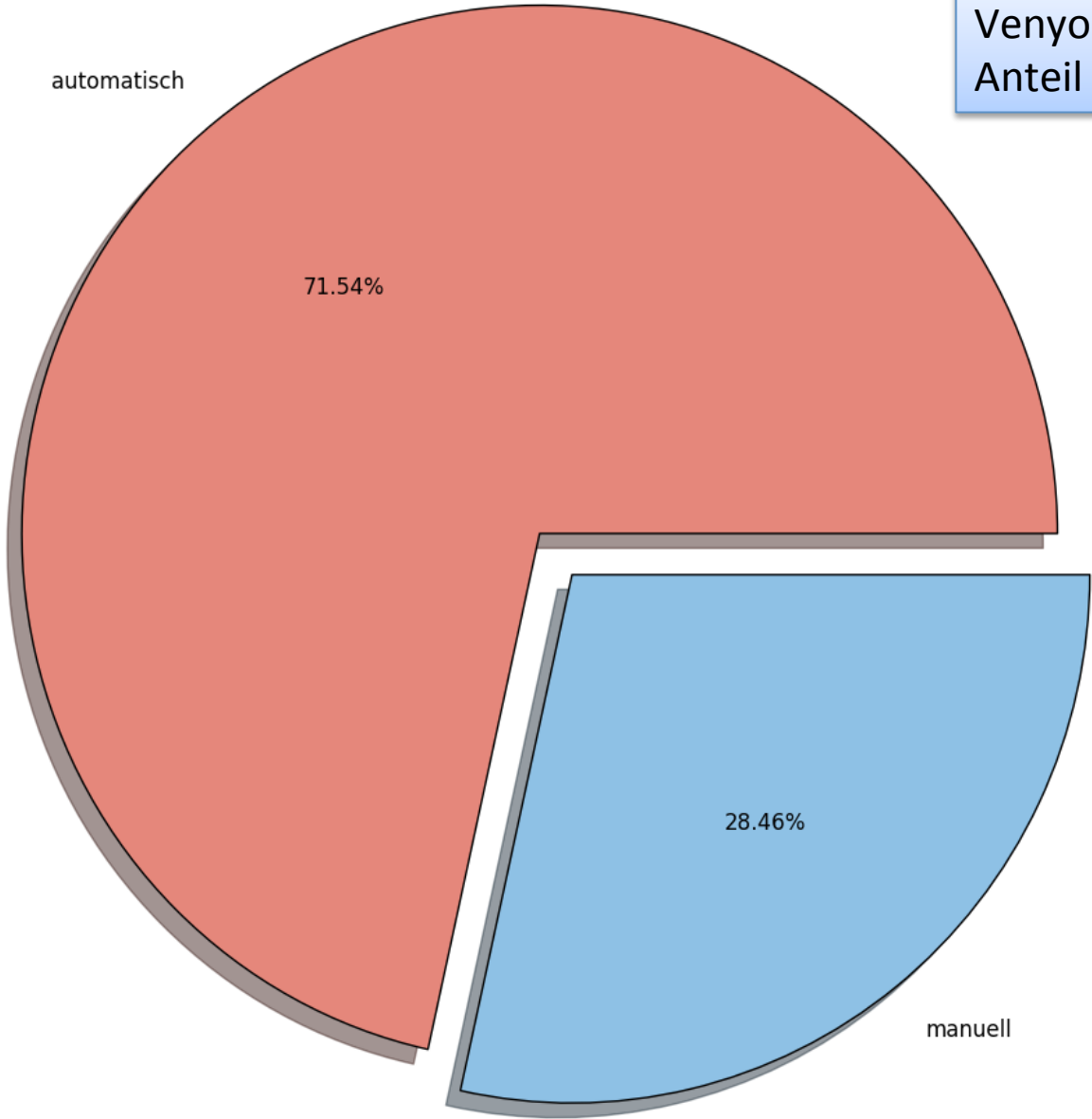
Schlauer Crawler? Nicht wirklich...

- Crawler extrahiert nur aus einer beschränkten Auswahl von Ticket-Anbietern etc.
- URL- und HTML-Struktur wird analysiert, um genaue Position relevanter Informationen zu finden und daraus Regeln abzuleiten
 - Regeln müssen für jeden Anbieter einzeln erstellt werden (wahrscheinlich hauptsächlich manuell)
- → Crawler statisch, nicht dynamisch!

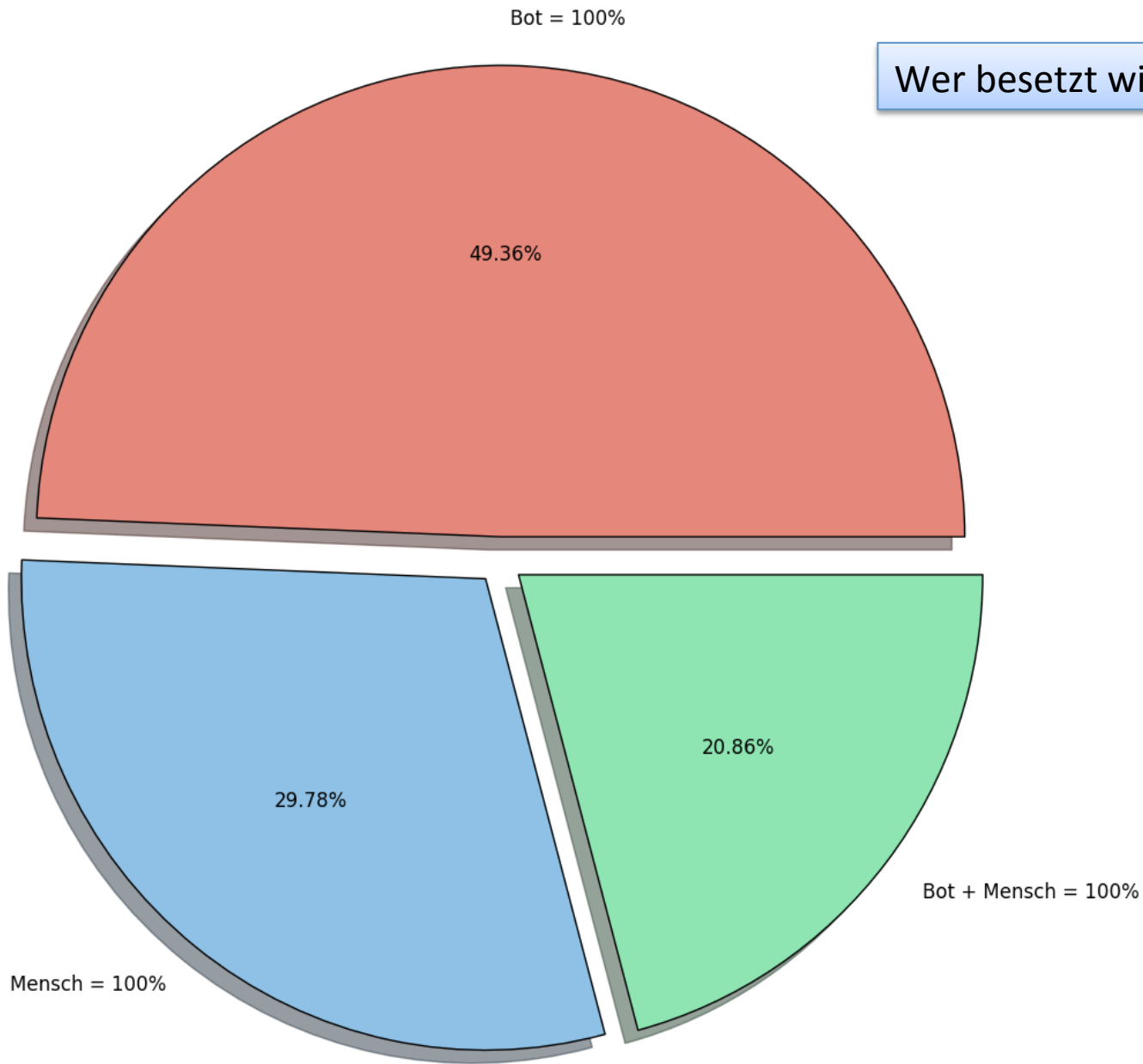
Analyse von *Venyoo*-Events

- Extraktion von 30.000 Event-Einträgen aus *venyoo.de* mit einem Web Spider geschrieben in Python (<http://scrapy.org>)
- Extrahierte Informationen:
 - 18.200 Titel
 - 7800 Orte (Veranstalter, Stadt, Bundesland)
 - 1100 Kategorien
 - 1800 Nutzer-Namen
 - 21.000 Kurzbeschreibungen
- Speichern der Informationen in relationaler Datenbank für einfache Abfrage (mit Django)

Venyoobot vs. Mensch –
Anteil eingetragener Events



Wer besetzt wie viele Kategorien?



Resonanz nicht groß!

- im Durchschnitt tragen Nutzer nur 35 Events pro Kategorie ein
- 144 (13 %) Kategorien mit mehr als 10 Einträgen
- 40 (3 %) Kategorien mit mehr als 100 Einträgen

Top 10 Kategorien – Bot vs. Mensch

- Bot

- 1) **Konzert**
- 2) Kino
- 3) **Comedy & Kabarett**
- 4) **Theater**
- 5) Komödie
- 6) Comedy
- 7) Klassikkonzert
- 8) Klassik
- 9) Rock
- 10) Drama

- Mensch

- 1) Kurs & Workshop
- 2) **Konzert**
- 3) Kinder & Familie
- 4) **Theater**
- 5) Club & Party
- 6) **Comedy & Kabarett**
- 7) Essen & Trinken
- 8) Vortrag
- 9) Erlebnis & Aktivitäten
- 10) Information

Was ist eigentlich ein Event?

- Entität, die im Kern aus drei Komponenten besteht:
 - Titel / Name
 - Ort
 - Zeit
- diese Komponenten treten häufig in unmittelbarer Nähe zueinander auf

Wie können Events identifiziert werden?

- Einschränkung des Suchraums auf URLs, die passende Schlüsselwörter enthalten
 - Problem: URLs dynamisch generierter Seiten wie

```
http://mopro.stadt.duesseldorf-tourismus.de/index.php?tx_atmopro_pi1%5Btpage%5D=suche&no_cache=1&id=0&tx_atmopro_pi1%5BFirstSelectDay%5D=28&tx_atmopro_pi1%5BFirstSelectMonth%5D=5&tx_atmopro_pi1%5BFirstSelectYear%5D=2012&tx_atmopro_pi1%5BSecondSelectDay%5D=4&tx_atmopro_pi1%5BSecondSelectMonth%5D=6&tx_atmopro_pi1%5BSecondSelectYear%5D=2012&tx_atmopro_pi1%5Bsparte%5D%5B%5D=2100&tx_atmopro_pi1%5BEventOrt%5D=k.A.&tx_atmopro_pi1%5Bshowpage%5D=suche&tx_atmopro_pi1%5BItems%5D=6&Submit=suchen%21&tx_atmopro_pi1%5BX%5D=1
```

Alternative: Binary Naive Bayes Classifier

- Binäre Klassifizierung: Enthält eine einzelne Webseite Events oder nicht?
- Trainieren auf Beschreibungstexten von Events: Bilde *set-of-words model*
- Das Produkt der Wahrsch. für Wörter, die in Webseite vorkommen, multipliziert mit Gegenwahrsch. für Wörter, die nicht in Webseite vorkommen

Alternative: Binary Naive Bayes Classifier

$$\begin{aligned} p(\mathbf{d}|c) &= \prod_{t \in \mathbf{d}} p(t|c) \prod_{t \in W, t \notin \mathbf{d}} (1 - p(t|c)) \\ &= \prod_{t \in \mathbf{d}} \frac{p(t|c)}{1 - p(t|c)} \underbrace{\prod_{t \in W} (1 - p(t|c))}_{\text{to account for } t \notin \mathbf{d}} \end{aligned}$$

Wie können Events identifiziert werden?

- umgebende HTML-Struktur als Anhaltspunkt
 - HTML tags wie `Titel`
 - Events häufig in Tabellen / Listen organisiert
 - aussagekräftige Attribute von HTML tags, z.B.:

```
<div class="section">
  <ul id="event">
    <li>
      <div class="weekday">Di</div>
      <div class="date">29. Mai</div>
      <div class="hour">20:00</div>
    </li>
    ...
  </ul>
</div>
```

Wie können Events identifiziert werden?

- Charakteristische Merkmale in textuellen Inhalten innerhalb von HTML-Seiten
 - Datumsangaben gut identifizierbar, trotz unterschiedlicher Formate, bereits mit bestehenden *named entity recognizers*
- Gibt es Merkmale, anhand derer Titel erkannt werden können?
 - Gedankenstrich in 21% aller Event-Titel
 - „Alles außer Bohlen! – die 80er-Party die rockt!“

Ein möglicher Ansatz – *semi-supervised relation extraction*

1. Annotiere von Hand eine kleine Menge von einzelnen Events auf diversen Webseiten (*seeds*)
2. Beginne mit dem Crawl-Vorgang auf einer Domain, die wahrscheinlich Events enthalten wird (z.B. www.trier-info.de)
3. Suche nach den *seeds* auf einzelnen Webseiten dieser Domain

Ein möglicher Ansatz – *semi-supervised relation extraction*

3. Extrahiere Kontext bestimmter Größe aus den Fundstellen und finde allgemeine Muster (*patterns*) → HTML-Struktur einbeziehen
4. Nutze diese Muster, um weitere potentielle Events zu finden → erweitere *seed set* (*bootstrapping*)
5. Wiederhole diesen Vorgang, bis keine neuen Events mehr gefunden werden können

Welche Tools für diesen Ansatz?

- drei relevante Toolkits für *named entity recognition*:
 - OpenNLP
 - LingPipe
 - Stanford NLP

NER-Hub Framework

- zum Teil entwickelt von Saarbrücker Coli-Studenten im WS 2010 / 2011 für das DFKI
- modulare Architektur bestehend aus verschiedenen Satzerkennern, Tokenizern und NE Extraktoren aus allen drei Toolkits
- OSGi Architektur (Java) → ermöglicht dynamisches Starten, Stoppen, Installieren und Entfernen von Komponenten ohne das System neuzustarten

NER-Hub Framework

- einzelne Komponenten können flexibel ausgewählt und in einer Pipeline angeordnet werden
- Resultate einzelner NER-Systeme können kombiniert werden mithilfe spezieller *voting strategies*
- Komponenten mehrerer Toolkits können parallel laufen
- neue Konfigurationen können simultan getestet werden ohne neue Instanzen des Systems innerhalb der JVM starten zu müssen

NER-Hub Framework

- drei verschiedene Voting-Mechanismen
 - *length-based*: längster Kandidat-String wird ausgegeben
 - *count-based*: Gruppieren Kandidaten nach Label, Start-Index und End-Index und zähle Kandidaten in jeder Gruppe → größte Gruppe wird gewählt
 - *confidence-based*: setze Prioritäten für bestimmte Komponenten
- Voting-Mechanismen können einzeln oder zusammen angewendet werden

NER-Hub GUI Interface

Options

HoverMe for a hint.

	paragraph	sentence	token	name
Processors	<ul style="list-style-type: none">dummyopennlp	<ul style="list-style-type: none">dummylingpipestanfordopennlp_sentence_en	<ul style="list-style-type: none">dummylingpipestanfordopennlp_token_en	<ul style="list-style-type: none">dummylingpipestanfordopennlp_date_enopennlp_location_en
Meta Processors				<ul style="list-style-type: none">dummyvoting

NER-Hub GUI Interface

Result

Selected Processors: {paragraph=[opennlp], token=[lingpipe], name=[opennlp_combined_en], sentence=[stanford]}
Selected Meta Processors: {name=voting}

NEW YORK (AP) - **Times Square** celebrated **New Year's Eve** for the world **Friday** in a wild street party that exploded when the **millennium** arrived in **America**. At **midnight**, a flashing, glittering crystal ball dropped to a countdown from a cheering, banner-waving crowd that flooded mid-town.

The 20th **Century** passed into history with more than a million people in and around the square. The crystal ball's descent in **Times Square** is traditional, but the ball was newly designed for the **millennium** - with 90 rotating pyramid mirrors that sent lights dancing across the crowd below.

WASHINGTON (AP) -- Chief Justice **William H.** Rehnquist is urging **Congress** to provide more pay for lawyers who represent federal criminal defendants too poor to afford an attorney.

NER-Hub Evaluation

- Testdaten: CoNLL-2003 English news data

Config	NE	Sent	Token	F-Mea sure
Standard	OpenNLP	OpenNLP	OpenNLP	56.24
Standard	Stanford	Stanford	Stanford	87.12
Standard	LingPipe	LingPipe	LingPipe	51.72
Best	OpenNLP	OpenNLP	LingPipe	57.42
Best	Stanford	OpenNLP	OpenNLP	89.48

Configuration	Precision	Recall	F-Measure
Best Individual	88.10	86.15	87.12
Best Combined	91.06	75.89	82.79

Wie evaluieren?

- Problem:
 - viele Testdaten nötig
 - manuelles Identifizieren von allen Events innerhalb einer größeren Website zeitaufwändig
- → Suchraum für Berechnung von *recall* einschränken
 - Wie viele relevante Webseiten wurden positiv klassifiziert?
 - Wie viele relevante Events wurden extrahiert
- → Crawler nach Zufallsprinzip Webseiten für Analyse auswählen
 - Vorgang nach bestimmter Zeitspanne stoppen

Intelligente Suchfunktionen

- Extrahierte Events in relationaler Datenbank ablegen
- Folgende Anfragen ermöglichen:
 - *„alle Events in Trier heute um 20 Uhr“*
 - *„morgige Events in Trier in Kategorie Konzert“*
 - *„Uhrzeit für Event NAME am Samstag, den 02.06.2012“*
- Mapping von Schlüsselwörtern auf *datetime instances* (Python)

Dankeschön! 😊

Referenzen

- Collins, M.; Singer, Y. (1999).
 - *Unsupervised Models for Named Entity Classification*. EMNLP/VLC-99.
- Lin, W.; Yangarber, R.; Grishman, R. (2003).
 - *Bootstrapped Learning of Semantic Classes from Positive and Negative Examples*. 20th International Conference on Machine Learning: ICML 2003 Workshop on The Continuum from Labeled to Unlabeled Data in Machine Learning and Data Mining.
- Sacaleanu, B.; Neumann, G. (2012).
 - *An Adaptive Framework for Named Entity Combination*. In: 8th ELRA Conference on Language Resources and Evaluation. International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC-12), May 21-27, Istanbul, Turkey, European Language Resources Association (ELRA), 2012.