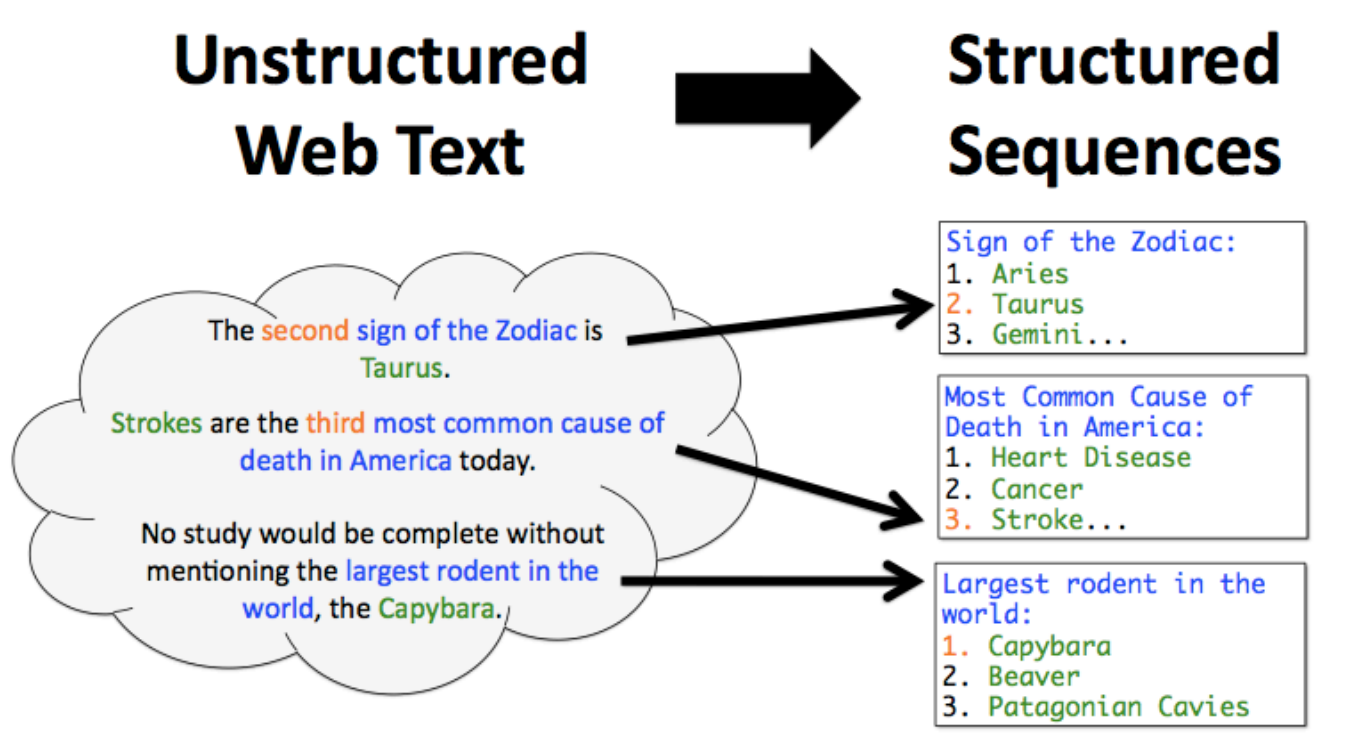
Class 05: Named-entity recognition

Information extraction



- Take unstructured text and produce structured data
- Used in question answering

"Who is the president of Finland?"

Named-entity recognition

Саули Вяйнямё Нийнистё (24 августа 1948 года, Сало, Финляндия) — финский государственный деятель, политик, юрист, действующий президент Финляндии с 1 марта 2012 года.

- First step in information extraction
- Find each mention of a **named entity** and label it with **type**

Named-entity recognition

[PER Саули Вяйнямё Нийнистё] (24 августа 1948 года, [LOC Сало], [LOC Финляндия]) — финский государственный деятель, политик, юрист, действующий президент [LOC Финляндии] с 1 марта 2012 года.

- First step in information extraction
- Find each mention of a **named entity** and label it with **type**

Named-entity types

Type	Tag	Categories
People	PER	people, characters
Organisation	ORG	companies, teams
Location	LOC	regions, mountains, seas
Geopolitical entity	GPE	countries, states, provinces
Facility	FAC	bridges, airports, buildings
Vehicles	VEH	planes, trains, cars

Named-entity types

Tag	Example
PER	В возрасте 16 лет, Тьюринг ознакомился с работой Эйнштейна.
ORG	Бюджет ЮНЕСКО утверждается каждые два года.
LOC	А прчему б в Финляндию не поехать?
GPE	Дагестан получит поддержку из федерального бюджета.
FAC	В аэропорту Кызыла пройдет реконструкция.
VEH	В центре Владимира перевернулся КАМАЗ с землёй.

Named-entity types

Tag	Example
PER	В возрасте 16 лет, Тьюринг ознакомился с работой Эйнштейна.
ORG	Бюджет ЮНЕСКО утверждается каждые два года.
LOC	А прчему б в Финляндию не поехать?
GPE	Дагестан получит поддержку из федерального бюджета.
FAC	В аэропорту Кызыла пройдет реконструкция.
VEH	В центре Владимира перевернулся КАМАЗ с землёй.

Ambiguity/1

5 декабря 1934 года в память о [PER С. М. Кирове] президиум [ORG ВЦИК] принял постановление о переименовании города [LOC Вятки] в город [LOC Киров] и образовании [LOC Кировского края], с центром в городе [LOC Кирове].

Ambiguity/2

- 5 декабря 1934 года в память о [PER С. М. Кирове] президиум [ORG ВЦИК] принял постановление о переименовании города [LOC Вятки] в город [LOC Киров] и образовании [LOC Кировского края], с центром в городе [LOC Кирове].

- 5 декабря 1934 года в память о [PER С. М. Кирове] [ORG президиум ВЦИК] принял постановление о переименовании [LOC города Вятки] в [LOC город Киров] и образовании [LOC Кировского края], с центром в [LOC городе Кирове].

Ambiguity/2

- 5 декабря 1934 года в память о [PER С. М. Кирове] президиум [ORG ВЦИК] принял постановление о переименовании города [LOC Вятки] в город [LOC Киров] и образовании [LOC Кировского края], с центром в городе [LOC Кирове].

- 5 декабря 1934 года в память о [PER С. М. Кирове] [ORG президиум ВЦИК] принял постановление о переименовании [LOC города Вятки] в [LOC город Киров] и образовании [LOC Кировского края], с центром в [LOC городе Кирове].

Sequence labelling

Typical classifiers:

- CRF
- MEMM

Each token gets a label:

`B` Begin NE + type

`I` Inside NE + type

`O` Outside NE + type

Word	BIO label
Доклад	O
директора	O
федерального	O
Института	B-ORG
национальных	I-ORG
школ	I-ORG
Светланы	B-PER
Семёновой	I-PER
был	O
посвящён	O
изучению	O
якутского	O
языка	O
на	O
современном	O
этапе	O
.	O

Typical features/1

identity of w_i
identity of neighbouring words
part of speech of w_i
part of speech of neighbouring words
presence of w_i in a *gazetteer*
w_i is all uppercase
prefix of w_i for length ≤ 4
suffix of w_i for length ≤ 4
word shape of w_i
word shape of neighbouring words
short word shape of w_i
short word shape of neighbouring words
presence of hyphen

Typical features/1

Feature	Value
identity of w_i	Роскомнадзор
w_i is all uppercase	False
prefix of w_i	Р
prefix of w_i	Ро
prefix of w_i	Рос
prefix of w_i	Роск
suffix of w_i	дзор
suffix of w_i	зор
suffix of w_i	ор
suffix of w_i	р
word shape of w_i	Xxxxxxxxxxx
short word shape of w_i	Xx
presence of hyphen	False

Gazetteers (рус. Географический справочник)

What are gazetteers?

- List of place names
- Can include millions of entries
- Also other information (population size, etc.)

Similarly, lists can be found of:

- Person names (e.g. ФИО)
- Corporations
- Product names

Usefulness varies depending on the class of named entity.

Domains

- Effectiveness of features can vary by domain
- Features good for newswire text might not work for social media

Evaluation

Standard evaluation:

- Precision: ratio of the number of correctly labelled responses to the total labelled;
- Recall: ratio of the number of correctly labelled responses to the total that should have been labelled
- F_1: harmonic mean of precision and recall

Note that the unit of response is the **entity** not the **token**.

REF : Доклад директора федерального [ORG Института национальных школ] [PER Светланы Семёновой] был посвящён изучению якутского языка на современном этапе .
TST : Доклад директора федерального [ORG Института национальных школ] [PER Светланы] Семёновой был посвящён изучению якутского языка на современном этапе .

1/2 correct, not 4/5.

Evaluation

Standard evaluation:

- Precision: ratio of the number of correctly labelled responses to the total labelled;
- Recall: ratio of the number of correctly labelled responses to the total that should have been labelled
- F_1: harmonic mean of precision and recall

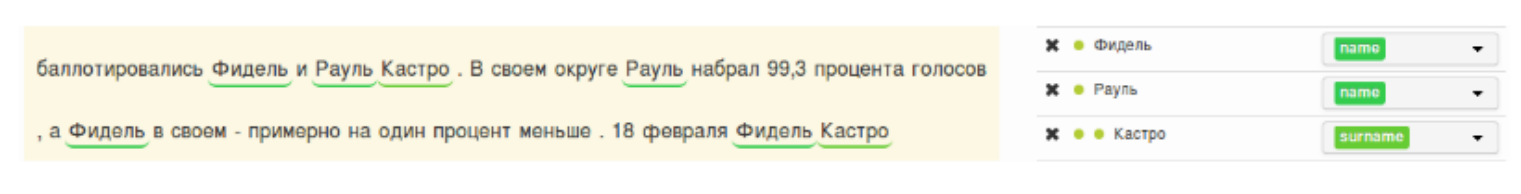
Note that the unit of response is the **entity** not the **token**.

REF : Доклад директора федерального [ORG Института национальных школ] [PER Светланы Семёновой] был посвящён изучению якутского языка на современном этапе .
TST : Доклад директора федерального [ORG Института национальных школ] [PER Светланы] Семёновой был посвящён изучению якутского языка на современном этапе .

1/2 correct, not 4/5.

Producing training data

Manually annotated



- Human annotators annotate spans with types
- Inter-annotator agreement $>$ 70% (crowd), $>$ 90% (expert)
- Often combined with other annotation (e.g. co-reference)

Wikipedia/1

Пасхальное восстание (ирл. *Éirí Amach na Cásca*, англ. *Easter Rising*) — вооружённое восстание, организованное в Ирландии во время Пасхальной недели (то есть следующей недели после Пасхи) в 1916 году. Ирландские республиканцы планировали воспользоваться участием Великобритании в Первой мировой войне и провозгласить независимую Ирландскую Республику, покончив с британским правлением на острове. Пасхальное восстание было самым значительным антибританским выступлением в Ирландии со времён восстания 1798 года[1].

Организованное семью членами военного совета Ирландского республиканского братства, восстание началось в понедельник Пасхальной недели, 24 апреля 1916 года, и продлилось шесть дней. Члены организации «Ирландские добровольцы», которых возглавил учитель и поэт Патрик Пирс, объединившись с Ирландской Гражданской Армией Джеймса Коннолли и двумястами членами организации Cumann na mBan, захватили несколько ключевых мест в Дублине и провозгласили независимость Ирландской Республики. Кроме того, выступления происходили и в других частях страны, однако за исключением атаки на казармы Ирландской королевской полиции в Ашборне, графство Мит, все они были незначительны.

Благодаря значительно численному превосходству и использованию артиллерии, британской армии удалось быстро подавить восстание и двадцать девятого апреля Пирс согласился на безоговорочную капитуляцию. По решению военного трибунала большинство лидеров восстания были казнены, однако это не смогло остановить рост революционных настроений в Ирландии. Число сторонников провозглашения независимой Ирландской Республики продолжало расти, как из-за продолжавшейся войны в Европе и на Ближнем Востоке, так и в

Пасхальное восстание


POBLACHT NA H EIREANN.
THE PROVISIONAL GOVERNMENT
OF THE
IRISH REPUBLIC
TO THE PEOPLE OF IRELAND.

Прокламация Ирландской республики

Дата	24—30 апреля 1916
Место	Дублин, столкновения в других графствах
Итог	капитуляция повстанцев, казнь их лидеров

Wikipedia/2

```
Члены организации «[[Ирландские добровольцы]]», которых
возглавил учитель и поэт [[Пирс, Патрик|Патрик Пирс]],
объединившись с [[Ирландская гражданская армия|Ирландской
Гражданской Армией]] [[Коннолли, Джеймс|Джеймса Коннолли]] и
двумястами членами организации [[Совет ирландских женщин|Cumann
na mBan]], захватили несколько ключевых мест в [[Дублин]]е и
провозгласили независимость Ирландской Республики.
```

Wikipedia/2

```
Члены организации «[[Ирландские добровольцы]]», которых
возглавил учитель и поэт [[Пирс, Патрик|Патрик Пирс]],
объединившись с [[Ирландская гражданская армия|Ирландской
Гражданской Армией]] [[Коннолли, Джеймс|Джеймса Коннолли]] и
двумястами членами организации [[Совет ирландских женщин|Cumann
na mBan]], захватили несколько ключевых мест в [[Дублин]]е и
провозгласили независимость Ирландской Республики.
```

Wikipedia/3

Ссылки [править | править вики-текст]

- Официальный сайт (англ.)
- Лорд-мэр Дублина в передаче «Послужной список» на «Эхо Москвы» 21.03.2009 (текст, аудио)

Дублин в Викицитатнике
Дублин на Викискладе
Дублин в Викигиде

Город-графство Дублин (Ирландия) [показать]

Административные графства Республики Ирландия [показать]

Столицы Европы [показать]

Категории: Населённые пункты по алфавиту | Столицы европейских государств | Дублин | Города Ирландии | Населённые пункты и районы города-графства Дублин

Wikipedia/4

- Ирландские добровольцы
  - История Ирландии; Организации, основанные в 1913 году; Ирландский национализм
- Пирс, Патрик
  - Персоналии по алфавиту; Родившиеся 10 ноября; Политики Ирландии; Революционеры Ирландии; …
- Ирландская гражданская армия
  - Боевые организации политических партий; Дублин; Ирландия; Леворадикальные организации
- Коннолли, Джеймс
  - Персоналии по алфавиту; Политики по алфавиту; Революционеры Ирландии; Синдикалисты; Эсперантисты; …
- Совет ирландских женщин
  - Совет ирландских женщин; Ирландский национализм
- Дублин
  - Населённые пункты по алфавиту; Столицы европейских государств; Дублин; Города Ирландии; …

Wikipedia/4

- Ирландские добровольцы
  - История Ирландии; Организации, основанные в 1913 году; Ирландский национализм
- Пирс, Патрик
  - Персоналии по алфавиту; Родившиеся 10 ноября; Политики Ирландии; Революционеры Ирландии; …
- Ирландская гражданская армия
  - Боевые организации политических партий; Дублин; Ирландия; Леворадикальные организации
- Коннолли, Джеймс
  - Персоналии по алфавиту; Политики по алфавиту; Революционеры Ирландии; Синдикалисты; Эсперантисты; …
- Совет ирландских женщин
  - Совет ирландских женщин; Ирландский национализм
- Дублин
  - Населённые пункты по алфавиту; Столицы европейских государств; Дублин; Города Ирландии; …

Wikipedia/5

Члены организации «[ORG Ирландские добровольцы]», которых возглавил учитель и поэт [PER Патрик Пирс], объединившись с [ORG Ирландской Гражданской Армией] [PER Джеймса Коннолли] и двумястами членами организации Cumann na mBan, захватили несколько ключевых мест в [LOC Дублине] и провозгласили независимость Ирландской Республики.

Wikipedia/5

Члены организации «[ORG Ирландские добровольцы]», которых возглавил учитель и поэт [PER Патрик Пирс], объединившись с [ORG Ирландской Гражданской Армией] [PER Джеймса Коннолли] и двумястами членами организации Cumann na mBan, захватили несколько ключевых мест в [LOC Дублине] и провозгласили независимость Ирландской Республики.

Wikipedia/6

- Nothman, J. (2008) “Transforming Wikipedia into Named Entity Training Data”. *Proceedings of the Australasian Language Technology Association Workshop*
- Hahm, Y. et al. (2014) “Named Entity Corpus Construction using Wikipedia and DBpedia Ontology”. *LREC 2014*
- Сысоев, А. А. and Андрианов, И. А. (2016) “Named entity recognition in Russian: The power of a Wiki-based approach”. *Proceedings of the International Conference “Dialogue 2016”*

Shared tasks

CoNLL 2003

Data

https://github.com/synalp/NER/tree/master/corpus/CoNLL-2003

Form, Tag, Chunk, BIO label

```
Australia NNP I-NP I-LOC
will MD I-VP O
defend VB I-VP O
the DT I-NP O
Ashes NNP I-NP I-MISC
against IN I-PP O
England NNP I-NP I-LOC
during IN I-PP O
a DT I-NP O
four-month JJ I-NP O
tour NN I-NP O
```

FactRuEval 2016

Overview:

- Three tracks: Two for named entities and one for fact extraction
- First track (named entities) most popular
- Anonymous submission

Corpus collected from:

- Private Correspondent (`http://www.chaskor.ru/`)
- Wikinews (`https://ru.wikinews.org`)

Final report:

`http://www.dialog-21.ru/media/3430/starostinaetal.pdf`

First track

Classic named-entity recognition for Russian.

- Person
- Organisation
- Location
  - One variant included LocOrg (geopolitical entity) distinction

Layered annotation model

Tokenised text $\rightarrow$ Spans $\rightarrow$ Named entities $\rightarrow$ ...

Files:

.txt	The raw text in paragraph form
.tokens	Space separated columns indicating the beginning/end of tokens as character indices
.spans	Space separated columns indicating the low-level entities
.objects	Space separated columns indicating the named entities

Data

.txt

В понедельник 28 июня у здания мэрии Москвы на Тверской площади состоялась очередная несанкционированная акция протеста «День гнева», в этот раз направленная, главным образом, против политики московских и подмосковных властей. Среди требований, выдвигаемых организаторами акции: «немедленная отставка мэра Москвы Юрия Лужкова, расследование итогов его деятельности», «созыв московского общественного форума для обсуждения путей реформирования основных сфер жизнедеятельности в Москве», «восстановление прямых выборов глав регионов России», «роспуск нелегитимной Мосгордумы», отставка подмосковного губернатора Бориса Громова и др. Участникам акции предлагалось принести с собой лист бумаги или кусок ткани чёрного цвета, …

Data

.tokens

```
143783 0 1 В
143784 2 11 понедельник
143785 14 2 28
143786 17 4 июня
143787 22 1 у
143788 24 6 здания
143789 31 5 мэрии
143790 37 6 Москвы
143791 44 2 на
143792 47 8 Тверской
```

Data

.spans

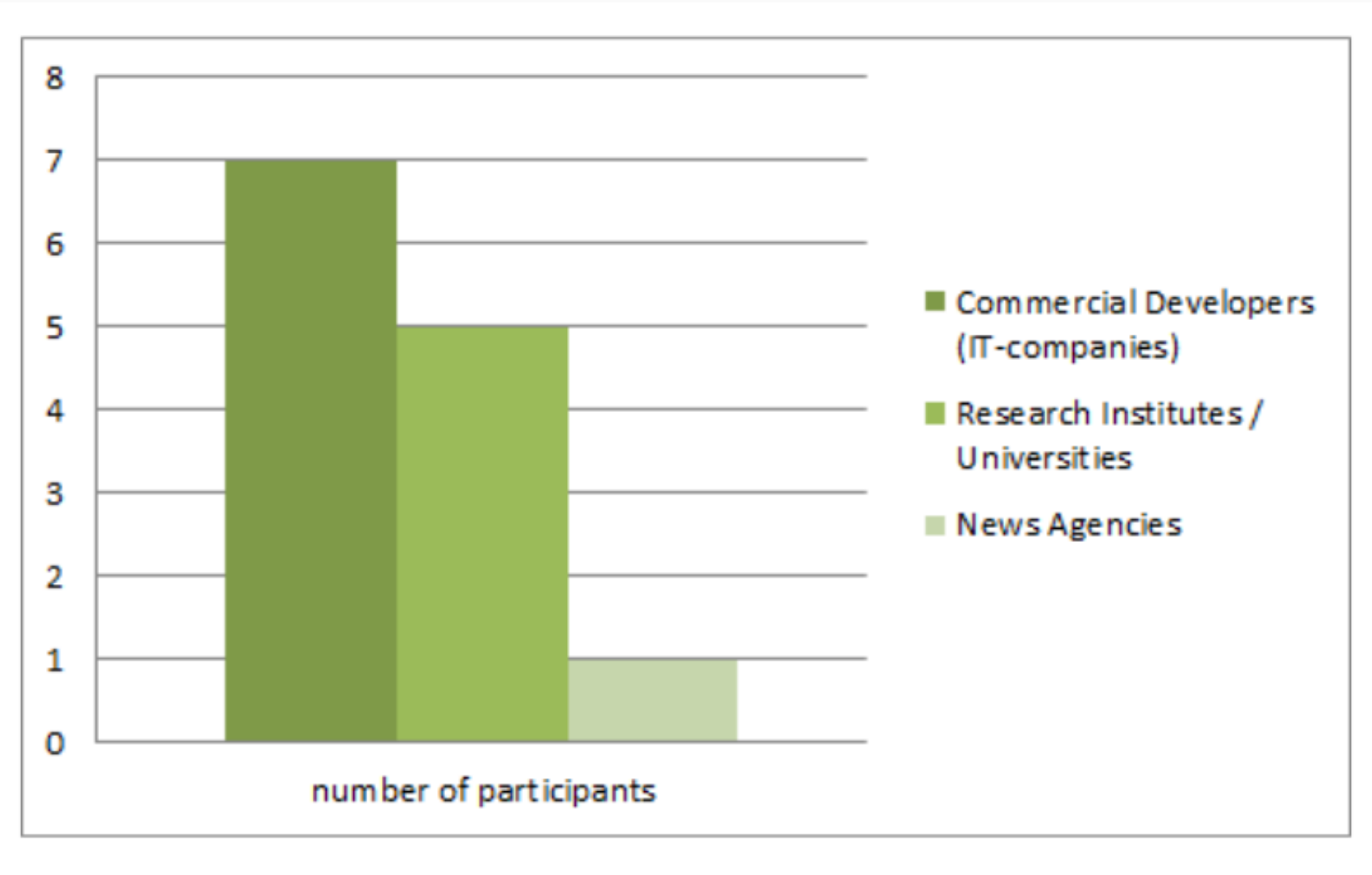
```
22763 loc_name 37 6 143790 1 # 143790 Москвы
22764 org_descr 31 5 143789 1 # 143789 мэрии
22765 loc_name 47 8 143792 1 # 143792 Тверской
22766 loc_descr 56 7 143793 1 # 143793 площади
22767 name 313 4 143831 1 # 143831 Юрия
22768 surname 318 7 143832 1 # 143832 Лужкова
22769 loc_name 306 6 143830 1 # 143830 Москвы
22770 loc_name 477 6 143853 1 # 143853 Москве
22771 loc_name 531 6 143862 1 # 143862 России
22772 org_name 562 10 143868 1 # 143868 Мосгордумы
```

Data

.objects

```
10433 Org 22763 22764 # Москвы мэрии
10547 LocOrg 22763 # Москвы
10434 Location 22765 22766 # Тверской площади
10435 Person 22767 22768 # Юрия Лужкова
10436 LocOrg 22769 # Москвы
10437 Location 22770 # Москве
10438 LocOrg 22771 # России
10439 Org 22772 # Мосгордумы
10440 Person 22773 22774 # Бориса Громова
10441 Person 22775 22776 # Юрия Лужкова
```

Participants



Results

	Overall			Person			Location			Organization		
System	**P**	**R**	**F1**	**P**	**R**	**F1**	**P**	**R**	**F1**	**P**	**R**	**F1**
Aquamarine	0.88	0.82	0.85	0.91	0.92	0.91	0.96	0.81	0.88	0.80	0.73	0.76
Beige	0.88	0.83	0.86	0.90	0.90	0.90	0.96	0.86	**0.91**	0.81	0.74	0.77
Black	0.86	0.83	0.85	0.91	0.92	0.92	0.96	0.86	0.90	0.74	0.73	0.74
Brown	0.89	0.69	0.78	0.96	0.84	0.90	0.91	0.72	0.80	0.78	0.54	0.64
Crimson	0.92	0.79	0.85	0.96	0.88	0.92	0.96	0.81	0.88	0.84	0.69	0.76
Green	0.90	0.73	0.81	0.93	0.84	0.88	0.95	0.84	0.89	0.82	0.55	0.66
Grey	—	—	—	0.96	0.87	0.91	—	—	—	—	—	—
Orange	0.87	0.78	0.82	0.93	0.87	0.90	0.91	0.84	0.87	0.78	0.66	0.72
Pink	0.92	0.80	0.86	0.96	0.87	0.91	0.94	0.85	0.89	0.86	0.71	0.78
Purple	0.85	0.79	0.82	0.90	0.88	0.89	0.92	0.84	0.88	0.76	0.68	0.71
Ruby	0.88	0.54	0.67	0.92	0.73	0.81	0.89	0.67	0.76	0.78	0.26	0.39
Violet	0.89	0.84	**0.87**	0.94	0.92	**0.93**	0.93	0.87	0.90	0.82	0.76	**0.79**
White	0.93	0.58	0.71	0.95	0.74	0.83	0.93	0.68	0.79	0.87	0.36	0.51

- Similar performance to systems for English

Practical

- Create a NER system for the CoNLL-2003 shared task for English using whatever classifier stuff you want
- Run a known NER system on the FactRuEval data
- Produce a corpus for NER using Wikipedia for a given language