

Mais qu'est-ce que je fous?

comment glander et apprendre les maths en même temps

Jeff Abrahamson

9 novembre 2016

train vs plane

Le problème

Avant j'utilisais ratpoison :

```
task=$(ratpoison -c 'windows %s%t' | egrep '^\\*' | perl -pwe 's/^\\*'  
echo $(date +%s) $task >> $task_file
```

Maintenant j'utilise i3 :

```
id=$(xprop -root | awk '/_NET_ACTIVE_WINDOW\ (WINDOW\)/{print $NF}'  
task=$(xprop -id $id | awk '/_NET_WM_NAME/{$1=$2="";print}' | cut -  
echo $(date +%s) $task >> $task_file
```

Et ça donne :

```
1478605245 emacs@birdsong - talk.tex : /home/jeff/src/jma/talks/2016-11__devfest-que-je-fous/talk.tex
1478605305 emacs@birdsong - talk.tex : /home/jeff/src/jma/talks/2016-11__devfest-que-je-fous/talk.tex
1478605365 emacs@birdsong - talk.tex : /home/jeff/src/jma/talks/2016-11__devfest-que-je-fous/talk.tex
1478605425 talk.pdf -- Mais qu'est-ce que je fous? - comment glander et apprendre les maths en même temps
1478605486 emacs@birdsong - talk.tex : /home/jeff/src/jma/talks/2016-11__devfest-que-je-fous/talk.tex
1478605546 emacs@birdsong - talk.tex : /home/jeff/src/jma/talks/2016-11__devfest-que-je-fous/talk.tex
1478605606 emacs@birdsong - talk.tex : /home/jeff/src/jma/talks/2016-11__devfest-que-je-fous/talk.tex
1478605666 emacs@birdsong - talk.tex : /home/jeff/src/jma/talks/2016-11__devfest-que-je-fous/talk.tex
1478605726 emacs@birdsong - talk.tex : /home/jeff/src/jma/talks/2016-11__devfest-que-je-fous/talk.tex
1478605786 talk.pdf -- Mais qu'est-ce que je fous? - comment glander et apprendre les maths en même temps
1478605846 emacs@birdsong - talk.tex : /home/jeff/src/jma/talks/2016-11__devfest-que-je-fous/talk.tex
1478605906 talk.pdf -- Mais qu'est-ce que je fous? - comment glander et apprendre les maths en même temps
1478605966 emacs@birdsong - macros.tex : /home/jeff/src/jma/talks/2016-11__devfest-que-je-fous/macros.tex
```

Et ça donne :

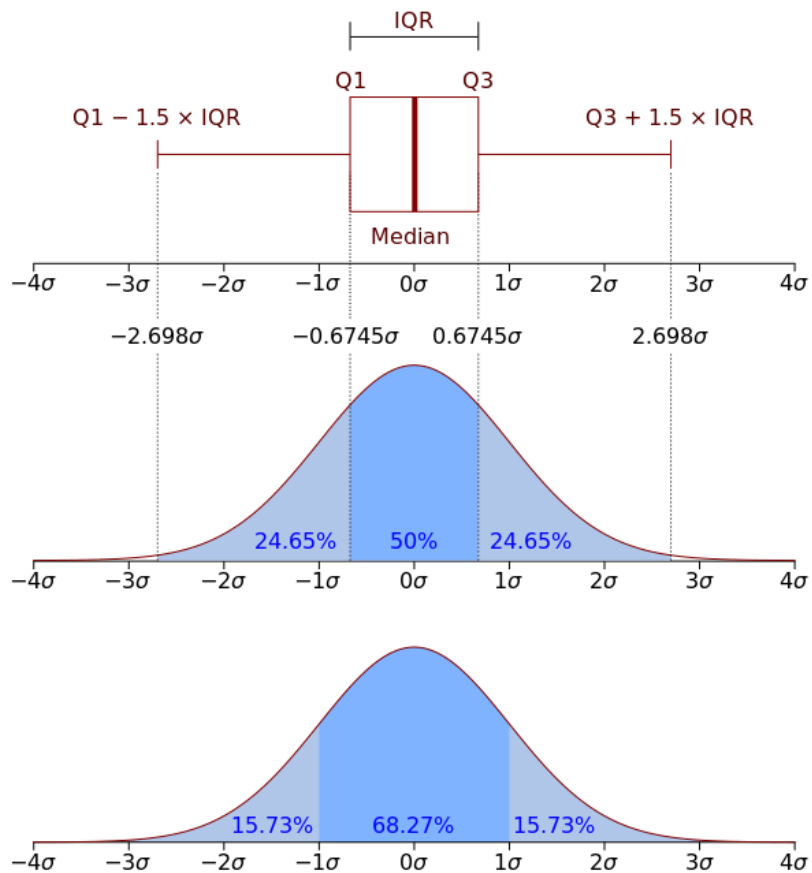
```
1478605245 emacs@birdsong - talk.tex : /home
1478605305 emacs@birdsong - talk.tex : /home
1478605365 emacs@birdsong - talk.tex : /home
1478605425 talk.pdf -- Mais qu'est-ce que je
1478605486 emacs@birdsong - talk.tex : /home
1478605546 emacs@birdsong - talk.tex : /home
1478605606 emacs@birdsong - talk.tex : /home
1478605666 emacs@birdsong - talk.tex : /home
1478605726 emacs@birdsong - talk.tex : /home
1478605786 talk.pdf -- Mais qu'est-ce que je
1478605846 emacs@birdsong - talk.tex : /home
1478605906 talk.pdf -- Mais qu'est-ce que je
1478605966 emacs@birdsong - macros.tex : /ho
```

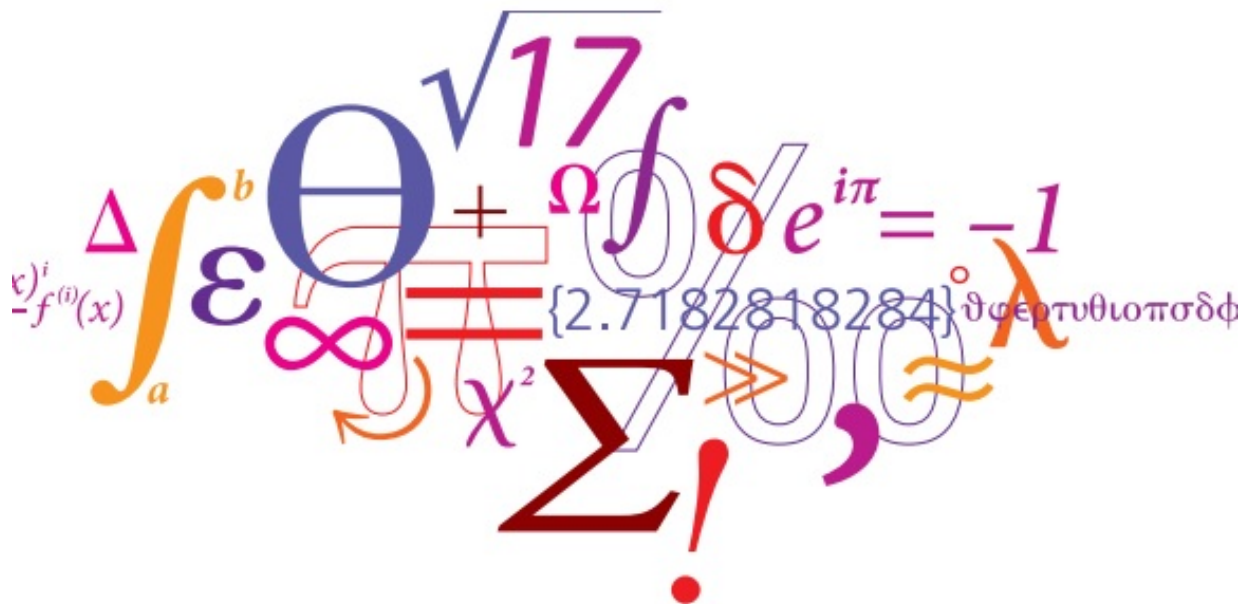
Quelles questions puis-je poser?

Machine Learning

Data Science

Statistics



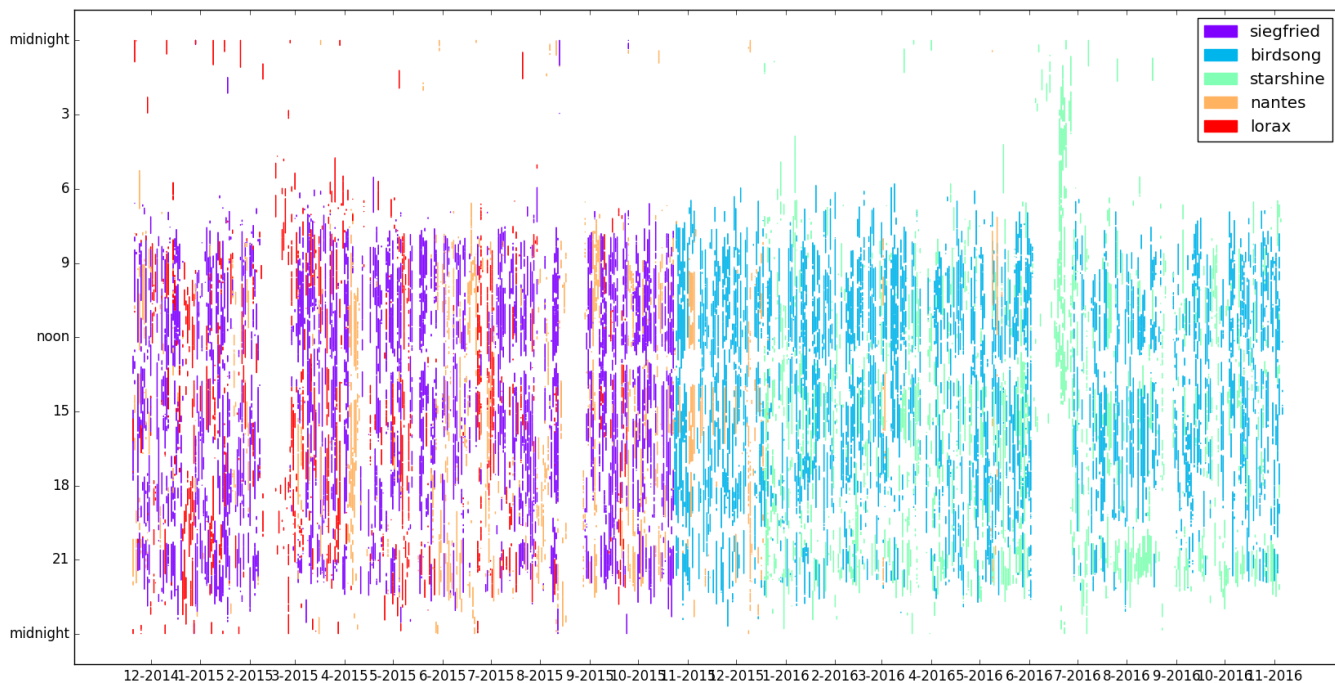


Vector Space

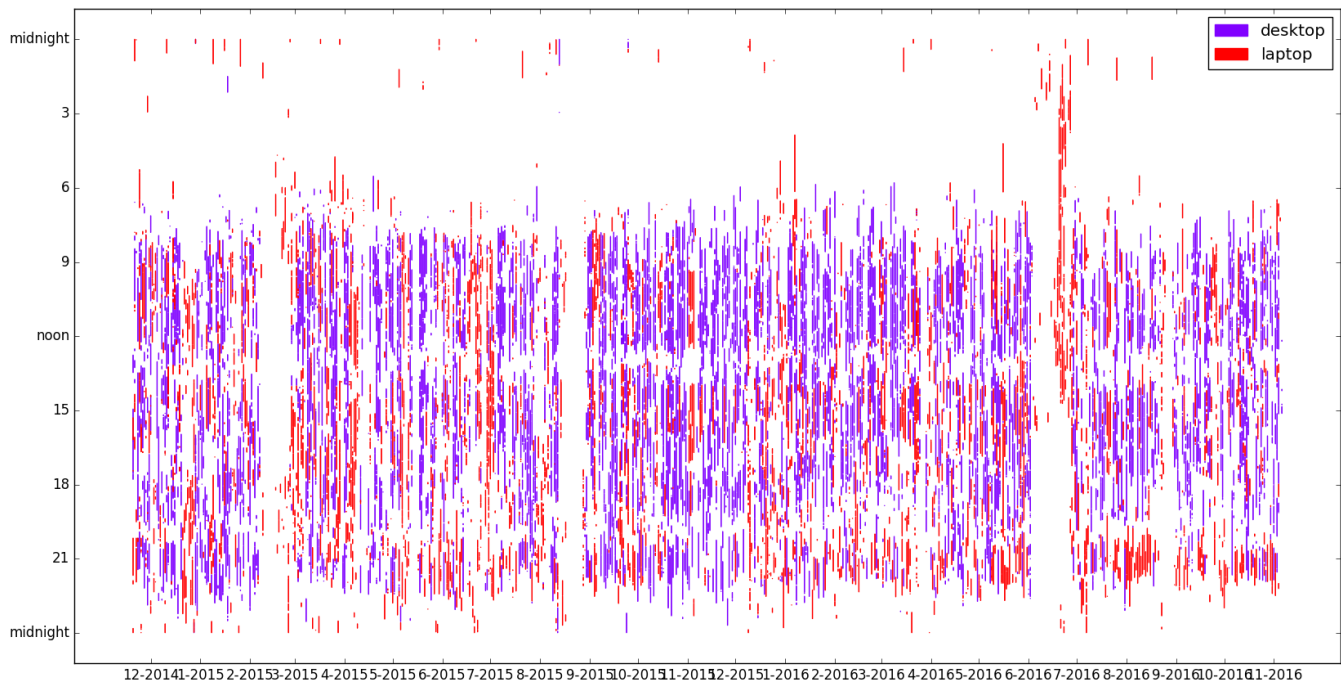
Features

Feature engineering

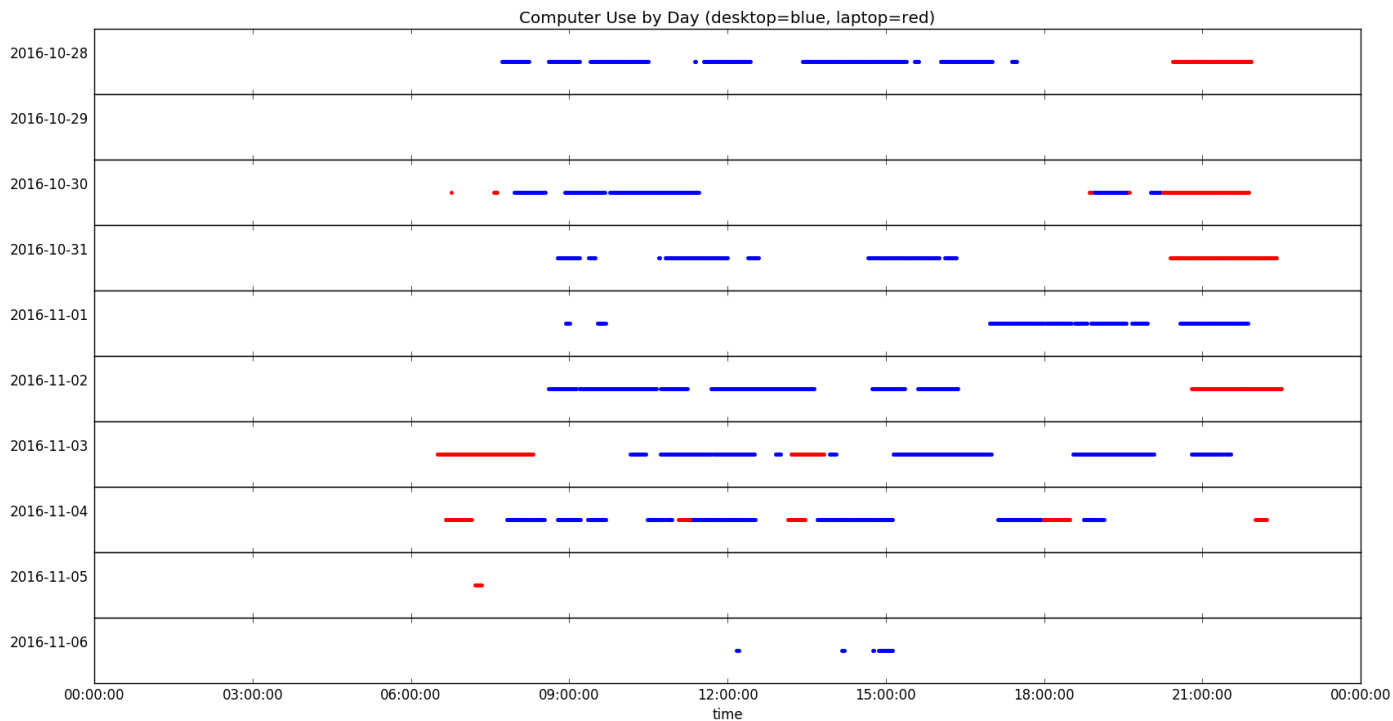
Activity by host



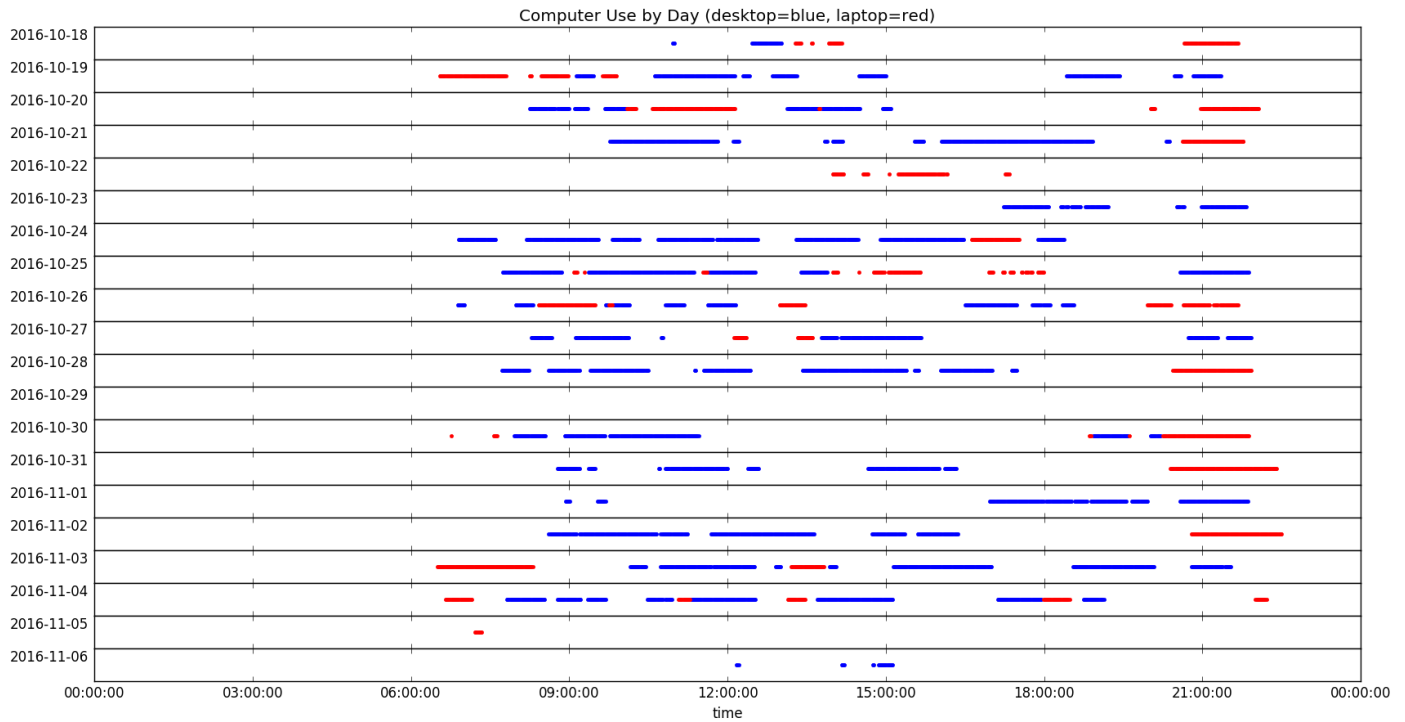
Activity by host class



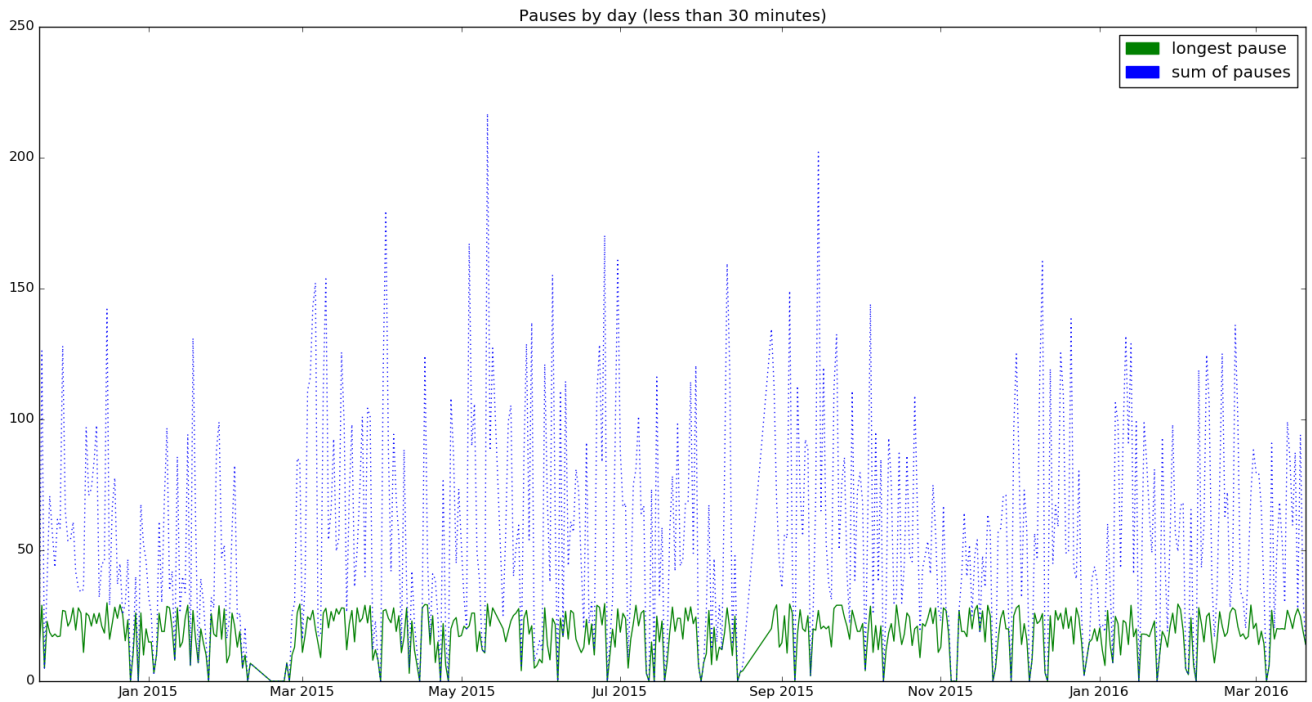
Recent activity



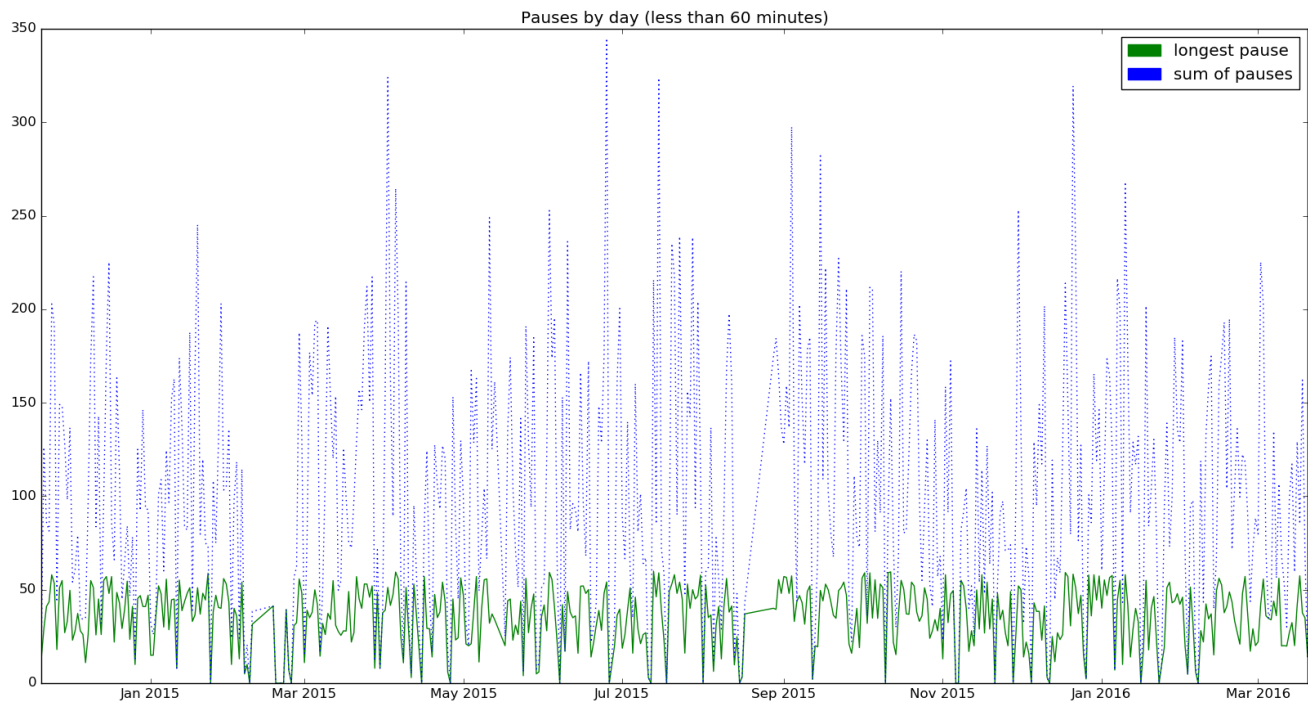
Recent activity



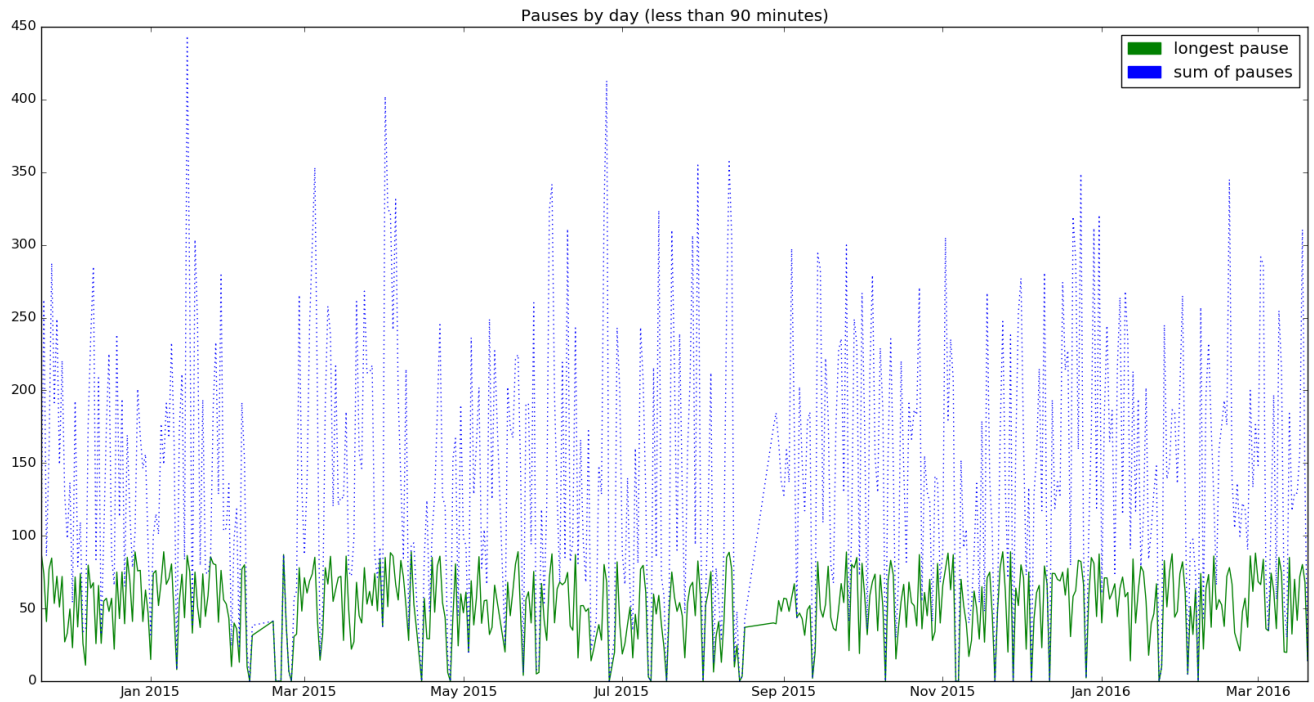
Pauses



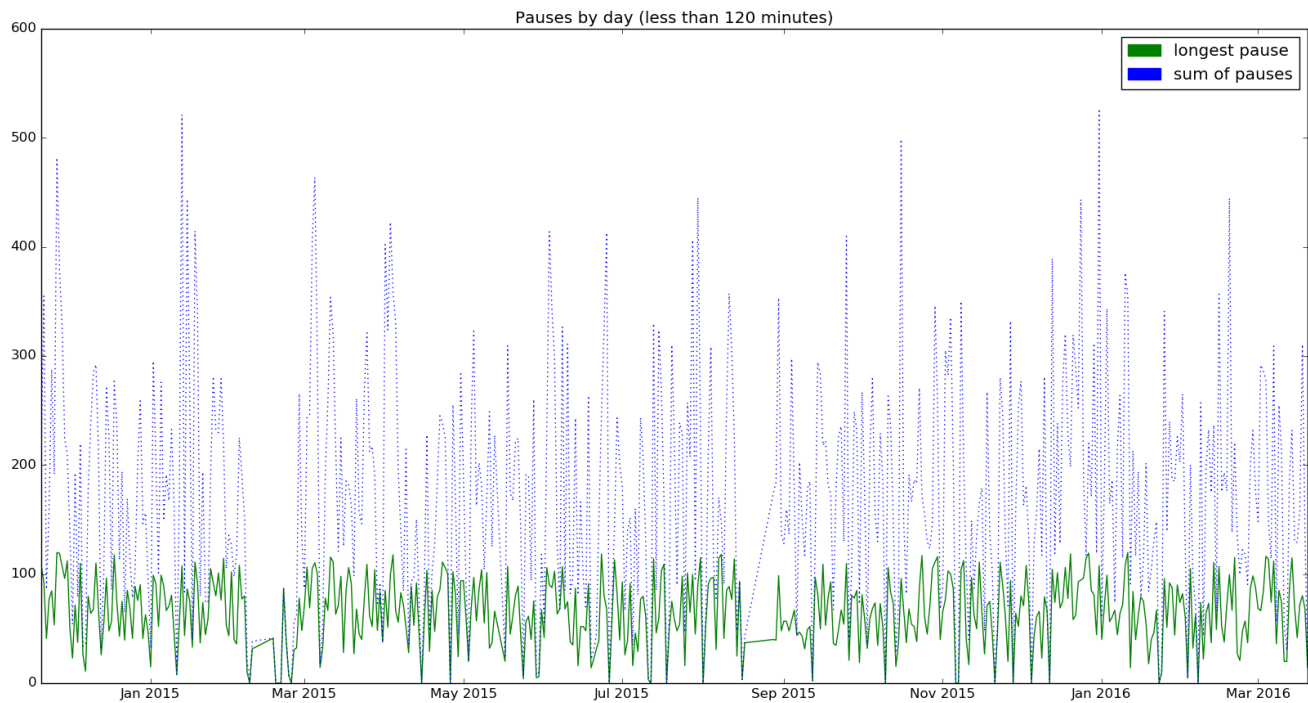
Pauses



Pauses



Pauses



sac de mots

Le chat est orange.
Le chien court vite.

6 1 7 2

Le chat est orange.

Le chien court vite.

6 3 4 5

6 1 7 2

Le chat est orange.

Le chien court vite.

6 3 4 5

[[6, 1, 7, 2],

[6, 3, 4, 5]]

Bag of Words

```
[ [6, 1, 7, 2]  
  [1, 1, 0, 0, 0, 1, 1]  
  [0, 0, 1, 1, 1, 1, 0]  
  [6, 3, 4, 5] ]
```

[1, 1, 0, 0, 0, 1, 1]

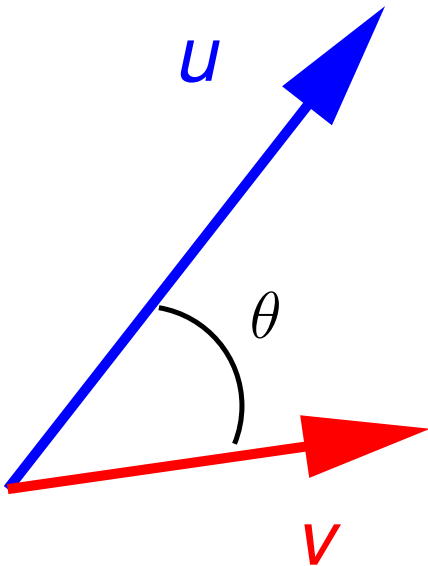
[0, 0, 1, 1, 1, 1, 0]

Le chat est orange.

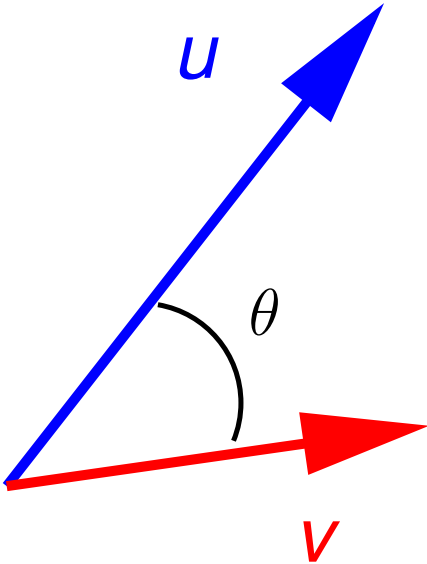
[1, 1, 0, 0, 0, 1, 1]

[0, 0, 1, 1, 1, 1, 0]

Le chien court vite.



$$\cos \theta = \frac{u \cdot v}{\|u\| \|v\|}$$



$$\cos \theta = u \cdot v$$

(if u and v have norm 1)

Le chat est orange.

[1, 1, 0, 0, 0, 1, 1]

[0, 0, 1, 1, 1, 1, 0]

Le chien court vite.

$$u = [1, 1, 0, 0, 0, 1, 1]$$

$$v = [0, 0, 1, 1, 1, 1, 0]$$

$$u \cdot v = 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 1 + 0 = 1$$

$$\cos \theta = \frac{u \cdot v}{\|u\| \|v\|} = \frac{1}{\sqrt{4} \cdot \sqrt{4}} = \frac{1}{4}$$

$$u = [1, 1, 0, 0, 0, \textcolor{red}{1}, 1]$$

$$v = [0, 0, 1, 1, 1, \textcolor{red}{1}, 0]$$

$$H(u, v) = 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + \textcolor{red}{1} + 0$$

$$J(A, B) = \frac{|A \cap B|}{|A \cup B|}$$

more context

Le chat est orange.
Le chien court vite.

Le chat est orange.

Le chien court vite.

{ le, chat, est, orange, chien, court, vite,
le chat, chat est, est orange,
le chien, chien court, court vite }

Exemple :

*Il est nuit. La cabane est pauvre, mais bien close.
Le logis est plein d'ombre et l'on sent quelque chose
Qui rayonne à travers ce crépuscule obscur.
Des filets de pêcheur sont accrochés au mur.
Au fond, dans l'encoignure où quelque humble vaisselle
Aux planches d'un bahut vaguement étincelle,
On distingue un grand lit aux longs rideaux tombants.
Tout près, un matelas s'étend sur de vieux bancs,
Et cinq petits enfants, nid d'âmes, y sommeillent
La haute cheminée où quelques flammes veillent
Rougit le plafond sombre, et, le front sur le lit,
Une femme à genoux prie, et songe, et pâlit.
C'est la mère. Elle est seule. Et dehors, blanc d'écume,
Au ciel, aux vents, aux rocs, à la nuit, à la brume,
Le sinistre océan jette son noir sanglot.*

Exemple (plus simple) :

*Il est nuit. La cabane est pauvre, mais bien close.
Le logis est plein d'ombre et l'on sent quelque
chose*

Exemple (plus simple) :

*Il est nuit. La cabane est pauvre, mais bien close.
Le logis est plein d'ombre et l'on sent quelque
chose*

```
vectorizer = CountVectorizer(analyzer='word')  
ft = vectorizer.fit_transform(pauvres_gens)  
ft.todense()
```

```
[1, 1, 0, 1, 2, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0]  
[0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1]
```

```
vectorizer = CountVectorizer(analyzer='word')
ft = vectorizer.fit_transform(les_pauvres_gens)
cosine_distance = 1 - cosine_similarity(ft)

for i in range(cosine_distance.shape[0]):
    for j in range(cosine_distance.shape[1]):
        if i < j:
            if cosine_distance[i, j] < .43:
                print('{i:3}, {j:3}: d={d:.2}\n    {t1}\n    {t2}'.format(
                    i=i, j=j, d=cosine_distance[i, j],
                    t1=les_pauvres_gens[i], t2=les_pauvres_gens[j]))
```

Pluie ou bourrasque, il faut qu'il sorte, il faut qu'il aille,
Il n'avait pas assez de peine ; il faut que j'aille

Pluie ou bourrasque, il faut qu'il sorte, il faut qu'il aille,
Quand il verra qu'il faut nourrir avec les nôtres

I s'en va dans l'abîme et s'en va dans la nuit.
Or, la nuit, dans l'ondée et la brume, en décembre,

Comme il faut calculer la marée et le vent !
Et l'onde et la marée et le vent en colère.

C'est l'heure où, gai danseur, minuit rit et folâtre
Et c'est l'heure où minuit, brigand mystérieux,

Sous sa cape aux longs plis qu'est-ce donc qu'elle emporte ?
Qu'est-ce donc qu'elle cache avec un air troublé

```
bigram_vectorizer = CountVectorizer(ngram_range=(1,2))
bigram_ft = bigram_vectorizer.fit_transform(les_pauvres_gens)
bigram_analyze = bigram_vectorizer.build_analyzer()
bigram_analyze(phrase_1)
bigram_cosine_distance = 1 - cosine_similarity(bigram_ft)

for i in range(bigram_cosine_distance.shape[0]):
    for j in range(bigram_cosine_distance.shape[1]):
        if i < j:
            if bigram_cosine_distance[i, j] < .43:
                print('{i:3}, {j:3}: d={d:.2}\n    {t1}\n    {t2}'.format(
                    i=i, j=j, d=bigram_cosine_distance[i, j],
                    t1=les_pauvres_gens[i], t2=les_pauvres_gens[j]))
```

'Comme il faut calculer la marée et le vent !'

['comme', 'il', 'faut', 'calculer', 'la', 'marée', 'et',
'le', 'vent', 'comme il', 'il faut', 'faut calculer',
'calculer la', 'la marée', 'marée et', 'et le', 'le vent']

Pluie ou bourrasque, il faut qu'il sorte, il faut qu'il aille,
Quand il verra qu'il faut nourrir avec les nôtres

Comme il faut calculer la marée et le vent !
Et l'onde et la marée et le vent en colère.

Qu'est-ce donc que Jeannie a fait chez cette morte ?
Qu'est-ce donc que Jeannie emporte en s'en allant ?

Sous sa cape aux longs plis qu'est-ce donc qu'elle emporte ?
Qu'est-ce donc qu'elle cache avec un air troublé

$$TF_{td} = \frac{f_{td}}{\max_k f_{kd}} \qquad IDF_t = \log_2 \left(\frac{N}{n_t} \right)$$

$$TF\text{-}IDF_{td} = TF_{td} \cdot IDF_t$$

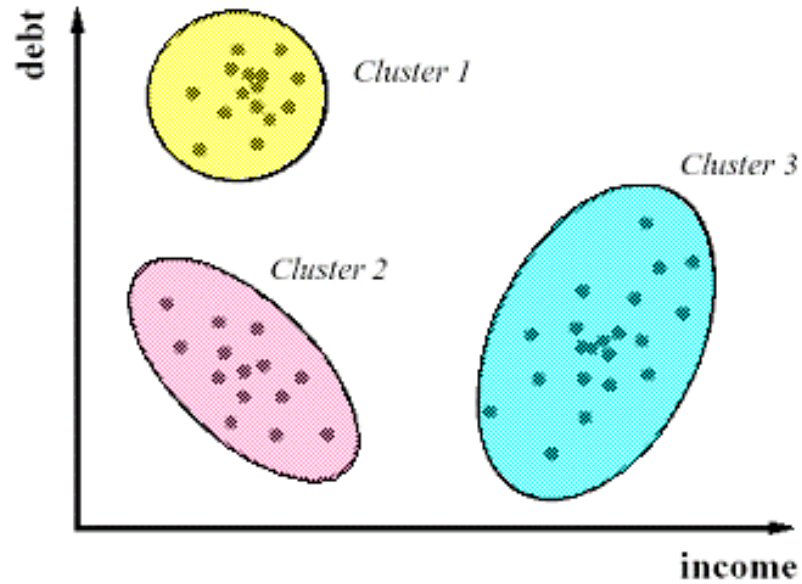
with

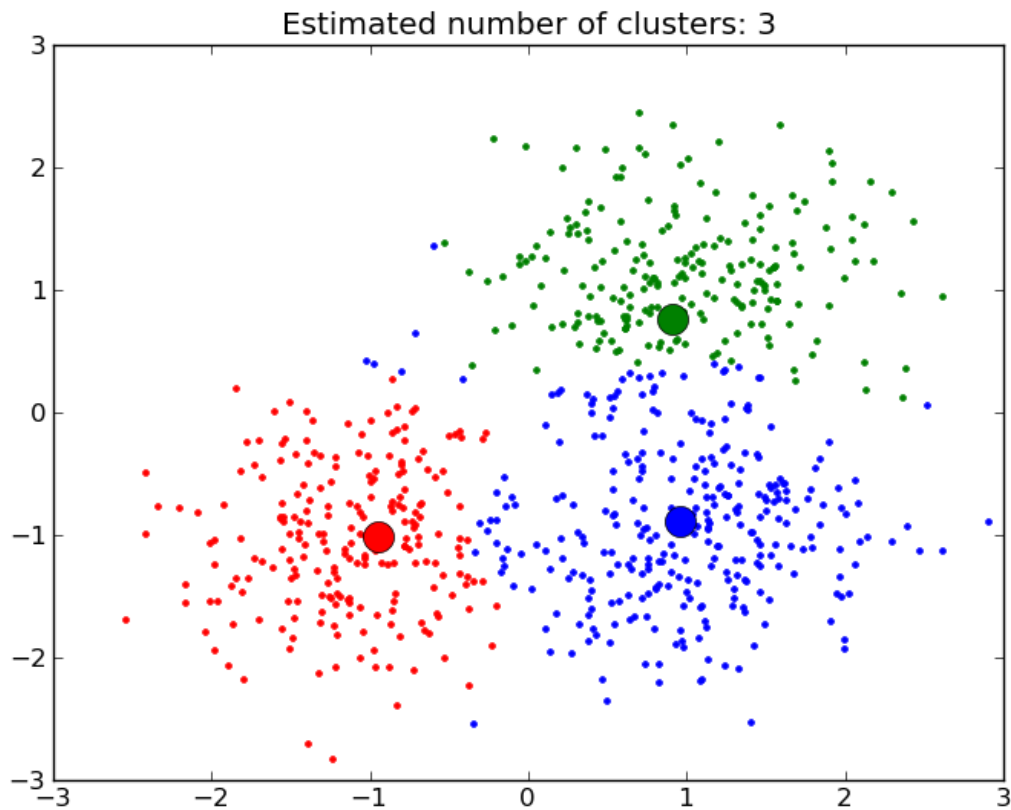
f_{td} = frequency of word (term) t in document d

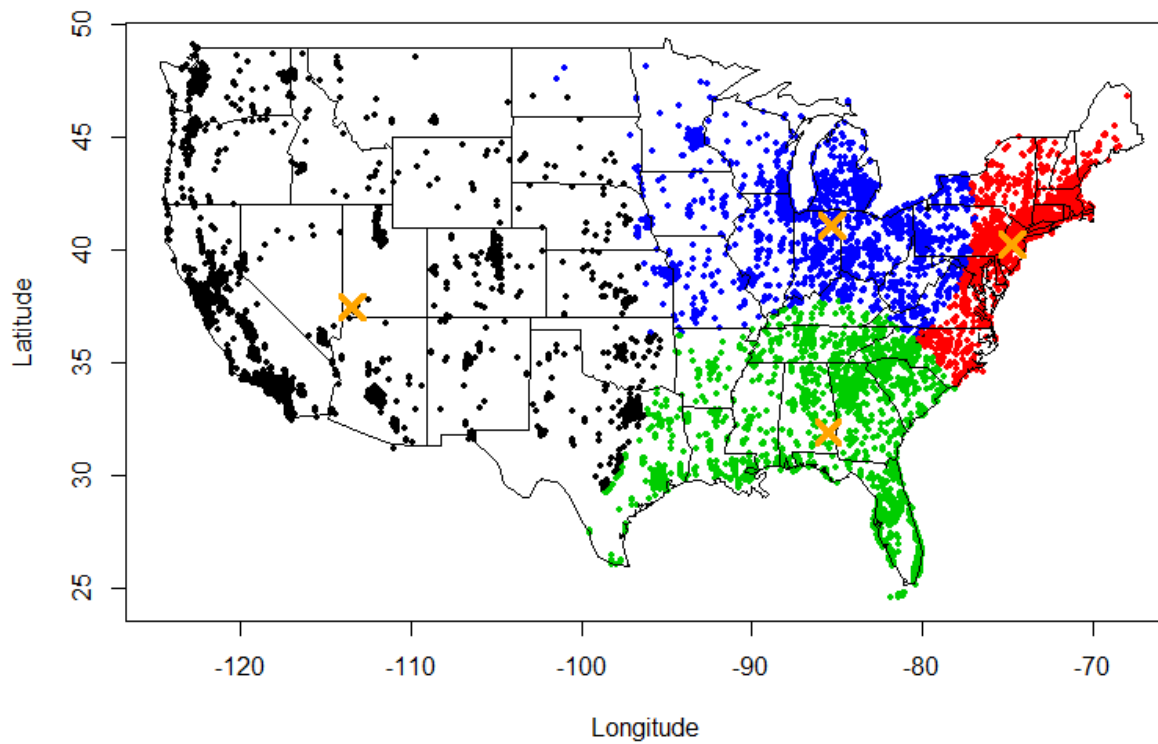
N = number of documents

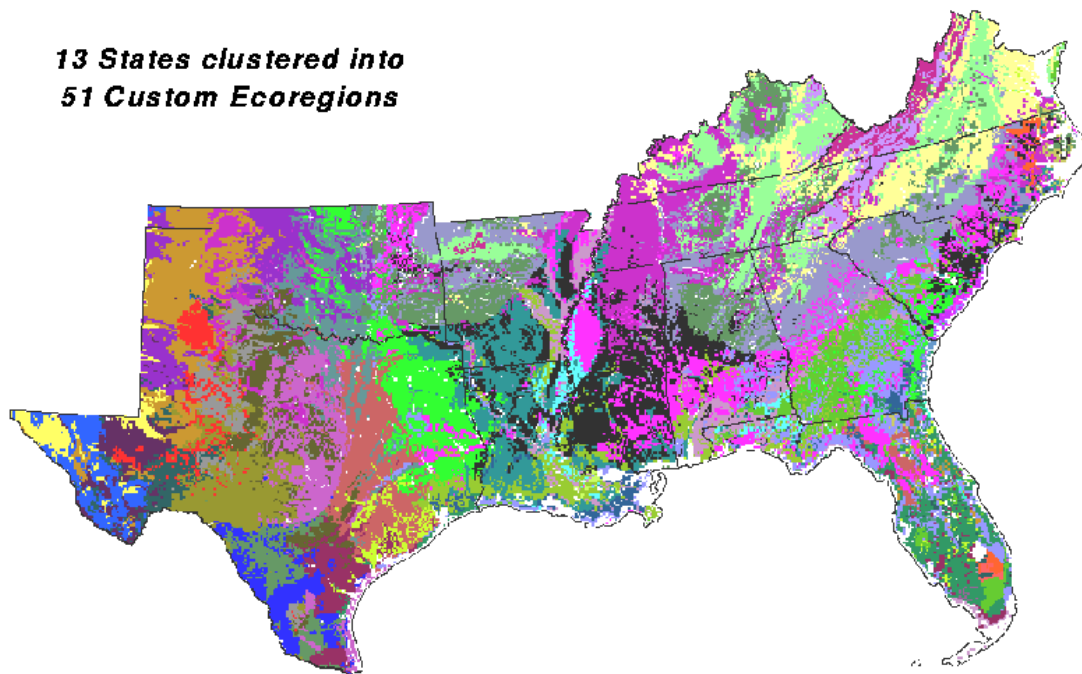
n_t = number of documents containing term t

k-means

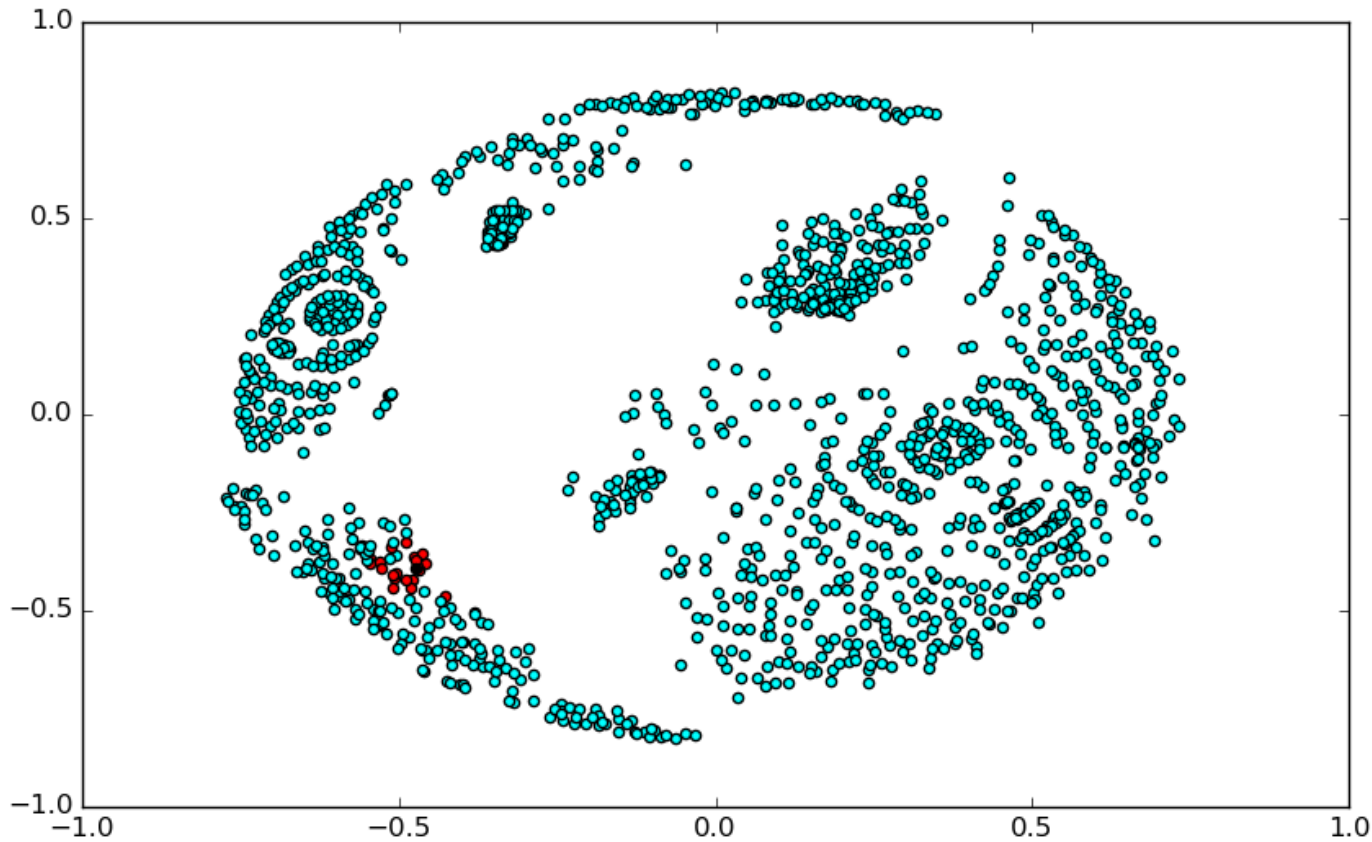




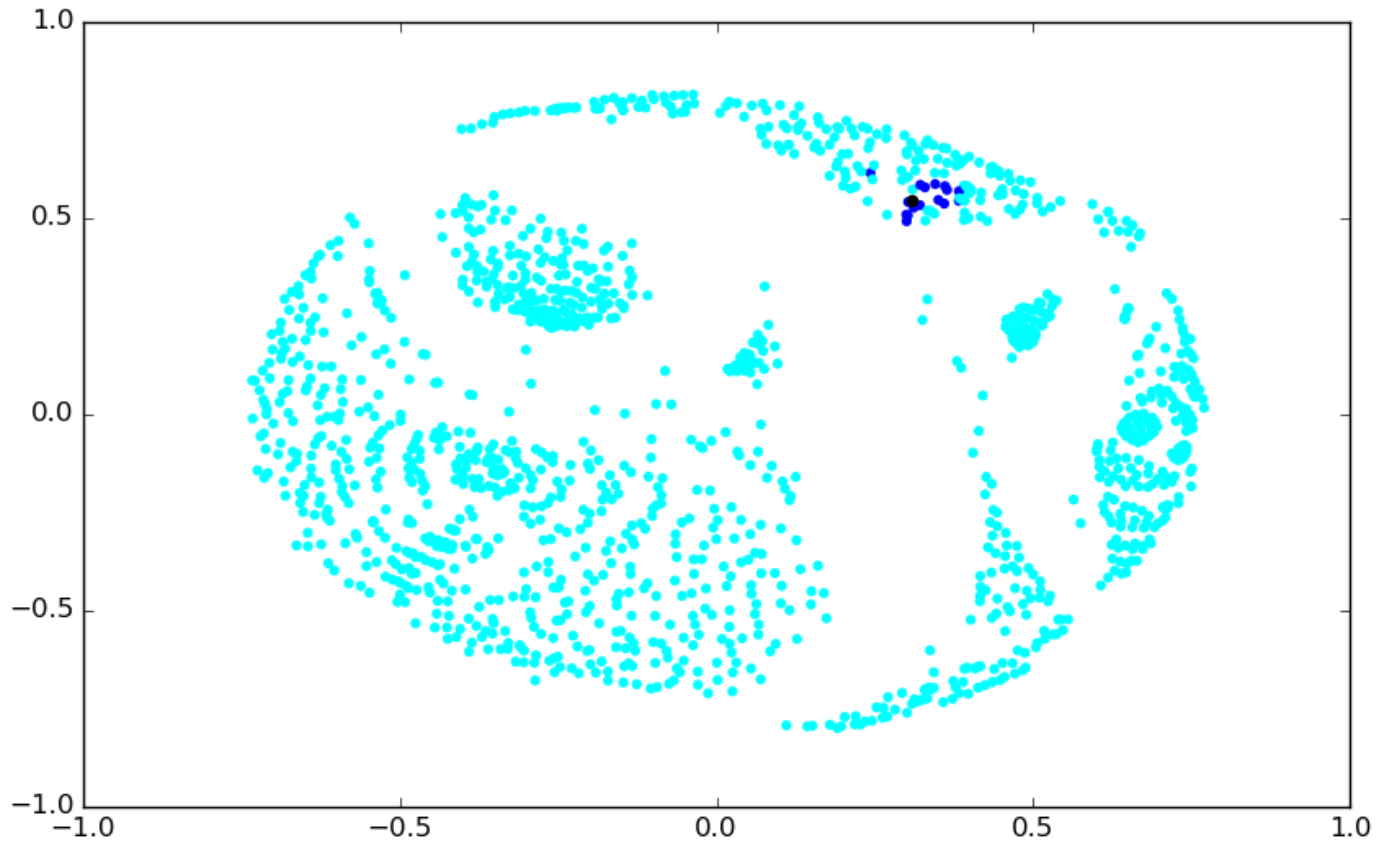




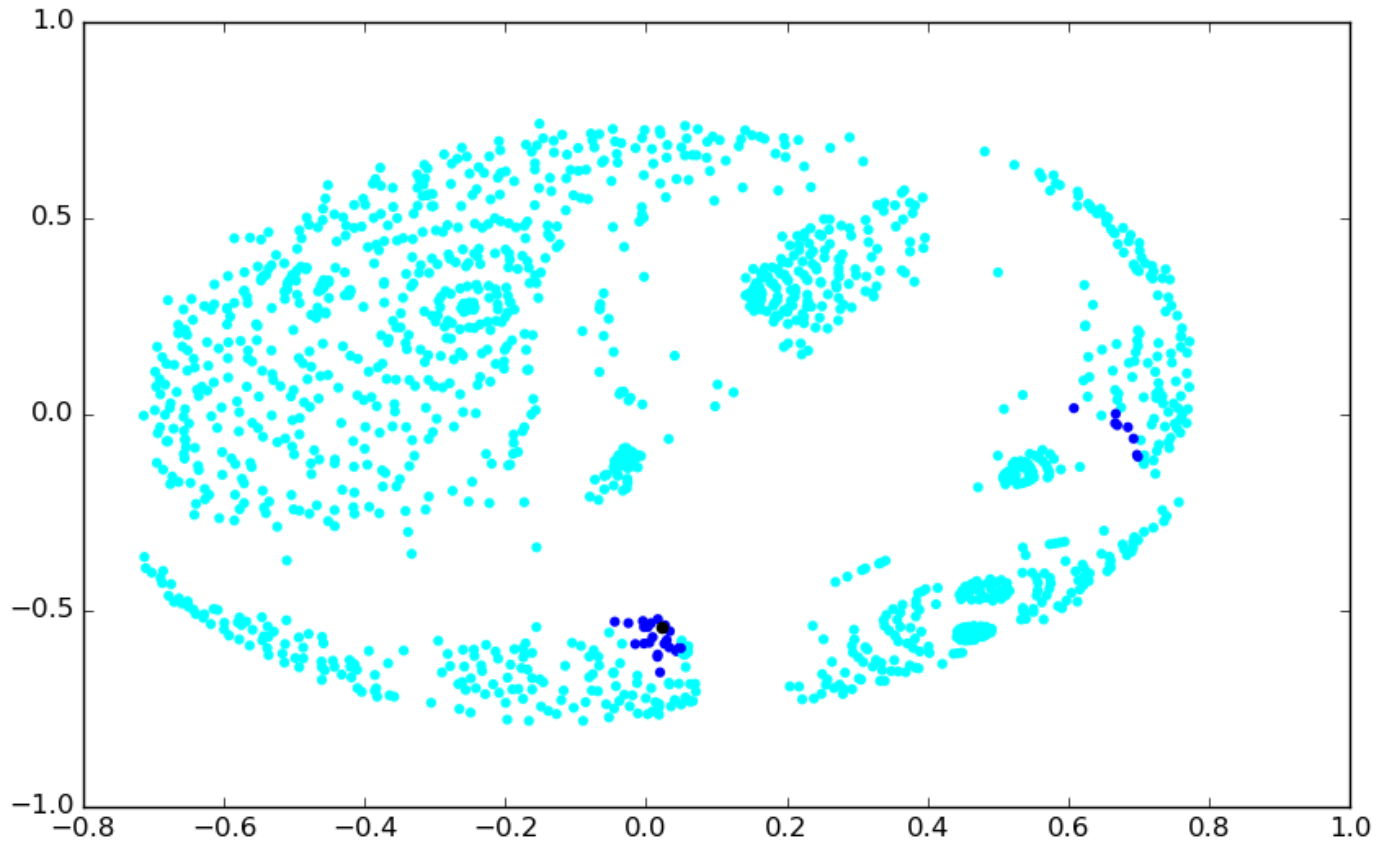
k Nearest Neighbours



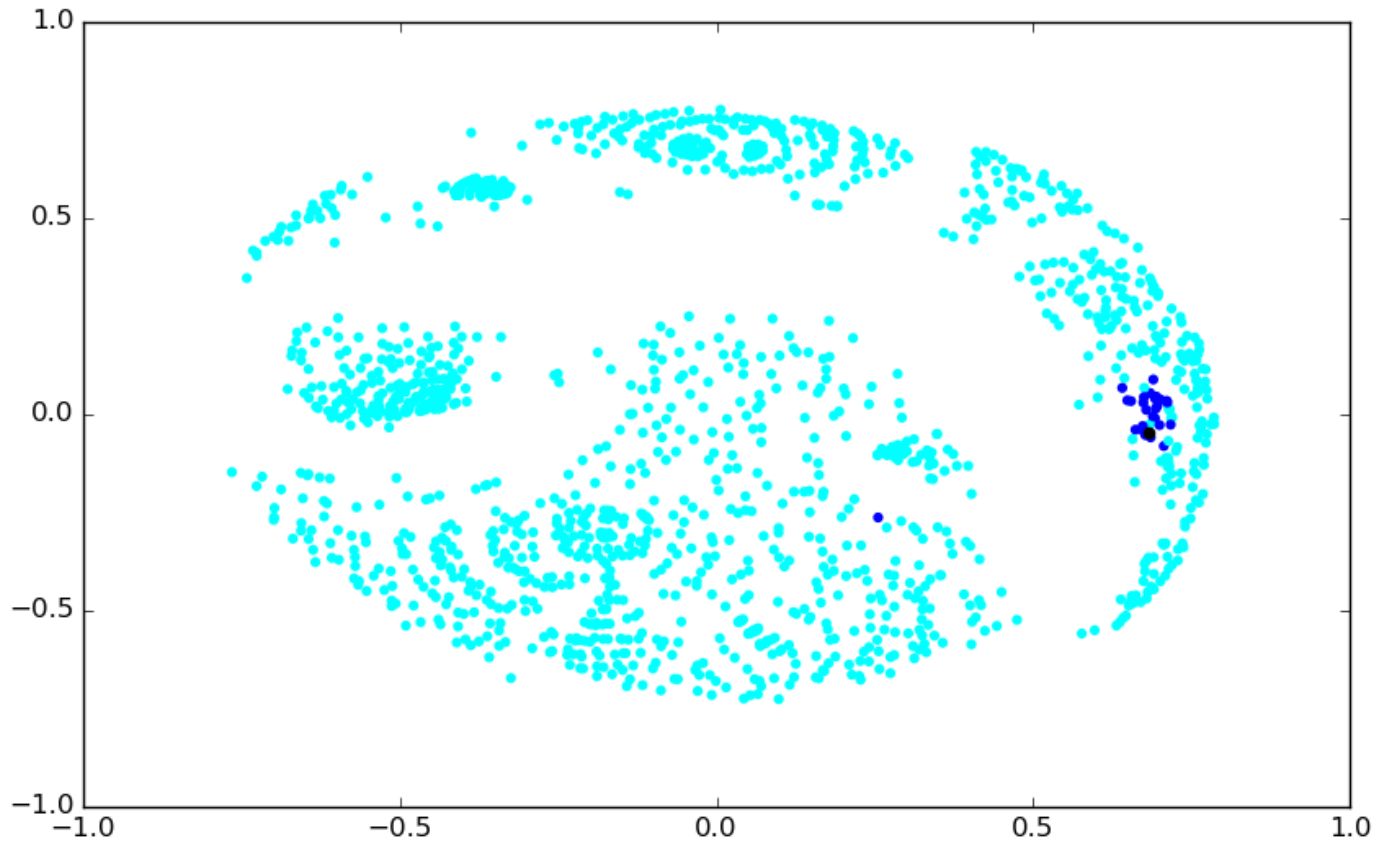
k Nearest Neighbours



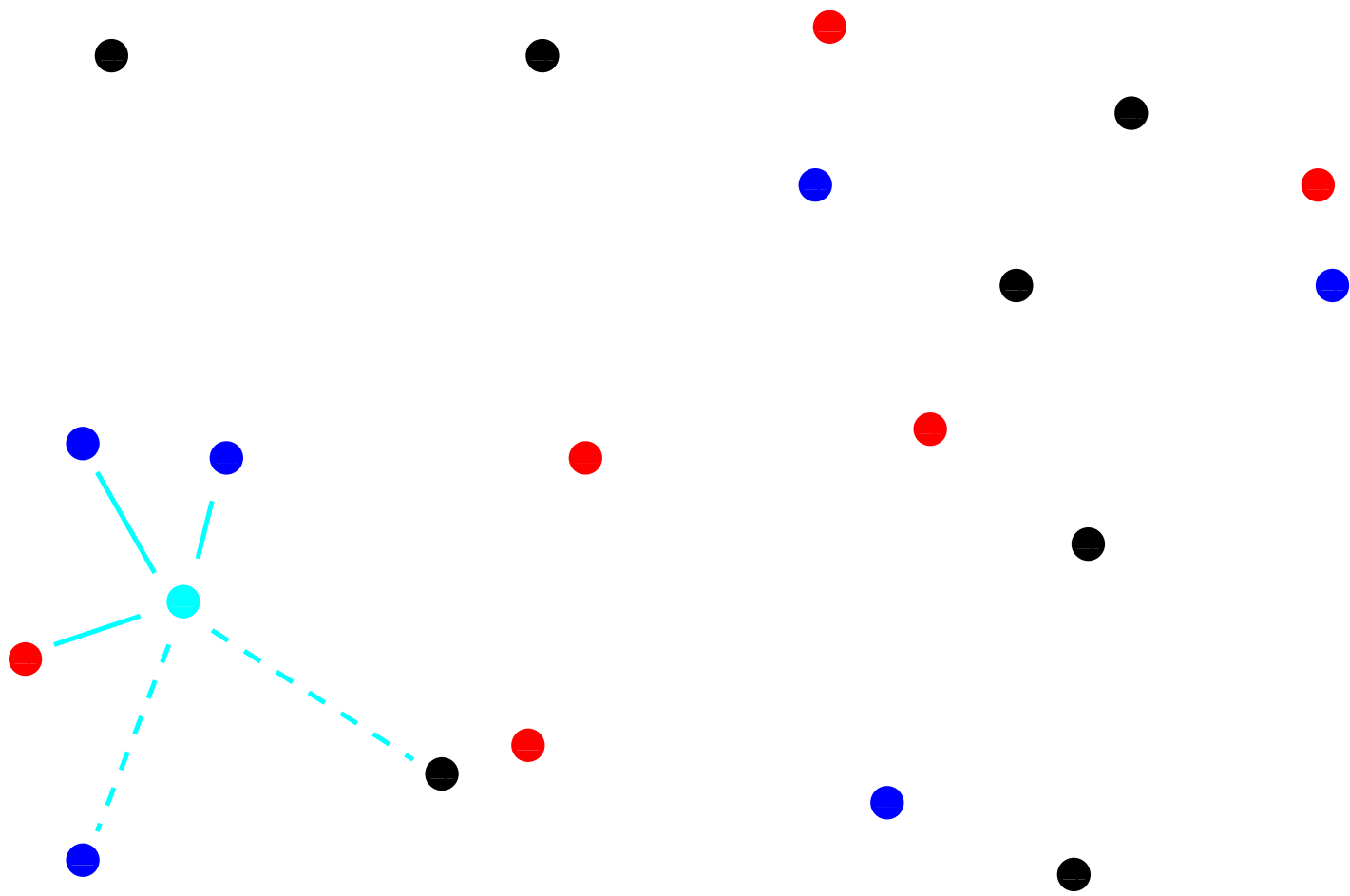
k Nearest Neighbours

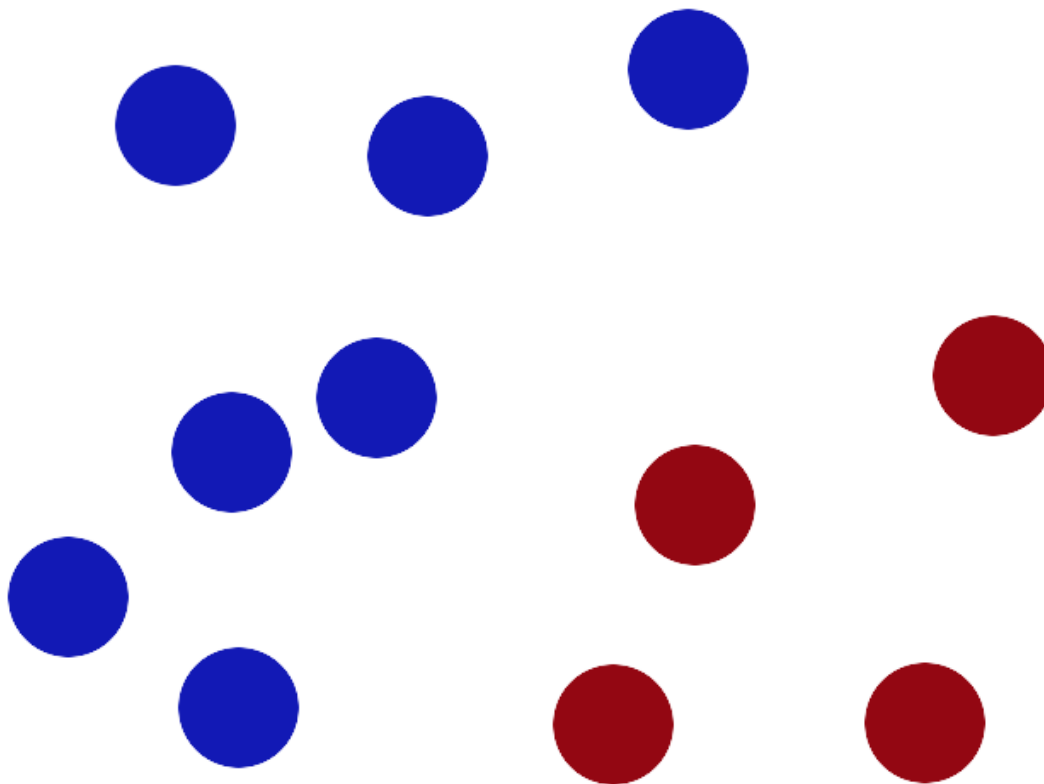


k Nearest Neighbours

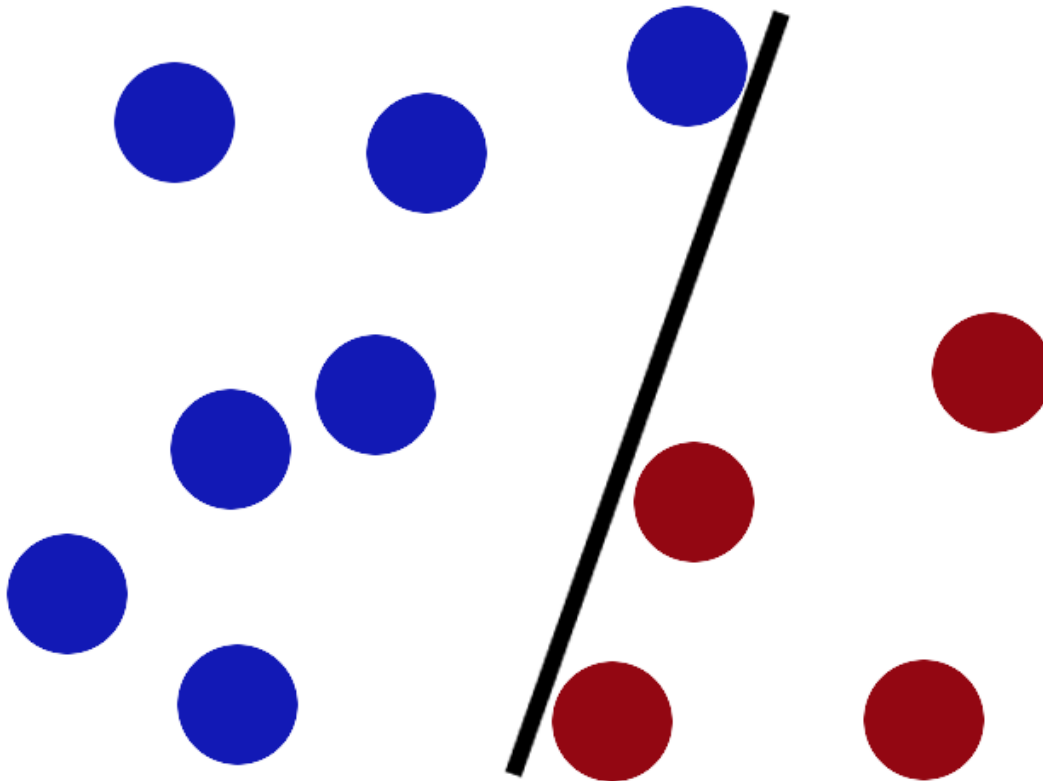


k Nearest Neighbours

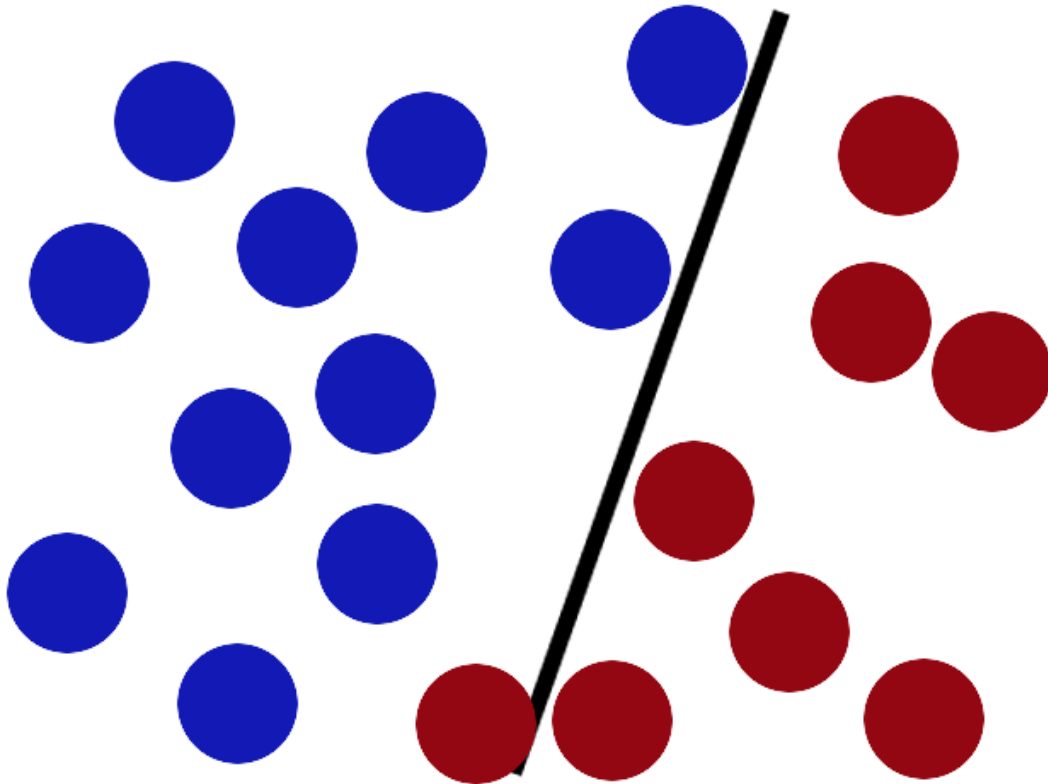




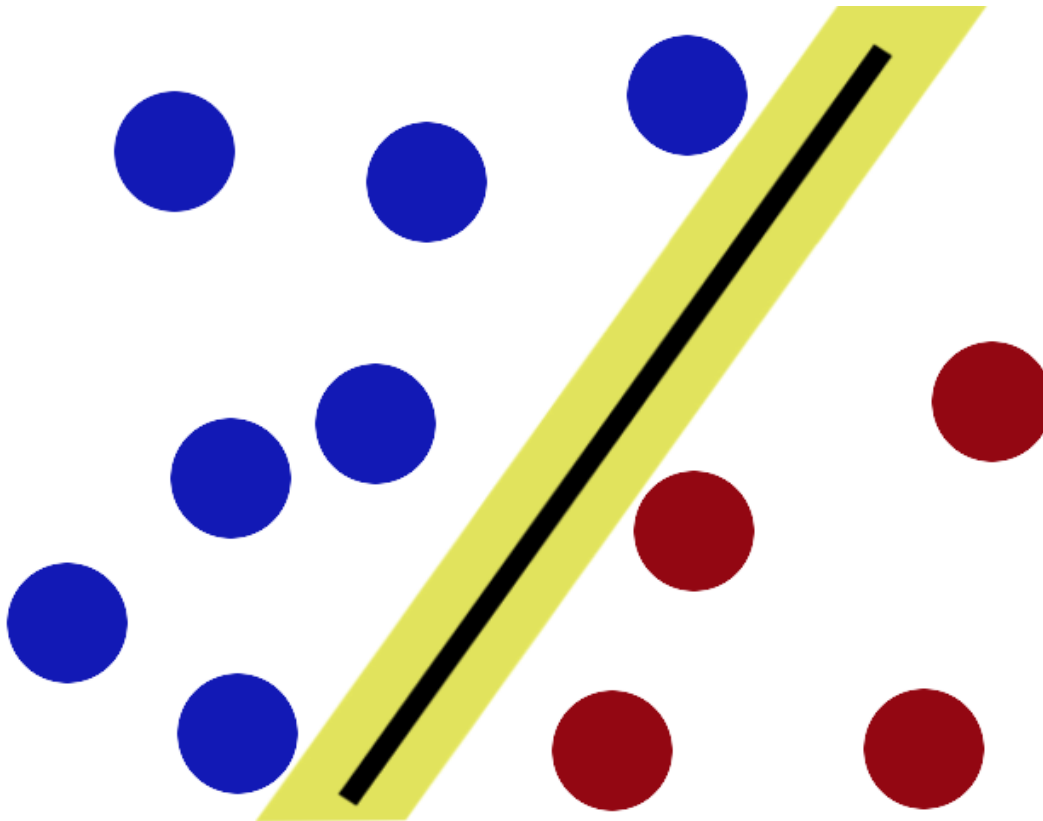
copperking@reddit



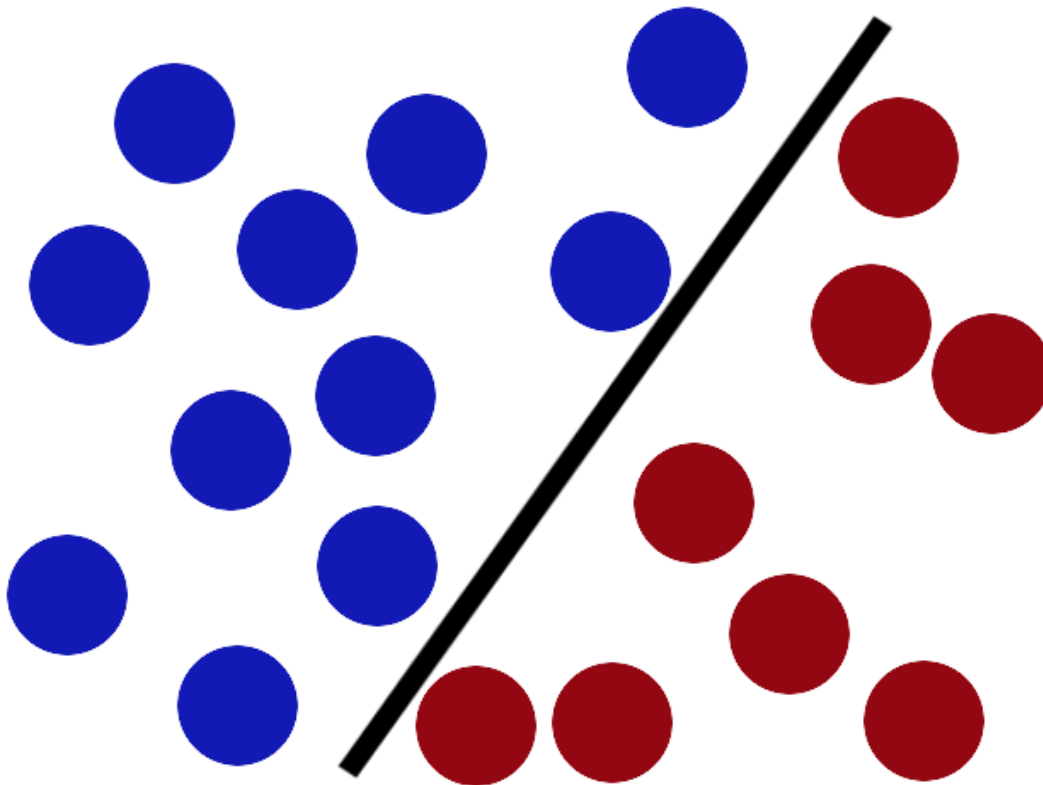
copperking@reddit



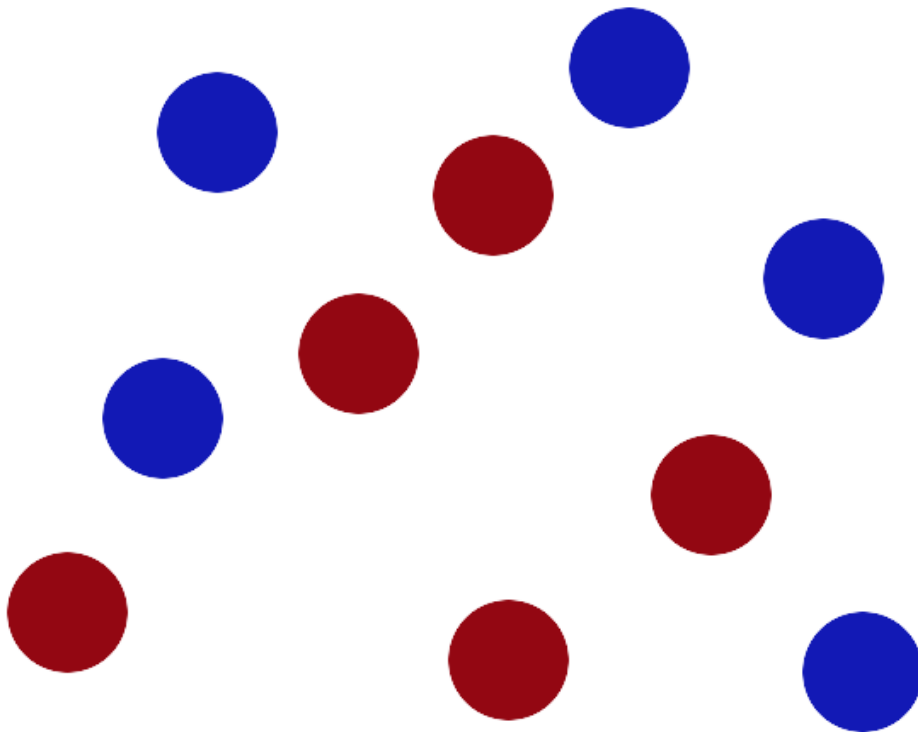
copperking@reddit



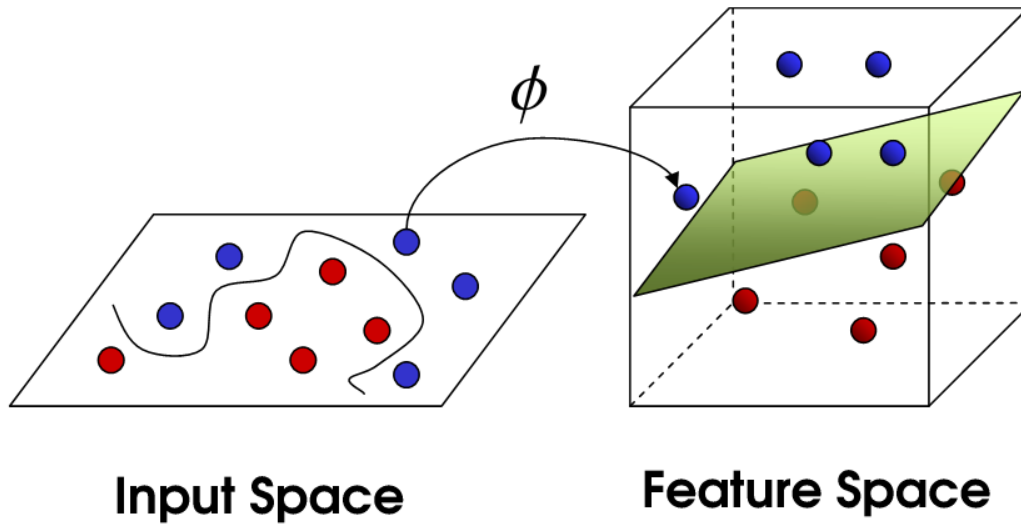
copperking@reddit



copperking@reddit

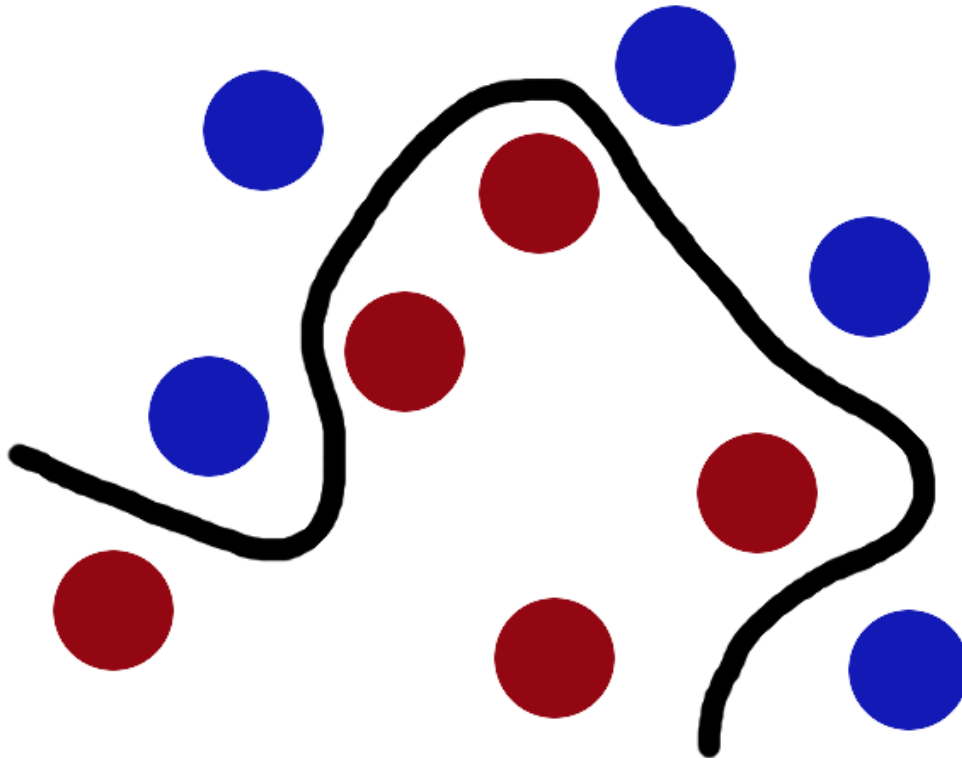


copperking@reddit



kernel trick

copperking@reddit



copperking@reddit

Support Vector Machine





$$(x, y) \mapsto (x, y, x + y + xy)$$

point \mapsto label

labels so far \mapsto next labels

Formulation:

$$(X_1, \dots, X_{100}) \rightsquigarrow (X_{101}, \dots, X_{110})$$

A (too) quick example

$$y = b + \sum_i x_i w_i$$

$$y = b + \sum_i x_i w_i$$

where

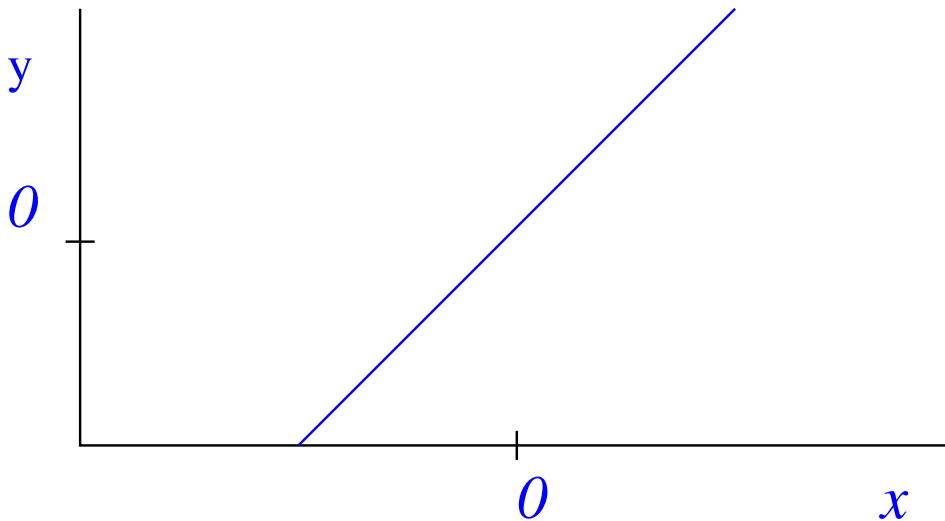
y = output

b = bias

x_i = i^{th} input

w_i = weight on i^{th} input

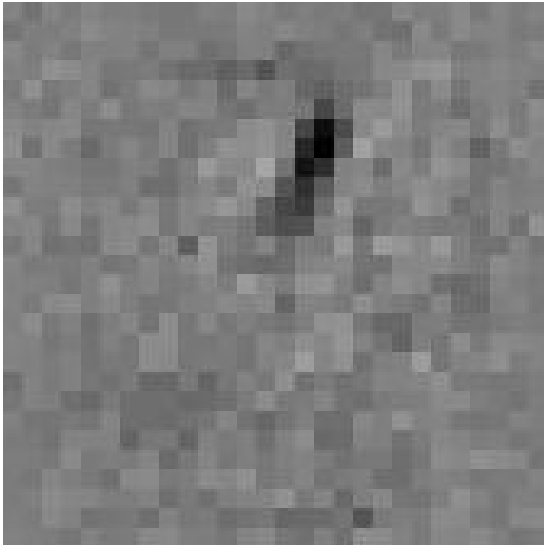
$$y = b + \sum_i x_i w_i$$



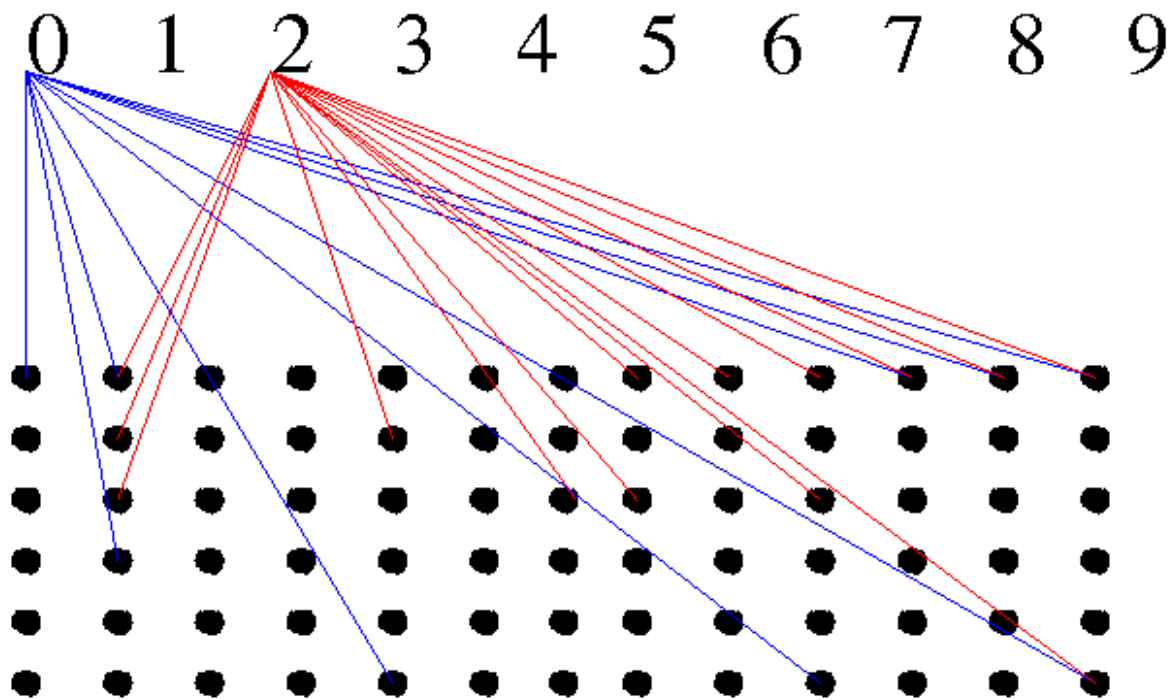
- Input neurons: pixels
- Output neurons: classes (digits)
- Connect them all! (*bipartite*)

- Input neurons: pixels
- Output neurons: classes (digits)
- Connect them all! (*bipartite*)
- Initialize input weights to random

- Input neurons: pixels
- Output neurons: classes (digits)
- Connect them all! (*bipartite*)
- Initialize input weights to random



Example: handwriting recognition of digits



To train this ANN:

- Increment weights from active pixels going to correct class
- Decrement weights from active pixels going to predicted class

To train this ANN:

- Increment weights from active pixels going to correct class
- Decrement weights from active pixels going to predicted class

When it's right, nothing happens. This is good.

Do this, but a bit more complicated

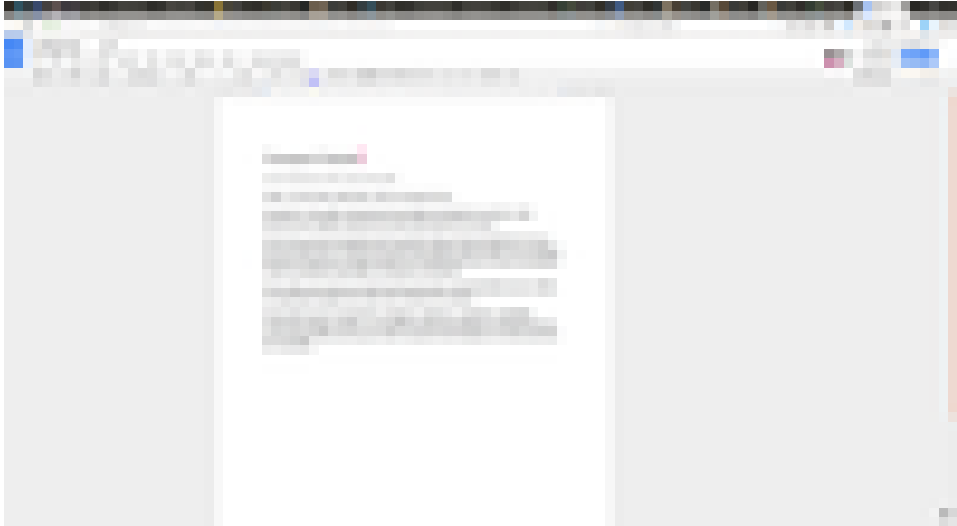
Yes, but it's a work in progress...

I could capture the active window

There's more!









meetup

Nantes Machine Learning Meetup

<http://www.meetup.com/Nantes-Machine-Learning-Meetup/>



<http://www.ml-week.com/>

Questions?