



How to build a recommender system based on Mahout and Java EE

Berlin Expert Days 29. – 30. March 2012 Manuel Blechschmidt CTO Apaxo GmbH

„All the web content will be personalized in three to five years.“

Sheryl Sandberg COO Facebook – 09.2010

What is personalization?

Personalization involves using technology to accommodate the differences between individuals. Once confined mainly to the Web, it is increasingly becoming a factor in education, health care (i.e. personalized medicine), television, and in both "business to business" and "business to consumer" settings.

Amazon.com

Manuel, Welcome to Your Amazon.com (if you're not Manuel Blechschmidt, click here.)

Today's Recommendations For You

Here's a daily sample of items recommended for you. Click here to [see all recommendations](#).

Page 1 of 35



[DVI Gear HDMI Cable 2M \(6 Feet\)](#)

★★★★☆ (5,789) \$2.83

[Fix this recommendation](#)



[Leather Case for Kindle 3](#)

★★★★☆ (48) \$4.74

[Fix this recommendation](#)



[The Little Black Book of Big R... \(Paperback\) by Natasha Burton](#)

★★★★☆ (58) \$10.17

[Fix this recommendation](#)



The Little Black Book of Big Red Flags: Relationship Warning Signs You Totally Spotted... But Chose to Ignore

[Kindle Fire, Full Color 7" Multi-touch Display...](#)

★★★★☆ (15,390) \$199.00

[Fix this recommendation](#)



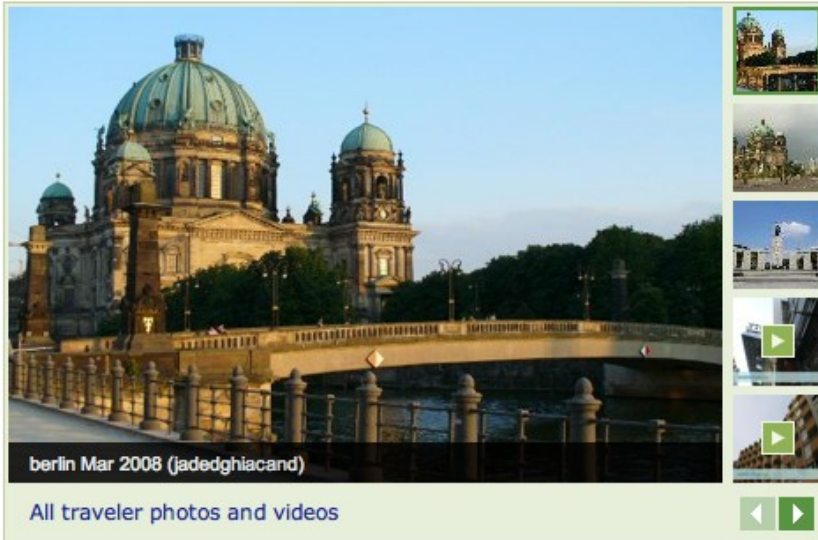
[The Lion King \(Two-Disc... Blu-ray ~ Matthew Brod...](#)

★★★★☆ (1,009) \$26.99

[Fix this recommendation](#)

TripAdvisor.com

Visiting Berlin, Germany Like 411



Recently vie

- Yachthaf
- Mecklent
- Sala Thai

More ▾

Save



Travelers' Choice® 2011 Winner
Destinations | Family

Top-rated hotels

All 662 hotels

- 1 The Circus Hotel 736 reviews
- 2 Schlosshotel Im Grunewald 105 reviews
- 3 Casa Camper Berlin 203 reviews
- 4 The Regent Berlin 233 reviews
- 5 Adina Apartment Hotel Berlin Hacke... 151 reviews

Top-rated B&Bs

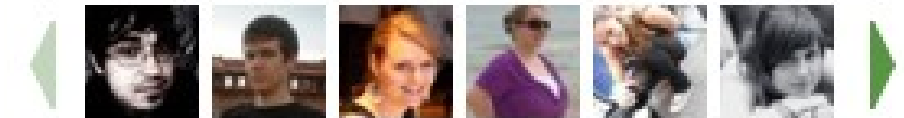
All 127 B&Bs

- 1 mittendrin 57 reviews
- 2 Pension Elefant 111 reviews
- 3 Pension Galerie 54 reviews

Top-rated vacation rentals

All 877 vacation rentals

Friends who have been near Munich



Need travel advice? Ask your friends about Munich

Friends' advice

- Markus Fiedler
 Recommends Museumsinsel (Museum Island)
Berlin, Germany
- Markus Fiedler
 Recommends Deutsches Historisches Museum
Berlin, Germany
- Markus Fiedler
 Recommends Gendarmenmarkt
Berlin, Germany
- Markus Fiedler
 Recommends Berlin



eBay

TOLLE ANGEBOTE GANZ NACH IHREM GESCHMACK

Das passt zu dem, was Sie sich angesehen haben.



[Apple Cinema Display in OVP](#)

EUR 779,00



[Apple Cinema Display 23-
defekt für Bastler](#)

EUR 22,50



[Seagate Cheetah 10K.7
ST3300007LW 300 GB U320...](#)

EUR 149,99



[Apple Cinema HD Display 23
inch *defekt* für bastler, OVP](#)

EUR 1,50



[Kingston Speicher
KTT800D2/2G 2GB 800MHz...](#)

EUR 45,19

Kostenloser Versand



[Apple Cinema 23 HD Display
Alu 23" NEUWERTIG Mod...](#)

EUR 499,00

Andere Käufer beobachten diese Artikel



[USB HDMI Konverter Adapter
für Apple iPad 2 iPhone 4](#)

EUR 25,29

Kostenloser Versand



[auvisio HDMI-Video-Adapter
1080p für iPhone, iPad & iP...](#)

EUR 31,99

Kostenloser Versand



[Apple DVI to ADC Adapter](#)

EUR 63,20



[Apple Mini DisplayPort to VGA
Adapter Neu und Orig....](#)

EUR 6,50



[FullHD HDMI-Video-ADAPTER](#)




[3 in 1 Adapter Kabel + Audio](#)

criteo.com - Retargeting



Cross POLAR BEAR - Minilette - electric blue ... | „Popstars“-Juror Thomas Stein hat abg... | Criteo Banners Information Page

criteo Warum sehen Sie diesen Banner? **zalando**

Hier sehen Sie die von Ihnen zuletzt angeschauten Produkte bei zalando.de :

	Crocs POLAR BEAR - Minilette - electric blue	29,95 €	Mehr infos
---	--	---------	------------

Personen die diese Produkte angeschaut haben, haben sich im Anschluss für folgende Produkte interessiert:

	Crocs AHOY - Minilette - electric blue/yellow	24,95 €	Mehr infos
	Crocs POLAR BEAR - Minilette - electric blue	29,95 €	Mehr infos

CRITEO NIMMT DEN SCHUTZ IHRER PRIVATSPHÄRE SEHR ERNST

Die während Ihrer Navigation von Criteo gesammelten Daten sind **vollkommen anonym**. Um mehr zum Datenschutz zu erfahren, [klicken Sie hier](#).

SIE MÖCHTEN DIESE BANNER NICHT LÄNGER ANGEZEIGT BEKOMMEN?

- Sie können die Banneranzeige temporär deaktivieren. Um diese Banner **zalando.de** temporär zu deaktivieren klicken Sie bitte [hier](#).
Beachten Sie: Wenn Sie sich für diese Option entscheiden, sind Sie nicht für alle dynamischen Criteo-Banner ausgetragen: Es können Ihnen Banner von anderen Criteo nutzenden Händlern angezeigt werden.
Ausserdem: Sollten Sie auf die Händlerseite zalando.de zurückkehren, kann Ihnen diese Art von Bannern zalando.de erneut angezeigt werden.

SIE MÖCHTEN DIESE ART VON PERSONALISIRTER WERBUNG NICHT MEHR ANGEZEIGT BEKOMMEN?

- Sie können diese Banner definitiv deaktivieren. Um den Service definitiv zu deaktivieren, klicken Sie bitte [hier](#).
Dieser opt-out betrifft lediglich den Criteo-Service und wird nicht die Werbeanzeige von anderen Unternehmen verhindern.
Bitte beachten Sie: Auch andere Unternehmen als Criteo bieten diese Art von Retargeting-Service an. Um mehr zu erfahren und zu wissen welche Unternehmen Ihnen ebenfalls Retargeting Werbung anzeigen, klicken Sie bitte [hier](#).
Achtung: Das "Opt-Out" basiert auf Cookies. Wenn Sie alle Ihre Cookies löschen, können wir nicht länger sehen, dass Sie sich ausgetragen haben.
Wenn Sie Criteo-Banner in Ihrem Browser blockieren möchten, können Sie die Anweisungen folgendem [Link](#) entnehmen.

IHR STATUS

Aktiver Cookie
Sie sind nicht ausgetragen und haben einen Criteo-Cookie.

Copyright (c) Criteo 2010 - [Kontakt](#)

Zalando

Wird oft zusammen
gekauft mit

SALE

-30%



ASICS
GEL 1160 W - Laufsuh - white
/ lipstick red / silver
~~99,95 €~~ 69,95 €



ASICS
GEL-TRAIL SENSOR 5 -
Laufsuh - red/black/lightning
139,95 €



Zalando Essentials
Kleid - red

Plista

www.welt.de/wissenschaft/article13492851/Raumsonde-Dawn-erreicht-Urplaneten-Vesta.html#plista_widget_belowArticle



RSS

Trackback-URL <http://disqus.com/forums>

Das könnte Sie auch interessieren



FÜR ITALIEN

Ex-Rennfahrer Zanardi startet bei den Paralympics

Sieben Mal wurde Zanardi nach dem Unfall auf dem Lausitzring wiederbelebt und verlor beide Beine oberhalb der Knie. [mehr](#)



ANZEIGE

Panasonic LUMIX G3 Wechselobjektivkamera!

Kreative Freiheit auch bei wenig Licht! LUMIX G3: schneller Autofokus & hohe Bildqualität. [mehr](#)



HIGH HEELS, KRIEG, FONDUE

Was die E-Mails über das Ehepaar Assad verraten

Eine Gruppe von Aktivisten soll monatelang heimlich Mails von Syriens Präsident Assad und seiner Frau mitgelesen... [mehr](#)



VIDEO-EMPFEHLUNG

Neue Mercedes A-Klasse greift an

Auf dem Autosalon Genf 2012 stellt Mercedes seine neue A-Klasse vor. Die dritte Generation des Kompaktwagens ist sportlich... [mehr](#)



FLUGHAFEN-ABZOCKE

3-Sekunden-Anruf in Leipzig kostet US-Soldat 41 Dollar

Viele US-Soldaten müssen am Leipziger Flughafen umsteigen, bevor es weiter in die Kriegsgebiete geht. Sie nutzen die... [mehr](#)



ANZEIGE

Tipp für perfekten Bauch

Sie hat 19 kg Körperfett in 2 Monaten mit diesem einfachen Diät-Trick verloren. Die Ergebnisse werden sie schockieren. [mehr](#)

YouTube

Browse channels

My channel
Videos
Likes
History
Watch Later

Subscriptions

Social

lifehacker

thinkgeek

realannoyingorange

basimelia

reimtimerecords

see all

From YouTube

Trending

Popular

Music

Entertainment

Subscriptions

5 subscriptions

Show uploads only | View

Annoying Orange - The Leprechaun Trap 21 minutes ago
Catch that pesky Leprechaun...with the Leprechaun Trap!
301 views
realannoyingorange uploaded

Aaron- Film BERLIN CALLING en français- avec Paul Kalkbrenner 4 hours ago
Langue Français & Allemand sous-titres en français <http://www.amazon.fr/dp/B00...> German hannesstoehrfilm - 38,097 views
Berlin Calling shared on Facebook

NASA | Evolution of the Moon 7 hours ago
From year to year, the moon never seems to change. Craters and other formations appear to
NASAexplorer - 466,910 views
Sandbox shared on Facebook

#JOHNADOBE 10 hours ago
And now, a sneak peek.
My friends and I have been testing out the next robthateditor - 1,118 views
Lars Trieloff shared on Facebook

Karl-Otto Apel "Der Letztbegründer" 10 hours ago
Karl-Otto Apel, der am 15. März 2012 neunzig Jahre alt wird, ist ein deutscher Philosoph, der PhilosophieFabrik - 281 views

Recommended

SDP - Fragen über Fragen
by Stonedeafproduction
1,011,012 views
4:51

100.000 Euro für COD "Hey AI"
by albertoson
752,701 views
4:25

Null Space 2: Calculating the null
by khanacademy
56,199 views
13:07

Das Leben als Gangster "Hey AI"
by albertoson
603,955 views
3:46

Tom Hanks on German Autobahn
by pkwvermittlung
763,118 views
9:29

Serdar Somuncu: "Hassprediger - Ein"
by CanNaPot
1,155,879 views
9:53

Office Hours 9 03.mp4
by knowitvideos
2,688 views
9:37

SDP - Anfang

dies ist ein Testnewsletter, der die Fähigkeiten von SemRecSys der Apaxo GmbH verdeutlichen soll. In diesem Newsletter finden Sie automatisch für Sie erstellte Empfehlungen, von denen die Apaxo GmbH im konkreten Manuel Blechschmidt denkt, dass diese Ihnen gefallen könnten.

Falls Sie keine personalisierten Emails möchten, können Sie dies jederzeit deaktivieren.

Wir wünschen Ihnen eine schöne Herbstzeit

das Team Naturideen

Stumpfung wichtige Mitteilung an alle Kunden:
Wir werden voraussichtlich noch in diesem Jahr auf eine andere Shops-Software umsteigen. Daher möchten wir Sie bitten, sich Ihre Lieblingswaren zu merken, die Sie mögen, bevor wir diese in die neue Software übertragen. Sie haben noch ein halbes Jahr Zeit, um Ihre Lieblingswaren für die wichtigen Daten zu hinterlegen. Wir werden Sie dazu in den nächsten Tagen informieren.

Naturideen.de (coming soon)

Ihre persönlichen Lieblinge

Nudel und Reis Gewürz

Für Nudeln, Spaghetti und sämtliche Reisspeisen.



Bratkartoffel Gewürzzubereitung

Fertiges Gewürz, besonders pikant. Geeignet für Bratkartoffel, fein.



Schwarzkümmel ganz

Nigella-Saat, geeignet für Salate und Brot.



50 g		1,75 €	50 g		1,75 €	50 g		1,70 €
100 g		2,60 €	100 g		2,60 €	100 g		2,50 €
250 g		5,75 €	250 g		5,75 €	250 g		5,50 €
500 g		10,95 €	500 g		10,95 €	500 g		10,45 €
1 kg		20,80 €	1 kg		20,80 €	1 kg		19,85 €

Curry Thailändisch Gewürzzubereitung

Dieses Gewürz ist für Curry Saucen und Curry Gerichte geeignet.



Lamm und Hammel Gewürz

Geeignet für Lamm- und Hammelfleisch.



Tomaten Mozzarella Gewürzsatz



SONDERANGEBOT Für Tomaten Mozzarella Salat.

50 g		1,80 €	50 g		1,85 €	50 g	4,60 €	1,28 €
100 g		2,70 €	100 g		2,75 €	100 g	2,40 €	1,92 €
250 g		5,95 €	250 g		6,05 €	250 g	5,30 €	4,24 €
500 g		11,30 €	500 g		11,50 €	500 g	10,10 €	8,08 €
1 kg		21,50 €	1 kg		21,85 €	1 kg	19,20 €	15,36 €

Folgendes könnte Ihnen gefallen:

Braten Gewürz

Geeignet für Kalbs-, Rinder- und Schweinebraten, für Saucen sowie für Ragouts.



Suppenkräuter

Für Suppen aller Art.



Curry Madras Gewürzzubereitung

Geeignet für Reis, Mayonnaise, herzhafte Suppen und Sossen, Fleisch- und Fischgerichte, indische Gerichte.



50 g		1,80 €	50 g		1,70 €	50 g		1,70 €
100 g		2,70 €	100 g		2,50 €	100 g		2,50 €
250 g		5,95 €	250 g		5,50 €	250 g		5,50 €
500 g		11,30 €	500 g		10,45 €	500 g		10,45 €
1 kg		21,50 €	1 kg		19,85 €	1 kg		19,85 €

Weil Sie folgendes kaufen:

- Bratkartoffel Gewürzzubereitung

Weil Sie folgendes kaufen:

- Bratkartoffel Gewürzzubereitung

Weil Sie folgendes kaufen:

- Bratkartoffel Gewürzzubereitung

Italienische Kräutermischung

Für Salate (Tomate, Gurke, Zucchini), Suppen, Saucen und italienische Nudelgerichte.



Americano Honig Gewürzzubereitung

Geeignet für Steaks und Braten nach amerikanischer Art.



Bohnenkraut gerebelt

Geeignet für Bohnen- und Eintopfgerichte, Gemüsesuppen, Salate.



50 g		1,80 €	50 g		1,85 €	50 g		1,75 €
100 g		2,65 €	100 g		2,75 €	100 g		2,60 €
250 g		5,85 €	250 g		6,05 €	250 g		5,75 €
500 g		11,15 €	500 g		11,50 €	500 g		10,95 €
1 kg		21,20 €	1 kg		21,85 €	1 kg		20,80 €

Weil Sie folgendes kaufen:

Weil Sie folgendes kaufen:

Weil Sie folgendes kaufen:

Recommender

This talk will concentrate on recommender technology based on collaborative filtering (cf) to personalize a web site

- a lot of research is going on
- cf has shown great success in movie and music industry
- recommenders can collect data silently and use it without manual maintenance

What is a recommender?

Let U be a set of users of the recommendation system and I be the set of items from which the users can choose. A recommender r is a function which produces for a user u_i a set of recommended items R_k with k entries and a binary, transitive, antisymmetric and total relation $prefers_over_{u_i}$ which can be used for sorting the recommendations for the user. The recommender r is often called a top- k recommender.

$$U = \{u_1, u_2, \dots, u_m\} \quad (1)$$

$$I = \{i_1, i_2, \dots, i_n\} \quad (2)$$

$$R_k = \{R \subset I \wedge |R| = k\} \quad (3)$$

$$prefers_over = R_k \times R_k \quad (4)$$

$$r : U \rightarrow R_k \times prefers_over \quad (5)$$

What should wolf and sheep eat?



Demo Data

	Carrots	Grass	Pork	Beef	Corn	Fish
Rabbit	10	7	1	2	?	1
Cow	7	10	?	?	?	?
Dog	?	1	10	10	?	?
Pig	5	6	4	?	7	6
Chicken	7	6	2	?	10	?
Penguin	2	2	?	2	2	10
Bear	2	?	8	8	2	7
Lion	?	?	9	10	2	?
Tiger	?	?	8	?	?	8
Antelope	6	10	1	1	?	?
Wolf	1	?	?	8	?	6
Sheep	?	8	?	?	?	2

Characteristics of Demo Data

Ratings from 1 – 10

Users: 12

Items: 6

Ratings: 43 (unusual normally 100,000 – 100,000,000)

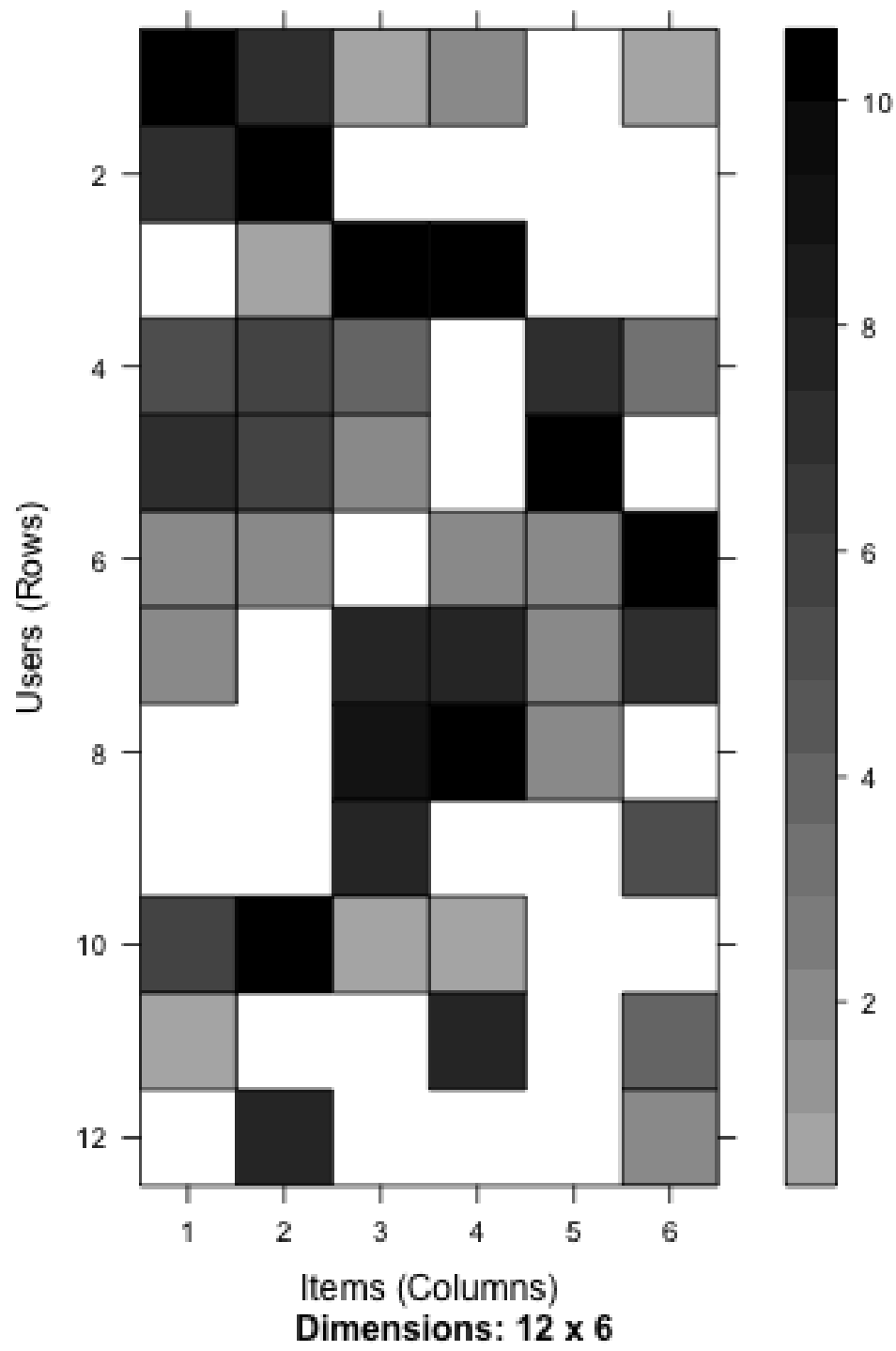
Matrix filled: ~60% (unusual normally sparse around 0.5-2%)

Average Number of Ratings per User: ~3.58

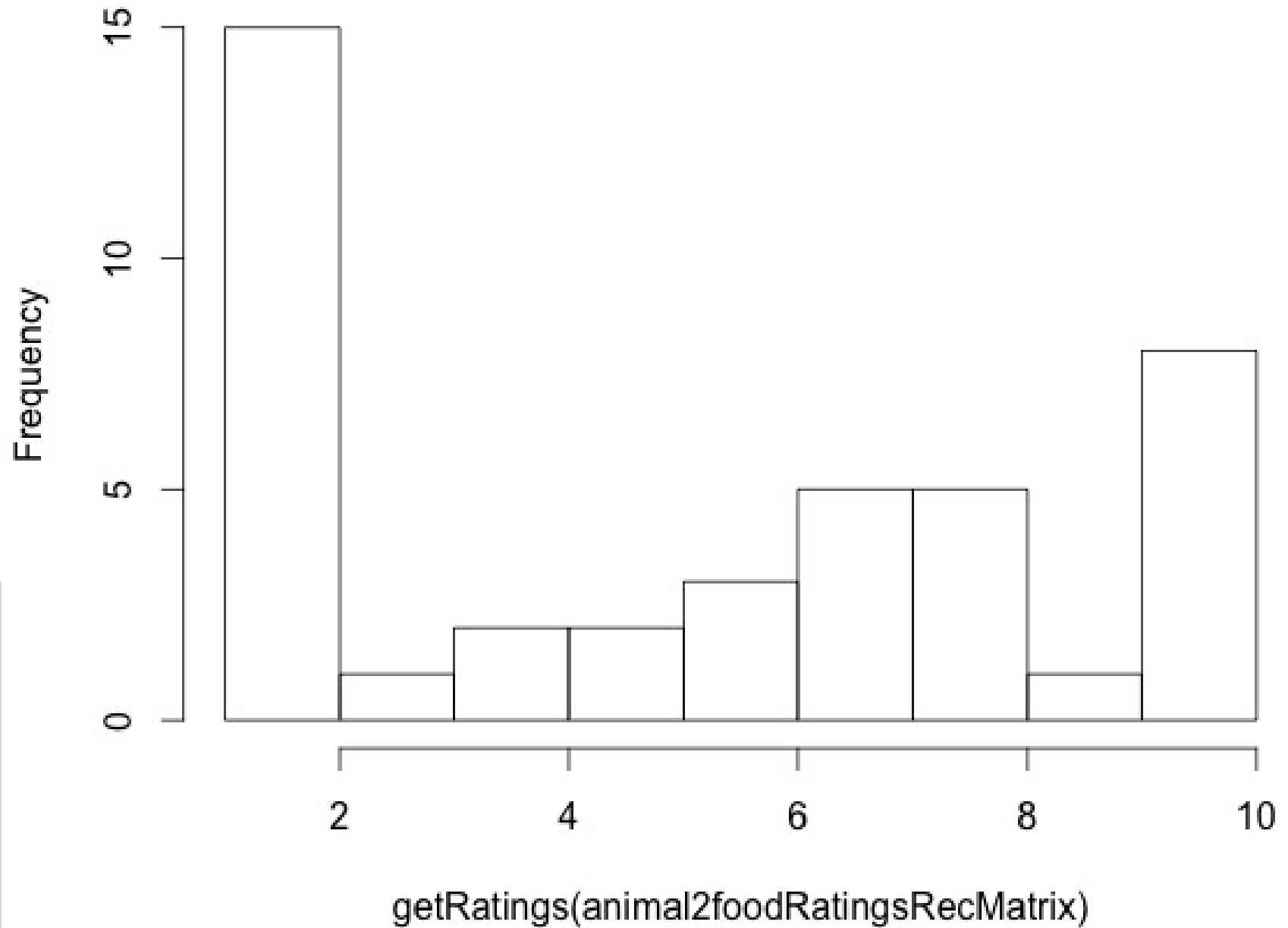
Average Number of Ratings per Item: ~7.17

Average Rating: ~5.607

Raw Data



Distribution of Ratings



Model and Memory Approaches

- Item(User) Based Collaborative Filtering
- Matrix Factorization e.g.
 - Singular Value Decomposition

Main difference:

A model base approach tries to extract the underlying logic from the data.

User Based Approach

- Find similar animals like wolf
- Checkout what these other animals like
- Recommend this to wolf

Find animals which voted for beef, fish and carrots too

	Carrots	Grass	Pork	Beef	Corn	Fish
Wolf	1	?	?	8	?	4
Penguin	2	2	?	2	2	10
Bear	2	?	8	8	2	7
Rabbit	10	7	?	2	?	1
Cow	7	10	?	?	?	?
Dog	?	1	10	10	?	?
Pig	5	6	4	?	7	3
Chicken	7	6	2	?	10	?
Lion	?	?	9	10	2	?
Tiger	?	?	8	?	?	5
Antelope	6	10	1	1	?	?
Sheep	?	8	?	?	?	?

Pearson Correlation

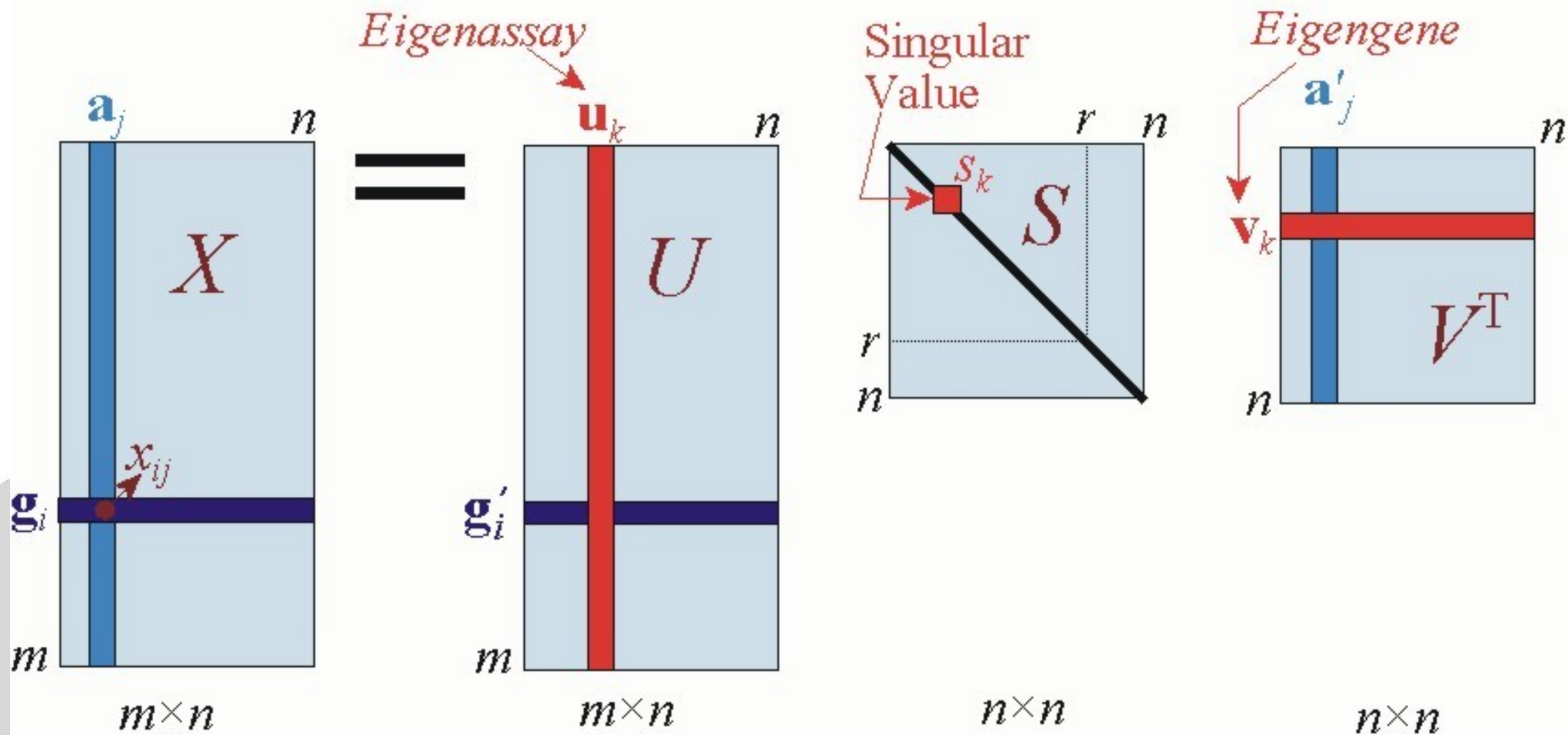
- 1 = very similar
- (-1) = complete opposite votings
- similarity between wolf and penguin: -0.08219949
 - $\text{cor}(c(1,8,4),c(2,2,10))$
- similarity between wolf and bear: 0.9005714
 - $\text{cor}(c(1,8,4),c(2,8,7))$
- similarity between wolf and rabbit: -0.7600371
 - $\text{cor}(c(1,8,4),c(10,2,1))$

Predicted ratings

- Wolf should eat: Pork Rating: 10.0
- Wolf should eat: Grass Rating: 5.645701
- Wolf should eat: Corn Rating: 2.0

SVD

$$X = USV^T$$



Factorized Matrixes

	[,1]	[,2]	[,3]	[,4]	[,5]	[,6]
[1,]	-0.2292347	-0.49430779	0.19062424	-0.07181247	0.4770710954	0.09702186
[2,]	-0.3483569	-0.15661845	-0.13851824	0.25708447	0.0703741295	-0.02256252
[3,]	-0.3297472	0.38914572	0.32911119	-0.46946360	0.1786228635	-0.06873459
[4,]	-0.2660216	-0.12401663	0.18550244	-0.06325647	-0.2337201734	-0.05392610
[5,]	-0.3113082	-0.27117554	0.02818862	-0.52761879	-0.3478782885	0.39975722
[6,]	-0.1976584	0.25772982	-0.68952087	-0.34561608	0.1476239298	-0.17702279
[7,]	-0.2850541	0.33077115	-0.19466386	0.31863281	-0.0903296719	0.21282496
[8,]	-0.3348905	0.30007430	0.10415046	0.28947114	0.3426507849	0.51552934
[9,]	-0.3124836	0.05643066	0.04066306	-0.04120880	0.1352948890	-0.57040061
[10,]	-0.2527844	-0.42862050	-0.45718586	0.12469935	-0.0632597635	0.03279939
[11,]	-0.2666849	0.14696479	0.11618986	0.16657749	-0.6246850304	-0.06685539
[12,]	-0.2907617	-0.12807178	0.22935196	0.27605156	-0.0006122159	-0.38643894

	[,1]	[,2]	[,3]	[,4]	[,5]	[,6]
[1,]	47.62782	0.00000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
[2,]	0.00000	15.42104	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
[3,]	0.00000	0.00000	9.022838	0.000000	0.000000	0.000000
[4,]	0.00000	0.00000	0.000000	7.118305	0.000000	0.000000
[5,]	0.00000	0.00000	0.000000	0.000000	6.178605	0.000000
[6,]	0.00000	0.00000	0.000000	0.000000	0.000000	3.055463

	[,1]	[,2]	[,3]	[,4]	[,5]	[,6]
[1,]	-0.3866406	-0.44415916	-0.41411566	-0.4434746	-0.3884358	-0.36631650
[2,]	-0.4012926	-0.44857956	0.54673703	0.3995054	-0.3505078	0.23740026
[3,]	0.1978540	-0.24017864	0.07783862	0.4734199	0.2036356	-0.79467933
[4,]	-0.2452951	0.71836270	0.13325487	0.1112718	-0.5306107	-0.33481245
[5,]	0.7464186	-0.16160227	0.26340134	-0.2470840	-0.5345574	-0.02369669
[6,]	0.1817048	-0.04065689	-0.66059886	0.5883598	-0.3427756	0.25549400

Predicted Matrix (k = 2)

	Carrots	Grass	Pork	Beef	Corn	Fish
Rabbit	7.280272	8.268712	0.3536591	1.796507	6.912752	2.189784
Cow	7.384148	8.452674	5.5503006	6.393006	7.291277	5.504358
Dog	3.664074	4.283640	9.7847294	9.362275	3.997029	7.177697
Pig	5.666205	6.485401	4.2012410	4.854796	5.591826	4.187220
Chicken	7.410822	8.461391	3.8537142	4.904712	7.225067	4.438587
Penguin	2.044927	2.398469	6.0714860	5.762706	2.263669	4.392056
Bear	3.202301	3.741999	8.4110593	8.058648	3.485718	6.184238
Lion	4.309992	5.008601	9.1351898	8.922161	4.573631	6.941345
Tiger	5.405124	6.220018	6.6390270	6.947850	5.476036	5.658446
Antelope	7.307439	8.312494	1.3719655	2.698603	6.993377	2.841130
Wolf	4.001492	4.62490	6.4990366	6.538265	4.139390	5.190845
Sheep	6.146885	7.036814	4.6550107	5.352360	6.071446	1.604012

What other algorithms can be used?

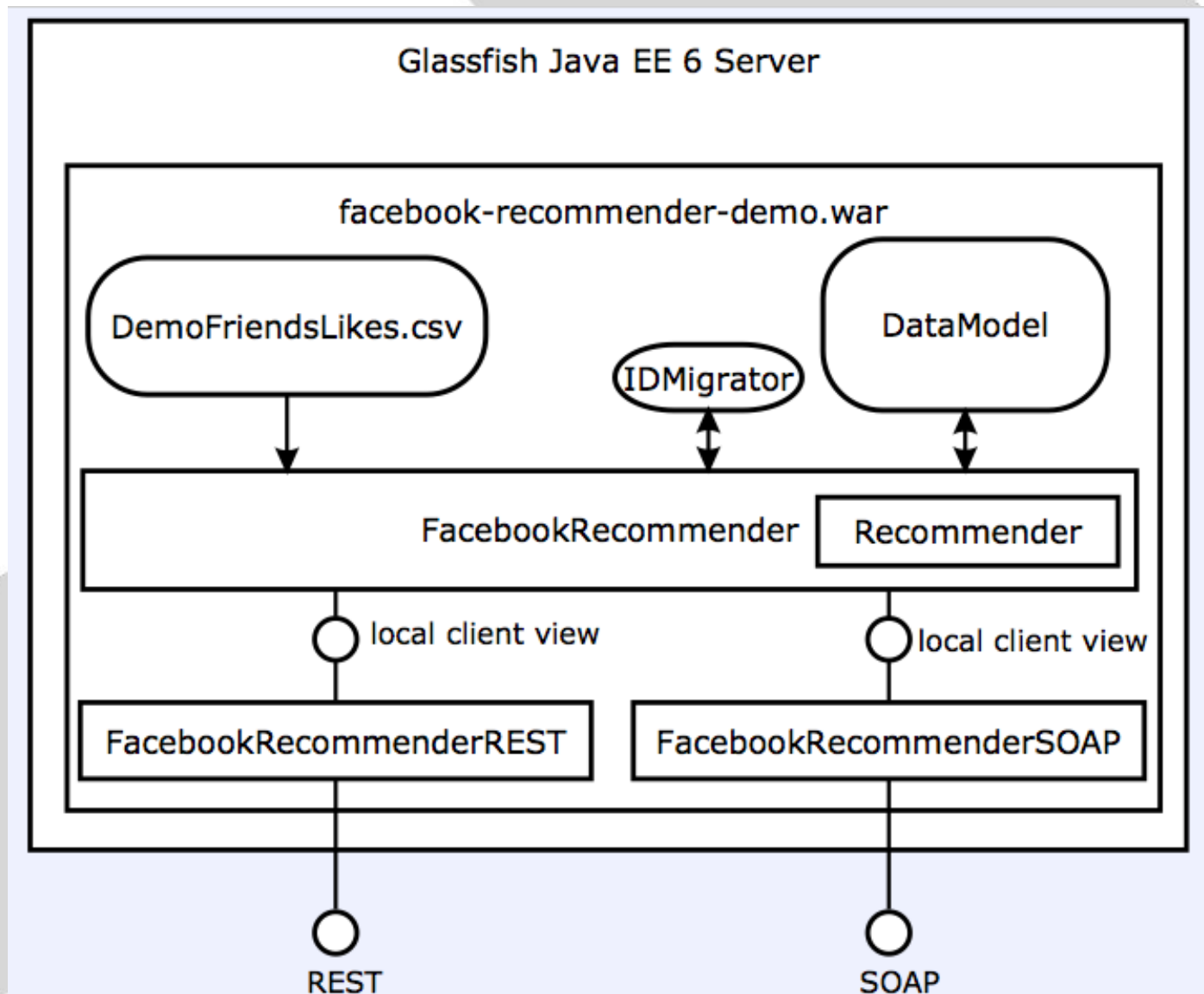
Similarity Measures for Item or User based:

- LogLikelihood Similarity
- Cosine Similarity
- Pearson Similarity
- etc.

Estimating algorithms for SVD:

- ALSWRFactorizer
- ExpectationMaximizationSVDFactorizer

Architecture of the recommender



Packaging

```
META-INF/
META-INF/MANIFEST.MF
WEB-INF/
WEB-INF/classes/
WEB-INF/classes/de/
WEB-INF/classes/de/apaxo/
WEB-INF/classes/de/apaxo/bedcon/
WEB-INF/lib/
WEB-INF/classes/de/apaxo/bedcon/FacebookRecommender.class
WEB-INF/classes/de/apaxo/bedcon/FacebookRecommenderREST.class
WEB-INF/classes/de/apaxo/bedcon/FacebookRecommenderSOAP.class
WEB-INF/classes/DemoFriendsLikes.csv
WEB-INF/lib/commons-beanutils-1.7.0.jar
WEB-INF/lib/commons-beanutils-core-1.8.0.jar
WEB-INF/lib/commons-cli-1.2.jar
WEB-INF/lib/commons-cli-2.0-mahout.jar
WEB-INF/lib/commons-codec-1.4.jar
WEB-INF/lib/commons-collections-3.2.1.jar
WEB-INF/lib/commons-configuration-1.6.jar
WEB-INF/lib/commons-digester-1.8.jar
WEB-INF/lib/commons-httpclient-3.0.1.jar
WEB-INF/lib/commons-lang-2.6.jar
WEB-INF/lib/commons-logging-1.0.3.jar
WEB-INF/lib/commons-math-2.2.jar
WEB-INF/lib/guava-r09.jar
WEB-INF/lib/hadoop-core-0.20.204.0.jar
WEB-INF/lib/jackson-core-asl-1.8.2.jar
WEB-INF/lib/jackson-mapper-asl-1.8.2.jar
WEB-INF/lib/lucene-analyzers-3.4.0.jar
WEB-INF/lib/lucene-core-3.4.0.jar
WEB-INF/lib/mahout-collections-1.0.jar
WEB-INF/lib/mahout-core-0.6.jar
WEB-INF/lib/mahout-math-0.6.jar
WEB-INF/lib/slf4j-api-1.6.1.jar
WEB-INF/lib/solr-commons-csv-3.1.0.jar
WEB-INF/lib/uncommons-maths-1.2.2.jar
WEB-INF/lib/watchmaker-framework-0.6.2.jar
WEB-INF/lib/xpp3_min-1.1.4c.jar
WEB-INF/lib/xstream-1.3.1.jar
WEB-INF/web.xml
META-INF/maven/
META-INF/maven/de.apaxo.bedcon/
META-INF/maven/de.apaxo.bedcon/facebook-recommender-demo/
META-INF/maven/de.apaxo.bedcon/facebook-recommender-demo/pom.xml
META-INF/maven/de.apaxo.bedcon/facebook-recommender-demo/pom.properties
Manuel-Blechschruidts-MacBook-Pro-2:target manuel$
```

Maven pom.xml

Terminal — vim — 158x52

```
?xml version="1.0"?>
<project xmlns="http://maven.apache.org/POM/4.0.0" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xsi:schemaLocation="http://maven.apache.org/POM/4
.0.0 http://maven.apache.org/xsd/maven-4.0.0.xsd">
  <modelVersion>4.0.0</modelVersion>
  <groupId>de.apaxo.bedcon</groupId>
  <artifactId>facebook-recommender-demo</artifactId>
  <version>0.0.1-SNAPSHOT</version>
  <packaging>war</packaging>
  <name>BedCon Demo for a Facebook Recommender</name>
  <description>This projects shows how you create a war with a recommender in it based on a dataset by Facebook likes.</description>
  <dependencies>
    <dependency>
      <groupId>org.apache.mahout</groupId>
      <artifactId>mahout-core</artifactId>
      <version>0.6</version>
    </dependency>
    <dependency>
      <groupId>javax</groupId>
      <artifactId>javaee-api</artifactId>
      <version>6.0</version>
      <scope>provided</scope>
    </dependency>
    <dependency>
      <groupId>org.apache.solr</groupId>
      <artifactId>solr-commons-csv</artifactId>
      <version>3.1.0</version>
    </dependency>
  </dependencies>
  <organization>
    <name>Apaxo GmbH</name>
    <url>http://www.apaxo.de</url>
  </organization>
  <url>http://www.manuel-blechschmidt.de</url>
  <scm>
    <url>scm:git:git@github.com/ManuelB/facebook-recommender-demo</url>
    <connection>scm:git:git@github.com/ManuelB/facebook-recommender-demo</connection>
    <developerConnection>scm:git:git@github.com/ManuelB/facebook-recommender-demo</developerConnection>
  </scm>
  </project>
```

```
38 <build>
39   <finalName>facebook-recommender-demo</finalName>
40   <plugins>
41     <plugin>
42       <groupId>org.glassfish</groupId>
43       <artifactId>maven-embedded-glassfish-plugin</artifactId>
44     </plugin>
45   </plugins>
46   <pluginManagement>
47     <plugins>
48       <plugin>
49         <groupId>org.glassfish</groupId>
50         <artifactId>maven-embedded-glassfish-plugin</artifactId>
51         <version>3.1.1</version>
52         <configuration>
53           <goalPrefix>glassfish</goalPrefix>
54           <app>target/${project.artifactId}.${project.packaging}</app>
55           <port>8010</port>
56         </configuration>
57       </plugin>
58     </plugins>
59   </pluginManagement>
60 </build>
61 <repositories>
62   <repository>
63     <id>glassfish-repository</id>
64     <name>Java.net Repository for Glassfish</name>
65     <url>http://download.java.net/maven/glassfish</url>
66   </repository>
67 </repositories>
68 </project>
```

Conclusion

Recommendation is a lot of math

You shouldn't implement the algorithms again

There are a lot of unanswered questions

- Scalability, Performance, Usability

You can gain a lot from good personalization

More sources

<http://www.apaxo.de>

<http://mahout.apache.org>

<http://research.yahoo.com>

<http://www.grouplens.org/>

<http://recsys.acm.org/>

<https://github.com/ManuelB/facebook-recommender-c>