PWSCUP2024 Kobe Team 09

ステテコ泥棒

明治大学 菊池研究室 ：山本悠太　田代大晴　三浦晃暉　茂呂龍太　関口智大　菊池浩明
三菱電機株式会社　　：藤田真浩　堀込光

ランダマイズ加工　#なんちゃってOLH #RR

OLHを元とした”なんちゃってOLH”を用いた加工を実施

エンコード

- $v \to (H, h)$　H:ハッシュ関数，h:ハッシュ値
- $h \in [d^{'}]$, $d' = e^{\varepsilon} + 1$
  - 本来OLHではhの値域はd'で指定されるが
  - 今回は各属性の値域と等しい

摂動:hに限定して行う

- 維持確率:$y = (H, h)$　$p' = \frac{e^{\varepsilon}}{e^{\varepsilon}+d'-1}$
- 遷移確率:$y = (H, a)$，$a \neq h$　$q' = \frac{1}{e^{\varepsilon}+d'-1}$

	Gender	Age	Zipcode	56
田代	F	15	27	0
山本	M	20	390	2
三浦	F	10	530	3
関口	F	20	695	1
茂呂	M	70	910	0

	Gender	Age	Zipcode	56
田代	F	15	910	1
山本	M	15	530	2
三浦	F	20	530	3
関口	M	20	27	5
茂呂	M	70	390	0
p'	$\frac{e^2}{e^2+1} \approx 0.88$	$\frac{e^2}{e^2+6} \approx 0.55$	$\frac{e^2}{e^2+494} \approx 0.01$	$\frac{e^2}{e^2+5} \approx 0.60$

例)なんちゃってOLH，ε=2

	ε=1	ε=2	ε=3
有用性	55.2	54.57	55.68
個人特定攻撃成功数	3/50	1/50	8/50
DP再構築攻撃成功数	23/50	12/50	31/50
合計攻撃成功数	26/100	13/100	39/100
匿名性スコア	74	87	61

ε=1,2,3で実験を行い，εを決定

DB再構築攻撃　#協調フィルタリング #CF

00

マスクを同アイテムの最頻値で仮埋め

BXXb.csv

	2	56	247	260	653
田代	*	1	4	2	3
山本	1	4	0	0	*
三浦	2	*	2	0	3
関口	3	1	*	1	4
茂呂	1	5	0	*	1

01

ユーザ同士・アイテム同士のコサイン類似度を計算

映画間のコサイン類似度表

	2	56	247	260	653
2	1.00	0.57	0.45	0.56	0.94
56	0.57	1.00	0.20	0.20	0.61
247	0.45	0.20	1.00	0.80	0.61
260	0.56	0.20	0.80	1.00	0.67
653	0.94	0.61	0.61	0.67	1.00

ユーザー間のコサイン類似度表

	田代	山本	三浦	茂呂	関口
田代	1.00	0.49	0.85	0.62	0.31
山本	0.49	1.00	0.69	0.72	0.91
三浦	0.85	0.69	1.00	0.87	0.45
茂呂	0.62	0.72	0.87	1.00	0.44
関口	0.31	0.91	0.45	0.44	1.00

02

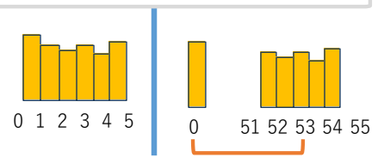
マスクを類似度各Top5の計10個の評価値の最頻値として予想（最頻値が複数の場合は類似度の高い値を選択）

田代マスクへの解答

	2	56	247	260	653
田代	*	1	4	2	3
山本	1	4	0	0	*
三浦	2	*	2	0	3
茂呂	3	1	*	1	4
関口	1	5	0	*	1

+50

未視聴(0)の価値と視聴済(1-5)の価値に差をつける



ユーザ間のコサイン類似度表+50

	田代	山本	三浦	茂呂	関口
田代	1.00	0.76	0.89	0.88	0.76
山本	0.76	1.00	0.86	0.87	0.99
三浦	0.89	0.86	1.00	0.75	0.86
茂呂	0.88	0.87	0.75	1.00	0.87
関口	0.76	0.99	0.86	0.87	1.00

映画間のコサイン類似度表+50

	2	56	247	260	653
2	1.00	0.98	0.63	0.63	0.99
56	0.98	1.00	0.61	0.61	0.99
247	0.63	0.61	1.00	0.51	0.63
260	0.67	0.61	0.51	1.00	0.64
653	0.99	0.99	0.63	0.64	1.00

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	SUM	AVG
All0	23	22	21	18	11	13	23		16	19	17	14		21	14	20	21	20		20	16	14	343	18.1
User	18	14	18	18	10	9	18		13	19	13	16		17	9	13	17	19		18	17	18	294	15.5
Item	23	17	16	20	11	10	19		14	14	15	9		20	14	16	16	17		19	15	16	301	15.8
W	24	14	19	19	12	10	22		15	17	14	16		19	11	14	18	21		20	18	17	320	16.8
W+50	26	14	18	15	12	12	21		15	19	13	16		20	13	14	17	20		18	20	20	323	17.0

有用性向上　#クロス集計 #スワップ

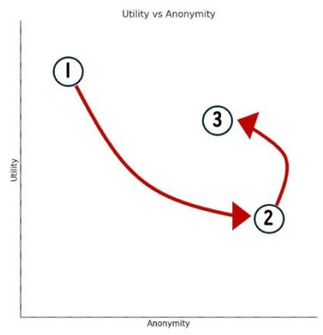
01

有用性と安全性の関係

右図にデータ加工の推移を示す
① 配布データBXX.csv
② なんちゃってOLH加工後
③ 有用性向上プログラム実行後

安全性スコアをなんちゃってOLHにより向上
他チームのレベルまで上げることに成功

一方、有用性スコアは低下したため、ルール上の有用性向上のためプログラムを実行



02

有用性を上げるプログラム

以下の4ステップを繰り返す

1. 元データBXX.csvとCXX_{i}.csvの全共通カラムについてクロス集計の差分を計算
2. 1の計算結果の中で絶対誤差の合計が最も大きい列の組を選択
3. 2で選んだ列の組について、Bファイルに対しての出現回数が最大のペアと最小のペアを選択（右表の赤字）
4. 3で選んだペアをもつ行をランダムで1行選択し、最大のペアの内容を最小のペアの内容で上書き（選択した列の組の絶対誤差の合計を2低減）

	0	1	2	3	4	5
M	3096	484	335	560	671	391
F	2006	519	346	482	656	454

	0	1	2	3	4	5
M	1908	598	641	757	869	633
F	1523	502	630	670	671	598

	0	1	2	3	4	5
M	-1188	114	306	197	198	242
F	-483	-17	284	188	15	144

03

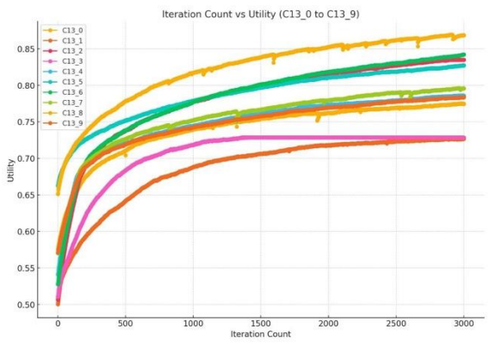
反復回数と有用性のグラフ

有用性向上のプログラムを3000回実行

列数の多いCXX_1，CXX_3は試行回数を増やしても有用性スコアが72辺りで収束※1，2

CXX_1，CXX_3に合わせて有用性スコア72.2に揃えたファイルをまとめて提出

※1 列数が多いと、有用性向上プログラムで上書きした列とその他の列の組み合わせの数も多くなり、一回の上書きで他の組み合わせの絶対誤差の合計が大きくなってしまうことがあるため
※2 右図は、別の加工ファイル（mixed）の有用性向上記録だが上記と同様に有用性スコアは72辺りに収束する



個人特定攻撃　#ユークリッド距離 #全組み合わせ

00

BXXb_E.csvとCXX_0～CXX_9.csvの1-5の評価値に+50

CXX_0

	2	56	247	260
A	3	0	2	4
B	5	3	0	0
C	5	0	1	4

CXX_0

	2	56	247	260
A	53	0	52	54
B	55	53	0	0
C	55	0	51	54

01

BXXb_E.csvとCXX_0～CXX_9.csvの各ファイルについて、Ratingとの誤差を計算し、各ユーザーごとに誤差が少ないTOP10を算出
※ BXXb_E.csvはBXXb.csvの補完版

BXXb_E

	2	56	247	260
田代	52	0	54	55
山本	以下49名			
三浦				

CXX_0

	2	56	247	260	
A	53	0	52	54	1
B	55	53	0	0	23
C	55	0	51	54	4

02

TOP10とBXXa.csvを比較して基本属性が3つ以上一致するものを候補の行として保存

BXXb_E

	Gender	Age	Occupation	Zip-code
田代	M	25	5	231
山本	以下49名			

CXX_0

	Gender	Age	Occupation	Zip-code
A	F	18	25	640
C	M	25	19	231

03

各ジャンルの候補行の表

候補行を横並びにして
行番号の最頻値を答えとして出力
※最頻値が無ければ距離の誤差が最も低いものを答えとして出力

	C_0	C_1	C_2	C_3
田代	C	O	C	G
山本	B	U	F	J
三浦	P	F	O	P

他に，2,500攻撃･･･BXXa.csv，　BXXb.csvを全部組み合わせて，全ジャンルの加工データCとのハミング距離を計算し，各ジャンルにもっともらしい行が確認できたαのindexを選ぶ攻撃を行いました．