

T-17 行列因子分解を用いた時系列試験結果からの潜在スキル構造の抽出

大枝真一, 天野恵理子 (木更津高専), 山西健司 (東京大学)

目的 蓄積された試験結果データから, 設問とスキルの関係を抽出したい



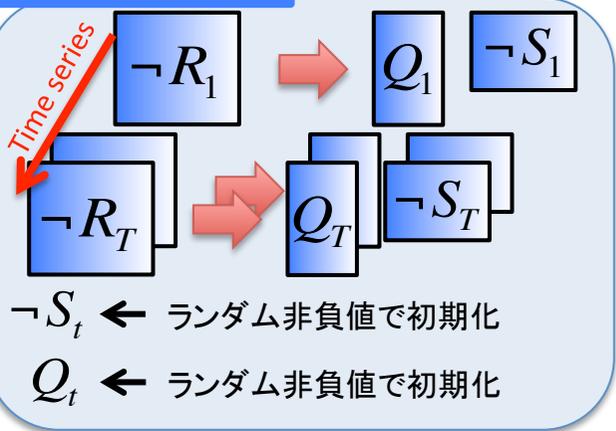
Q-matrix

	Skills		
Items	0	1	0
	0	0	1
	1	0	0
	0	0	1

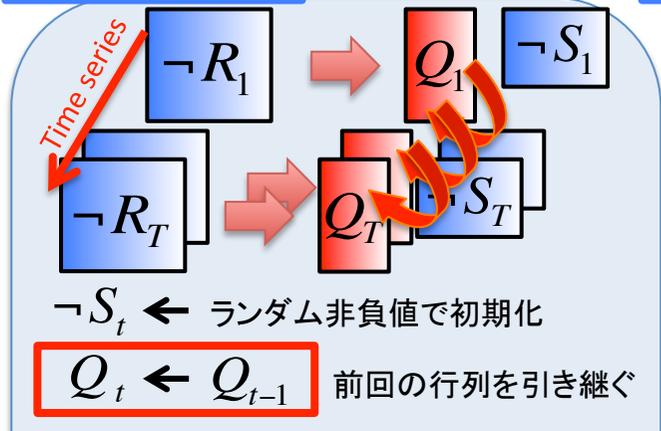
既存手法: NMFを用いたQ-matrixの抽出 [Desmarais+, 2012]

$$\begin{matrix} \text{Items} \end{matrix} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{matrix} \text{Items} \end{matrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{matrix} \text{Skills} \end{matrix} \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

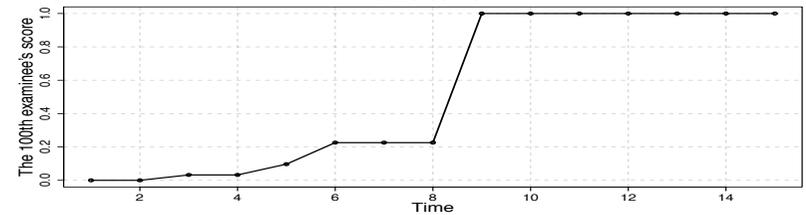
既存手法



提案手法



潜在スキルの習得過程の可視化



Skills	Time								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
2	0	0	0	1	1	1	1	1	1
3	0	0	1	1	1	1	1	1	1
4	0	0	0	0	1	1	1	1	1

行列因子分解として, NMFとBMF (Boolean matrix factorization)を適用した結果の比較を行った.

$$\text{NMF} : \neg R_t = Q \times (\neg S_t)$$

$$\text{BMF} : \neg R_t = Q \circ (\neg S_t)$$