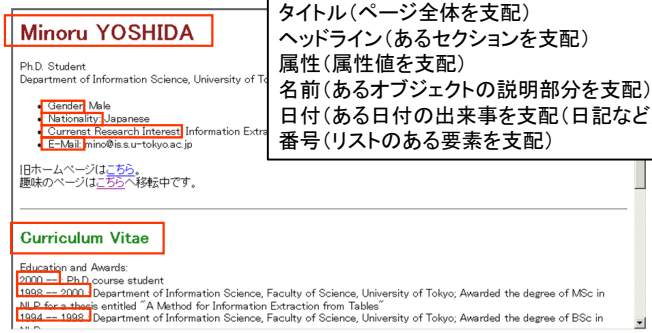
確率モデルを利用したWeb文書からの見出し抽出

吉田　稔、 中川　裕志（東京大学）

目的

Webページから見出しを抽出

例
タイトル（ページ全体を支配）
ヘッドライン（あるセクションを支配）
属性（属性値を支配）
名前（あるオブジェクトの説明部分を支配）
日付（ある日付の出来事を支配（日記など））
番号（リストのある要素を支配）



応用例

属性マイニング：「名前」と入れたときに「趣味」「性別」等を予測
属性サーチ：検索結果を簡潔に表形式で表示
「AのBサーチ」：「吉田」の「住所」、といった検索が可能に
Layout Changer：　2つの文書のレイアウトを入れ替える

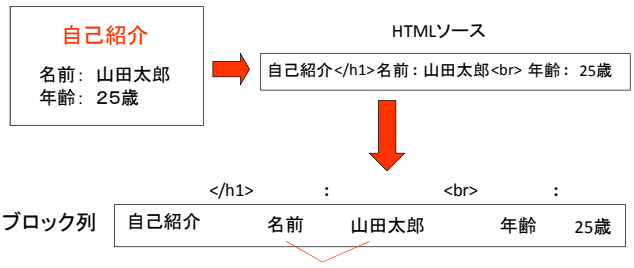
既存手法

教師あり学習

◆SVMでタイトルを抽出(Li et al,05)
　タイトルのみに特化、WordやPowerPointも対象
　文字の大きさや文書内の位置が重要なfeature
◆SVMによる学習(松本 et al, 05)
　自治体Webページを対象

ルールベース

◆発見的ルールによるヘッドライン抽出(Tatsumi et al, 05)
　特定企業Webページを対象
　DOM Treeを対象、HTMLタグのみを扱う
◆HTMLタグの繰り返し検出(Mukherjee et al, 03)
　DOMベース（記号は扱えない）
◆CFGによる解析（Yoshida and Nakagawa, 07）
　一部教師無し学習も使用
　（「見出し／見出し以外」の2クラスのみ）



提案手法

◆レイアウトの多様性
◆どんなレイアウトにも対応させたい
⇒教師無し学習によるアプローチ

アイデア（仮定と解決策）

◆各ブロック文字列は、トピックから生成される。
◆文脈に基づくトピック生成（同じ文脈で同じトピック生成⇒高確率）
◆見出しに関する仮定に基づき、以下のような文脈を用いる。

［仮定1］見出しは、直前のブロックとの関連が薄い
　（例）”年齢”（見出し）→”25歳”（not見出し）：関連深
　　“山田太郎”→”年齢”（見出し）：関連（比較的）浅
　⇒文脈「直前ブロック」

［仮定2］見出しは、同一ページ中に類似のブロックを持つ
　（例）”年齢”（見出し）と”名前”（見出し）が類似
　⇒文脈「文書ID」（≒LDA）

［仮定3］見出しは、見出しに特有のレイアウトを持つ
　（例）”：”が直後に来る、<h2>で囲まれる、等
　⇒文脈「レイアウト（周辺タグ・記号）」

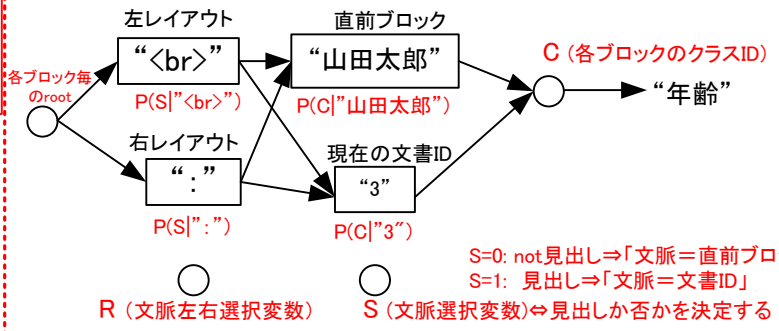
［仮定4］見出しになりやすい語がある
　（例）”住所”や”名前”、”*月*日”等
　⇒文脈「ヌル文字列」（文書IDのバックオフで実現）

◆各文脈は、ブロック毎に適切なものを選択（≒Pachinko Allocation）
◆各文脈には、Hierarchical Pitman-Yor Processによるバックオフスムージングを適用（より短い文脈へのバックオフ）

（例）ブロック”年齢”に関する文脈
◆左レイアウト：”
”
◆右レイアウト：”：”
◆直前ブロック：”山田太郎”
◆文書ID:”3”（とする）

提案モデル

各ブロック毎に、隠れ変数R,S,Cを対応
R,S,CともにGibbs Samplingで推定



S=0: not見出し⇒「文脈＝直前ブロック」
S=1:　見出し⇒「文脈＝文書ID」

(1) 左レイアウトか右レイアウトか選択する変数Rを生成
(2) 周辺レイアウトを基に、見出しか否かを判定する変数Sを生成
(3) Sを基に文脈を決定し、クラス変数Cを生成
(4) Cを基に、ブロック（文字列）を生成

Future Work

◆モデル改善（精度向上）
◆多階層見出しへの対応
◆速度向上
◆英語対応
◆クラス数無限化、etc.