

計算機ソフトウェア 第九回

電気電子工学科
黒橋禎夫

動的計画法 Dynamic Programming (DP)

- 「最適解は、その一部だけに注目してもそれ自身が(対応する小問題の)最適解となっている」ような問題の解法
小問題の最適解を積み重ねることで
大問題の最適解を作ることができる
- ex. 最短経路の探索
全ての組み合わせを考えると指数的になる

- アルゴリズム ALL-SHORTEST-PATH

for $|s| \ 1 < j \leq n$ do $d_0(ij) \leftarrow l(v_i, v_j)$

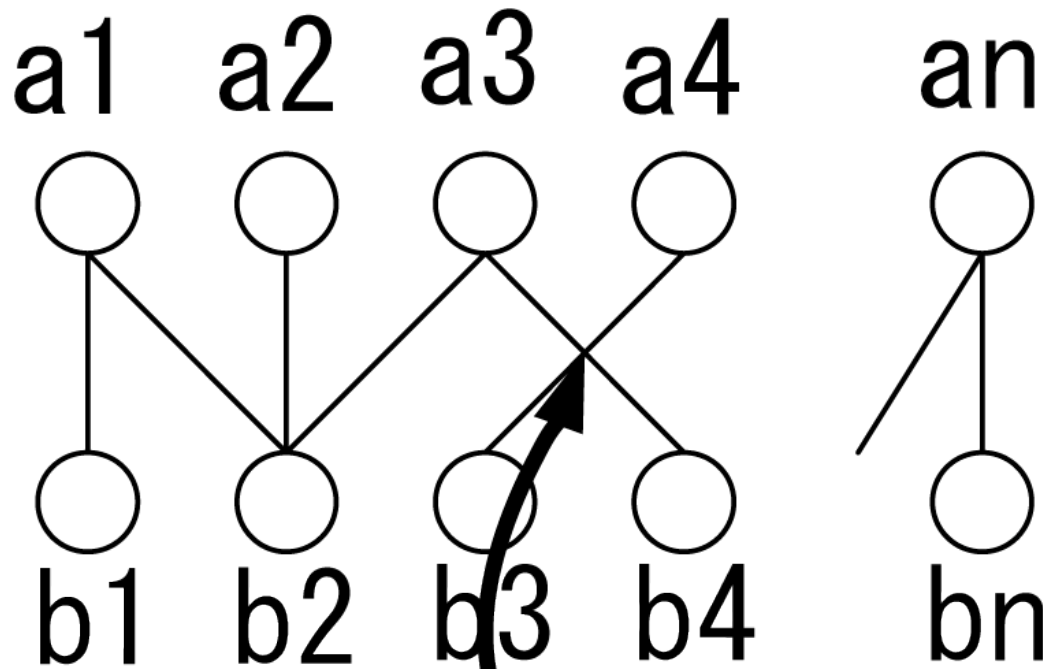
for $k \leftarrow 1$ until n do

for $1 \leq i < j < n$ do

$d_k(i,j) \leftarrow \min\{ d_{k-1}(i,j), d_{k-1}(i,k) + d_{k-1}(k,j) \}$

| | (1,2) | (1,3) | (1,4) | (2,3) | (2,4) | (3,4) |
|--------|------------------|----------|-------|----------|----------|-------|
| k=0 | 2 | 5 | 1 | 8 | 4 | 1 |
| k=1 | 2 | 5 | 1 | <u>7</u> | <u>3</u> | 1 |
| k=2, 3 | 変化無し | | | | | |
| k=4 | 2 | <u>2</u> | 1 | <u>4</u> | 3 | 1 |

弾性マッチング elastic matching



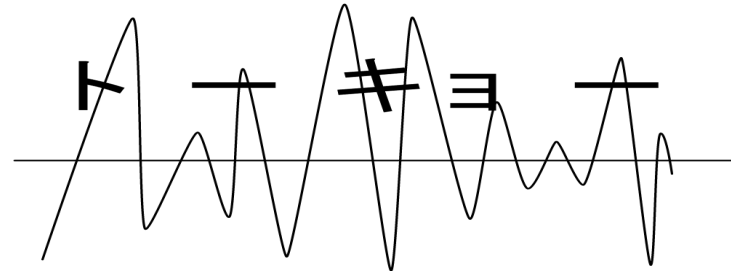
$\{a\}$ と $\{b\}$ のすべての要素を対応付ける

$$\Sigma \text{Cost}(a_i, b_j)$$

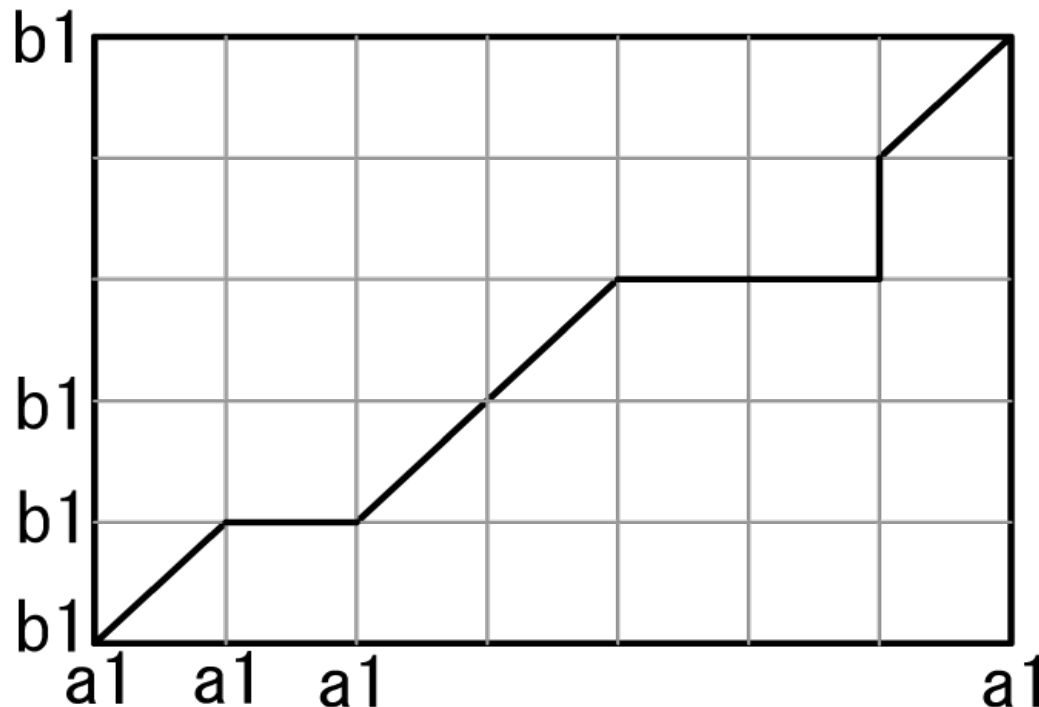
予め与えられたコストを最小にするようにマッチングする

交差する対応付けは禁止

音声認識



- 実用的になりつつある(京大河原研: 国会の速記を自動音声認識で置き換える研究)
- これも弾性マッチング(動的計画法)



$$d(i,j) = \min \{ \\ d(i-1, j-1), \\ d(i-1, j), \\ d(i, j-1) \} + C(i,j)$$

編集距離 edit distance

- “MILER” の打ち間違い “HILLER” に対して修正候補を列挙する
- { insertion, deletion, substitution } の操作にコストを定義する
- 等しくなくてもよい
 - ex. 打ち間違いやすいキーの組み合わせでは substitution のコストを低くする

$$d(i, j) = \min \{$$

- $d(i-1, j) + 1 \leftarrow \text{deletion}$
- $d(i, j-1) + 1 \leftarrow \text{insertion}$ $O(n m)$
- $d(i-1, j-1) + 0 \leftarrow \text{一致}$
- $d(i-1, j-1) + 1 \leftarrow \text{不一致(substitution)}$

$$\}$$
