

1. W ukrytym modelu Markowa ze zbiorem stanów  $\{1, 2\}$  i o wartościach w  $\{1, 2, 3\}$  macierz przejścia  $A$  to

$$A = \begin{pmatrix} 0.4 & 0.7 \\ 0.6 & 0.3 \end{pmatrix}$$

zaś macierz  $B$  zadająca prawdopodobieństwa emisji to

$$B = \begin{pmatrix} 0.2 & 0.3 \\ 0.6 & 0.1 \\ 0.2 & 0.6 \end{pmatrix}$$

Rozkład początkowy spełnia  $\pi(1) = 0.8$ ,  $\pi(2) = 0.2$ . Bez użycia komputera oblicz prawdopodobieństwo zaobserwowania ciągu  $(1, 3, 2)$ .

2. Dla ukrytego modelu Markowa z zadania 1 bez użycia komputera oblicz najbardziej prawdopodobny ciąg stanów odpowiadający ciągowi obserwacji  $(3, 2, 3)$ .

3. Podana na wykładzie metoda pozwala dla danego ciągu obserwacji wyznaczyć najbardziej prawdopodobny ciąg stanów. Naszkicuj podobną metodę pozwalającą wyznaczyć najbardziej prawdopodobną parę danej długości (tzn. parę składającą się z ciągu stanów i ciągu obserwacji).

4. Zapoznaj się z zestawem programów `umdhmm-v1.02`. Zmodyfikuj program `genseq` tak by wypisać zarówno ciąg stanów jak i ciąg obserwacji. Użyj użyj tak zmodyfikowany program `genseq` i model `t4.hmm` do wygenerowania kilku różnych ciągów a następnie program `testvit` by otrzymać najbardziej prawdopodobny ciąg stanów dla obserwacji. Porównaj faktyczny ciąg stanów z otrzymanym z programu `testvit`. Zmień parametry modelu, sprawdź jak zmiana wpływa na poprawność odtwarzania stanów.

5. Użyj programu `genseq` do wygenerowania dłuższego ciągu obserwacji dla wybranego modelu. Użyj programu `esthmm` do wyznaczenia parametrów modelu. Porównaj z oryginalnym modelem. Powtórz to kilka razy dla tego samego ciągu obserwacji. Porównaj wynik z oryginalnym modelem. Program `esthmm` pozwala użyć zadany model jako przybliżenie początkowe – użyj oryginalny model i porównaj z poprzednimi wynikami.

6. Użyj programu `genseq` do wygenerowania kilku ciągów obserwacji a następnie program `testfor` do obliczenia ich prawdopodobieństw.