

Скрытая марковская модель

Значения всех параметров (матрицы вероятностей, размерности и т.п.) должны определяться один раз, после чего для вычислений уже используются переменные. "Хардкодить" числа внутри кода не допускается.

- Для заданных матриц переходных вероятностей M и эмиссионных вероятностей E сгенерировать последовательность σ скрытых состояний и последовательность ε наблюдений длины L . В качестве начального распределения использовать стационарное распределение матрицы M (собственный вектор, соответствующий единичному собственному значению).
- Реализовать алгоритм Витерби: для данных M, E и ε найти

$$\sigma_v = \operatorname{argmax}_{\sigma'} P(\sigma', \varepsilon | M, E).$$

Визуализировать результат: построить на графике σ и σ_v (на оси x - позиция, на оси y - номер состояния).

- Реализовать алгоритмы прямого и обратного хода (особое внимание уделите инициализации алгоритмов!). Вычислить $P(\varepsilon)$ с помощью обоих алгоритмов.
- Реализовать апостериорное декодирование.

Визуализировать результат: построить график $P(state_0 | \varepsilon)(l)$.

- Реализовать алгоритм Баума-Велша.

Протестировать алгоритмы для $L = 100, 500, 1000$. Добавить защиту от потери точности через *logsumexp* и/или нормализацию (см. учебник Durbin et al).