

Homework 3. SNN model

Dmitriy B.

November 2019

1 Реализовать модель импульсной нейронной сети

1. Реализовать Spike Response Model (SRM).

С описанием SRM можно ознакомиться по ссылке:

https://homepages.cwi.nl/~sbohte/publication/paugam_moisy_bohte_SNNChapter.pdf

Секция 2.3. External input current не учитывается.

2. На базе SRM реализовать 3 варианта SNN с сенсорным слоем из 20 нейронов, скрытым слоем на: 10, 20 и 50 нейронов, – и выходным слоем 2 нейрона. Для всех вариантов используется feedforward топология, слои связываются по принципу "все-со-всеми". Количество синапсов на одну связь задается случайно в диапазоне $[1; 5]$. Задержки d_{ij} задаются случайно в диапазоне $[1; 7]$ мс. Веса синапсов ω_{ij} задаются случайным образом от $(0; 1]$.
3. Для сенсорного слоя сгенерируйте 2 случайных паттерна возбуждения во времени (100 мс) в виде матрицы спайков (0/1 - отсутствие/наличие спайка в данном таймфрейме для сенсорного нейрона). Для генерации используйте распределение Пуассона.

Язык программирования: Python/Java.

2 Анализ

Построить графики для каждой симуляции и сделать выводы:

1. Проследите передачу спайков до выходного слоя на 2-х паттернах при повторении каждого 5-10 раз. Меняется ли паттерн ответа от повторения к повторению в рамках одного стимула/разных стимулов?
2. Сгенерируйте по 10 паттернов возбуждения на основе первоначальных путем зашумления (до 5% равномерного шума). Проследите передачу спайков до выходного слоя для каждого нового паттерна. Постройте графики для 2-х групп паттернов (1+10 в каждой группе). Как между собой отличаются ответы в зависимости от величины шума?
3. Для каждого паттерна ответа из предыдущего пункта посчитайте частоту спайков используя окно шириной 10, 15, 20, 25 мс и постройте график изменения частоты от окна к окну. Как между собой отличаются частотные графики в зависимости от величины шума?

3 Результат

Ссылка на репозиторий с кодом модели, симуляций и построения графиков. Выводы положить в отдельный md файл.