

СИСТЕМА ПРОГНОЗУВАННЯ ВИТРАТ НА КОМУНАЛЬНІ ПОСЛУГИ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Крепич С.Я.¹⁾, Співак І.Я.²⁾, Капуш М.В.³⁾

Тернопільський національний економічний університет
¹⁾к.т.н., старший викладач; ²⁾к.т.н., доцент; ³⁾магістрант

I. Вступ

Клас задач, які можна вирішувати за допомогою нейронної мережі, визначається власне роботою мережі і її навчанням. Таким чином мережі доцільно застосовувати в ситуаціях, коли є наперед визначена відома інформація і на її основі користувачеві необхідно отримати прогнозовану нову інформацію. Враховуючи, що доступ до інформації про витрати на комунальні послуги за певний період є доступною і її цілком досить для навчання нейронної мережі, доцільно використати ці дані для проектування програмної системи, яка прогнозуватиме витрати на комунальні послуги на наступні пару місяців.

II. Мета роботи

Метою роботи є спроектувати програмну систему прогнозування витрат на комунальні послуги із використанням нейронної мережі.

III. Постановка задачі

На рисунку 1 зображено типовий процес навчання нейронної мережі [1].

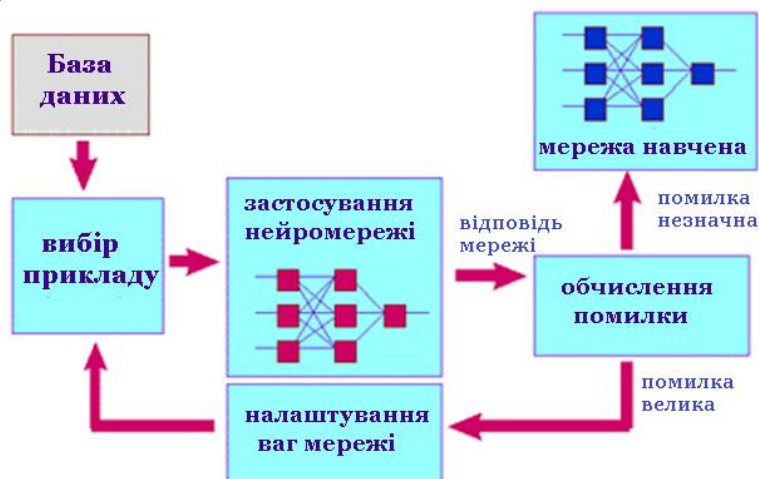


Рисунок 1 – Процес навчання нейронної мережі

На початковому етапі навчання мережі, як видно з рисунку, необхідно мати базу даних потрібної для навчання на конкретному прикладі інформації. Такою інформацією саме для системи прогнозування витрат є відповідно спожиті кіловати електроенергії, кубометри газу, кубометри води за певний місяць. На величину спожитого газу відповідно до пори року впливають температура повітря ззовні будинку, вологість повітря, опади тощо. На величину витраченої електроенергії відповідно тривалість доби до заходу сонця, споживана потужність електроприладів тощо.

Для навчання мережі будуть взяті дані з електронних квитанцій користувача із використання сервісу EPS, представленого на рисунку 2. За допомогою пропонованого сервісу можна переглянути історію оплат. Початково система розроблятиметься без врахування можливих пільг та субсидій на використані послуги, тому доцільно з сервісу EPS брати лише вихідні показники і домножувати їх на відповідні тарифні сітки.

Схематично проект розробленої програмної системи можна представити рисунком 3. Отож кожного місяця у базу даних із сервісу EPS та прогнозного сайту будуть скрапатись необхідні дані для навчання мережі. Далі для поточної пори року буде формуватись вибірка даних, яка найточніше навчить нейромережу. Після завершення навчання мережа видасть прогнозовані витрати на комунальні послуги щодобово та загально місячні із зазначенням суми кінцевого платежу. Користувач може встановлювати собі, певні обмеження на витрати тих чи інших послуг, або обмеження на загальну місячну суму. Тоді відповідно до прогнозованих витрат та даних по прогнозу

погоди і споживаної потужності приладів система пропонуватиме, яким чином ці витрати можна зменшити, якщо це звісно можливо.

Дата	Час	Назва каси	Номер квитанції	Послуга	Номер лічильника	Показник зі служби	Показник	Використано
2018-07-01	11:17:54	Особистий кабінет		Вода	14091126	133	146	
2018-07-01	11:17:54	Особистий кабінет		Вода	14097821	24	26	
2018-07-01	11:17:54	Особистий кабінет		Газ	98040	4943	4984	
2018-07-01	11:17:54	Особистий кабінет		Електроенергія	786276	4827	4969	
2018-07-31	22:34:10	Особистий кабінет		Вода	14091126	137	153	8
2018-07-31	22:34:10	Особистий кабінет		Вода	14097821	26	27	1
2018-07-31	22:34:10	Особистий кабінет		Газ	98040	4984	5032	48
2018-07-31	22:34:10	Особистий кабінет		Електроенергія	786276	4969	5122	153
2018-09-05	07:59:25	Особистий кабінет		Вода	14091126	153	160	7
2018-09-05	07:59:25	Особистий кабінет		Вода	14097821	27	29	2
2018-09-05	07:59:25	Особистий кабінет		Газ	98040	5032	5059	27
2018-09-05	07:59:25	Особистий кабінет		Електроенергія	786276	5124	5291	169
2018-10-01	22:47:56	Особистий кабінет		Вода	14091126	160	166	6
2018-10-01	22:47:56	Особистий кабінет		Вода	14097821	28	30	1
2018-10-01	22:47:56	Особистий кабінет		Газ	98040	5059	5123	64

Рисунок 2 – Історія витрат на комунальні послуги



Рисунок 3 – Схема роботи розроблюваного програмного комплексу

Висновок

На сьогоднішній день штучний інтелект є однією із найбільш обговорюваних тем і головним двигуном трансформації бізнесу. Застосування машинного навчання (частиною якого є нейромережеві технології), коли алгоритм розробляє не людина, а машина, на основі обробки масиву вхідних даних, широко використовується при розробці різного роду додатків. Тому використанням саме цих технологій при розробці системи прогнозування витрат на комунальні послуги є актуальним. У роботі наведено основні моменти при підході до проектування вказаної системи.

Список використаних джерел

1. Штучні нейронні мережі [Електронний ресурс]. Режим доступу – www.victoria.lviv.ua/library/students/nn/lecture
2. Репка В.Б. Основні положення теорії штучних нейронних мереж. Програмна інженерія.– Харків, ХНУРЕ 2010.
3. Саймон Хайкін. Нейронні мережі. – М.: Вільямс. 2006. – 1103с.
4. Любунь З.М. Основи теорії нейромереж: текст лекцій. – Львів: Вид. центр ЛНУ ім.Івана Франка. 2006. – 140с.