

РОЗРОБКА МЕТОДІВ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВИХ СЦЕНАРІЇВ РОЗВИТКУ РИНКУ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ ТА ЗАСОБІВ В УКРАЇНІ

Вступ

Поширення використання інформаційних технологій в Україні, зокрема розвиток ринку програмних продуктів та засобів (ППЗ), визначає актуальність задачі аналізу шляхів розвитку цього ринку. Задача аналізу розвитку ринку ППЗ розглядається в роботах вітчизняних та іноземних дослідників [1-7, 9]. Основною характеристикою розвитку ринку є зміни попиту, які визначаються детермінантами (факторами впливу) [8].

Для аналізу розвитку ринку необхідно формалізувати та оцінити вплив цих факторів на стан ринку. Зазвичай така оцінка проводиться засобами багатофакторного кореляційного аналізу, але використання цієї методології вимагає наявності:

- а) імовірнісної природи факторів впливу на розвиток ринку;
- б) статистичних даних у відповідному обсязі, тобто можливості кількісної оцінки факторів впливу.

Український ринок ППЗ у 2006-2007 р. має наступні особливості:

- ринок України насичений ліцензійним програмним забезпеченням менш ніж на 15%, тобто, 85% складають «піратські» продукти [2];
- на ринку ППЗ України присутнє явище, назване комп'ютерним андеграундом [5];
- стан державних статистичних спостережень не дозволяє кількісно оцінювати вплив факторів на ринок.

Тобто, для визначення стану ринку можна використовувати лише якісні характеристики (словесні описи) факторів впливу.

Постановка задачі. Для аналізу розвитку ринку програмних продуктів та засобів необхідно:

- 1) побудувати концептуальну модель ринку, який характеризується наявністю значної кількості різноманітних факторів зі складними взаємозв'язками між ними та різними ступенями впливу на розвиток ринку, наявністю андеграунда, відкритістю (перелік факторів не є вичерпним, може доповнюватися протягом короткого проміжку часу, що є особливістю даного ринку);
- 2) формалізувати словесні описи факторів впливу;
- 3) розробити комп'ютерну модель, яка б дозволяла прослідкувати сценарії розвитку ринку в залежності від значень факторів впливу.

Методологія. Для формалізації впливу на попит факторів різноманітної природи, які мають словесні описи, були застосовані методи теорії шкалювання, а саме семантичні диференціальні шкали.

Для побудови комп'ютерної моделі застосовано теорію нейроподібних мереж. Саме у нейроподібних мережах визначальними є вага та міцність міжнейронних зв'язків, що відповідає задачі визначення залежності попиту на ринку програмних продуктів та засобів від вхідних послідовностей факторів та їх взаємозв'язків [9].

Програмним засобом для реалізації нейромережевої моделі була обрана trial-версія пакету STATISTICA Neural Networks, StatSoft, Inc., яка хоч і має певні обмеження порівняно з повною, проте виявилася достатньою для опрацювання факторів впливу, які були сформульовані в ході дослідження.

Результати дослідження. На цьому етапі дослідження в концептуальній моделі визначено 18 факторів впливу на ринок, а саме: Конкуренція, Кластеризація, Кооперація, Underground; Фахівці (кваліфікація), Технології, Фінанси, Наукові розробки; Державна стратегія, Нормативна база, Пріоритети,

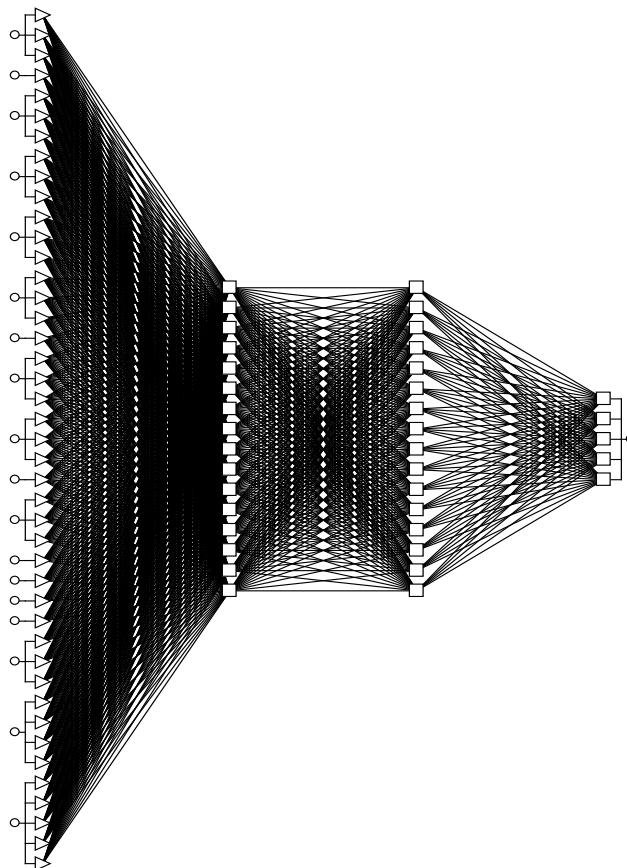


Рис. 1. Нейромережа типу MLP 18-16:16-1 (багатошаровий персептрон).

Програми Інвестиційний клімат; Міжнародна сертифікація якості, Міжнародні корпорації, Діаспора, Довіра до розробників; Державне регулювання; Попит, для кожного з яких визначена семантична диференціальна шкала [7].

Наприклад, для фактору «Попит», який також є виходом моделі, шкала виглядає наступним чином: стабільний; екстенсивно повільно зростаючий; екстенсивно швидко зростаючий; інтенсивно повільно зростаючий; інтенсивно швидко зростаючий.

У проведеному дослідженні формалізовані фактори описують більше ніж 7,5 млн. станів ринку (як сукупності значень факторів). Для побудови нейромережі з задовільним рівнем представлення (точністю) необхідно було побудувати декілька сот тисяч навчальних послідовностей. Навчальна послідовність для нейромережі є послідовністю значень вхідних факторів, якій співставляються значення вихідного фактору (попиту).

Для вирішення задачі побудови необхідної кількості навчальних послідовностей були застосовані принципи методу групового врахування аргументів, а саме, послідовного співставлення груп факторів та вихідного параметру. З побудованих навчальних послідовностей сформовано чотири групи: несуттєві, власне навчальні – для тренування мережі, тестувальні – для перевірки роботи моделі та верифікаційні – для визначення точності результатів. Таким чином була вирішена задача адаптації моделі до стану ринку.

У результаті на базі 550 навчальних послідовностей була побудована нейромережа типу MLP 18-16:16-1 (багатошаровий перцептрон) з помилкою 0.003022, яка представлена на рисунку 1.

На цій моделі були проведені експерименти, які визначили залежність попиту від державного регулювання (патерналістське, регулююче, нейтральне, перешкоджаюче), а також отримані значення попиту у випадку реалізації на ринку програмних продуктів та засобів України відомих у світі сценаріїв розвитку: «національного», «індійського», «ізраїльсько-скандинавського».

Висновки. Розроблена методика моделювання була застосована для проведення аналітичних досліджень розвитку ринку ППЗ залежно від державного регулювання ринку, метою якого є забезпечення інтенсивно швидко зростаючого попиту.

Модель розвитку у вигляді нейромережі типу MLP 18-16:16-1 (багатошаровий перцептрон), з нашого погляду, є цікавою для вітчизняних розробників програмного забезпечення при формуванні стратегії поведінки на ринку в конкретний проміжок часу та формуванні іншими суб'єктами ринку ІТ-бюджетів.

Предметом подальших досліджень може бути вдосконалення методу моделювання шляхом використання інших математичних методів формалізації словесних описів факторів впливу на розвиток ринку програмних продуктів та засобів в Україні.

Література

1. Исаев В., Куликов Е., Оруджалиев А.. Украинская ИТ-индустрия-2005 // Компьютерное обозрение. – 2006. – № 1-2. – С. 18-32
2. Дериев И. Индустрия ПО: ретроспектива 2006 // Компьютерное обозрение. – 2007. – № 1-2. – С. 65-67
3. Emmy B. Gengler. Ukraine and Success Criteria for the Software Exports Industry // The Electronic Journal on Information Systems in Developing Countries. – 2003. – 13. – <http://www.ejisdc.org>
4. Kallol K. Bagchi, Karl Putnam, Zaiyong Tang. Global IT Expenditure Growth: An Empirical Investigation Across Some Developing Nations // The Electronic Journal on Information Systems in Developing Countries. – 2004. – 19. – С. 1-9
5. Чернавский А. Исследование компьютерного андеграунда на постсоветском пространстве // Центр исследования компьютерной преступности. – Crimeresearch.ru, 2004
6. Черников А.. Перспективы развития рынка программного обеспечения в Украине. – Crimeresearch.ru, 11.06.2004
7. Жучкова І.В., Конопльова А.С. Шлях до вибору стратегії розвитку ринку програмних продуктів і засобів в Україні // Економічний вісник НТУУ «КПІ». – 2007 (4). – С. 177-182.
8. Макконелл К.Р., Брю С.Л. Экономика. Принципы, проблемы и политика.. – М., 1995. – т.2
9. Гальчинський Л., Конопльова А.. Нейромережеве моделювання розвитку ринку програмних продуктів і засобів в Україні//Наукові вісті НТУУ «КПІ». – 2007. – № 1(51). – С. 5-11.