DOI 10.31891/2307-5732-2021-295-2-101-104
УДК 519.6.02.330

Ю.П. КРИВЕНЧУК, О.І. ГРИЦИК
Національний університет "Львівська політехніка"

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА ДЛЯ ВИБОРУ МАЙБУТНЬОЇ ПРОФЕСІЇ

Пошук професійної сфери, в якій людина збирається розвиватися все своє життя, непростий, тим більше, коли у людини немає інструментів, щоб зробити точний та обґрунтований вибір. Коли ми говоримо про професійну орієнтацію, ми маємо на увазі психолого-педагогічний процес, який має на меті допомогти у виборі професії, яка відповідає навичкам та настроям людини. З іншого боку, орієнтація не тільки має намір шукати роботу, але й знати, що спонукає людину або ким би вона хотіла себе бачити за кілька років. Професійне розрізнення – це процес, який породжує суперечності у молодих людей, які часто не відразу здобувають вищу освіту або вирішують змінити кар'єру через відсутність професійної орієнтації. Людей вражає невизначеність щодо того, як правильно слід вибирати майбутню професію: відповідно до інтересів, відповідно до можливості працевлаштування, або відповідно до корисності цієї кар'єри. Також важливим фактором є майбутня зарплата, яку ми будемо заробляти. Наше покликання та наші здібності також є чинниками, які слід враховувати, оскільки в підсумку саме вони будуть мотивувати нас продовжувати навчання. Щоб прийняти найкраще рішення щодо вибору майбутньої кар'єри, професійний тест буде найкориснішим інструментом, за допомогою якого людина зможе визначити свої можливості.

Оскільки для аналізу даних у світі з кожним днем все частіше почали використовувати сучасні технології, перевести тестування із загальної когорти психологічних методик у цифровий світ є очікуваним завданням. Для досягнення кращих результатів, розв'язання цього завдання було вирішено реалізувати за допомогою штучної нейронної мережі. Вчені, які досліджували та продовжують вивчати нейронні мережі, вважають, що вони є майже незамінним інструментом у роботі аналітиків, тому що дозволяють працювати і з якісними, і з кількісними характеристиками. Головною функцією розроблюваної системи є консультування студентів та абітурієнтів з приводу вибору майбутньої професії, а також подання інформації у формі, зручній для аналізу результатів профорієнтаційної роботи.

Ключові слова: професійна орієнтація, тестування для вибору професії, штучна нейронна мережа.

YU.P. KRYVENCHUK, O.I. HRYTSYK
Lviv Polytechnic National University

INTELLIGENT SYSTEM FOR CHOOSING A FUTURE PROFESSION

Finding a professional field in which a person is going to develop all his life is not easy, especially when a person does not have the tools to make accurate and informed choices. When we talk about professional orientation, we mean the psychological and pedagogical process, which aims to help choose a profession that corresponds to the skills and moods of man. On the other hand, orientation not only intends to look for a job, but also to know what motivates a person or who he would like to see himself in a few years. Professional discrimination is a process that creates controversy among young people, who often do not immediately get a higher education or decide to change careers due to lack of professional orientation. People are struck by the uncertainty about how to choose the right future profession: according to interests, according to employment opportunities, or according to the usefulness of this career. Another important factor is the future salary we will earn. Our vocation and our abilities are also factors to consider, as they will ultimately motivate us to continue our studies. To make the best decision about choosing a future career, a professional test will be the most useful tool with which a person can determine their capabilities.

As modern technologies are increasingly used to analyze data around the world, it is an expected task to translate testing from a general cohort of psychological techniques into the digital world. For best results, it was decided to solve this problem using an artificial neural network. Scientists who have studied and continue to study neural networks believe that they are an almost indispensable tool in the work of analysts, because they allow you to work with both qualitative and quantitative characteristics. The main function of the developed system is to advise students and entrants on the choice of future profession, as well as to provide information in a form convenient for analyzing the results of career guidance work.

Key words: professional orientation, testing for choosing a profession, artificial neural network.

Постановка проблеми

Вибрати кар'єру, яка ідеально відповідає вашим навичкам, цінностям та інтересам, не завжди легко. На основі різноманітного досвіду та проведених досліджень можна стверджувати, що у підлітковому віці одиниці можуть стверджувати про те, ким вони будуть у майбутньому. Переважна більшість людей вагається при виборі свого життєвого шляху «до останнього».

Насправді вражаючі 9 із 10 людей у віці від 21 до 65 років заявляють, що шкодують про те, що поспішали з вибором кар'єри, і багато хто обирає університетський курс навмання, оскільки вони просто не знають, що хочуть робити, і відчувають поштовх до прийняття рішення тому, що у них «закінчується час».

Інших батьки переконують йти їх стопами, часто в кар'єрі, яка їм не здається віддалено цікавою. Більше половини з 3000 студентів, які відповіли на опитування GTI Media, [1] заявили, що їх батьки намагались вплинути на вибір кар'єри чи курсу, причому 69% заявили, що їх батьки намагалися вплинути на вибір університету.

Тому не дивно, що 20% студентів, які зараз навчаються в університеті, заявляють, що вибрали б інший курс, якби їм дали шанс, а 18% заявили, що шкодують про свій вибір ступеня. Це ж дослідження показало, що 18% з 1805 респондентів називають відсутність початкових досліджень основною причиною свого розчарування.

Окрім фінансових наслідків при неправильному виборі кар'єри, багато наукових досліджень показують, що неправильна професійна діяльність насправді може серйозно впливати і на стан здоров'я – загальна кількість випадків стресу та депресії, пов'язаних з роботою, у 2015/2016 рр. становила 1,5%.

Проходження тесту на кар'єру в ранньому періоді життя – це один із найкращих способів уникнути плутанини та поганого вибору майбутньої роботи. Насправді дослідження показують, що люди щасливіші та успішніші, якщо вони вибирають кар'єру, яка відповідає їх особистості та схильностям, в той час як опитування кабінету офісів Великобританії у 2014 році показало, що добре оплачувані роботи мали низький рівень добробуту і навпаки [2].

Отже, професійна орієнтація може допомогти при виборі життєвого шляху. Складання професійного іспиту дуже практичне з багатьох причин, по суті, щоб добре вибрати те, що ми хочемо вивчати, але крім того, це допомагає нам пізнати себе, виявити свої інтереси, зрозуміти себе і коли ми досягнемо мети, зможемо бути щасливими.

Аналіз останніх джерел

Доречно згадати, що поняття орієнтації спочатку розроблялося в обмеженій галузі професійної діяльності, тобто вродженому покликанні, яке спрямовує інтерес особистості до певних видів діяльності [3]. Зміни, які зазнала концепція орієнтації, є наслідком еволюції історичних та соціальних факторів. Таким чином концепція професійної орієнтації є наслідком соціально-економічних потреб: пристосування характеристик та можливостей кожної людини до вимог тієї чи іншої професії з метою досягнення максимальних показників на роботі. Для впровадження даної концепції і розповсюдження її серед багатьох людей було проведено безліч психологічних тестів та зроблено велику кількість соціологічних досліджень. На їх основі було створено анкетування, яке допомагає визначити схильність людини до тієї, чи іншої професії [4]. На сьогодні, розроблено доволі багато тестувань, створено онлайн-системи, надруковано брошур та посібників для професійної орієнтації. Але з кожним днем у світі з'являється нова професія і виникає потреба переглянути методики і додати щось нове. В час цифрових технологій все переходить в режим онлайн. Саме тому було вирішено розробити штучний інтелект для вибору майбутньої професії. Штучна нейронна мережа допоможе із більшою точністю спрогнозувати ту працю, яка відповідає усім критеріям вашої індивідуальності, а саме: таланту, зацікавленості, природнім рисам, амбіціям, побажанням родичів та потребі на ринку праці.

Тобто основна мета – створити нову інтелектуальну систему для вибору майбутньої кар'єри.

Виклад основного матеріалу

Штучний інтелект, машинне навчання та нейронні мережі – це терміни, які стають все більш поширеними у повсякденному житті. Розпізнавання обличчя, виявлення об'єктів, класифікація, сегментація та облік людей – загальні завдання для алгоритмів машинного навчання, які вже широко використовуються. За всіма цими процесами стоїть машинне навчання, що означає, що комп'ютери можуть фіксувати основні властивості або ключові характеристики процесів, явищ, коли взаємозв'язки між об'єктами справді складні [5].

В останні роки нейронні мережі утворюють потрійну спільну силу з нечіткою логікою та генетичними алгоритмами. Для того щоб розробити нейронну мережу для прогнозування професії потрібно чітко визначити ціль та об'єкти моделювання, проаналізувати відомі результати, обрати найкращий метод для прогнозування і відповідно математичну модель, проаналізувати та перевірити побудовану модель та одержані результати.

З точки зору вирішення проблем, нейронні мережі відрізняються від звичайних комп'ютерів, що використовують послідовні алгоритми, тоді як нейронні мережі діють як мозок людини, паралельно обробляючи інформацію, а також вони можуть вчитися та узагальнювати ситуації, не включені до навчального процесу. Але на даний момент і вони мають багато недоліків, таких як певна однобічність та схематичність, нагромадження масивів даних, які не завжди використовуються. Тому і триває ошук методів, які будуть задовольняти максимум критеріїв. Зараз для прогнозування широко використовують методи на основі нечіткої логіки і нейронних мереж [6]. Прогнозування на основі нечіткої логіки допускає зробити опис причинно-наслідкових зв'язків між чинниками ризику (причинами), що позначаються на стані предмета, що досліджується, й визначеним прогнозом (наслідком) за допомогою словосполучень природною мовою. Тому можна виконати логічну формалізацію експертного висновку. Тобто описати будову причинно-наслідкових зв'язків, як систему наведених нижче співвідношень (1–4):

$$d = fd\ (y, w, \ldots z\ ); (1)$$

$$y = fy\ (x_1, x_2 \ldots x_{10}\ ); (2)$$

$$w = fw\ (x_{11}, x_{12} \ldots x_{20}\ ); (3)$$

$$z = fz\ (x_{21}, x_{22} \ldots x_n\ ); (4)$$

де d – це якийсь прогноз;

$y, w, z, x_1 \ldots x_n$ – певні чинники, що характеризують схильності та інтереси кожної людини.

Завдяки використанню нейронних мереж, можна змоделювати стан об'єкта, на який діє безліч факторів, що встановлюють прогноз для об'єкта.

Основна ідея концепції глибокого навчання полягає в тому, щоб спостерігати за людським мозком та надихатися ним, щоб спробувати відтворити його поведінку в комп'ютеризованому вигляді. Тому нейронні мережі схожі на своїх біологічних тезок тим, що можуть обробляти інформацію за допомогою певних функцій. Для цього нейрони зібрані в шари та зв'язані як зі своїм шаром, так і з іншими шарами. Функція активації використовується для виходу і визначається так (5):

$$a_i\ (t+1)=Y_j\ w_{ij}\ a_j\ (t)+x_i\ (t), \quad (5)$$

де w_{ij} – вага зв'язку нейрона і з інакшим нейроном *j* мережі;

$Y_j\ w_{ij}$ – стан входів нейрону *i*, що пов'язаний з нейроном *j* мережі у певний момент часу *t*;

$a_i\ (t)$ та $a_i\ (t+1)$ – стан активності нейронів *i* та *j* у певний момент часу (*t* та *t* + 1);

$x_i\ (t)$ – будь-який зовнішній фактор.

Штучні нейрони змодельовані таким чином, що імітують поведінку нейрона мозку. Вони матимуть гілки і ядро або вузол. У вузол будуть вхідні гілки, які будуть входами нейрона, що надходять від інших нейронів. Ця інформація буде оброблятися у вузлі, і буде генеруватися вихідна інформація, яка буде передаватися через вихідні гілки іншим нейронам.

Ми можемо думати про зв'язки між штучними нейронами як про синапси нейронів мозку. Для проведення обробки кожному синапсу буде присвоєно значення або вагу. Вони дорівнюють «силі» сигналу, який передає кожен синапс. Налаштування цих ваг, для отримання нейронної мережі, яка робить те, що ми хочемо, є дуже важливим. Це особливо важливо при навчанні штучних мереж [7].

Вхідні сигнали, які ми бачимо на попередньому зображенні, є незалежними змінними , вхідними параметрами, які будуть оброблені тілом штучного нейрона, щоб остаточно поширити результат на вихідний сигнал. Отже, стрілки передачі входів до ядра нейрона відіграватимуть роль синапсу нейронів мозку. Тоді ми маємо шар вхідних нейронів, шар прихованих нейронів (на зображенні один) і шар вихідних нейронів (один або кілька).

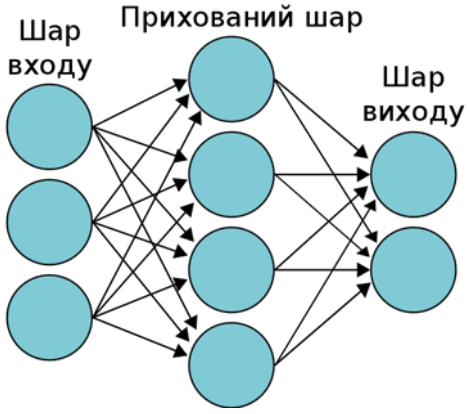

Рис. 1. Штучна нейронна мережа

Основні кроки для розробки системи прогнозування майбутньої професії такі [8]:

- розробка файлу даних;
- розроблення нейропроєкту;
- під'єднання файлу даних до нейропроєкту;
- розробка архітектури нейромережі;
- налагодження параметрів нейромережі;
- обрання алгоритму навчання;
- навчання нейромережі;
- тестування нейромережі на файлі даних.

Як вхідні дані використовувалася інформація щодо рівня розвитку соціально- та професійно-значущих психофізіологічних позицій, основних рис індивідуальності, адаптаційних ресурсів, умов навчання та успішності навчальної діяльності учнів і студентів, що беруть участь у тестуванні. Вихідним параметром у нашому випадку є професія, яка підібрана індивідуально для кожного учасника тестування і відображає результат пройденого анкетування. Також важливою умовою побудови нейромережі є її навчання для досягнення кращих результатів. Навчання мережі полягає у постійному редагуванні її вагових коефіцієнтів. Рандомним чином нейронна мережа бере довільну вибірку з множини вхідних даних. Як бажаний результат прогнозу в нашому випадку береться реальна професія людини, що проходила тест. Проведення навчальних прикладів буде тривати доти, поки не буде досягнена реальна точність збігу прогнозованих та реальних виходів. Є безліч різноманітних методів навчання нейронних мереж. У роботі використано один з найбільш вживаних – метод зворотного розповсюдження похибки. Головна мета методу

полягає у тому, щоб повернути похибки прогнозування від вихідного до вхідного рівня з одночасною зміною вагових коефіцієнтів. Процес навчання мережі закінчується тоді, коли вихідний вектор досягне заданої похибки, відповідно так само, як і в інших методах.

Висновки

На сьогодні розроблено безліч психологічних тестів, алгоритмів та методик вибору майбутньої професії. Але не зважаючи на таку велику кількість конкурентоспроможних систем, кожного дня проводяться дослідження, удосконалюються старі методики та розробляються нові.

Тому розробка нейронної мережі для визначення майбутньої професії є актуальною та багатообіцяючою темою. Від вибору методу залежить на скільки точно буде можливість оцінити психолого-соціальні фактори, які допомагають отримати найкращий результат.

Література

1. One in five students regret their choice of university, new study shows. URL: https://www.telegraph.co.uk/education/2017/01/20/one-five-students-regret-choice-university-new-study-shows/

2. Vicar or publican - which jobs make you happy? URL: https://www.bbc.com/news/magazine-26671221

3. Чистяков Н.Н. Профессиональная ориентация / Н.Н. Чистяков. – М., 2009. – 274 с.

4. Захаров Н.Н. Профессиональная ориентация школьников: учебное пособие для студентов / Н.Н. Захаров. – М., 2008. – 270 с.

5. Graupe D. Principles of Artificial Neural Networks / Daniel Graupe. – Singapore : World Scientific Publishing Co Pte Ltd, 2013. – 384 p.

6. Любунь З.М. Основи теорії нейромереж : текст лекцій / З.М. Любунь. – Львів : Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2006. – 140 с.

7. Shankar, R. (2016). Neural Networks. MA: MIT Press. 124–132 pp.

8. Круглов В.В. Искусственные нейронные сети: теория и практика / В.В. Круглов, В.В. Борисов. – М. : Изд-во "Горячая линия-Телеком", 2001. – 382 с.

References

1. One in five students regret their choice of university, new study shows. URL: https://www.telegraph.co.uk/education/2017/01/20/one-five-students-regret-choice-university-new-study-shows/

2. Vicar or publican - which jobs make you happy? URL: https://www.bbc.com/news/magazine-26671221

3. Chistyakov N.N. Professional orientation / N.N. Chistyakov. - M., 2009.- p. 274.

4. Zakharov N.N. Professional orientation of schoolchildren: a textbook for students / N.N. Zakharov. - M., 2008 – 270 p.

5. Graupe D. Principles of Artificial Neural Networks / Daniel Graupe. – Singapore: World Scientific Publishing Co Pte Ltd, 2013. – 384 p.

6. Lyubun Z.M. Fundamentals of neural network theory: text of lectures / Z.M. Lyubun. - Lviv: Publishing Center of LNU, 2006. - 140 p.

7. Shankar, R. (2016). Neural Networks. MA: MIT Press. 124–132 pp.

8. Kruglov V.V. Artificial neural networks: theory and practice / V.V. Kruglov, V.V. Borisov. - M.: Publishing house "Hot line-Telecom", 2001. - 382 p.

Надійшла/Paper received : 18.04.2021 р. Надрукована/Printed : 02.06.2021 р.