

УДК 316.4

В. В. Філіпов
І.М. Кобилянська

ВИКОРИСТАННЯ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ДОПОМОГИ ПАЦІЄНТАМ

Вінницький національний технічний університет

В статті подана інформація про використання моделей передбачення для виявлення захворювань. Описано, проблему та ефективність представленого рішення.

Ключові слова: глибинне навчання, медицина, штучний інтелект, блок інтенсивної терапії.

Use machine learning to improve patient care.

The article provides information on the use of prediction models to detect the disease. Described the problem and effectiveness of the proposed solution.

Keywords: deep learning, medicine, artificial intelligence, intensive-care-unit.

Проблема наукового аналізу медичних даних з кожним днем стає все більш актуальною, оскільки питання, що виникають у лікарів при прийнятті правильного рішення, стають все складнішими. Знайти ці рішення можна лише після обробки й аналізу достатньо великих інформаційних масивів.

В основі обробки й аналізу даних лежать математичні методи, що здебільшого є незмінними вже протягом багатьох десятиліть. Відповідно незмінними залишаються й загальні принципи та послідовність дій при обробці даних, проте технологія обробки даних міняється, і досить істотно. В останні роки обробка й аналіз будь-якої інформації стають не просто неможливими, а й недопустимими без використання комп'ютерів і відповідного сучасного програмного забезпечення, або навіть і систем штучного інтелекту.

Нова система використовує багато типів медичних даних, включаючи електронні медичні записи, для прогнозування результатів лікування. Лікарям часто необхідні різні показники для ефективного лікування, а саме: сигнали з діаграм, результатів тестування та інших показників, які слід відслідковувати. Звісно, це може бути складно інтегрувати та моніторити всі ці дані для декількох пацієнтів, одночасно приймаючи рішення в режимі реального часу, особливо коли дані невідповідно документуються у лікарнях.

У новій парі документів дослідники з комп'ютерної науки та лабораторії штучного інтелекту (МІТ) досліджують шляхи використання комп'ютерів, щоб допомогти медикам приймати медичні рішення.

Одна команда створила підхід до машинного навчання, що називається "ICU Intervene" (ICU – intensive-care-unit – блок інтенсивної терапії) [1], який обробляє великі обсяги даних інтенсивної терапії (ІТ) від віталів та лабораторій до нотаток та демографічних даних, щоб визначити, які види лікування потрібні для різних симптомів. Система використовує "глибоке навчання" для прогнозування в режимі реального часу, навчання з минулих випадків ІТ, а також пояснення прийняття цих рішень.

Система потенційно могла б допомогти лікарям в ІТ, з високим рівнем стресової ситуації та високим попитом. Мета полягає в тому, щоб використовувати дані медичних записів для поліпшення медичного обслуговування та прогнозувати можливі заходи.

Інша команда розробила підхід, що називається "Передача моделі EHR" (EHR – electronic health record – електронна медична документація) [2], що може сприяти застосуванню прогнозних моделей

на електронній системі охорони здоров'я (СОЗ), незважаючи на те, що вони навчаються за даними з іншої системи EHR. Зокрема, використовуючи цей підхід, команда показала, що прогнозовані моделі смертності та тривалості перебування можуть бути підготовлені на основі однієї системи EHR та використовуються для прогнозування в іншому.

«ICU Intervene» було спільно розроблено студентом Натаном Хантом, постдоком Алістаром Джонсоном, дослідником Леоном Ентоні Селі, професором МІТ Пітером Шоловицем та аспірантом Марцеєм Гассемі.

«Передача моделі EHR» була спільно розроблена провідними авторами Дженюю Гун та Трістаном Наумманом, а також студентом-аспірантом Джоном Гуттагом, професором Електротехніки Дугладом С. Джексоном.

Обидві моделі були підготовлені, використовуючи дані бази даних критичної допомоги MIMIC, яка включає де-ідентифіковані дані з приблизно 40 000 хворих критичної допомоги та була розроблена лабораторією МІТ для обчислювальної фізіології.

Інтегровані дані ІТ необхідні для автоматизації процесу прогнозування результатів лікування пацієнтів. Велика частина попередньої роботи у процесі прийняття клінічних рішень була зосереджена на таких наслідках, як смертність (імовірність смерті), тоді як ця робота передбачає можливість лікування. Крім того, система може використовувати єдину модель для прогнозування багатьох результатів.

«ICU Intervene» зосереджує увагу на погодинному прогнозуванні п'яти різних втручань, які охоплюють широкий спектр потреб у невідкладній допомозі, такі як допомога для дихання, покращення серцево-судинної функції, зниження артеріального тиску та рідкої терапії.

Кожну годину система витягує значення з даних, що представляють життєві ознаки, а також клінічні примітки та інші дані. Всі дані представлені значеннями, які вказують на те, наскільки далеко пацієнт знаходиться від середньостатистичного стану (щоб потім оцінити подальше лікування).

Важливо, що «ICU Intervene» може зробити прогнози далеко в майбутньому. Наприклад, модель може передбачити, чи потрібен пацієнтові вентилятор через 6 годин, а не лише через 30 хвилин або через годину. Команда також зосередила свою увагу на наданні аргументів щодо передбачень моделі, надаючи медикам більше розуміння.

Генетичні прогностичні моделі в медицині, засновані на глибоких нейронних мережах, часто критикуються за їхню природу «чорної коробки». Тим не менше, вони прогнозують початок і кінець медичних втручань з високою точністю і здатні продемонструвати інтерпретацію для прогнозів, які вони роблять.

Команда встановила, що система перевершила попередню роботу при прогнозуванні втручань, і була особливо корисною для прогнозування необхідності вазопресора – препарату, який посилює кровоносні судини та підвищує артеріальний тиск.

У майбутньому дослідники намагатимуться поліпшити «ICU Intervene», щоб мати можливість надавати більш індивідуальний підхід та надавати більш точні аргументи для прийняття рішень, наприклад, чому один пацієнт може зіткнутися з стероїдами або чому іншому може знадобитися така процедура, як ендоскопія.

Дуже важливе значення для використання даних ICU полягає в тому, як вони зберігаються, і що станеться, коли цей метод зберігання змінюватиметься. Існуючі моделі машинного навчання потребують даних, котрі мають бути закодовані послідовно, тому той факт, що лікарні часто змінюють свої системи електронного керування, можуть створювати серйозні проблеми для аналізу та прогнозування даних.

Саме тут виручає «Передача моделі EHR». Підхід працює з різними версіями платформ EHR, використовуючи обробку природної мови, щоб ідентифікувати клінічні концепції, які закодовані по-різному в різних системах, а потім наближати їх до спільного набору клінічних концепцій (таких як "артеріальний тиск" і "серцебиття").

Наприклад, пацієнт на одній платформі EHR може перемикає лікарні, і їхні дані будуть передані на інший тип платформи. Механізм передачі моделі EHR спрямований на те, щоб модель могла все ще передбачати аспекти відвідування ICU цього пацієнта, наприклад, їх вірогідність тривалого перебування або навіть смерті в блоці.

Моделі машинного навчання в галузі охорони здоров'я часто страждають від низької зовнішньої дійсності та поганій переносимості на різних платформах. Автори розробляють відмінну стратегію використання попередніх знань у медичних онтологіях, щоб отримати загальне уявлення на

двох платформах, що дозволяє моделям, підготовленим на одному платформі, добре працювати на іншій платформі.

За допомогою системи «Передачі моделі EHR» команда перевірила здатність своєї моделі прогнозувати два результати: смертність та необхідність тривалого перебування в лікарні. Вони навчали його на одній платформі EHR, а потім перевірили свої прогнози на іншій платформі. «Передача моделі EHR» перевищила вихідні підходи та продемонструвала кращу передачу прогнозних моделей у версії EHR, порівняно з використанням окремих EHR-подій [3].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Intensive care – Електрон. текст. дані. – 2018. – Режим доступу <https://www.nhs.uk/conditions/intensive-care/>
2. What is an electronic health record (EHR)? – Електрон. текст. дані. – 2018. – Режим доступу <https://www.healthit.gov/providers-professionals/faqs/what-electronic-health-record-ehr>
3. Using machine learning to improve patient care – Електрон. текст. дані. – 2017. – Режим доступу <http://news.mit.edu/2017/using-machine-learning-improve-patient-care-0821>

Філіпов Владислав Вікторович – студент групи ІКН-146, Факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Кобиланська Ірина Миколаївна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця. e-mail: akobilanskiy@gmail.com

Filipov Vladislav V., – student of the group 1CS-14b, faculty of information technology and computer engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa.

Kobylanska Irina M. – Cand. Sc. (Ped.), Assistant Professor, Assistant Professor of Department of Health and Safety Studies, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa. e-mail: akobilanskiy@gmail.com

УДК 61.4

В.В. Стецюк

ОСОБЛИВОСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ УМОВ ПРАЦІ ІНЖЕНЕРА-ПРОГРАМІСТА

Вінницький національний технічний університет

Визначено оптимальні умови праці інженерів-програмістів, при яких досягається максимальна ефективність роботи та мінімальна шкода для зорового апарату, нервової системи, спини та шиї. Визначено, що сприятливі умови, правильне балансування роботи та відпочинку відіграють важливу роль для полегшення праці.

Ключові слова: охорона праці; інформаційні технології; умови праці.

Features of providing optimal working conditions for programmer engineer

The optimal working conditions for program engineers, in which the maximum work efficiency and minimizes damage is achieved to the visual apparatus, the nervous system, the back and neck. It is determined that favorable conditions, the correct balancing of work and recreation play an important role for the facilitation.

Keywords: occupational health; information technology; working conditions.

Проектування робочих місць, які забезпечені комп'ютерами, відноситься до числа важливих проблем ергономічного проектування в області обчислювальної техніки. Робоче місце, розташування всіх його елементів відносно один одного повинне відповідати антропометричним, фізичним і психологічним вимогам.

Ергономічними аспектами проектування робочих місць, зокрема, є: висота робочої поверхні, розміри простору для ніг, відстань від очей користувача до екрану, клавіатури, характеристики