

# JAK INFORMATYKA MOŻE WESPRZEĆ MEDYCYNĘ?

WYJAŚNIA DR INŻ. TOMASZ LEŚ



**Wydział  
Elektryczny**

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

**Główną dyscypliną, w ramach której Pan pracuje na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej, jest informatyka?**

Zgadza się, moją dyscypliną jest informatyka. Szczegółowo zajmuję się obecnie tworzeniem narzędzi informatycznych, które służą do wspomagania diagnostyki medycznej, a dokładniej: diagnostyki obrazowej. Jest nią m.in. tomografia komputerowa, gdzie lekarze oceniają stan zdrowia pacjenta na podstawie analizy zdjęć. Obecnie robią to ręcznie, przeglądając poszczególne slajdy, których jest często bardzo dużo. Nie są wspomagani żadnym systemem i zajmuje im to dużo czasu.

**Można sobie wyobrazić, że to bardzo wymagające zajęcie, które na dodatek jest dopiero pierwszym krokiem w procesie leczenia.**

Tak, to zajmuje lekarzom cenny czas, jest też obarczone ryzykiem błędów wynikających z wielu czynników, np. złego oświetlenia, różnic w kalibracji sprzętu, zmęczenia. Dlatego wraz z zespołem staramy się stworzyć zaawansowane oprogramowanie, które będzie pomagać w procesie stawiania diagnozy przez zautomatyzowane przetwarzanie i analizowanie zdjęć. Staramy się dowieść, że użycie odpowiednich narzędzi informatycznych związanych z przetwarzaniem obrazów, wspomaganych sztuczną inteligencją, jest w stanie doprowadzić do rozwiązań, które będą, po pierwsze, działały szybciej niż człowiek, po drugie będą przynajmniej tak samo skuteczne jak człowiek i po trzecie, do czego dążymy, żeby w przyszłości te narzędzia mogły nawet zastąpić lekarzy w wybranych aspektach ich pracy, odciążyć ich na tyle, na ile będzie to tylko możliwe.

### **Brzmi bardzo obiecująco. Czy przychylne głosy pojawiają się także w środowisku medycznym?**

Owszem, np. ze szpitala na Szaserów. Lekarze z tej placówki współpracują z nami jako konsultanci, którzy oceniają jakość naszego rozwiązania. Dzięki temu możliwe jest porównywanie wyników diagnozy z oprogramowania z wynikami uzyskanymi przez lekarzy. Kiedy udaje nam się

„Liczymy na to, że w przyszłości lekarze będą mogli w tym czasie wykonywać inne ważne zadania, a część diagnostyki zostawią oprogramowaniu”.

osiągnąć dość wysoką dokładność, znaczy to, że narzędzie jest w stanie przeprowadzać diagnostykę w sposób zbliżony do lekarza.

### **Czyli oprogramowanie uczy się na podstawie postawionych wcześniej diagnoz? Ile przypadków trzeba mu przedstawić, aby było skuteczne?**

Tak, to są dane, które pochodzą od rzeczywistych, konkretnych pacjentów, którzy mieli zdiagnozowaną jakąś chorobę, było to opisane przez lekarzy, więc poznajemy przypadek i można powiedzieć, że uczymy ten system, jaką chorobę przedstawia dane zdjęcie.

Zasada jest zazwyczaj taka, że im więcej mamy dostępnych zdjęć przypadków, to tym lepiej, bo mamy większy zbiór danych uczących, na podstawie których jesteśmy w stanie dopasować potrzebne parametry. Najlepiej, kiedy zbiór jest rozbudowany i zawiera także nietypowe przypadki, co nauczy system działania w mniej oczywistych warunkach. Jest w tym oczywiście bardzo duża praca lekarzy, którzy z nami współpracują i wykonują opisy ręcznie.

## **Jak wygląda proces uczenia oprogramowania?**

Na przykładzie tomografii komputerowej: mamy zdjęcie przekrojowe, na którym widać różne organy. Chcemy, aby system automatycznie wskazał nam, w którym miejscu znajduje się nerka czy wątroba i obrysował to miejsce. Aby potrafił to zrobić, lekarz musi wcześniej zrobić to ręcznie, obrysować taki organ, żeby nasz system się tego nauczył. Im więcej obrysów dostarczą nam lekarze, tym mamy większe możliwości do nauczenia naszego systemu odpowiedniej reakcji.

## **A jak wyglądają wyniki pracy systemu? Co otrzymuje lekarz?**

W zależności od rodzaju diagnostyki będzie nas interesował inny efekt: wynik obrazowy, wskazujący spośród setki zdjęć te, na których wykrył coś niepokojącego, zaznaczając to kółeczkiem czy obrysem; wynik liczbowy, podający np. liczbę konkretnych genów, obecnych przy rozwoju choroby nowotworowej. Taka informacja pozwala na wybór najlepszego preparatu do leczenia.

## **Czyli jest możliwa bardzo konkretna rekomendacja?**

Tak, to już jest rekomendacja bardzo konkretna, aczkolwiek na razie nigdzie w Polsce – nie sądzę też, żeby gdziekolwiek na świecie – jakkolwiek system nie decyduje o kuracji w pełni automatycznie. To jest na razie rekomendacja, ale całą odpowiedzial-

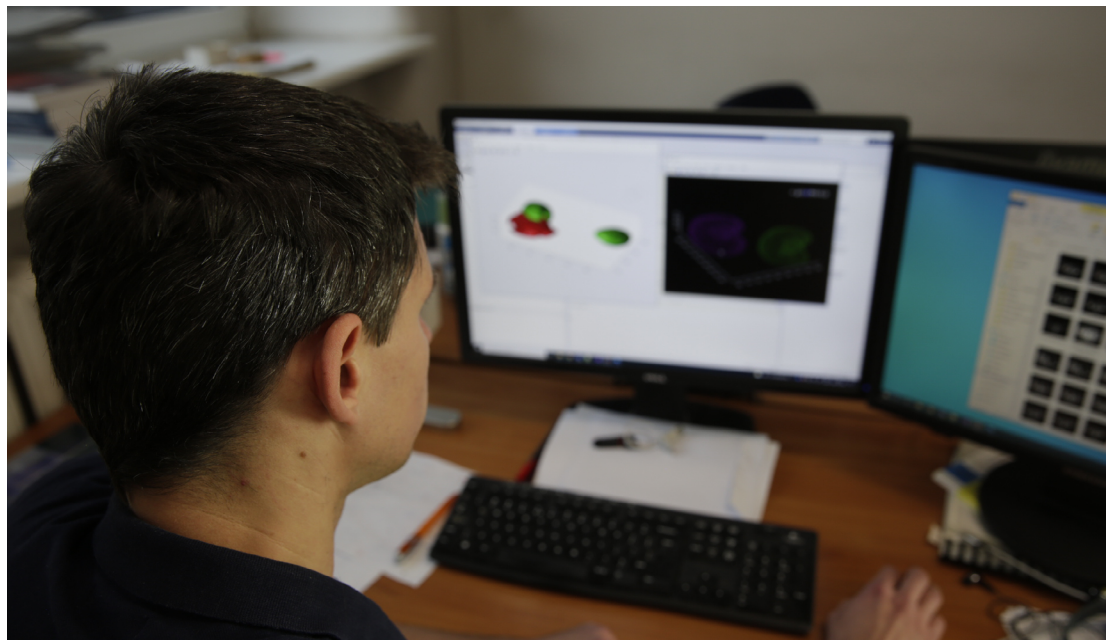
ność zawsze bierze lekarz. Nasze oprogramowanie byłoby pomocą w szybszym sformułowaniu odpowiednich wniosków. Liczymy na to, że w przyszłości lekarze będą mogli w tym czasie wykonywać inne ważne zadania, a część diagnostyki zostawią oprogramowaniu.

## **Czy pod kątem kosztów będzie to dostępne rozwiązanie?**

Rozwiązania sprzętowe na etapie tworzenia tak zaawansowanego systemu są kosztowne, wliczając także bardzo duży nakład pracy. Jednak zaletą gotowego już oprogramowania jest to, że łatwo się je kopiuje. Jak się już stworzy taki działający dobrze system, to można go wdrażać niskim kosztem. W pewnym sensie rolę moich badań i naszego zespołu jest to żeby pokazać, że my to możemy wdrożyć nawet na takich zwykłych komputerach, szeroko dostępnych dla większości ludzi. Więc praktycznie każdy szpital miałby szansę mieć i obsługiwać takie oprogramowanie.

## **Wspomniał Pan o tomografii, ale i o badaniu genów, podsumujmy więc: w jakim zakresie możliwe będzie używanie systemu?**

Ogólnie rzecz biorąc, obejmuje to ocenę wyników badania. Będzie to możliwe na trzech poziomach: makroskopowym, gdzie mamy do czynienia na przykład ze zmianą na skórze, którą widać od razu; poziom badania obrazowego (or-



ganów wewnętrznych), na przykład tomografia komputerowa, USG, rentgen, echo serca itd. i poziom badań molekularnych, genetycznych, gdzie dochodzi do analizy poszczególnych tkanek, genów.

Użycie tego narzędzia dotyczy diagnostyki specjalistycznej, gdy znany jest obszar dolegliwości pacjenta i są podejrzenia odnośnie tego, co się dzieje. Nie jest to więc poziom wizyty u lekarza pierwszego kontaktu, ale bardziej zaawansowany moment, gdy wykonuje się rozszerzone badania w określonym kierunku. Jednak nie ma ograniczenia co do obszaru w organizmie, jaki może być analizowany przez oprogramowanie – mogą to być choroby skóry, narządów wewnętrznych, mózgu, choroby krwi... Problemy są wyznaczone przez lekarzy, a projekty powstają we współpracy, gdy siadamy do jednego stołu i dyskutujemy ze sobą, jakie są potrzeby i co możemy zrealizować.

Dodatkowo jesteśmy w stanie przetwarzać dane w chmurze, tzw. dane rozproszone, co umożliwia wykonanie znacznie bardziej złożonych obliczeń, niż kiedyś i rozszerzenie liczby przypadków.

**Czy wykorzystanie chmury obliczeniowej umożliwiłoby stworzenie bazy danych z różnych placówek medycznych na całym świecie i coraz większą przestrzeń do uczenia oprogramowania? Brzmi to też jak możliwość usprawnienia współpracy między placówkami.**

Dokładnie tak. I to się w pewien sposób nawet dzieje, są projekty badawcze, które zrzeszają różne ośrodki z różnych miejsc. Im większą różnorodność danych mamy, tym lepiej. W tym celu odbywają się także tzw. challenges, coś w stylu konkursów, w których startują naukowcy z całego świata. Udostępnia się im rozbu-

dowany zbiór danych medycznych i rywalizują ze sobą w stworzeniu systemu, który będzie jak najbardziej dokładny w porównaniu do człowieka.

### **Czyli medycyna idzie w parze z informatyką.**

Zgadza się, bo jest bardzo duża współpraca informatyków, czyli strony technologicznej z lekarzami. Musimy poszerzać swoją wiedzę medyczną, aby zrozumieć zachodzące w organizmie procesy i projektować potrzebne rozwiązania. Dzięki takiej współpracy otwierają się nowe kierunki, nowe możliwości.

### **Jak to się stało, że zaczął się pan zajmować takim połączeniem technologii i medycyny?**

Kilkoro członków mojej rodziny to lekarze, więc z samym środowiskiem miałem związki od dawna. Z jednej

**„Przyświeca nam myśl, że odpowiednia diagnostyka daje dobre skutki leczenia, a więc im lepiej i sprawniej się ją wykonuje, tym szybciej wdraża się leczenie”.**

strony mogłoby się wydawać, że będą mnie namawiali do podobnej ścieżki zawodowej, ale mnie zawsze ciągnęło do komputerów, do informatyki. W tym obszarze się rozwijałem, a podczas studiów doktoranckich trafiłem na promotora, który zajmował się diagnostyką medyczną.

Co prawda nie szukałem celowo takiego obszaru, ale ponieważ te zagadnienia były mi znane, a temat bardzo zajmujący, to połączyłem te dwie dziedziny.

### **Czy wytyczanie nowych ścieżek wiąże się jakoś z Pana wizją roli naukowca? Jak określiłby Pan rolę naukowców w kontekście społecznej odpowiedzialności nauki?**

Naukowcy stawiają zawsze te pierwsze kroki, próbują pokazać, że coś jest możliwe do zrobienia. Próbują udowodnić, że jako społeczność, jako ludzie potrafimy tworzyć takie rozwiązania, które będą czemuś konkretnemu służyły. Tym następnym etapem jest wdrożenie, gdzie przetwarzamy konkretny produkt, a więc włącza się także rola przedsiębiorców, często współpracujących z naukowcami.

Natomiast zrobienie tego pierwszego kroku zazwyczaj należy do naukowców, dlatego, że firmy czy przedsiębiorstwa muszą skupić się na konkretnych rozwiązaniach, a nie na naukowych i długotrwałych rozważaniach o dostępnym możliwościach.

### **I na koniec, jakie ma Pan prognozy na przyszłość w obszarze wspierania medycyny przez informatykę?**

Oprócz działania na poziomie placówek medycznych wyobrażamy sobie, że oprogramowanie mogłoby być stosowane przez każdego z nas

- oczywiście w zakresie rozpoznania, nie leczenia czy wyboru medykamentów. Na przykład w przypadku zmiany na skórze chcielibyśmy dowiedzieć się, czy jest groźna, czy ma charakter nowotworowy. Moglibyśmy wtedy zrobić zdjęcie, nawet zwykłym telefonem komórkowym i program byłby w stanie automatycznie przeprowadzić taką wstępną diagnostykę. Innym przykładem jest coś, o czym niedawno dyskutowaliśmy - stworzenie sprzętu możliwego do używania w domu, np. do samodzielnego badania moczu. Przy podłączeniu takiego sprzętu do zewnętrznego serwera można by w krótkim czasie uzyskać wstępną diagnozę i wykryć ewentualny problem.

Przyświeca nam myśl, że odpowiednia diagnostyka daje dobre skutki leczenia, a więc im lepiej i sprawniej się ją wykonuje, tym szybciej wdraża się leczenie. Jeszcze jakiś czas temu tego typu zadania nie byłyby możliwe do rozwiązania w miarę krótkim czasie, który byłby konkurencyjny dla człowieka. A ponieważ cały czas rozwój sprzętowy postępuje, w związku z tym mamy większe możliwości szybszego przetwarzania danych, wykorzystując np. sieci głębokie (deep learning), które są bardzo obciążające sprzętowo, ale dostępne na uczelniach. Można więc powiedzieć, że z pomocą informatyki medycyna już teraz wkracza na nowy poziom.

**Rozmowę przeprowadziła:**

Ewa Bichta  
(DBA CZiTT PW)