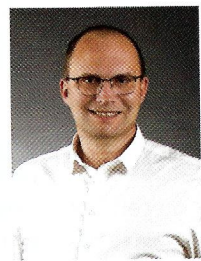


Sześć ciekawych zastosowań sztucznej inteligencji w piekarni



Jak wiemy piekarnia to nie tylko produkcja, to również utrzymanie sklepów, prowadzenie działań logistycznych takich jak dostawy, odbiory zwrotów, prowadzenie gospodarki magazynowej, to działania promujące sprzedaż. To w końcu wielka odpowiedzialność przed mieszkańcami, którzy kupują nasze produkty. Odpowiedzialność za jakość, terminowość i kompletność oferty.

Jeżeli będziemy chcieli być bardziej precyzyjni to możemy podzielić proces produkcyjny na wiele procesów, takich jak dostarczanie energii, surowców i półfabrykatów. Bardzo trudnym w utrzymaniu jest proces zarządzania pracownikami. Możemy również wskazać procesy związane z utrzymaniem maszyn i nieruchomości. Mówimy wyłącznie o produkcji, a przecież mamy jeszcze samochody, które muszą być stale utrzymywane w doskonałym stanie technicznym, mamy rzeszę kierowców. Między procesem produkcyjnym a procesem dystrybucji znajduje się proces kompletacji, gdzie najważniejszy chyba jest proces zarządzania zasobami ludzkimi. W przypadku sprzedaży mamy do czynienia z procesem nadzorowania anomalii, takich jak manka w kasach sklepowych, jak niezgodności w remanentach.

Piekarnia jest bardzo złożonym biznesem i prowadzenie jej jest niewątpliwie bardzo żmudnym i skomplikowanym zajęciem. Rozwój sztucznej inteligencji może w znacznym stopniu zmniejszyć te uciążliwości. Niestety zazwyczaj jest tak, że aby coś uprościć, unowocześnić, na początku musimy podjąć duży, dodatkowy wysiłek, jednocześnie borykając się z codziennymi obowiązkami. Niepodejmowanie wysiłku związanego z unowocześnianiem i optymalizacją spowoduje stopniowe obniżenie przewagi konkurencyjnej. Wtedy będzie jeszcze ciężiej i dodatkowo mniej opłacalnie. Dlatego nie warto chować głowy w piasek. Na szczęście niektóre zastosowania sztucznej inteligencji są wyjątkowo tanie i łatwe we wdrożeniu. Takim rozwiązaniem jest system zarządzania flotą.

Zastosowanie 1. Dylemat komiwojażera i zagadnienie transportowe

Jest to jeden z najbardziej efektywnych systemów zarządzania i optymalizacji procesów logistycznych, a konkretnie zarządzania przebiegiem tras. Jednym z najbardziej niewdzięcznych zajęć w piekarni jest praca dyspozytora, który odpowiada za przebieg dziennych tras dla kilkunastu samochodów. Zazwyczaj duże piekarnie mają dwie zmiany dostaw: ranną i popołudniową. Trasy codziennie się zmieniają, ponieważ obok typowych produktów dostarczany jest każdego dnia różny rodzaj asortymentu. To często wiąże się z kolejnością z jaką samochody dostawcze muszą odwiedzać poszczególne sklepy. Ustalenie optymalnych tras dla kilkunastu samochodów jest zadaniem bardzo pracochłonnym. Z pomocą przychodzi sztuczna inteligencja: dylemat komiwojażera oraz

zagadnienie transportowe. Są to znane algorytmy matematyczne oparte na metodologii simplex. Algorytmy te należą do działu badań operacyjnych i są metodami ekonometrycznymi. Nieraz obliczaniem optymalne trasy pojazdów posługując się komputerem lub kalkulatorem i kartką. Realizacja takiego algorytmu „na piechotę” jest bardzo pracochłonna i obarczona wysokim ryzykiem pomyłki. Tymczasem istnieje już dużo firm (również polskich), które oferują za kilkadziesiąt złotych miesięcznie usługę obliczania tras dla każdego samochodu. Jest to niezwykle efektywne rozwiązanie, nie wymaga praktycznie żadnych inwestycji i jest bardzo opłacalne. Dyspozytor otrzymuje aplikację, do której musi wysłać wszystkie najważniejsze dane dotyczące bieżących zleceń transportowych. Algorytm obliczy optymalne trasy, a następnie wyśle je na smartfony kierowców.

Zastosowanie 2. Analiza anomalii w transporcie

Anomalie to zdarzenia, które występują bardzo rzadko i które mają negatywny wpływ na kondycję finansową piekarni. Mówiąc anomalie mam na myśli drobne kradzieże lub oszustwa sprzedażowe. Kiedyś każdy właściciel firmy przewozowej sprawdzał liczniki pojazdów i obliczał zużycie paliwa. Dzisiaj funkcje nadzoru nad pojazdami spełniają systemy zdalnego nadzorowania tras i zużycia paliwa. Systemy takie z łatwością mogą wykrywać spuszczenie paliwa z baków, nieautoryzowane trasy oraz przypadki pozostawiania pojazdów bez nadzoru. Podobnie jak w przypadku wyznaczania optymalnych tras, wszystko może być kontrolowane przez aplikację w telefonie. Wdrożenie takiego rozwiązania jest stosunkowo tanie i opłacalne.

Zastosowanie 3. Optymalizacja wielkości produkcji

To rozwiązanie nie jest już takie łatwe i proste. Natomiast jest nieporównywalnie bardziej opłacalne w porównaniu do dwóch poprzednich zastosowań. Jak wiemy w piekarni jest zasada: czego nie sprzedamy dzisiaj musimy wyrzucić lub przeznaczyć do utylizacji. Oznacza to wprost wyrzucenie w błoto kosztów pracy naszych pracowników, surowców, energii, kosztów transportu. Optymalnie byłoby gdybyśmy produkowali dokładnie tyle ile sprzedamy. Wiemy o tym, że jest to niemożliwe. Możliwe jest jednak stworzenie modelu, który będzie w stanie obliczać z bardzo wysokim prawdopodobieństwem sprzedaż poszczególnych

produktów w następnych dniach. Wiedząc jaka będzie sprzedaż w następnym dniu możemy zaplanować produkcję tak, aby zminimalizować straty.

W jaki sposób zbudować taki system? Po pierwsze, należy zgrać do jednej bazy danych wszystkie rejestry sprzedaży z kilku lat. Jak wiemy rejestry sprzedaży z kas fiskalnych zawierają datę, godzinę sprzedaży, co zostało sprzedane i za ile. Ściągnięcie takiego rejestru sprzedaży z wielu lat jest bardzo proste. Jest to ogromna skarbnica informacji. Rejestr taki zestawia się z kalendarzem, czyli z konkretnymi dniami tygodnia, godzinami oraz porami roku. Te z kolei bardzo łatwo powiązać z pogodą jaka występowała w konkretnych dniach i godzinach. Tak przygotowaną, połączoną, bazę danych wprowadzamy się do modelu machine learning. Tworzy się prototyp, który następnie przekazuje się do chmury. Proces ten nazywa się uprodukcyjnieniem. Osoby zarządzające produkcją mają do dyspozycji aplikację, która łączy się bezpośrednio z modelem w chmurze. Model ten przewiduje jaka będzie wielkość sprzedaży poszczególnych produktów w poszczególnych sklepach. Zbudowanie takiego systemu wymaga wysokich kwalifikacji data science. Możliwe jest zrealizowanie takiej inwestycji za niewielkie pieniądze, wykorzystując fundusze unijne lub z KPO. Fundusze KPO prawdopodobnie zostaną odblokowane po wyborach.

Zastosowanie 4. Sklepy automatyczne i rozpoznawanie twarzy

Jest to zaawansowany projekt. Polega on na tym, że tworzy się sklep autonomiczny, który obsługuje sami klienci. Ponieważ zazwyczaj w piekarni mamy do czynienia z towarami o niskiej wartości, nie ma konieczności tworzenia automatów i specjalnych zabudów do wydawania chleba czy ciastek. Z drugiej strony istotne jest, żeby istniał jakiś nadzór nad takim sklepem. Zastosowanie sztucznej inteligencji w tym przypadku polegałoby na zastosowaniu kamer, które rozpoznawałyby klientów sklepu. Może nie do końca chodzi o witanie klientów ich imionami lecz o identyfikację stałych klientów i na podstawie historii ich zakupów wyświetlanie indywidualnych propozycji zakupowych, tworzenie zachęt oraz przeznaczonych tylko dla nich darmowych produktów jako prezentów. Drugim celem systemu identyfikacji twarzy w sklepie byłoby zapamiętywanie twarzy tych, którzy zachowywali się w sklepie nieuczciwie, pobrali towar i nie zapłacili za niego. Wykrywanie takiego zachowania odbywałoby się w sposób całkowicie automatyczny. Osoba, która zostałaby złapana przez system na kradzieży, przy następnej wizycie w sklepie byłaby informowana o tym, że tego i tego dnia nie zapłaciła za określony towar.

Jak wprowadzić system identyfikacji twarzy? Oczywiście do wykonania takiego projektu potrzebne są wykwalifikowane osoby z obszaru data science. Same aplikacje służące do wykrywania twarzy są darmowe,

natomiast realizacja takiego zlecenia, uprodukcyjnienie go i wdrożenie do eksploatacji wiąże się ze sporymi wydatkami.

Zastosowanie 5. Opomiarowanie procesów produkcyjnych i magazynowych

Każde urządzenie w piekarni ma bardzo wiele odczytów; są to zużycia gazu, wody i energii elektrycznej, szeregi czasowe temperatur, ciśnienia, wilgotności. Ponieważ maszyny mają interfejsy stosunkowo łatwo stworzyć system gromadzenia informacji technicznych. Baza danych odczytów parametrów technicznych w układzie czasowym jest doskonałym materiałem do tworzenia modeli machine learning. Modele te mogą wyszukiwać anomalie, które zapowiadają przyszłe poważne awarie. Modele te mogą również mieć na celu obniżenie wielkości zużycia surowców lub energii. Mogą również służyć do poprawy jakości wytwarzanych produktów.

Zastosowanie 6. System rekomendacji

Systemy takie stosuje się w sprzedaży internetowej. Do niedawna w internecie można było kupić głównie produkty o dłuższym terminie przydatności do spożycia. Świat jednak się zmienia i teraz w sieci możemy znaleźć również oferty piekarni, pizzerii, są też wyroby cukiernicze takie jak torty czy ciasta. System rekomendacji buduje się na podstawie bazy klientów. Najczęściej, aby klient mógł coś kupić w sklepie internetowym musi się zalogować i stworzyć swój profil. Systemy analizy sprzedaży identyfikują klientów i analizują ich zachowania zakupowe. Następnym krokiem jest automatyczne tworzenie grup klientów na podstawie ich zachowań, upodobań i zasobności finansowej. Kolejnym krokiem jest optymalizacja oferty dla wybranych grup klientów. Pogrupowanie klientów pozwala wprowadzić szereg rozwiązań, takich jak proponowanie kupującemu drugiego produktu na podstawie grupy, do której należy klient i na podstawie produktu, jaki klient wybrał. Stworzenie takiego systemu rekomendacji wymaga zaangażowania wysoko wykwalifikowanych ekspertów z zakresu data science. Tego typu systemy sprzedażowe mogą bez jakichkolwiek wydatków związanych z promocją i reklamą zwiększyć sprzedaż nawet o 30%.

Jak to sfinansować?

Jak wspominałem wcześniej, inwestycja w cyfryzację i rozwój sztucznej inteligencji może być finansowana z funduszu KPO. Na Polskę przypada 158,5 mld zł z czego 33,7 mld zł musi być wydane na sztuczną inteligencję, cyfryzację i informatyzację. Fundusz wygasa 31 sierpnia 2026 roku. Pozostają więc 3 lata na to, aby wydać te ogromne pieniądze. W związku z tym, że czasu jest mało, wnioski nie będą prawdopodobnie zbyt rygorystycznie rozpatrywane. Uzyskanie funduszy na rozwój sztucznej inteligencji w piekarni może okazać się stosunkowo łatwy. Warto spróbować.

Wojciech Moszczyński

Wojciech Moszczyński – absolwent metod ilościowych Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, specjalista z zakresu ekonometrii, data science oraz rachunkowości zarządczej. Specjalizuje się w optymalizacji procesów produkcyjnych i logistycznych. Prowadzi badania w obszarze rozwoju i zastosowania sztucznej inteligencji. Od lat zaangażowany w popularyzację machine learning oraz data science w środowiskach biznesowych.