



Przewidywanie popytu dla sieci detalicznej piekarni

Mała piekarnia zwykle nie kojarzy się z miejscem, gdzie wprowadzane są najnowsze rozwiązania technologiczne z obszaru prognozowania procesów. Data Science to najnowszy trend w dziedzinie zarządzania i optymalizacji. Kiedyś wdrożenie nowoczesnej technologii wymagało ogromnych pieniędzy i zaangażowania wielu specjalistów. Rozwój komputeryzacji i dostęp do nieskończonych zasobów informacji otworzył drzwi dla niezwyklej dróg rozwoju. Dzisiaj największymi barierami rozwoju są nasza mentalność, nasze horyzonty myślenia.

Data Science to obróbka informacji

Środowiskiem dla Data Science są dane, dużo danych. Jest to środowisko przepełnione informacjami o procesach produkcyjnych i sprzedażowych, o zachowaniach klientów i dostawców, o zjawiskach społecznych i procesach logistycznych.

W poprzednim artykule poświęconym Data Science pokazałem, jak cyfrowa rewolucja zawładnęła światem peryferyjnej piekarni. Dzisiaj dowiemy się jak zwykła piekarnia może na tej technologicznej rewolucji zarobić.

Machine Learning

Jednym z ciekawszych kierunków rozwoju Data Science jest tak zwane „Uczenie Maszynowe”, czyli po angielsku Machine Learning. Najbardziej znanym i spektakularnym osiągnięciem tej dziedziny są samochody samosterujące firmy Tesla. Machine Learning znalazło zastosowanie w niezliczonych systemach z obszaru diagnostyki i utrzymania procesów, tworząc tam coś na kształt stale uczącej się sztucznej inteligencji. Modele Machine Learning też powszechnie stosuje się w prognozowaniu. Algorytmy tworzone są wciąż przez ludzi. Ludzie ci (zwani Data Scientist) tworzą złożone modele, które autonomicznie i nieustannie się uczą, dostosowując się do nieskończonego strumienia danych.

Rewolucja Data Science nie jest rozwojem w obszarze materialnym. Już na początku tego wieku komputery posiadały wystarczające moce obliczeniowe do tego typu aktywności. Dalszy ich rozwój nie jest warunkiem koniecznym dla rozwoju Data Science. Rewolucja Data Science to przede wszystkim rozwój i upowszechnienie technik analitycznych.

Zlecenie z piekarni

Kiedyś, prawie 10 lat temu poproszono mnie, abym pomógł w trudnym zagadnieniu logistycznym. Na obrzeżach dużej metropolii prosperowała sieć sklepów detalicznych piekarni. Sklepy usytuowane były naprzeciwko stacji kolejowych.

Były to przemysłowe lokalizacje. Mieszkańcy podmiejskich dzielnic i miasteczek dojeżdżali do pracy pociągiem. Codziennie o świcie wielka rzeka ludzi przetaczała się koło sklepów z pieczywem, aby powrócić znowu wczesnym wieczorem.

Sklepy piekarni były doskonale zaopatrzone już przed świtem, problem był przy drugiej, wieczornej dostawie. Ranna dostawa pieczywa wykupywana była praktycznie w całości. Niestety nie było reguły, co przywieźć na drugą zmianę. Czasami pieczywa i ciastek brakowało, innym razem większość produktów musiała być w nocy utylizowana. Nieefektywność drugiej zmiany istotnie wpływała na rentowność piekarni i cukierni. To, co zarobiła pierwsza zmiana było marnotrawione wieczorem.

Mądre obserwacje

Zarządzający piekarnią zauważyli, że istnieją jakieś reguły zachowań wieczornych klientów. Na przykład podstawowe dwa rodzaje chlebów najlepiej sprzedawały się w poniedziałki i środy, zaś największe szarlotki sprzedawano w piątki.

Zauważono również, że zła pogoda sprzyja zakupom ciastek i kawy, a najgorszym dniem sprzedaży był czwartek. Sklepy przeżywały bum sprzedaży przed długimi weekendami. Zaobserwowano też, że każdego dnia fala powrotów zaczynała się o trochę innych godzinach, co miało wpływ na terminy dostaw do sklepów.

Wykorzystano te informacje przy kompletacji dostaw i w ten sposób istotnie zmniejszono zwroty produktów z drugiej zmiany.

Panie, głowy na to nie starczy

Pojawiły się jednak dylematy. Ile przysłać szarlotki na czwartek, czyli w najsłabszy dzień popytowy, gdy zbliża się długi weekend, czyli w okres wielkiego popytu. Każdy sklep miał na drugiej zmianie dostarczane kilkanaście produktów. W każdym sklepie reguły zachowań klientów były odrobinę inne. Zachowania też zmieniały się w czasie, ulegały swoistej ewolucji. Czynniki wpływające na zachowania klientów nachodziły na siebie. Ile, czego przywieźć na Broniewskiego, kiedy jest zła pogoda i czwartek, ale jednocześnie dzień ważnych imienin? Zła pogoda to niskie ciśnienie czy niska temperatura? A może

opady? Co jest ważniejsze opady czy temperatura i jak to wpływa na sernik na Mickiewicza? Kilkanaście sklepów, z kilkunastoma produktami dla 7 dni, wychodzi iloczyn kartezjański około 2 tys. decyzji przy uwzględnieniu niejasnych warunków, przy czym każdy sklep ma swoje warunki. Często występują jednocześnie sprzeczne warunki. Jak to określił jeden z pracowników kompletacji: „Panie, to głowy na to nie starczy”.

Z pomocą przychodzi ekonometria

Druga wojna światowa była okresem dynamicznego rozwoju metod ekonometrycznych. Największe potrzeby optymalizacji wymagane były w procesach logistycznych. Dążono do tego, aby przy ograniczonych zasobach transportowych i magazynowych, dostarczyć wojskom amerykańskim walczącym na dwóch frontach zaopatrzenie, na czas, to, co trzeba i tyle co trzeba, przy jednoczesnym uwzględnieniu minimalizacji strat i zagrożeń.

W tym czasie zaczęto stosować na masową skalę modele regresji liniowej (modele najmniejszych kwadratów) oraz modele logistyczne. Narzędzia te dzisiaj stosują Data Scientist w obszarze Machine Learning.

Arkusz Excela, który uzdrowił piekarnię

Wracając do naszej piekarni, zadanie nie było zbyt skomplikowane. Należało zebrać wszystkie transakcje sprzedaży z ostatnich kilku lat, ze wszystkich sklepów i z uwzględnieniem dat, godzin i indeksów sprzedawanych produktów. Umożliwił to program księgowo-sprzedażowy piekarni. Dane znalazły się w arkuszu Excela. Następnie do tych danych, wprost z Internetu zostały dołączone informacje o temperaturze, ciśnieniu, dniu tygodnia oraz kilku innych czynnikach, które potencjalnie mogły wpływać na sprzedaż. Opisane czynności wydają się bardzo trudne. W praktyce, dzięki pomocy informatyków piekarni, zajęło to nie dłużej niż kilka godzin.

Nawet najstarszy Excel wyposażony jest w komplet narzędzi, które błyskawicznie wydzielą zestawy danych w podziale na sklepy i indeksy produktów w zestawieniu z czynnikami opisującymi. Każdy Excel ma też generator modeli regresji liniowej.

Najbardziej pracochłonne było zaprojektowanie arkusza Excela, który na podstawie codziennie napływających danych, uaktualniał kilkadziesiąt modeli regresji. Każdy sklep miał swój arkusz kalkulacyjny Excela, w którym była lista produktów. Należało tylko wpisać datę dostawy. Arkusz informował ile produktów trzeba wysłać do sklepu.

Warunkiem właściwego funkcjonowania programu było codzienne uzupełnianie bazy danych, na których bazowały modele regresji. Po pewnym czasie czynność ta została zautomatyzowana przez informatyków piekarni.

Data Science nie jest dziedziną odległą od życia. Pozwala ona wyręczyć człowieka przy żmudnych i niekończących się obliczeniach, w których człowiek zawsze przegra z maszyną. Kolejny przykład zastosowania Data Science w piekarni już wkrótce.

Wojciech Moszczyński

DEBAG
GLOBAL BAKING TECHNOLOGY

e.BAKE.SOLUTIONS
The Future of Baking

Inteligentna technologia pieczenia firmy DEBAG ułatwia obsługę pieca, pomaga w procesach controllingu i optymalizuje zużycie energii.

**EXPO
SWEET**

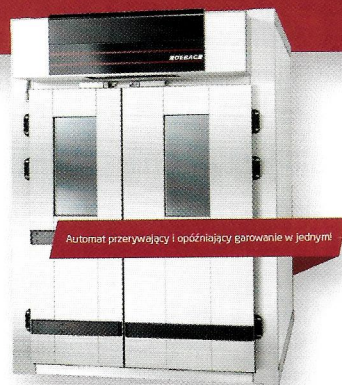
WARSZAWA, Prądzyńskiego 12/14

EXPO
SWEET
2019

17.02-20.02.2019
Zapraszamy na nasze stoisko
hala 3, stoisko 10

Automat przerywający garowanie
GUV

Indywidualnie zaprojektowany, bardzo wydajnie chłodzący



ascobloc

Alexander Solia
FOOD
PROCESSING

PRO ASCOBLOC Sp. z o.o.
ul. Szarych Szeregów 22
56-500 Syców

tel. 62 785 47 10
fax 62 785 36 88
e-mail: proasco@ascobloc.pl

www.ascobloc.pl
www.alexandersolia.pl
www.debag.pl