

Czym jest analityka przestrzenna

Analiza przestrzenna – czyli co?

Podczas rozmów w trakcie organizowanego przez Esri Polska Kongresu GIS zauważyłem, że osoby „z branży” bardzo często używają określenia „analityka przestrzenna”. Dla nich jest ono oczywiście zrozumiałe. Jednak domyślam się, że dla osób dopiero odkrywających systemy informacji przestrzennej, może nie być ono tak jednoznaczne i oczywiste. Dobrze byłoby uczynić to pojęcie przystępniejszym i powiązać je z *data science*, tak aby zakotwiczyć je w szerszym kontekście analizy danych.

Analiza przestrzenna jest fascynującym i coraz bardziej istotnym obszarem, który stanowi rozwinięcie Data Science. Opiera się na wykorzystaniu danych geoprzestrzennych (a więc informacji o położeniu, lokalizacji zjawisk i zdarzeń), umożliwiając badanie zależności przestrzennych i geograficznych w danych. Jest to dziedzina, która ma zastosowanie w wielu obszarach, takich jak urbanistyka, ekologia, logistyka, infrastruktura, biznes i handel.

Dane z miejsca

Analiza przestrzenna zajmuje się badaniem danych i informacji, uwzględniając ich przynależność do konkretnych miejsc w przestrzeni. Obejmuje to zarówno analizę samych danych i

wiążących je relacji, jak i operacje przestrzenne na tych danych. Celem analizy przestrzennej jest zrozumienie wzorców przestrzennych, identyfikacja zależności między danymi a przestrzenią oraz wykorzystanie tej wiedzy do podejmowania decyzji.

Analiza przestrzenna stanowi rozwinięcie *Data Science*, wykorzystując zaawansowane techniki przetwarzania i analizy danych do badania informacji geoprzestrzennych. Dane przestrzenne zawierają informacje o położeniu geograficznym obiektów lub zjawisk. Mogą to być współrzędne geograficzne, granice terytorialne, informacje o warunkach atmosferycznych, topografia terenu, dane demograficzne czy wyniki pomiarów z różnych czujników (np. temperatura, poziom wody, skład powietrza itp.) wykorzystujących GPS. Mogą to być również dane biznesowe (sprzedaż w danym punkcie), jak i dane o istniejących obiektach (jak to np. będzie w przypadku danych o infrastrukturze, uzbrojeniu terenu czy też majątku firm). Te informacje tworzą podstawę analizy przestrzennej.

Dobrze jest wiedzieć „gdzie?”

Analiza przestrzenna ma szerokie zastosowanie w wielu dziedzinach. W urbanistyce pomaga w planowaniu rozwoju miast, lokalizacji infrastruktury czy monitorowaniu ruchu miejskiego. W ekologii pozwala na badanie rozprzestrzeniania się gatunków czy monitorowanie zmian w ekosystemach. W logistyce umożliwia optymalizację tras dostaw i zarządzanie zapasami. W biznesie pozwala na podejmowanie lepszych decyzji odnośnie lokalizacji rozwoju firmy, a w branży infrastrukturalnej ułatwia sprawne zarządzanie majątkiem i utrzymaniem go w odpowiednim stanie.

Istnieje wiele zaawansowanych technik i metod analizy przestrzennej. Przykładowe to między innymi:

- Analiza statystyczna przestrzenna, która pozwala na badanie wzorców i zależności przestrzennych za pomocą statystyki.
- Analiza zagęszczenia przestrzennego, która pozwala na identyfikację obszarów o wysokim lub niskim zagęszczeniu danych.
- Interpolacja przestrzenna, która pozwala na estymację wartości na obszarach, dla których brak jest danych.
- Modelowanie przestrzenne, które polega na tworzeniu matematycznych modeli opisujących zależności przestrzenne w danych.
- Analiza sieci przestrzennych, która skupia się na badaniu połączeń między lokalizacjami.

Czytelnie, jak na... mapie

Ważnym elementem jest także wizualizacja danych: to kluczowy element analizy przestrzennej, który pozwala na przedstawienie danych geoprzestrzennych w sposób zrozumiały i czytelny. Obejmuje ona tworzenie map, wykresów przestrzennych, wizualizacji trójwymiarowych, dashboardów i innych narzędzi, które pomagają przedstawiać dane w kontekście przestrzennym.

Przyjrzyjmy się kilku konkretnym przykładom zastosowania analizy przestrzennej:

- Rozwój miast: Planowanie miejskie opiera się na analizie przestrzennej, pozwalając na optymalne wykorzystanie

terenów, lokalizację infrastruktury czy przewidywanie potrzeb mieszkańców.

- **Monitoring środowiska:** Analiza przestrzenna pozwala na śledzenie zmian w środowisku naturalnym, takich jak wylesianie, erozja gleby czy zanieczyszczenie powietrza i wód.
- **Zarządzanie kryzysowe:** W sytuacjach awaryjnych, takich jak powódzie czy pożary, analiza przestrzenna pozwala na szybkie reagowanie, identyfikację obszarów zagrożonych i koordynację działań ratunkowych.
- **Biznes:** Firmy wykorzystują analizę przestrzenną do wyboru lokalizacji sklepów, określenia obszarów docelowych i analizy konkurencji.
- **Transport i logistyka:** Analiza przestrzenna pozwala na optymalizację tras dostaw, zarządzanie magazynami i monitorowanie ruchu drogowego.

Jakość przede wszystkim

Mimo licznych korzyści analiza przestrzenna stawia także przed naukowcami i praktykami wiele wyzwań. Obejmuje to zagadnienia związane z jakością danych geoprzestrzennych, skalą analizy, złożonością modeli przestrzennych oraz etycznymi kwestiami związanymi z prywatnością danych.

Rozwój technologii, takich jak sztuczna inteligencja (AI), uczenie maszynowe (ML) czy Internet rzeczy (IoT), mocno wpływa na kierunki rozwoju analityki przestrzennej. Ona sama będzie także miała coraz większe znaczenie w podejmowaniu kluczowych decyzji w wielu dziedzinach. Dobrze jest więc rozumieć pojęcie, móc je osadzić w pewnym kontekście – ale także zastanowić się, jak to rozwiązanie może pomóc w realizacji codziennych zadań i jakie korzyści pozwoli osiągnąć.