

Systemy informacji przestrzennej

Wykład 4

Mapy tematyczne

w oparciu o kurs „Geospatial Intelligence and the Geospatial Revolution” PennState University

Joanna Kołodziejczyk

marzec 2016

Plan wykładu

1 Mapy tematyczne

Mapy

Wiemy:

- ① Mapy są zobrazowaniem Ziemi w wybranym odwzorowaniu kartograficznym.
- ② Mapy są skalowane.
- ③ Mapy mogą reprezentować teren i poprzez różne symbole reprezentują miejsca oraz ich atrybuty.

Mapa tematyczna

Wiele map, to podzbiory dostępnych danych geograficznych, które zostały wybrane i zorganizowane w odpowiedzi na konkretne pytanie. Mapy stworzone specjalnie, aby podkreślić rozkład danego zjawiska są nazywane mapami tematycznymi. Mapy tematyczne są jednymi z najbardziej powszechnych form informacji geograficznej wytwarzanej przez GIS.

Skala dla atrybutów

Pomiary zjawisk

W 1946 roku w czasopiśmie „Science” psycholog S.S. Stevens przedstawił system czterech skal pomiarowych umożliwiających reprezentację i analizę zjawisk.

- ① nominalny
- ② porządkowy
- ③ interwałowy
- ④ proporcjonalny.

Maksymalna liczba poziomy pomiaru

Liczba poziomów

W 1997 roku, geograf Nicholas Chrisman zauważył, że w celu wskazania różnic w danych geograficznych potrzebnymi jest dziewięć poziomów pomiaru. Poziomy są ważne dla specjalistów GIS, ponieważ dostarczają wskazówek na temat właściwego stosowania różnych operacji statystycznych, analitycznych i kartograficznych.

Poziom nominalny

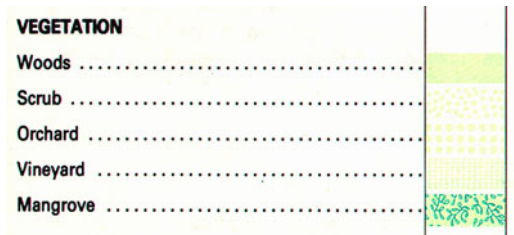
Definicja

Dane uzyskane przez przypisanie obserwacji do nieuporządkowanych kategorii.

Kategorie nominalne mogą być zróżnicowane i pogrupowane w kategorie, ale nie mogą być logicznie uporządkowane w postaci rankingu. Na przykład, można sklasyfikować pokrycie terenu w danym miejscu, jako:

- ① lasy,
- ② zarośla,
- ③ sad,
- ④ winnica,
- ⑤ lasy mangrowe.

Poziom nominalny



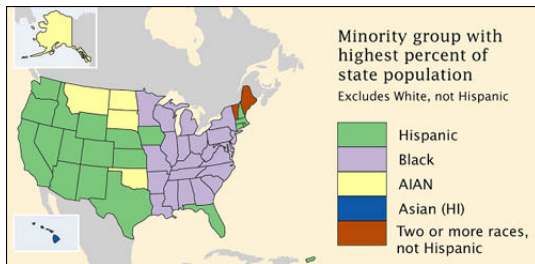
Steger, 1986 https://www.e-education.psu.edu/natureofgeoinfo/c3_p9.html

Poziom nominalny

Nie można powiedzieć, że lokalizacja sklasyfikowana jako „las” jest dwukrotnie większą roślinnością niż ta sklasyfikowana jako „zarośla”. Zjawisko takie jak „roślinność” to zestaw kategorii, a nie zakres wartości liczbowych, a kategorie nie są uporządkowane. Oznacza to, że „las” w żaden sposób nie jest większej niż „zarośla”.

Poziom nominalny

Chociaż dane dotyczące ludności są liczone, wiele z liczb prezentuje przynależność osób do kategorii nominalnych. Rasa, pochodzenie etniczne, stan cywilny, środek transportu (samochód, autobus, metro, kolej ...), rodzaj opału (gaz, olej opałowy, węgiel, energia elektryczna ...), wszystkie są mierzone liczbą obserwacji przypisany do kategorii nierankingowych.



Brewer and Suchan, 2001 <https://www.e-education.psu.edu/natureofgeoinfo>

Poziom porządkowy

Definicja

Pomiar porządkowy przypisuje obserwacje do oddzielnych kategorii. Kategorie są jednak uporządkowane.

Kategorie nominalne takie jak „las” i „las mangrowy” nie są uszeregowane, chyba że zostanie nadany zewnętrzny zestaw priorytetów. Priorytety przekształcają kategorie nominalne do poziomego porządkowego.

BOUNDARIES	
National	— — — — —
State or territorial	— — — — —
County or equivalent	— — — — —
Civil township or equivalent	— — — — —
Incorporated-city or equivalent	— — — — —
Park, reservation, or monument	— — — — —
Small park	— — — — —

Pomiary porządkowe

Przykłady klasyfikacji hierarchicznej:

- 1 granice polityczne (kraju, województwa, powiatu, etc.)
- 2 szlaki transportowe (autostrady, drogi ekspresowe, drogi główne ruchu przyspieszonego, drogi główne etc.).
- 3 poziomo wykształcenia
- 4 preferencje społeczne

Indywidualne obserwacje mierzone na poziomie porządkowym zazwyczaj nie powinny być dodawane, odejmowane, mnożone lub dzielone.

np. porównując dwa elementy w dwóch kategoriach ocenianych w skali 0(niedopuszczalny)-3(odpowiedni), to pomimo tego, że $0+3=2+1$, pierwszy przypadek posiadający rangę (0) nie powinien być brany pod uwagę.

Pomiary interwałowe

Definicja

Pomiar interwałowy i porządkowy dotyczy zjawisk, które są reprezentowane przez ciągłe dane numeryczne, a nie kategorie

Cechy skali liczbowej interwałowej:

- 1 Punkt zerowy jest dobierany arbitralnie.
- 2 Przykład: temperatura w stopniach Celsusza i Kelvina (zero w jednej i drugiej skali jest inna i nie wyraża braku temperatury), kalendarz.
- 3 Brak zachowania proporcji: 20 stopni nie jest to dwa razy cieplej niż 10 stopni.

Pomiary proporcjonalne

Cechy skali liczbowej interwałowej:

- 1 Punkt zerowy jest określony.
- 2 Przykład: wysokość w stopach i w metrach (zero w obu jednostkach ma takie samo znaczenie), powierzchnia np. w arach
- 3 Zachowania proporcji: wartość 20 zmierzona proporcjonalnie jest dwukrotnie większa niż wartość 10 (np. powierzchnia).

Pomiary ciągłe czyli interwałowe i proporcjonalne

- 1 Są podatne na analizę za pomocą wnioskowania statystycznego.
- 2 Korelacja i regresja, są powszechnie stosowane do oceny relacji pomiędzy dwoma lub więcej zmiennymi.
- 3 Techniki statystyczne umożliwiają analitykom wywnioskowanie, nie tylko o stosunku między dwoma zbiorami danych ilościowych, ale również o sile tego związku.

Operacje na danych pomiarowych

Grupowanie

Kategorie nominalne i porządkowe można podzielić na mniejszą liczbę kategorii. Na przykład, grupa może być stosowana w celu zmniejszenia liczby klas gruntów / pokrycia terenu z, powiedzmy, czterech (mieszkalnych, handlowych, przemysłowych, parków) do jednej (miejskich).

Izolowanie

Jedna lub więcej kategorii nominalnych, porządkowych, interwałowych lub proporcjonalnych może być wybrana, a inna odrzucona. Przykład, szereg georeferencyjnych odczytów wilgotności gleby. Można wyizolować zakres wskazań, w obszarach, w których użyto nawozu, pestycydów i w ten sposób wyizolować obszary nawożone.

Operacje na danych pomiarowych

Tablica krzyżowań

Dwa lub więcej zbiorów danych nominalnych lub porządkowych można zestawiać ze sobą parami, trójkami itd.. Tworzy się w ten sposób nowe podkategorie, których etykiety stanowią kod deszyfrujący z jakiego pochodzą złożenia.

Różnica

Różnica dwóch pomiarów interwałowych (takich jak dwa lata kalendarzowe) prowadzi do powstania jednego poziomu proporcjonalnego (np. wiek).

Operacje na danych pomiarowych

Inne operacje arytmetyczne

Dwa lub więcej kompatybilnych zestawów danych ciągłych można dodać, odjąć, pomnożyć lub podzielić. Na przykład, średnie przychody na mieszkańca w danym obszarze można obliczyć przez podzielenie sumy dochodu wszystkich mieszkańców (pierwszy wskaźnik), przez liczbę osób w danym obszarze (drugi wskaźnik).

Klasyfikacja

Dane ciągłe (interwałowe i proporcjonalne) są często sortowane w kategorie dla map tematycznych.

Mapy tematyczne — zmienne graficzne

Celem map tematycznych, w przeciwieństwie od referencyjnych jest najczęściej obrazowanie rozkładu cechy lub kilku cech w przestrzeni geograficznej.

Do obrazowania wykorzystuje się **symbole graficzne**, które różnią się wielkością, kolorem, nasyceniem, czy kształtem. Używane do reprezentowania ilościowych i jakościowych zmian w danych atrybutach.

ZADANIE - znaleźć mapę ze zmiennymi graficznymi

ZADANIE - geo.stat.gov.pl

Typy danych proporcjonalnych

Dane proporcjonalne są najczęściej spotykanymi atrybutami. Dane te można podzielić na:

- 1 wyliczeniowe - takie jak populacja całkowita, jest to liczba reprezentująca zliczenie dyskretnych elementów (np. ludzi),
- 2 wskaźnikowe - np. procentowa zmiana w populacji, powstaje przez podzielenie jednej liczby (np. wielkości populacji w jednym roku) przez drugą liczbę (wielkości populacji w drugim roku).
- 3 gęstościowe - np. liczba mieszkańców na jeden kilometr kwadratowy, jest liczbą dzieloną przez jednostkę powierzchni przestrzeni geograficznej.

Obrazowanie danych proporcjonalnych

Techniki przedstawiania atrybutów proporcjonalnych wyliczeniowych na mapach tematycznych:

- ① Kropki (ang. dot density) — jeden symbolu dla każdego policzonego obiektu lub jego wielokrotności. Kropka może reprezentować np. człowieka lub np. 100 ludzi. Wielkość symbolu jest stała. Rozmieszczenie nie odwzorowuje dokładnego położenia.
- ② Symbole proporcjonalne — jeden symbol może reprezentować inną liczbę jednostek. Wielkość symboli jest zmienna.

ZADANIE - znaleźć mapę z prezentacją danych proporcjonalnych wyliczeniowych

ZADANIE - geo.stat.gov.pl

Obrazowanie danych proporcjonalnych

Techniki przedstawiania atrybutów proporcjonalnych wskaźnikowych na mapach tematycznych:

- 1 Wykresy kołowe — jeden symbol reprezentuje proporcje co najmniej dwóch wskaźników. Wielkość wykresu może być zmienna i pokazywać proporcje.
- 2 Wykres słupkowy lub kolumnowy — jeden symbol reprezentuje proporcje co najmniej dwóch wskaźników. Wielkość wykresu może być stała lub zmienna.

ZADANIE - znaleźć mapę z prezentacją danych proporcjonalnych wskaźnikowych

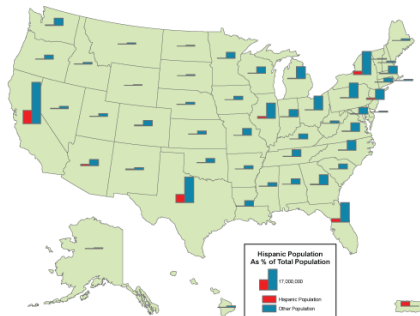
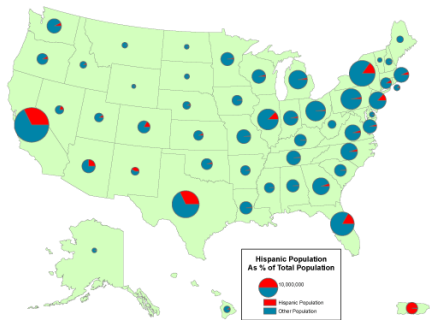
ZADANIE - geo.stat.gov.pl

Obrazowanie danych gęstościowych

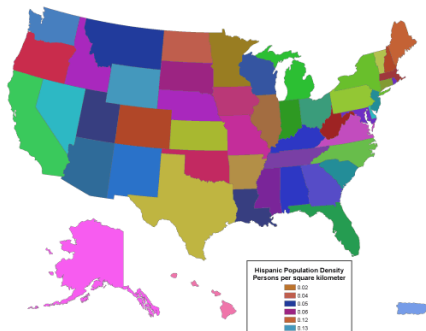
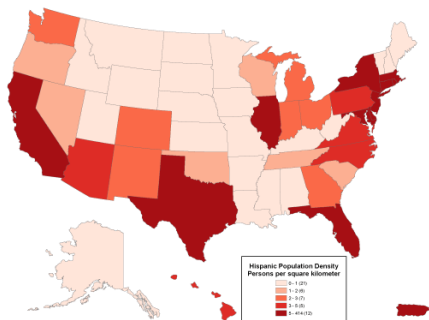
Techniki przedstawiania atrybutów proporcjonalnych gęstościowych na mapach tematycznych:

- 1 Stopniowanie odcieni (choropleth maps) — człowiek ma ograniczoną możliwość rozróżniania odcieni dlatego stosuje się 4-8 różnych poziomów kategorii. Kategorie nazywa się też klasami.
- 2 Kolorowanie unikalne — każda kategoria ma przypisany inny kolor (nie odcienie jednego koloru). Kolory różnią się saturacją i jasnością. Nadaje się do małej liczby kategorii. Przy dużej liczbie różnych kolorów mapa jest nieczytelna.

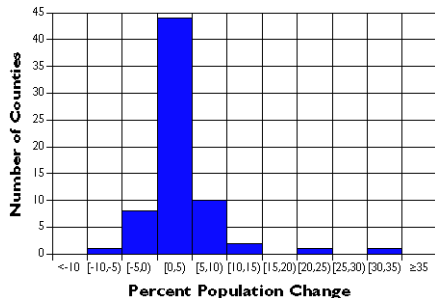
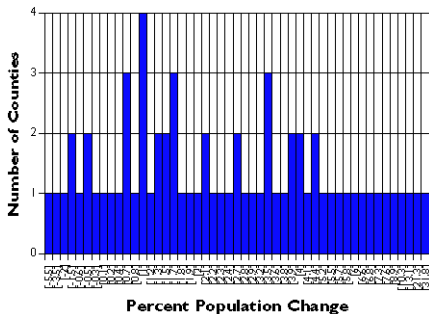
Mapy tematyczne - dyskusja



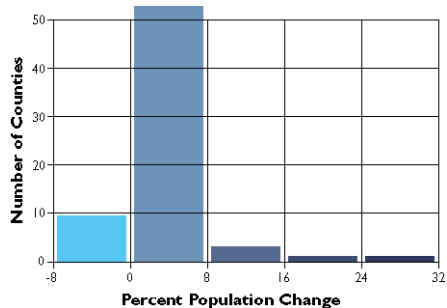
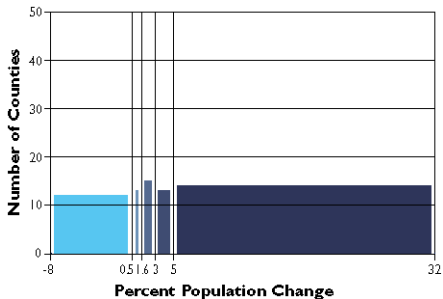
Mapy tematyczne - dyskusja



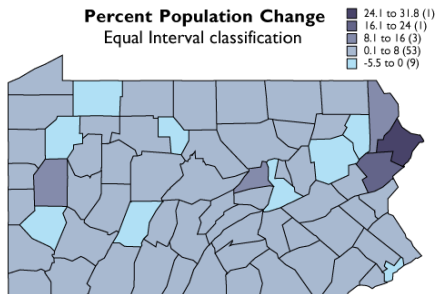
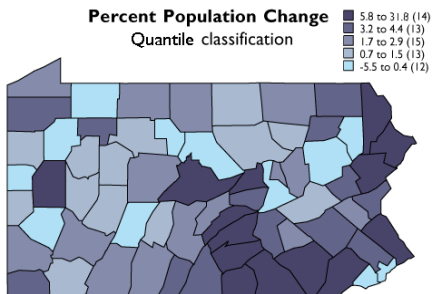
Klasyfikacja - dyskusja



Klasyfikacja - kwantyle vs stała szerokość przedziału



Klasyfikacja - kwantyle vs stała szerokość przedziału



ZADANIE - wyznaczanie kwantyli

Główny Urząd Geodezji i Kartografii

<http://www.gugik.gov.pl/urząd/misja-i-wizja>
geoportal.gov.pl