

Лекція № 6

ТОПОЛОГІЧНЕ ВЕКТОРНІ МОДЕЛІ ГЕОГРАФІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

6.1 Топологічне представлення області

6.2 Топологічне представлення суміжності

6.3 Топологічне представлення зв'язності

6.1 Топологічне представлення області

Топологічна модель - це цифрове представлення просторових об'єктів, що враховують не тільки геометрію об'єктів, але і їх топологічні відношення (покриття ArcInfo, бази геоданих).

Топологічне представлення області розглянемо на прикладі карти областей (рис. 6.1)

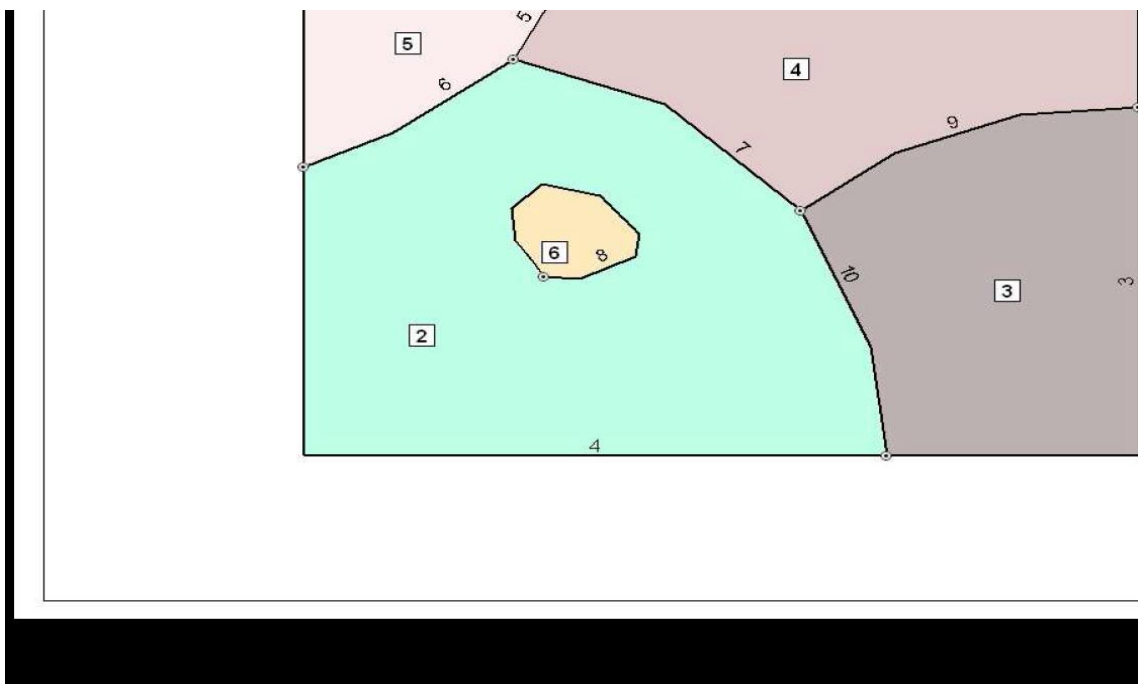


Рисунок. 6.1 Карта областей – полігональних об'єктів.

На карті:

- полігон 1 – зовнішній полігон;
- полігон 2 охоплюють дуги 4,6,7,10,8;
- полігон 3 охоплюють дуги 3,9,10;
- полігон 4 охоплюють дуги 2,7,9;
- полігон 5 охоплюють дуги 1,5,6;
- полігон 6 охоплюють дуга 8.

В ГІС топологічне представлення області реалізується списком "Дуга" і зв'язаним з ним списком "Координати дуг" (табл. 6.1, 6.2).

Таблиця 6.1 – Список "Полігон - Дуга" Таблиця 6.2 - Список "Координати дуг"

Полігон	Дуга
1	1,2,3,4,0
2	4,6,7,10,0,8
3	3,9,10
4	2,5,7,9
5	1,5,6
6	8

Дуга	Координати вершин
1	X11,Y11,X12,Y12, X13,Y13
2	X13,Y13, X21,Y21, X22,Y22
3	X22,Y22, X31,Y31,X32, Y32
4	X32,Y32,X41,Y41, X11, Y11
5	X15,Y15,..., X13,Y13
6	X15,Y15,..., X11,Y11
7	X71,Y71,..., X15,Y15
8	X81,Y81,..., X88,Y88
9	X71,Y71,..., X22,Y22
10	X71,Y71,..., X32,Y32

У списку "Дуга" полігон 2 описаний дугами 4,6,7,10,0,8, де 0 перед дугою 8 вказує, що ця дуга створює острів (дірку) в полігоні 2. У списку "Дуга" дуги можуть з'являтися 2 рази, в списку координат дуг - один раз.

Кінцевими вершинами дуг є вузли. Вузол двох і більшого числа дуг повинен мати в списку одні координати.

Таким чином, топологічний опис області реалізується в цифровій формі двома зв'язаними списками.

6.2 Топологічне представлення суміжності

Топологічне представлення суміжності розглянемо на прикладі карти дуг (рис. 6.2).

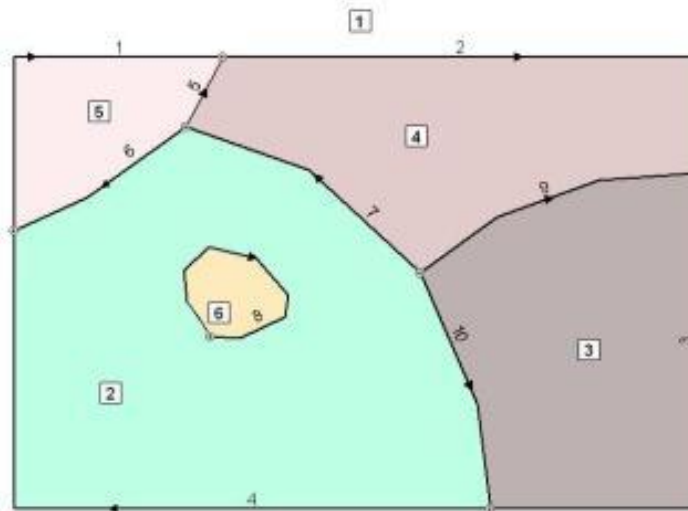


Рисунок 6.2 - Карта дуг і полігонів

На карті:

- зліва відносно дуги 5 знаходиться полігон 5, а справа – полігон 4;
- зліва відносно дуги 6 знаходиться полігон 2, а справа – полігон 5;
- зліва відносно дуги 1 знаходиться полігон 1, а справа – полігон 5;
- і т.д.

Зовні всіх полігонів знаходиться **зовнішній полігон 1**, званий **полігоном Всесвіту**. Він вводиться для одноманітного опису полігонів: кожна дуга повинна мати полігон зліва і полігон справа.

Топологічне відношення суміжності дозволяє ідентифікувати хто рядом. Наприклад: хто сусіди земельної ділянки? Ліс суміжний з озером?

Полігони, що спільно використовують загальну дугу, є суміжними. Так як дуга має напрямок від вузла до вузла, можна підтримувати список полігонів з лівого і з правого боку. У ГІС топологічне представлення суміжності реалізується списком "Полігон зліва - справа" і пов'язаним з ним списком "Координати дуг" (табл. 6.3, 6.4).

Табл. 6.3 – Список "Полігон зліва-справа"

Дуга	Полігон зліва	Полігон справа
1	1	5
2	1	4
3	1	3
4	1	2
5	5	4
6	2	5
7	2	4
8	2	6
9	4	3
10	3	2

Табл. 6.4 - Список "Координати дуг"

Дуга	Координати вершин
1	X11,Y11, X12,Y12, X13,Y13
2	X13,Y13, X21,Y21, X22,Y22
3	X22,Y22, X31,Y31, X32, Y32
4	X33,Y33, X41,Y41, X11, Y11
5	X15,Y15,..., X13,Y13
6	X15,Y15,..., X11,Y11
7	X71,Y71,..., X15,Y15
8	X81,Y81,..., X88,Y88
9	X71,Y71,..., X22,Y22
10	X71,Y71,..., X32,Y32

6.3 Топологічне представлення зв'язності

Топологічне представлення зв'язності розглянемо на прикладі карти (рис. 6.3). Кінцеві точки дуги називаються "вузлами". Кожна дуга має два вузла: початковий, що називається "з вузла", і кінцевий, що називається "до вузла". Дуги можуть з'єднуватися тільки у вузлах.

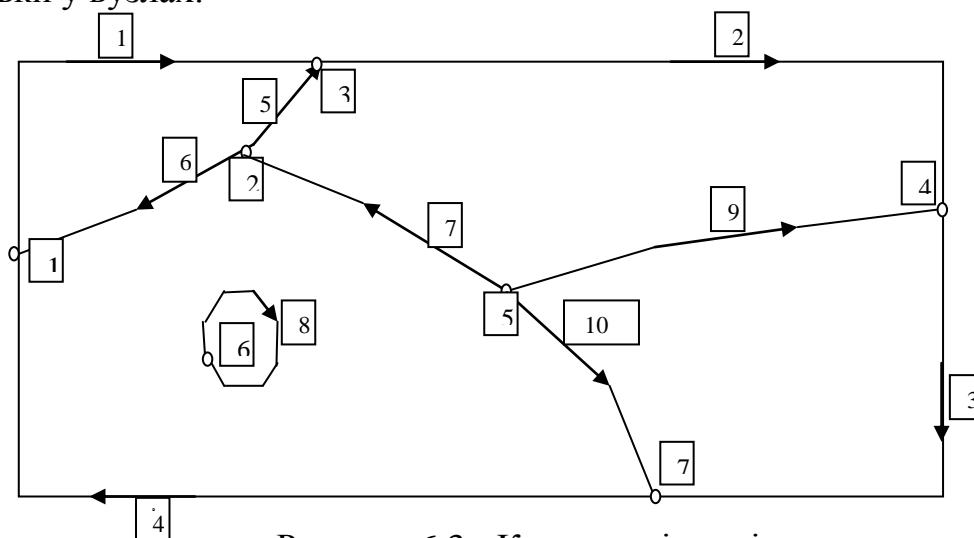


Рисунок 6.3 - Карта дуг і вузлів

На рисунку 6.3:

- дуги 7,9,10 з'єднуються у вузлі 5;
- дуги 5,6,7 з'єднуються у вузлі 2; і т.д.

В ГІС топологічне представлення зв'язності реалізується списком "Дуга-Вузол" і зв'язаним з ним списком "Координати дуг" (табл. 6.5, 6.6).

Табл. 6.5 – Список "Дуга-вузол"

Табл. 6.6 – Список "Координати дуг"

Дуга	От узла	К узлу
1	1	3
2	3	4
3	4	7
4	7	1
5	2	3
6	2	1
7	5	2
8	6	6
9	5	4
10	5	7

Дуга	Координаты вершин
1	X11,Y11, X12,Y12, X13,Y13
2	X13,Y13, X21,Y21, X22,Y22
3	X22,Y22, X31,Y31,X32, Y32
4	X32,Y32,X41,Y41, X11, Y11
5	X15,Y15,..., X13,Y13
6	X15,Y15,..., X11,Y11
7	X71,Y71,..., X15,Y15
8	X81,Y81,..., X88,Y88
9	X71,Y71,..., X22,Y22
10	X71,Y71,..., X32,Y32

Таким чином, топологічний опис зв'язності в цифровій формі реалізується 2-ма списками.

При простежуванні всіх дуг в списку "Дуга-Вузол" програма визначає, які дуги з'єднуються (пов'язані) кожна з кожною.

Зв'язність ефективна для вирішення транспортних завдань. Наприклад, можна проїхати по дугам 6,7,10 через вузли 5,2, але не можна проїхати безпосередньо з дуги 6 на дугу 10, які не мають загального вузла.

Розроблено також інші модифікації векторних моделей, зокрема, існують спеціальні векторні моделі для представлення моделей поверхонь.

ПИТАННЯ

1. Що таке топологічна модель?
2. Як топологічний опис області реалізується в цифровій формі?
3. Які полігони є суміжними?