

D-P방법에 의한 벡토르자료들의 간화

한남철, 윤순철

간화문제는 지도작성과 GIS응용분야에서 반드시 제기되는 기초적인 문제의 하나이다. 간화의 목적은 불필요한 자료들을 삭제하여 기억공간을 절약하고 자료처리와 분석속도를 높이자는데 있다.

D-P(Douglas-Peucker)방법은 수자화된 선대상이나 면대상에서 정점들의 수를 대폭 줄이면서도 대상의 전체적인 형태를 유지할수 있게 하는 가장 일반화된 방법이다.

이로부터 우리는 D-P방법으로 선대상과 면대상의 벡토르자료간화를 실현하였다.

D-P방법의 원리는 다음과 같다.[1, 2]

벡토르량끝점의 련결선에서 수직거리가 가장 큰 점(턱값)을 얻는다. 량끝점을 잇는 직선의 거리가 정해진 턱값보다 크거나 그렇지 않은가를 판단하고 조건에 맞으면 이 점을 얻고 이 점을 경계로 하여 곡선을 두 부분으로 나누어 우에서 서술한 조작을 반복한다. 그리고 그렇지 않으면 두 끝점사이의 모든 중간점들을 제거한다.

D-P방법의 실례는 그림 1과 같다.

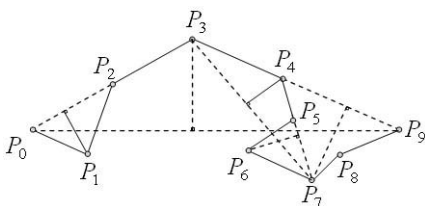


그림 1. D-P방법

그림 1에서 보는바와 같이 곡선은 점모임 (P_0, P_1, \dots, P_9)로 표시된다. 우선 P_0 과 P_9 사이를 일직선으로 련결한다. 이 직선으로부터 가장 먼 거리에 있는 점 즉 최대편차점(P_3)을 찾는다.

만일 이 점과 직선편차가 턱값보다 크지 않으면 P_0 과 P_9 사이의 모든 점을 전부 삭제한다. 하나의 직선 $P_0 P_9$ 를 리용하여 원래의 곡선을 대신한다. 만일 이 점의 편차가 턱값보다 크다면 이 점을 골라낸다. 이 점으로 곡선을 두 부분 즉 (P_0, \dots, P_3)과 (P_3, \dots, P_9)로 나눈다. (P_0, \dots, P_3)과 (P_3, \dots, P_9)를 각각 독립적인 곡선으로 하여 우에서 서술한 단계들을 반복한다. 최종적으로 골라낸 점은 곡선의 시작점, 끝점과 여러번의 곡선분할에서의 선분들의 끝점이다.

그 구체적인 과정은 그림 2와 같다.

그림 2에서 보는바와 같이 $\overline{P_i P_j} \rightarrow P_k$ ($i < k < j$)는 P_k 가 최대의 편차점으로 된다는것이고 그 편차가 유한오차보다 크면 골라낸다. $\overline{P_i P_j} \rightarrow \wedge$ 는 최대편차가 유한오차보다 작다는것을 표시한다. 마지막으로 골라낸 특징점들은 $P_0, P_1, P_3, P_4, P_6, P_7, P_9$ 로 된다.

우리는 D-P방법의 원리를 리용하여 선대상과 면대상 벡토르자료들을 간화하였다.

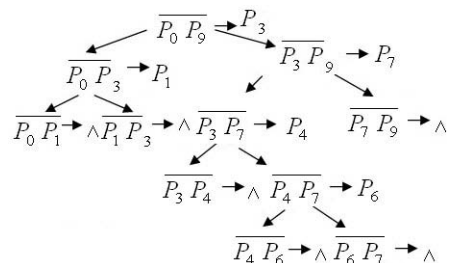


그림 2. D-P법의 추상과정

선대상인 도로망의 간화결과는 그림 3과 같다.

그림 3에서 보는바와 같이 선으로 묘사된 도로망은 세부적으로 묘사되어있으므로 축척이 작은 지도에서는 효율적이지 못할뿐만 아니라 자료분석과 자료통계에서도 불필요한 자료들이 계산에 참가함으로써 자료계산량과 시간소모가 많아진다. 바로 이러한 경우에 불필요한 자료들을 제거한 간화된 자료들로 탐색을 진행하고 분석과 통계를 진행하면 시간을 단축하면서도 정확도도 보장하게 된다.

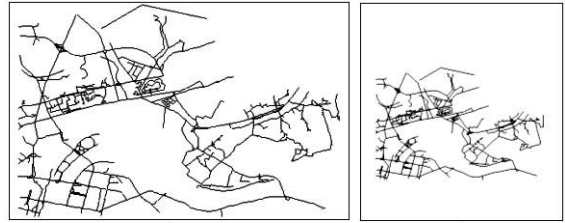


그림 3. 1지역 선대상의 간화결과
1), 2)는 각각 간화전(축척 1 : 25 000)과
간화후의 선대상(축척 1 : 50 000)

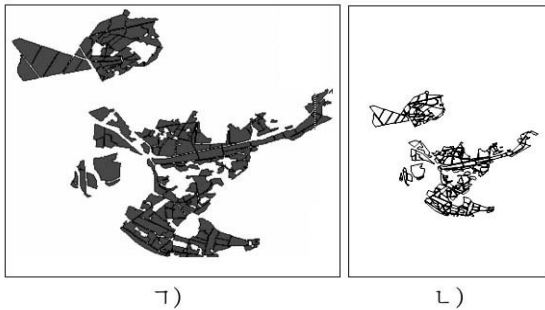


그림 4. 1지역 면대상의 간화결과
1), 2)는 각각 간화전(축척 1 : 25 000)과
간화후의 면대상(축척 1 : 50 000)

또한 화면해상도가 320×240이고 자료저장용량이 작은 것과 같은 장치적인 제한이 있는 PDA와 같은 말단들에서 일반 탁상용 컴퓨터에서 묘사하는 수자화된 대상들을 묘사하기 위해서는 반드시 간화를 진행하여야 한다.

면대상의 간화결과는 그림 4와 같다.

그림 3, 4에서 보는바와 같이 간화후 선대상과 면대상들의 기하학적형태가 그대로 보존되었다.

대상들의 도형요소들을 묘사하는 자료량 변화상태는 표와 같다.

표. 출발지도와 간화된 지도의 자료수비교

구분	출발지도의 자료수/개	간화지도의 자료수/개	제거된 자료수/개	제거된 비율/%
선대상	7 070	2 586	4 484	63.4
면대상	9 897	1 270	8 627	87.0

표에서 보는바와 같이 면대상이 선대상에 비하여 자료압축이 더 강하다.

맺 는 말

- 1) D-P방법을 벡토르자료들의 간화에 적용하면 자기상사성이 보장된다.
- 2) D-P방법은 자료압축효율이 대단히 높다.

참 고 문 헌

- [1] J. Drummond et al.; Dynamic and Mobile GIS, CRC Press, 166~167, 2007.
- [2] S. Mustiere et al.; International Journal of Geographical Information Science, 19, 8, 937, 2005.

주제103(2014)년 5월 5일 원고접수

Generalization of Vector Data by Douglas-Peucker Method

Han Nam Chol, Yun Sun Chol

We confirmed that a generalized object preserves global geometric shape when generalizing linear and planar objects by applying Douglas-Peucker method.

We also considered the measure of the data compression and efficiency when applying linear and planar objects.

Key words: Douglas-Peucker method, linear object, planar object