선형사상의 공간적 계층화를 통한 일반화

Generalization by the Spatial Hierarchy of Linear Features

김남신(한국교원대 통일교육연구소 kns9027@dreamwiz.com)

본 연구는 선형사상들의 계층적 서열관계 정보구축을 통하여 자동화된 일반화를 하고자 하였다. 선형사상은 지리정보를 구성하는 요소 중에서 가장 많은 정보량을 차지하고 있다. 선형사상은 선분(segments)들의 연속체이지만 이들의 조합, 밀도, 배열 등에 따라 지표공간의 다양한 현상들을 표현할 수 있다. 지도학적으로 선형사상은 지표사상(feature)들의 표현외에도 지도화를 통해 공간적인 법칙성과 관계를 파악할 수 있게 해준다. 이동, 흐름 및 관계에 대한 정보를 나타내는 도로망이나 하계망은 이러한 특징을 잘 반영한다고 볼 수 있다. 선형사상 일반화는 축척 변동에 따라 단순화, 분류화, 선택 및 제거, 과장화 등의 방법을 사용한다. 그러나 도로망이나 하계망은 일반화의 원리를 적용하기 앞서 사상들의 공간적 서열관계가 파악되어야 일반화가 가능하다. 이들이 구성하는 선들은 단순한 ARC의 연속체가 아니고 공간현상들이 계층성에 따라 연결된 것이기 때문에 이러한 특징이 고려되지 않은 일반화는 공간적으로 오류가 발생한다. 현재 널리 이용되고 있는 수치지형도의 하천과 도로 레이어는 계층적인 속성정보화 정도가 낮아 지도화나 분석을 위해 수정과 편집 과정을 거쳐야 한다. 선형사상들은 연결관계 유형에 따라 일반화를 적용해야 한다. 표 1에서와 같이 선형사상의 공간적인 연결관계는 축척을 고려할 때 7가지 유형으로 분류할 수 있다.

표 1. 축척에 따른 선형사상의 공간적 연결관계 유형

선형사상의 연결관계	지도화 유형	축 척
Arc-Arc(A-A)	하천	소축척-대축척
Arc-Polygon-Arc(A-P-A)	하천-저수지,도로-도시(면)	대축척
Arc-Node-Arc(A-N-A)	저수지(점)-하천, 도시(점)-도로	소축척
Node-Arc-Polygon(N-A-P)	저수지(점)-하천-저수지(면), 도시(점)-도로-도시(면)	소축척-대축척
Arc-Bifurcation-Arc(A-B-A)	하천-하계망-하천	소축척-대축척
Arc-Node-Bifurcation-Node-Arc (A-N-B-N-A)	도로-도시(점)-도로망-도시(점)-도로	소축척
Arc-Node-Bifurcation-Polygon-Arc (A-N-B-P-A)	도로-도시(점)-도로망-도시(면)-도로	소축척-대축척

이 유형은 network에서의 다른 요소들과의 연결 유무 및 표현 형태에 의해 결정된다. 따라서 단순한 연결관계일 경우에는 공간 자료의 물리적인 계층관계나 공간자료의 특징을 고려한 비교적 단순한

일반화 모델을 적용할 수 있지만, 복잡한 연결관계일 경우는 다른 사상들과의 관계와 일반화 후에 발생되는 공간적, 논리적 오류를 최소화시킬 수 있는 방법들을 적용해야 한다. 예를 들어 A-P-A type은 하천-저수지, 도로-도시에서 나타날 수 있는 유형인데, 이들은 공간자료의 특성보다는 저수지나 도시의 공간적 관계를 고려하여 현상들의 공간적 법칙성과 지도화 규칙을 일반화에 적용해야 한다. 본 연구에서는 비교적 단순한 연결관계를 갖는 A-A type의 하천을 대상으로 자동화된 하계망의 공간적인 계층화를 통한 일반화를 시도하였다(적용지역 : 충북 미원-속리 지역, TM좌표 좌하단(244753, 33622) 우상단(288820,361324)). A-A type의 하천 일반화 과정은 분류화(classification), 선택 및 제거(selection and elimination), 완만화(simplification and enhancement)과정을 거쳐 진행하였다. 분류화는 하계망의 계층화로서 하천의 흐름에 따른 방향결정(direction), 하계망 connection에 따른 Sroke화(그림 1,표2), Strahler 방식에 따른 차수화(ordering)를 통해 진행하였다(표3,4). 선택 및 제거는 축척에 따라 If(Order Selection) and (Length Selection) then Elimination을 적용하는 과정이다(표 5). 마지막으로 완만화는 Simoo 알고리즘(김남신 2003)을 적용하였다.

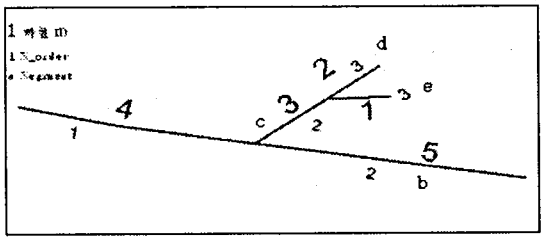

그림 1. 하계망의 connection에 따른 Stroke과정

표 2. 하계망의 Stroke 서열화

진행절차	Sroke Segments	s_order
1차(a)	a	1
2차(a)	b,c	2
3차(a-c)	d,e	3

표 3. 하계망의 Strahler에 의한 Ordering

진행 절차		Strahler
1차 dangle s_order ne 1	b,d,e	1
2차	NODE, d:Strahler = e:Strahler ?	2
3차	NODE, b:Strahler = c:Strahler ?	2

표 4. 하계망의 차수화 결과

차수	차수별총수(segments)	차수별 길이(m)	
		총길이	평균
1st	6,856(7,263)	1,916,602	263
2st	2,516(4,058)	782,583	192
3st	948(2,100)	403,814	192
4st	331(1,114)	234,420	210
5st	24(414)	106,504	257
6st	3(90)	21,636	240
7st	1(133)	42,341	318
계	15,172	3,465,559	238.86

표 5. 축척에 따른 하계망의 선택과 제거

축척	제거기준(m)	제거된 하계망
25,000	250	4,409
50,000	500	6,412
75,000	750	6,973
100,000	1,000	7,145
125,000	1,250	7,215