

자동추적에 의한 검층곡선수자화방법

김철진, 김경일, 량도준

정보과학기술이 널리 보급되지 못하였던 지난 시기에는 상사식으로 검층자료를 기록하였으므로 그것들을 수자화하는것은 중요한 문제의 하나이다.

지난 시기에는 검층곡선자료를 화상입력장치로 컴퓨터에 입력하고 해석자가 마우스를 리용하여 곡선의 특이점들을 지정하는 방법으로 진행하였는데 이것은 수자화작업효율이 매우 낮고 정확성도 보장되지 못하였다.[1] 최근 여러가지 화상처리기술에 의한 검층곡선수자화방법들이 제기되었지만 정확도가 낮고 수자화시간이 오랜 부족점들이 있다.[2]

우리는 검층곡선의 색과 배경색을 구분하는 방법으로 검층곡선을 자동추적하여 검층곡선을 수자화할수 있는 한가지 방법을 제기하였다.

1. 검층곡선도의 자리표계와 화면자리표계사이의 변환

화상입력장치로 입력한 검층곡선도의 자리표계와 컴퓨터의 화면자리표계에서는 자리표계의 방향과 자리표계의 원점, 자리표계의 축척이 차이나다.

검층곡선자리표계에서 가로축을 x , 세로축(깊이)을 y 라고 하고 컴퓨터의 화면자리표계에서 가로축을 X , 세로축을 Y 라고 하자.

두 자리표계를 유일하게 대응시키자면 적어도 3개 점들(p_1, p_2, p_3)이 주어져야 한다.(그림 1) 이때 2개 자리표계사이의 대응관계는 다음과 같다.

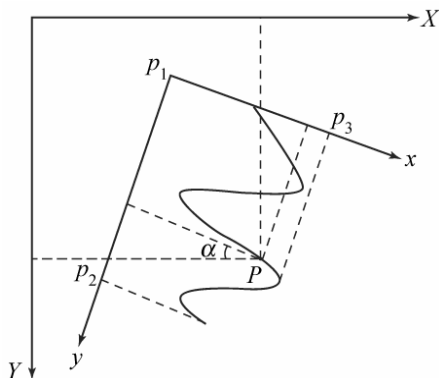


그림 1. 검층곡선자리표계와 화면 자리표계사이의 대응관계

$$\left. \begin{aligned} X &= \frac{1}{b}(x-x_1)\cos\alpha + \left[X_1 - \frac{a}{b}(y-y_1)\sin\alpha \right] \\ Y &= \frac{a}{b}(y-y_1)\cos\alpha + \left[Y_1 + \frac{1}{b}(x-x_1)\sin\alpha \right] \\ a &= \frac{(x_2-x_1)\sqrt{(X_1-X_3)^2+(Y_1-Y_3)^2}}{(y_2-y_1)\sqrt{(X_1-X_2)^2+(Y_1-Y_2)^2}} \\ b &= \frac{(x_2-x_1)}{\sqrt{(X_1-X_2)^2+(Y_1-Y_2)^2}} \\ \alpha &= \arccos\left(\frac{X_2-X_1}{\sqrt{(X_1-X_2)^2+(Y_1-Y_2)^2}}\right) \end{aligned} \right\}$$

여기서 a 는 x 축과 y 축의 단위길이당 눈금비, b 는 x 축과 X 축의 단위길이당 눈금비, α 는 두 자리표계의 축들사이의 각, (X_1, Y_1) , (X_2, Y_2) , (X_3, Y_3) 와 (x_1, y_1) , (x_2, y_2) , (x_3, y_3) 은 각각 화면자리표계와 검층곡선자리표계에서 점 p_1, p_2, p_3 의 자리표이다.

2. 검층곡선의 자동추적방법

프로그램작성언어들에서는 화면에서 주어진 점의 색값을 얻을수 있는 기능들을 제공하고있다. 그러므로 이 기능을 리용하여 검층곡선의 수자화를 다음과 같이 실현할수 있다.(그림 2)

먼저 검층곡선화상에서 수자화하려는 곡선을 마우스로 찰칵하여 기준색값을 설정한다.

다음 곡선의 시작점부터 리산간격에 따라 가로축방향으로 주사하면서 매 점들의 색값을 기준색값과 비교하면서 곡선우에 놓이는 점들을 찾는다. 그리고 식에 의하여 자리표변환을 하여 곡선점들의 (X, Y) 값을 얻는다.

화상입력장치로 입력한 검층곡선들의 색은 유일한 값으로 표시되지 않으므로 기준색값을 설정할 때 곡선우의 여러개의 점을 마우스로 찰칵하여 색값들을 얻어 기준색값구간을 설정하여 리용한다.

또한 검층곡선이 원활하고 편속인 경우에는 수자화속도를 높이기 위하여 곡선이 기록된 첫번째 깊이에서 가로방향주사를 진행하여 첫번째 수자화결과를 얻은 다음 그 점으로부터 리산간격만큼 아래로 내려가 좌우로 멀어지면서 곡선추적을 진행한다.

만일 검층곡선의 선두께가 굵어 가로방향주사과정에 기준색값구간을 만족시키는 여러개의 점들이 편속적으로 나타나는 경우에는 이 점들의 중간에 놓이는 점을 취한다. 그리고 자연전위검층곡선인 경우와 검층곡선들에서 불편속점들이 존재하는 경우에는 검층곡선에 대한 자동추적이 끝난 후 보간법을 리용하여 자료를 보충한다. 또한 비저항검층기록지는 로그척도가 아니라 선형척도로 곡선이 기록되어있다. 즉 기록너비를 초과하는 경우 1 : 5 또는 1 : 25의 축척으로 축소되어 기록되어있으므로 이런 기록지들인 경우에는 사용자가 가로눈금축척변화를 입력한 후 검층곡선에 대한 수자화를 진행한다.

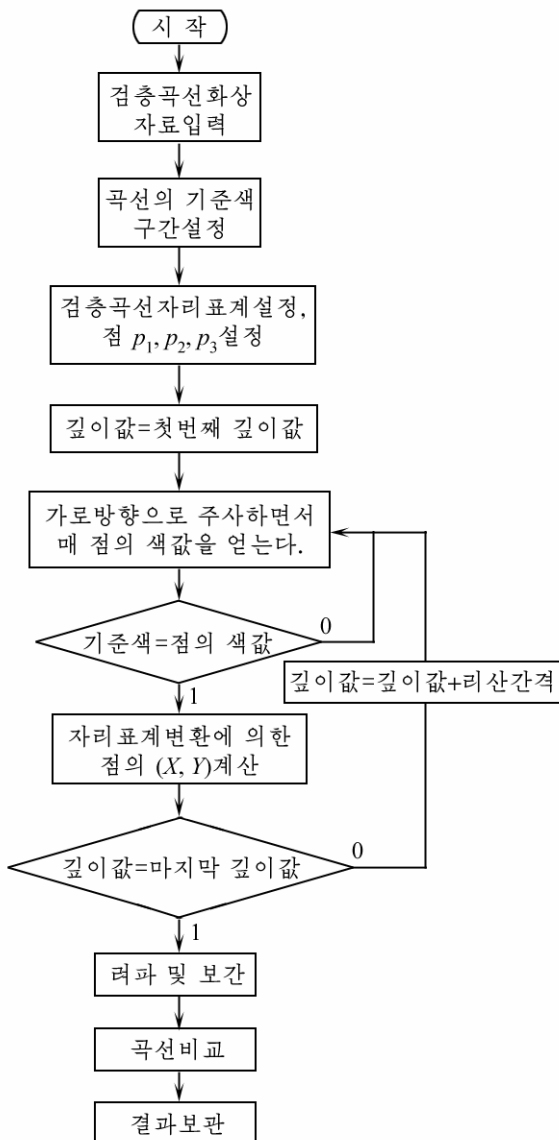


그림 2. 자동추적에 의한 검층곡선 수자화알고리즘

맺 는 말

- 1) 자동추적에 의한 검층곡선수자화방법은 몇개의 특이점들을 보간하여 진행하는 이전의 수자화방법보다 간단하면서도 수자화작업속도가 빠를뿐아니라 정확도가 비교적 높다.
- 2) 검층곡선에 대한 수자화결과를 실시간적으로 현시하여 원래곡선과 비교할수 있다.

참 고 문 헌

- [1] 孙冻利; 内蒙古石油化工, 1, 92, 2009.
[2] 雍世和; 测井数据处理与综合解释, 中国石油大学出版社, 121~130, 2007.

주체105(2016)년 1월 5일 원고접수

A Method for the Digitization of Log by using the Automatic Tracking

Kim Chol Jin, Kim Kyong Il and Ryang To Jun

We suggested the method of digitizing log that automatically tracks log by distinguishing the log color from background color.

This method, which is simpler than the previous one, is high not only in speed but also in accuracy. And it can display the result for digitization of log by real time to compare with the original log.

Key words: log, automatic tracking