

## 인간 지각을 활용한 알고리즘을 통해 그래프를 디자인한다

*알고리즘을 통해 인간 지각을 모델링하고 평가하여 산점도 (scatter plot)를 디자인한다.*

산점도(scatter plot)는 두 데이터 변수 사이의 관계를 시각적으로 전달하는 그래프로써, 다양한 학문 분야와 과학 등의 영역에서 널리 사용 중입니다. 그러나, 매우 소수의 사람들만이 산점도의 시각적 표현이 데이터 해석에 영향을 미친다는 점을 알아했습니다. 게다가, 기본 산점도 디자인을 썼을 때는 데이터를 알아보기 힘든 경우가 많고, 이를 일일이 튜닝하여 개선하는 것은 매우 힘든 일입니다.

최근, 연구자들은 인간 지각에 대한 모델을 통해 산점도 디자인을 자동으로 개선해 주고 평가하는 알고리즘을 발견했습니다.

박사후연구원(PostDoc) 루아나 미칼레프 (Luana Micallef) 에 의하면, “산점도는 그래픽으로 표현된 메시지를 사람이 효과적으로 해석할 수 있을 때 성공적인 디자인이라 할 수 있을 것입니다. 잘못 그려진 산점도는 그래프의 의미를 잘못 전달할 수도 있습니다” 라고 합니다.

### 자동화 및 최적화된 산점도 디자인

연구자들이 개발한 최적화(optimizer) 알고리즘을 통하면 임의의 디자인이 주어졌을 때 사람들이 어떻게 반응하고 인지하는지를 예측할 수 있습니다. 인간의 지각은 많은 능력이 있지만, 한계점도 많습니다. 데이터를 시각화 할 때에는 이러한 인간 지각의 장단점을 활용하고 보완하여 독자에게 전하고자 하는 메시지를 분명히 전달할 수 있어야 합니다.

안티 올라스비르타 (Antti Oulasvirta) 교수는 “데이터 소유자가 꼭 산점도의 표현에 대한 인지적 특성에 대해 알고있을 것이라는 보장도 없고, 특히 규모가 큰 데이터에 대한 시각화는 그 자체로 어려운 일이기도 합니다. 우리의 알고리즘을 이용하면 어떠한 데이터에 대해서라도 사용자의 요구사항에 맞춘 최적 산점도 디자인을 도출할 수 있습니다” 라고 합니다.

산점도 디자인의 모든 요소들, 예를 들면 개별 마커의 크기, 색, 투명도, 그래프의 종횡비 등이 모두 중요합니다. 이러한 요소들은 사람이 산점도를 해석할 때 데이터들의 상관관계(correlation), 특이점(outliers), 클래스 등을 알아보는데 큰 영향을 미칩니다.

최근 졸업한 박사후연구원 그레고리오 팔마스(Gregorio Palmas)는 “데이터 시각화에 대한 전문가일지라도, 디자인을 자동화할 수 있으면 큰 규모의 데이터를 다룰 때 시간을 절약할 수 있습니다. 지리하게 그래프의 속성치들(parameter)을 조절해 가며 최적 디자인을 찾는데 시간을 낭비하는 대신, 데이터 해석에 더 많은 시간을 투자할 수 있습니다.” 라고 말합니다.

티노 바인카우프 (Tino Weikauf) 교수는 “이것은 시작에 불과합니다. 우리는 단지 다량의 데이터를 분석할 때 필요한 최소한의 자동화만을 달성했을 뿐입니다. 지금 개발한 산점도용(用) 인터랙티브 데이터 분석은 이대로도 계속 잘 동작하겠지만, 적절한 기계학습(machine intelligence) 등과 함께 사용했을 때 더 유용해질 것입니다” 라고 말합니다.

이 새로운 알고리즘은 작업 수행시간을 단축한다는 측면에서 볼 때 가장 성공적이었습니다. 특히 연구자들(루아나 미칼레프, 그레고리오 팔마스, 안티 올라스비르타, 티노 바인카우프)에 의하면

비전문가들도 최적화 도구를 이용하여 효율적으로 산점도를 디자인할 수 있었다고 합니다. 이러한 알고리즘적 도구를 적절히 활용하면 앞으로 그래프가 의도와는 다르게 해석되는 실수를 줄일 수 있을 것입니다.

**추가 정보:**

**Antti Oulasvirta**

알토 대학교(Aalto University) 교수

[antti.oulasvirta@aalto.fi](mailto:antti.oulasvirta@aalto.fi)

tel. +358 50 3841561

**Luana Micallef**

알토 대학교(Aalto University) 박사후연구원

[luana.micallef@aalto.fi](mailto:luana.micallef@aalto.fi)

**Tino Weinkauff**

KTH 왕립 공과대학교(KTH Royal Institute of Technology) 교수

[weinkauff@kth.se](mailto:weinkauff@kth.se)

tel. +46 8 790 60 75

Project page: [http://userinterfaces.aalto.fi/scatterplot\\_optimization/](http://userinterfaces.aalto.fi/scatterplot_optimization/)

Article: Micallef, L., Palmas, G., Oulasvirta, A. & Weinkauff, T. (2017), Towards Perceptual Optimization of the Visual Design of Scatterplots, IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics 23(6) : 1-12.

그림: 허리케인 이사벨 (Isabel) 데이터셋의 기압과 온도 변수를 산점도로 표현한 것. 일반 산점도 (좌측)에서는 데이터를 거의 알아볼 수 없지만, 제안된 방법을 사용하여 최적화 된 디자인 (우측)은 시각적 표현들이 데이터에 맞추어 자동으로 조정되었다.