SEMINAR

BIG DATA VISUALIZATION

Thái Hồ Phú Hào – 1670219
Trần Mạnh Kha – 13070237
Nguyễn Như Hải – 1670218
Nguyễn Thị Huyền – 1670225

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] PROFESSOR CHING-YUNG LIN.: Slide Big Data Visualization, Columbia University

[2] Nguyen Thanh Tan and Insu Song.: Big Data Visualization. In ICISA 2016, 399-408

[3] Bauer, M.I., Johnson-Laird, P.N.: How diagrams can improve reasoning. Psychological Science 4(6), 372–378 (1993)

[4] Larkin, J.H., Simon, H.A.: Why a diagram is (sometimes) worth ten thousand words. Cognitive Science 11(1), 65–100 (1987)

[5] Mayer, R.E., Gallini, J.K.: When is an illustration worth ten thousand words? Journal of Educational Psychology 82(4), 715 (1990)

[6] Card, S.K., Mackinlay, J.D., Shneiderman, B.: Readings in information visualization: using vision to think. Morgan Kaufmann (1999)

[7] Colin, W.: Information visualization: perception for design. Morgan Kaufmann, San Francisco (2004)

[8] Ma, K.-L., Stompel, A., Bielak, J., Ghattas, O., Kim, E.J.: Visualizing very large-scale earthquake simulations. In: 2003 ACM/IEEE Conference on Supercomputing, pp. 48–48. IEEE (2003)

[9] Yi, J.S., ah Kang, Y., Stasko, J.T., Jacko, J.A.: Toward a deeper understanding of the role of interaction in information visualization. IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics 13(6), 1224–1231 (2007)

[10] Lamping, J., Rao, R., Pirolli, P.: A focus+ context technique based on hyperbolic geometry for visualizing large hierarchies. In: Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, pp. 401–408. ACM Press/Addison-Wesley Publishing Co. (1995)

Nội dung

Giới thiệu

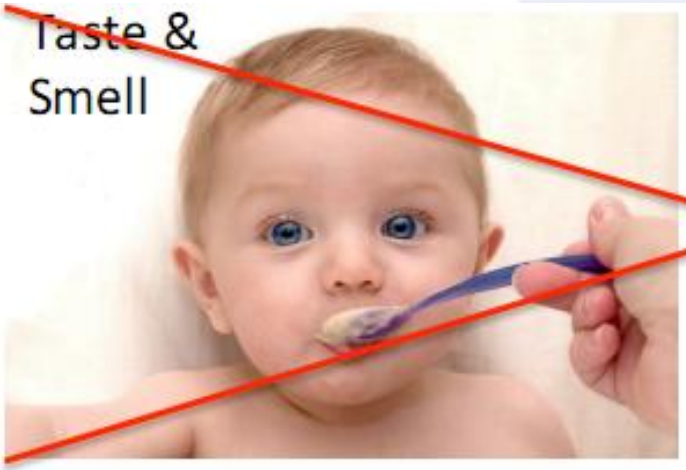
1. Giới thiệu

Hình dung là gì?

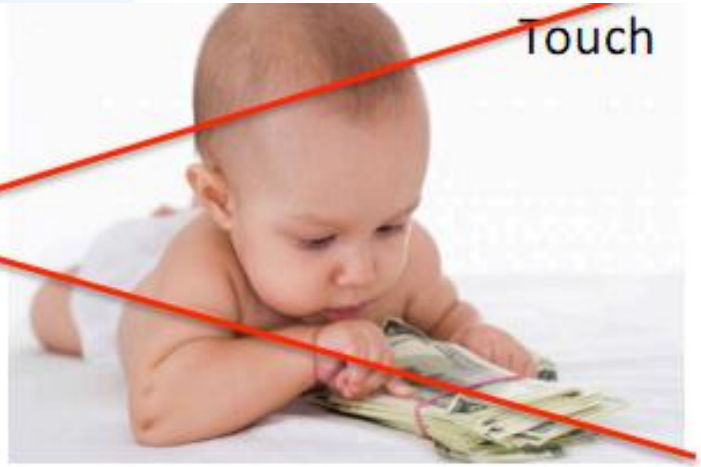
Làm thế nào chúng ta có thể có được thông tin?

Tín hiệu quả ?

Tín hiệu hóa học



Tín hiệu vật lý



Không thể ước lượng bằng lý thuyết thông tin

Tín hiệu quả ?

Tín hiệu âm thanh

Tín hiệu ánh sáng

"Trực quan hoá thông tin, Nhận thức về Thiết kế"

Tại sao hiệu quả?

Tư duy sáng tạo

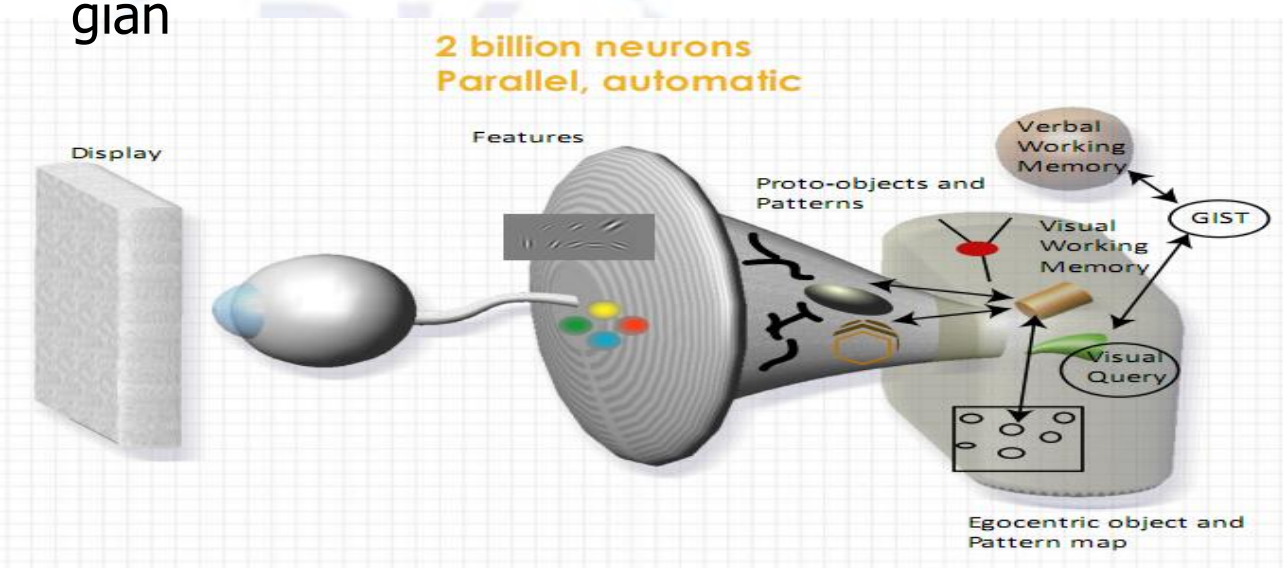
Xử lý song song để trích xuất các thuộc tính hình ảnh ở mức thấp như màu sắc, hình dạng, v.v ...

Giai đoạn 1 → **Giai đoạn 2** → **Giai đoạn 3**

Sự phát hiện sớm, song song của màu sắc, kết cấu, hình dạng, thuộc tính không gian

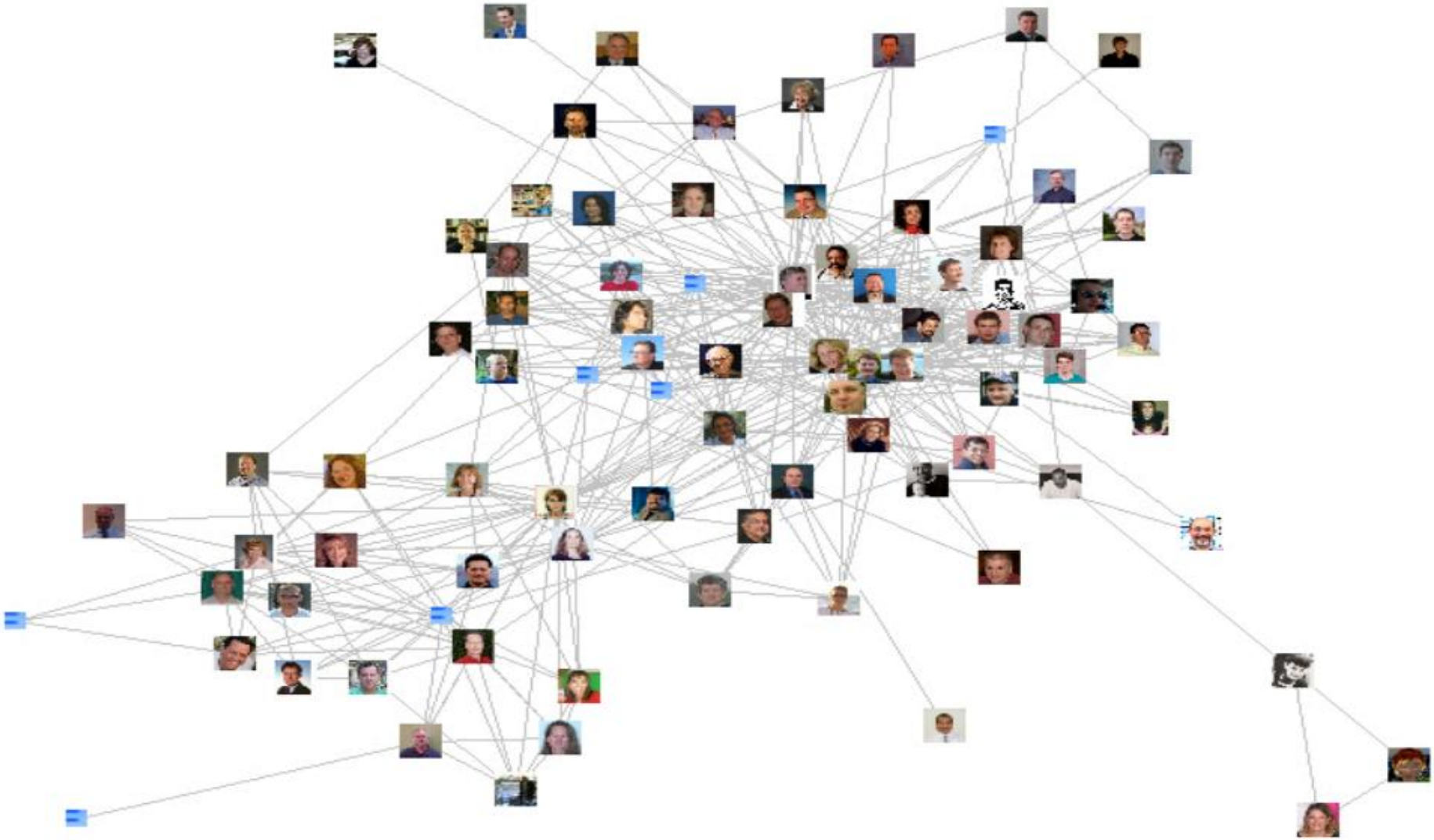
Chia trường thị giác thành các vùng và các mẫu đơn giản

Giữ đối tượng trong bộ nhớ làm việc theo yêu cầu của sự chú ý tích cực



Ví dụ

Ví dụ



Ví dụ

Hình dung được sử dụng để giúp lý luận và ra quyết định

Minh họa thông tin là gì?

"The action or fact of visualizing; the power or process of forming a mental picture or vision of something not actually present to the sight; a picture thus formed."

-- Oxford English Dictionary

"... finding the artificial memory that best supports our natural means of perception."

-- Bertin, 1983

The use of computer-supported, interactive, visual representations of abstract data to amplify cognition

-- Cart,Mackinlay, Shneiderman, 1999

Tại sao chúng ta tạo sự hình dung ?

1.2 Tại sao chúng ta tạo sự hình dung ?

Đếm số 3 trong đoạn văn sau:

12356932348704529734670378937043679709102539

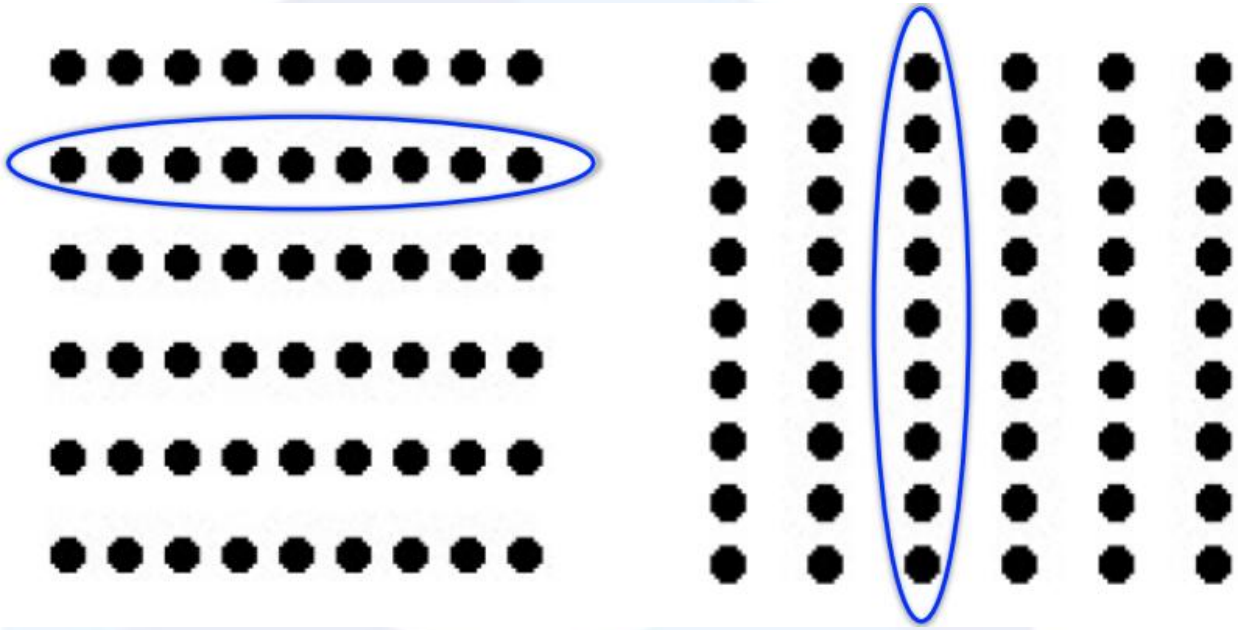
Tìm mẫu

Đếm số 3 trong đoạn văn sau:

12356932348704529734670378937043679709102539

Tìm mẫu

Bạn có thể xác định các nhóm các chấm trong các hình sau đây?



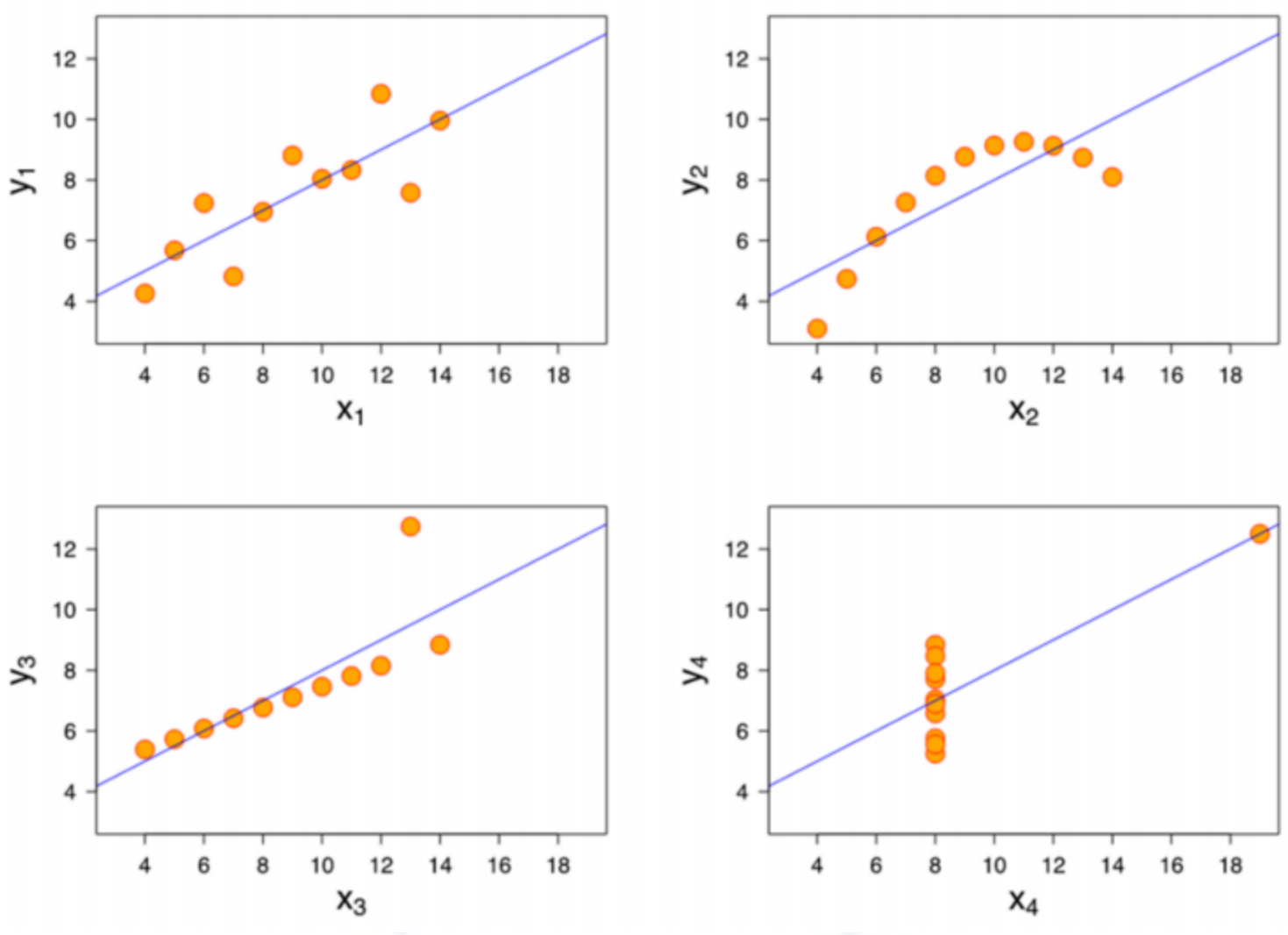
Luật gần

Chúng ta có xu hướng nhóm các yếu tố gần nhau nhất

1.2 Tại sao chúng ta tạo sự hình dung ?

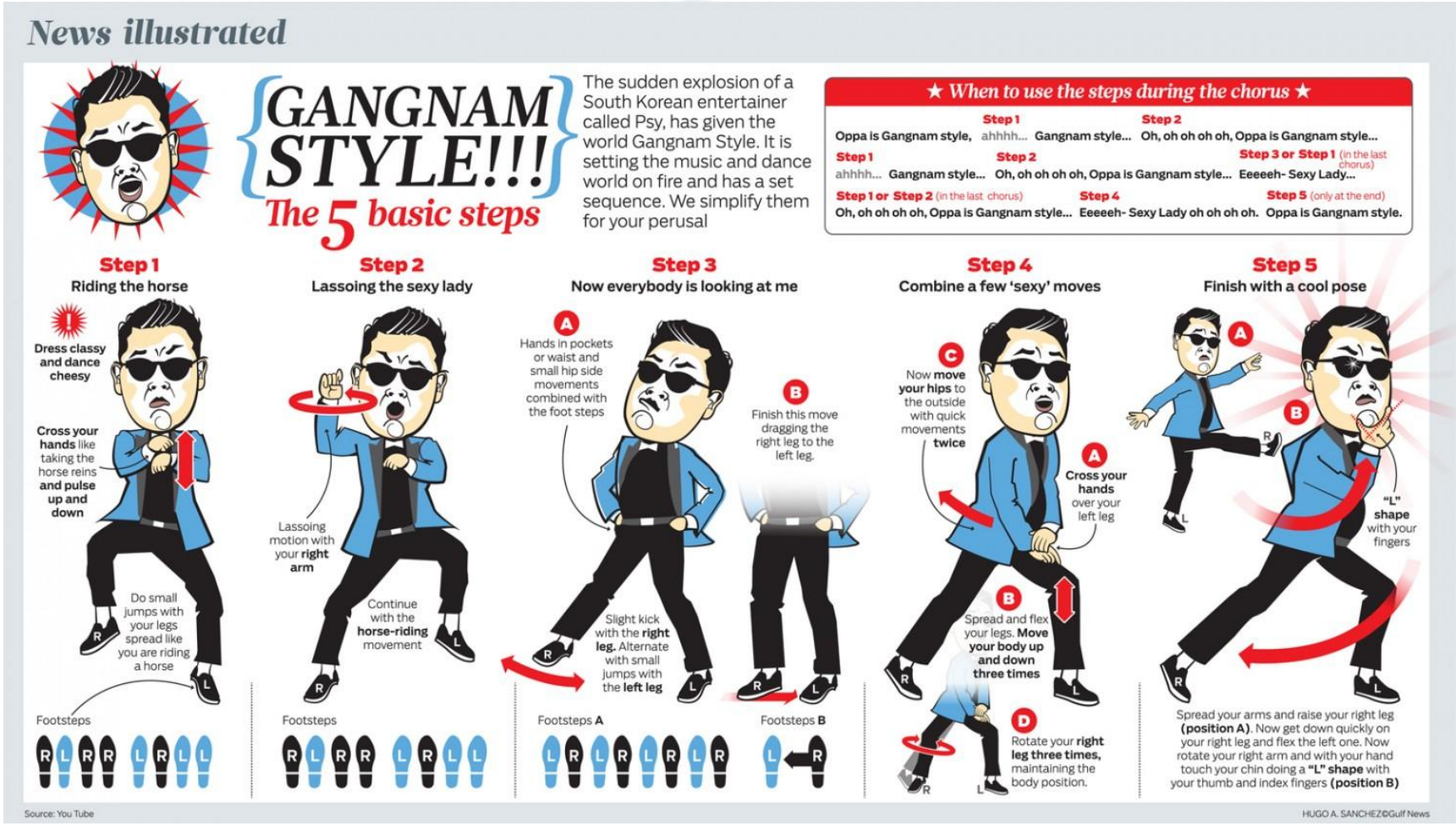
	Set A		Set B		Set C		Set D	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0	10	8.04	10	9.14	10	7.46	8	6.58
1	8	6.95	8	8.14	8	6.77	8	5.76
2	13	7.58	13	8.74	13	12.74	8	7.71
3	9	8.81	9	8.77	9	7.11	8	8.84
4	11	8.33	11	9.26	11	7.81	8	8.47
5	14	9.96	14	8.10	14	8.84	8	7.04
6	6	7.24	6	6.13	6	6.08	8	5.25
7	4	4.26	4	3.10	4	5.39	19	12.50
8	12	10.84	12	9.13	12	8.15	8	5.56
9	7	4.82	7	7.26	7	6.42	8	7.91
10	5	5.68	5	4.74	5	5.73	8	6.89
mean	9.00	7.50	9.00	7.50	9.00	7.50	9.00	7.50
std	3.32	2.03	3.32	2.03	3.32	2.03	3.32	2.03
corr	0.82		0.82		0.82		0.82	
lin. reg.	$y = 3.00 + 0.500x$		$y = 3.00 + 0.500x$		$y = 3.00 + 0.500x$		$y = 3.00 + 0.500x$	

Xem dữ liệu trong ngữ cảnh



1.2 Tại sao chúng ta tạo sự hình dung ?

Một bức tranh đáng giá ngàn lời nói



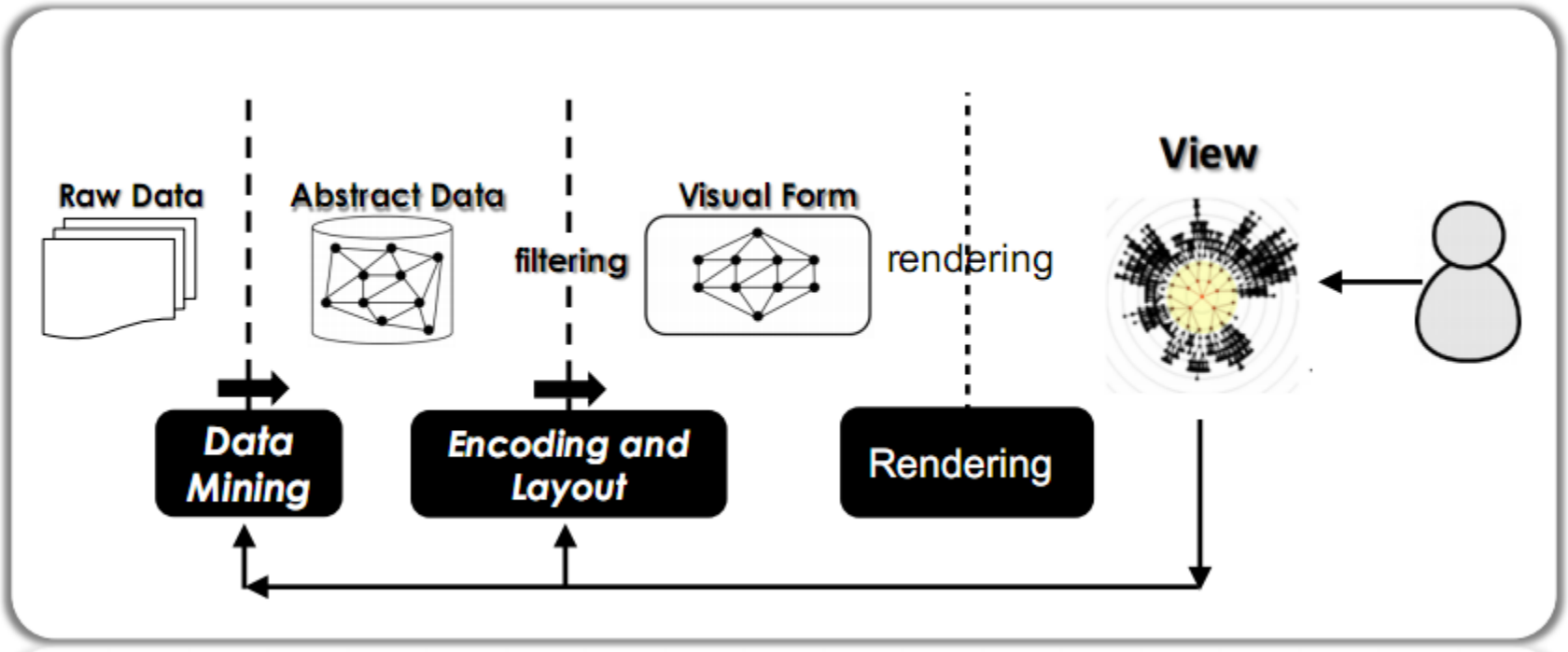
Một số lý do khác

- Xem dữ liệu trong ngữ cảnh
- Tìm mẫu
- Kể một câu chuyện
- Thu hút sự chú ý
- Giao tiếp với người khác
- Tóm tắt và giải thích
- Tính toán đồ họa
- Chi tiêu bộ nhớ
- Truyền cảm hứng cho mọi người

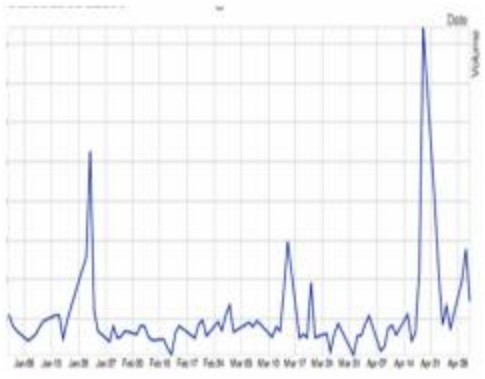
1. Giới thiệu

Các kỹ thuật hiện hình hiện tại

Visualization & Visual Analysis Reference Model



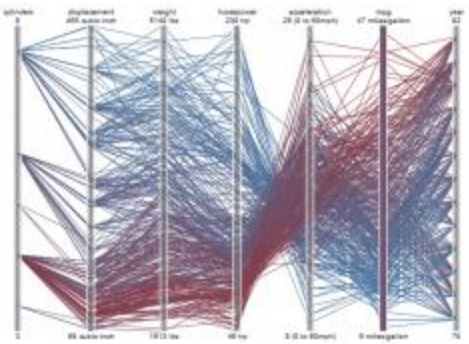
Phân loại theo loại dữ liệu



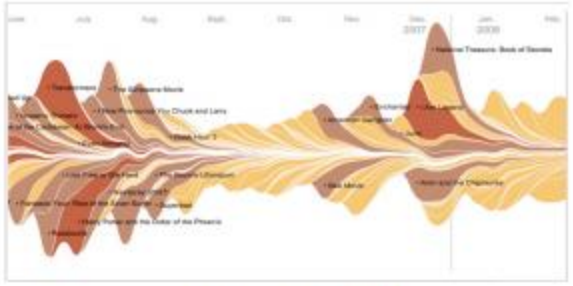
1D

2D

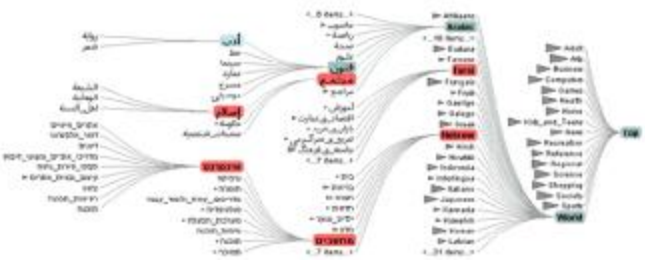
3D



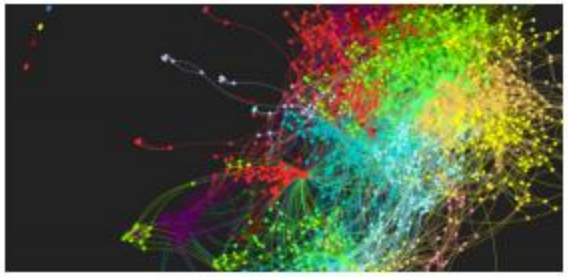
Multi-D



Temporal

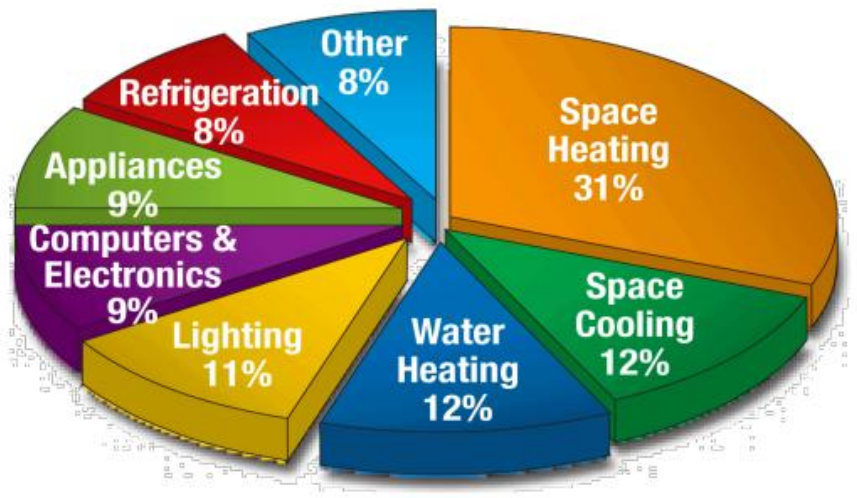


Tree



Graph

Ví dụ: Hình dung dữ liệu số 1D

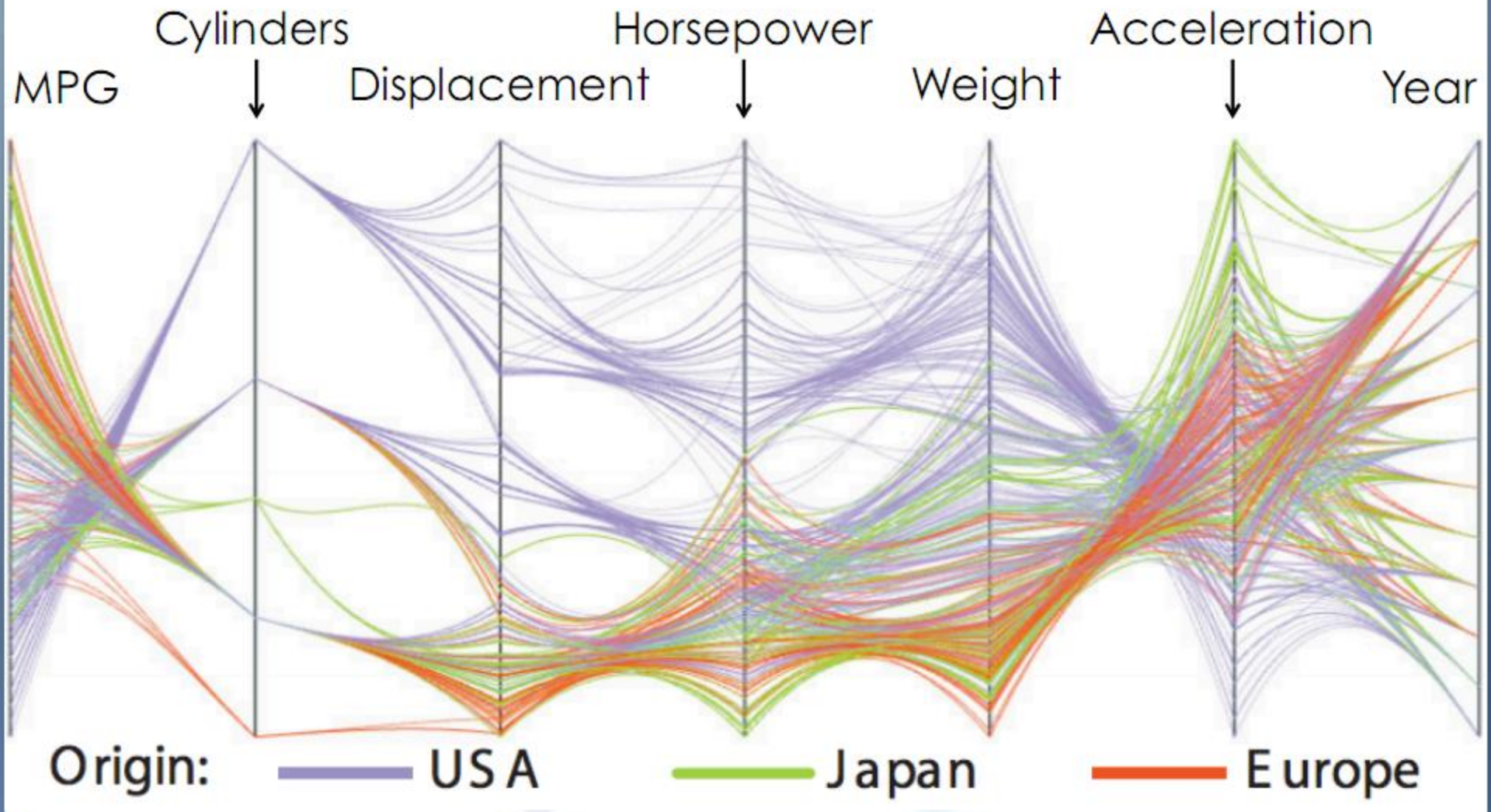


Ví dụ: Dữ liệu 2D

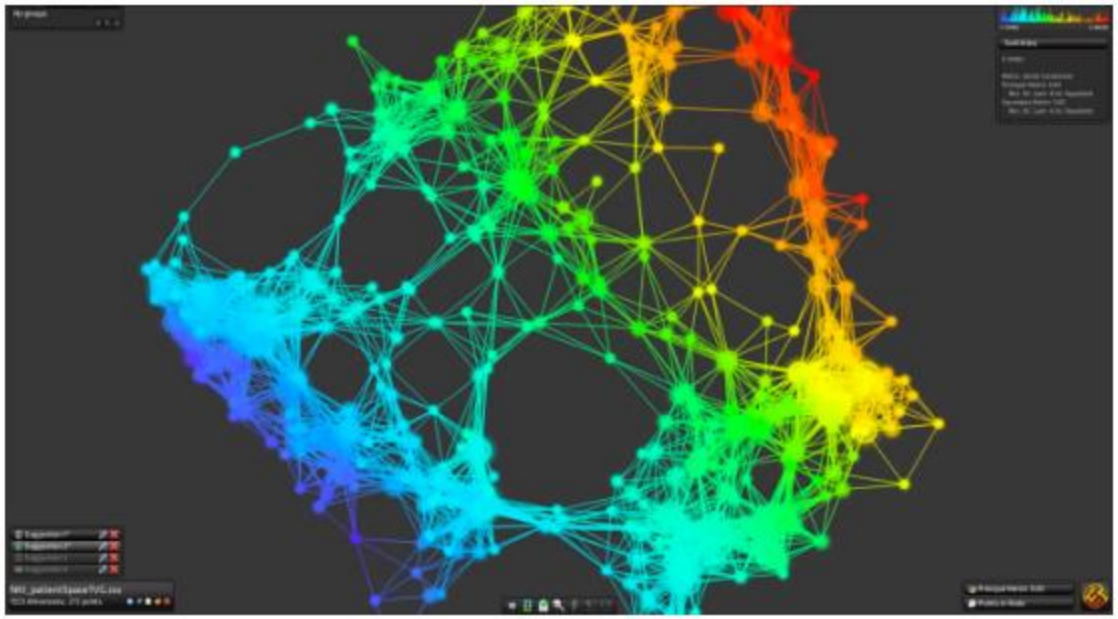
Kích thước của mỗi ô: Giá trị của thị trường chứng khoán

Màu sắc: Thay đổi Cổ phiếu

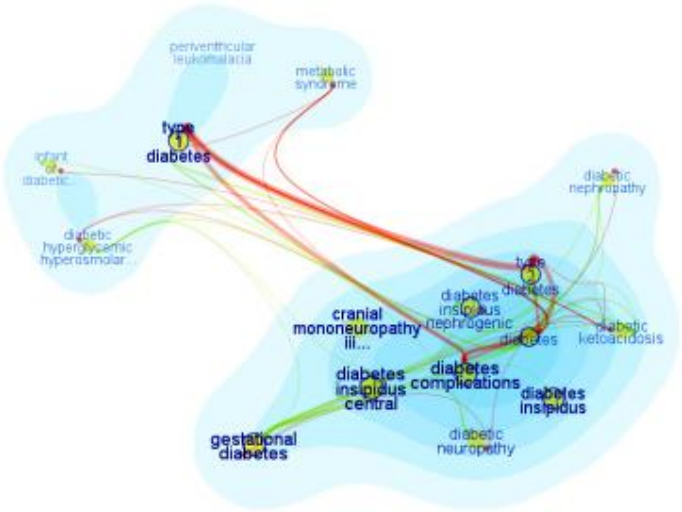
Ví dụ: Dữ liệu Đa chiều

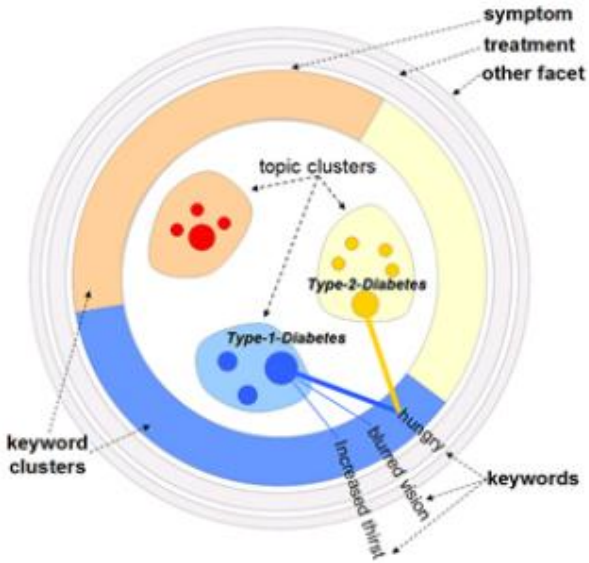


Ví dụ: Hình dung dữ liệu cấu trúc

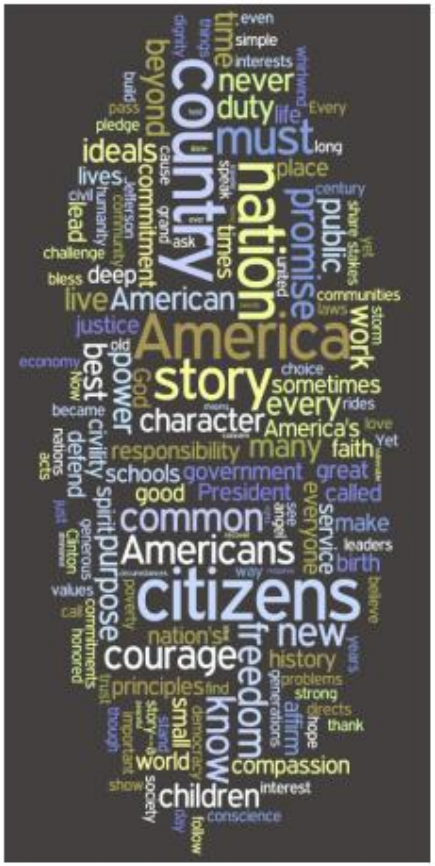


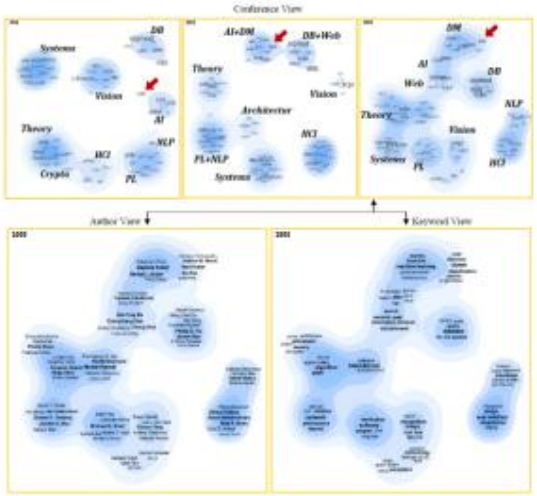
Ví dụ: Hình dung dữ liệu phi cấu trúc





Visualization of Text Documents

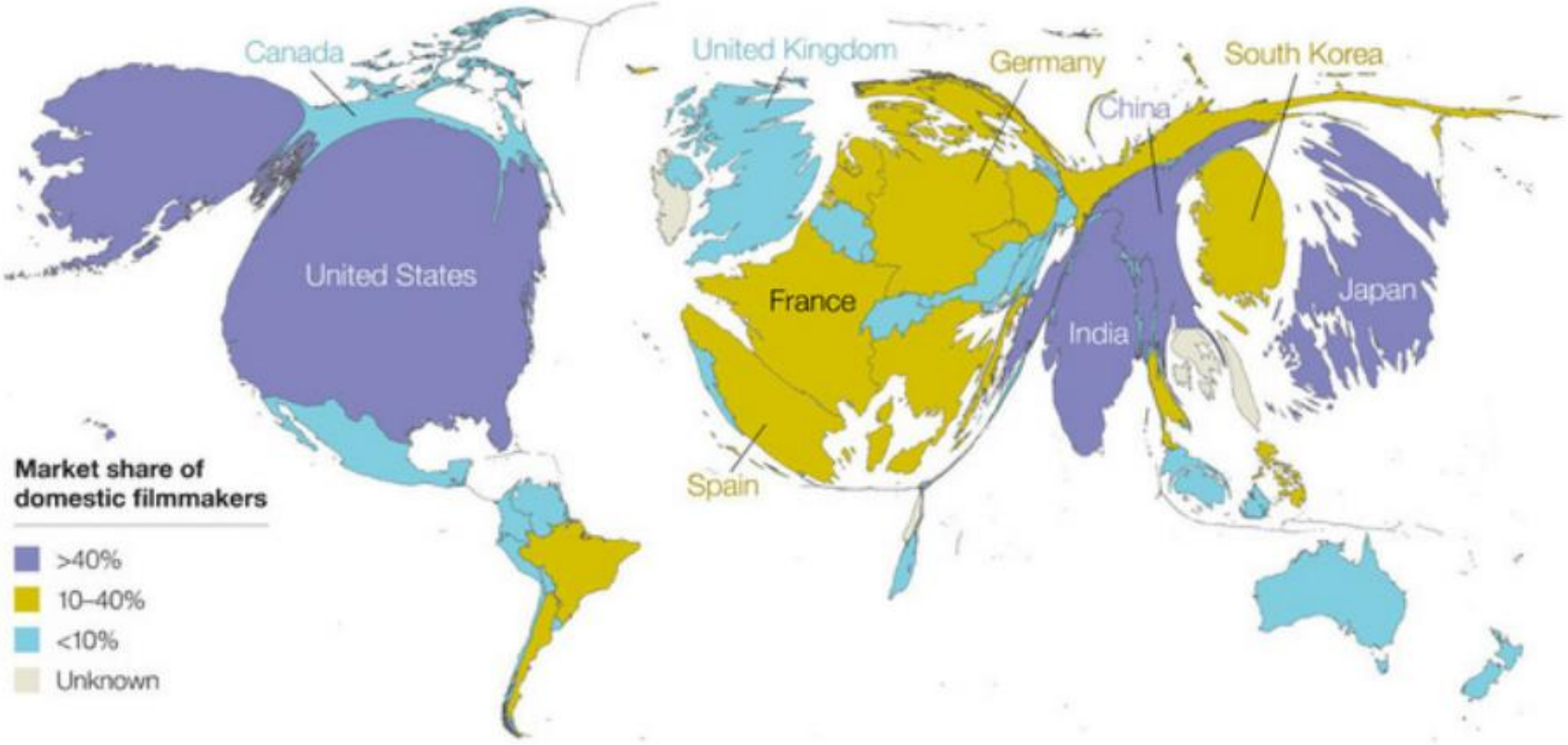




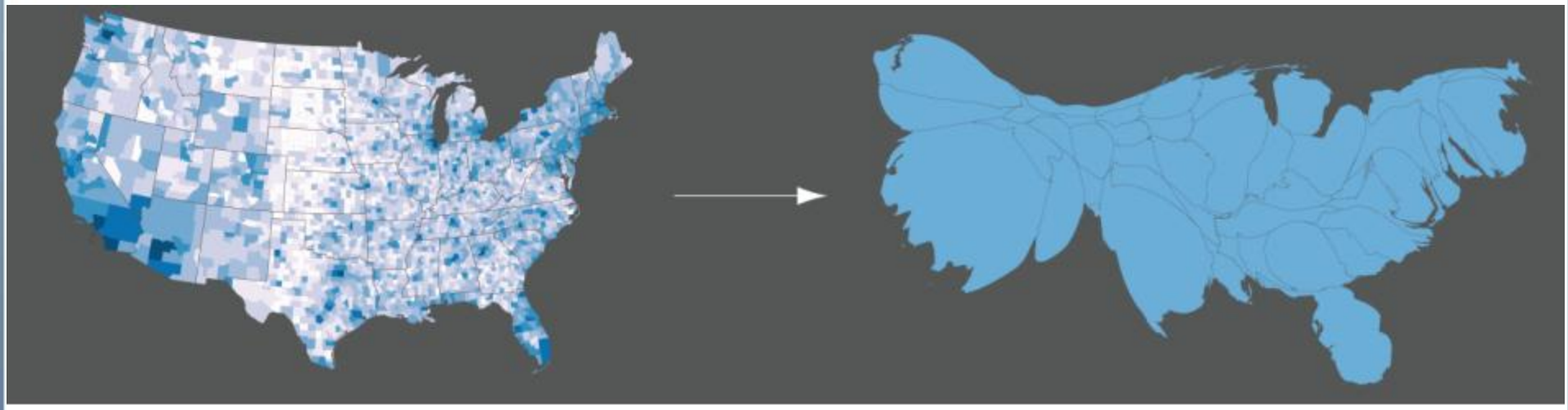
Ví dụ: Không gian địa lý

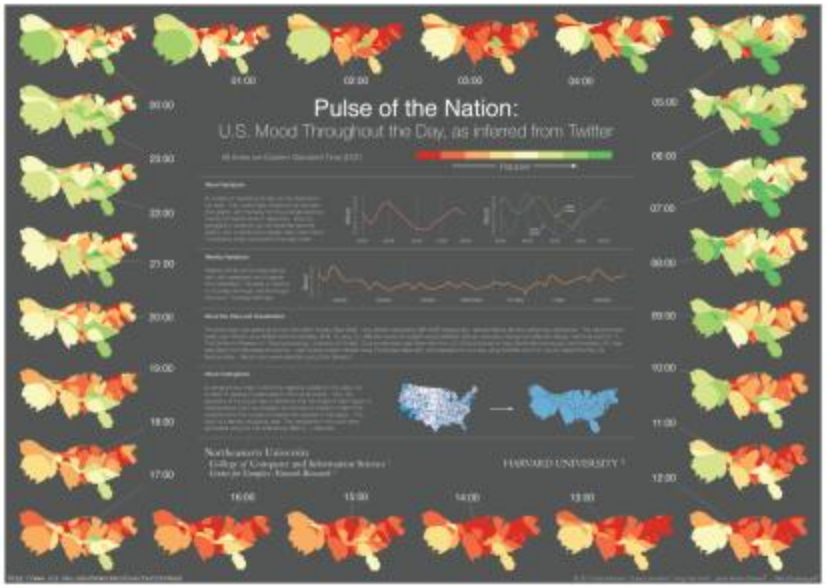
Larger cinema markets support stronger domestic film industries.

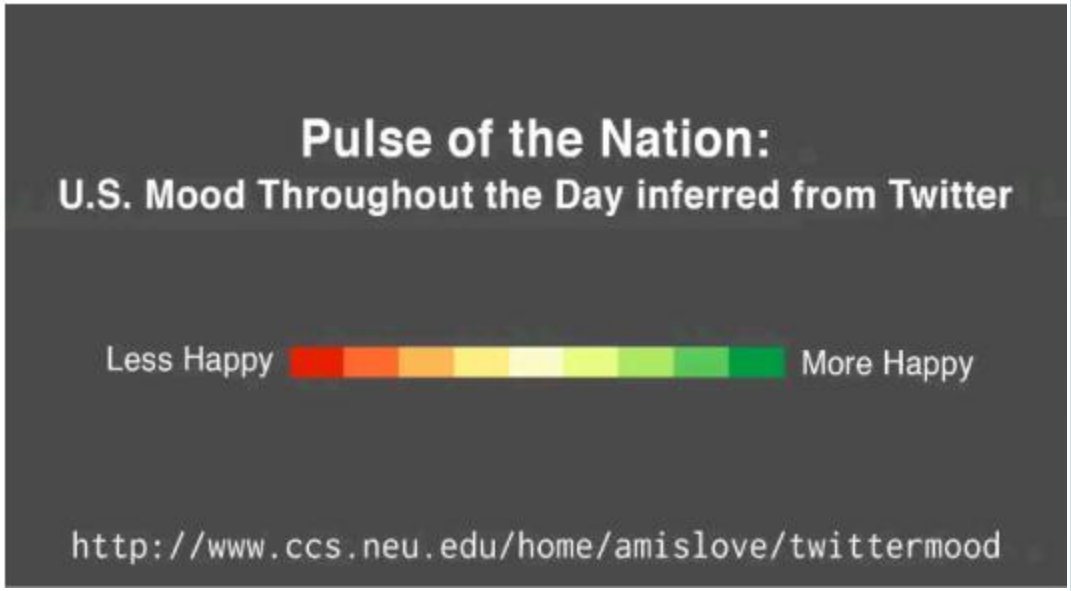
Countries sized by relative share of worldwide box office revenue, 2009



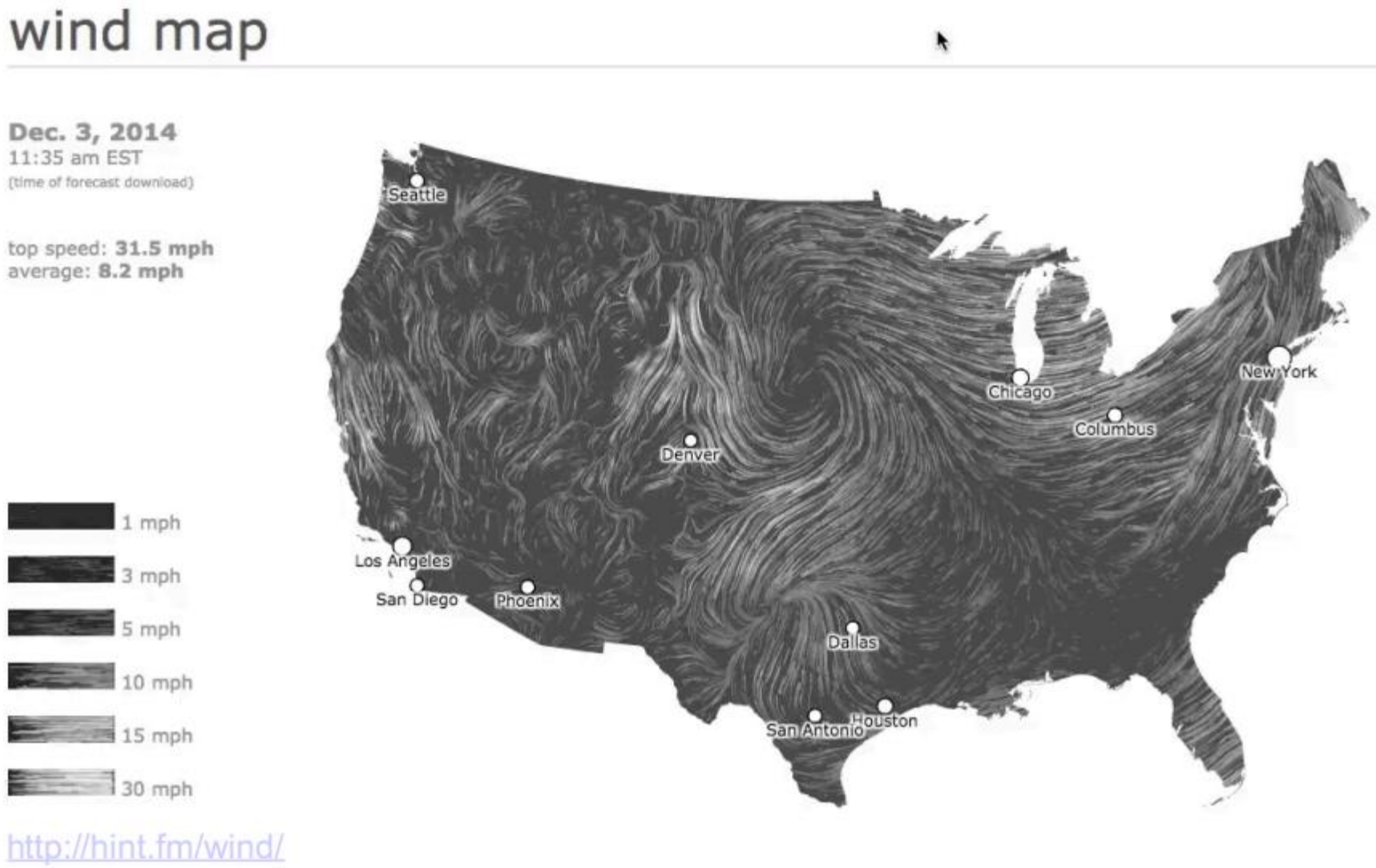
Ví dụ: Hình dung dữ liệu thời gian không gian



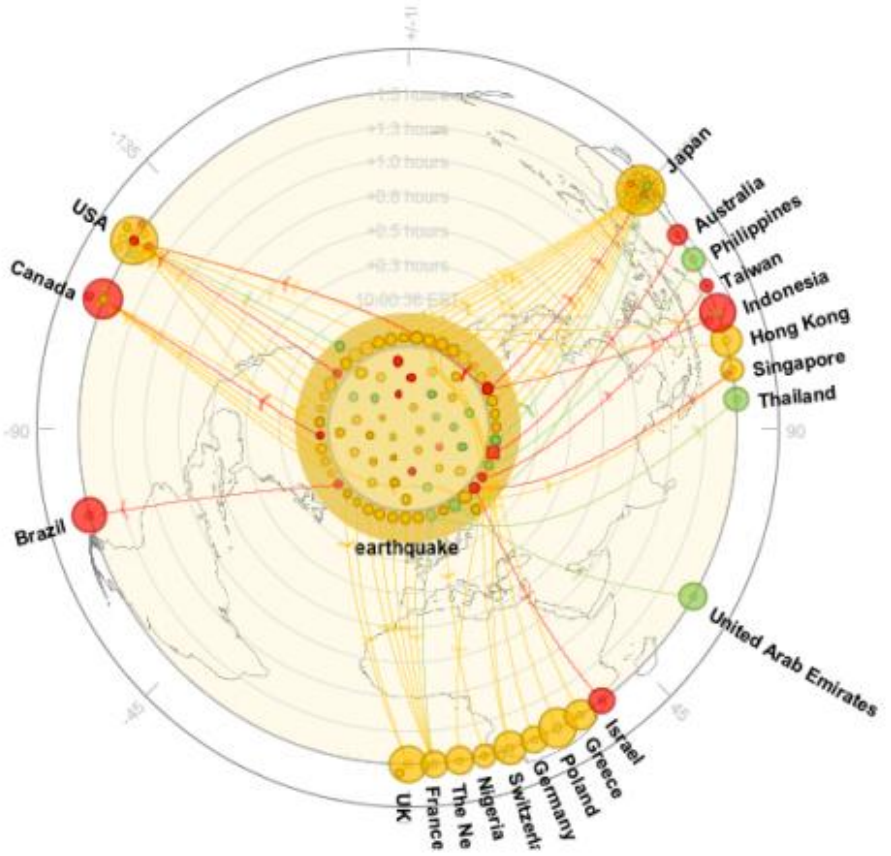




Ví dụ: Hình dung dữ liệu thời gian không gian

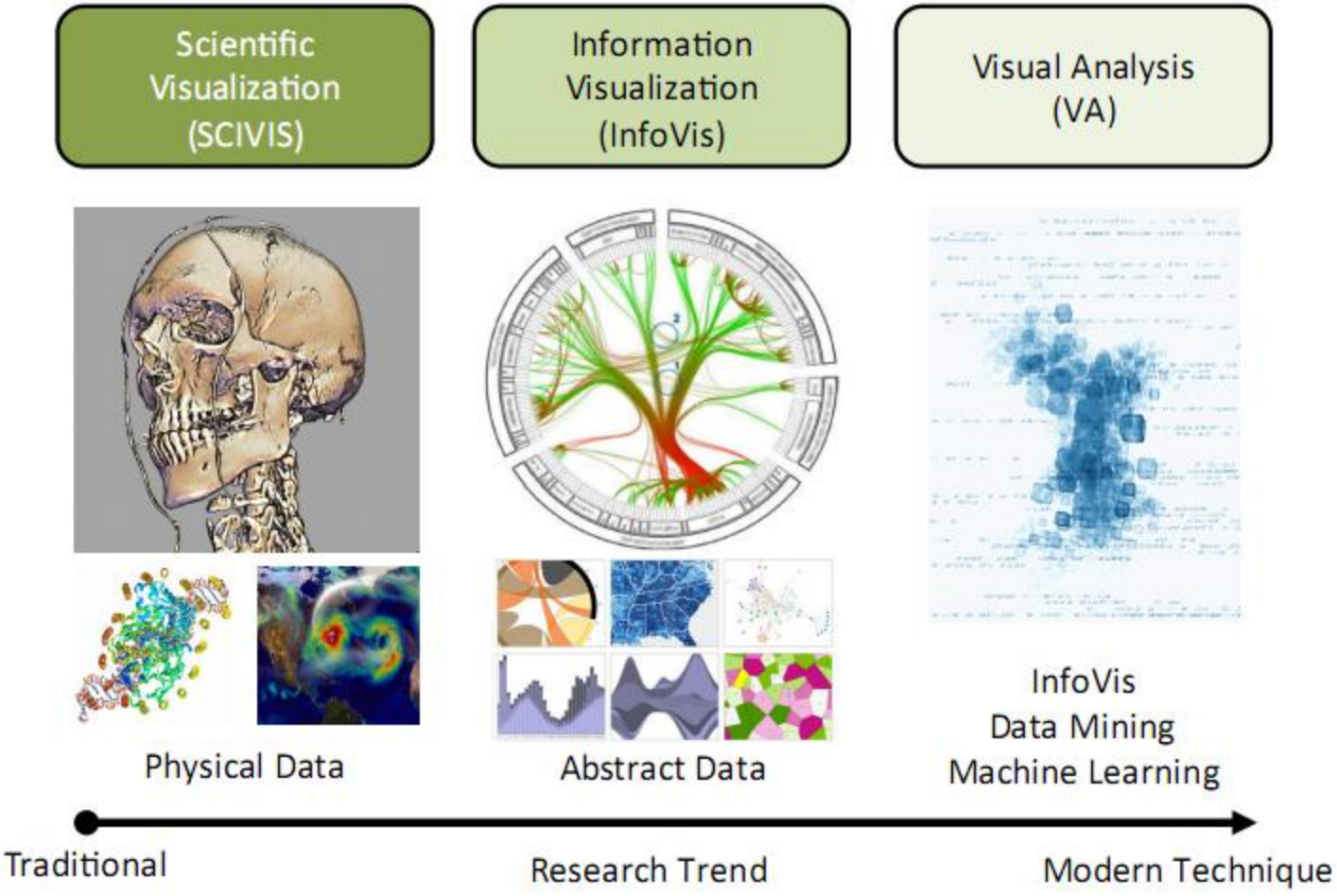


Hình dung không chỉ là một bức tranh đẹp



Mục đích của hình dung là để lộ ra cái nhìn sâu sắc của dữ liệu

InfoVis v.s. Scientific Visualization



Big Data Visualization

Big Data Visualization

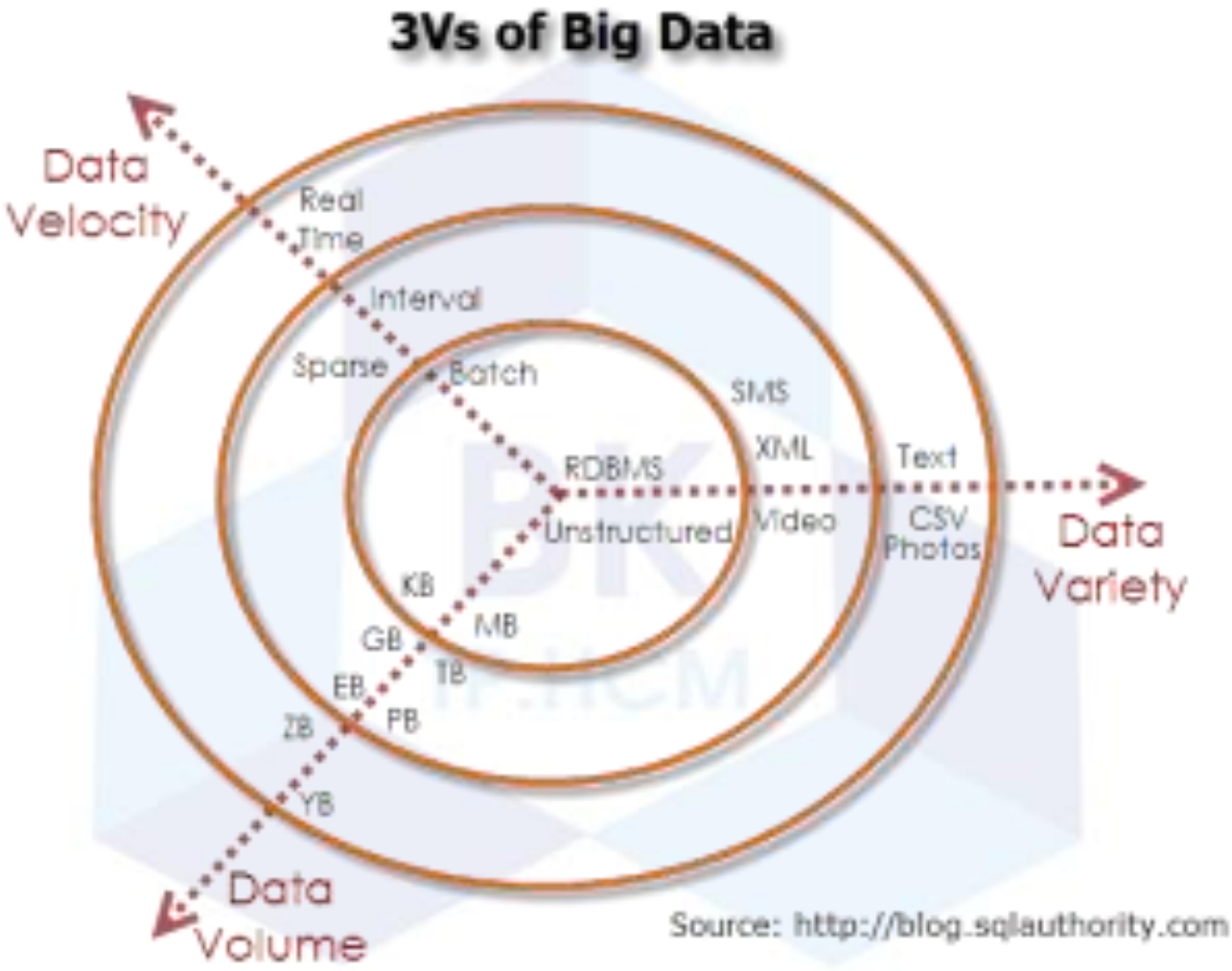
340 triệu lượt xem trong một ngày!

4 tỷ tin nhắn trong một ngày

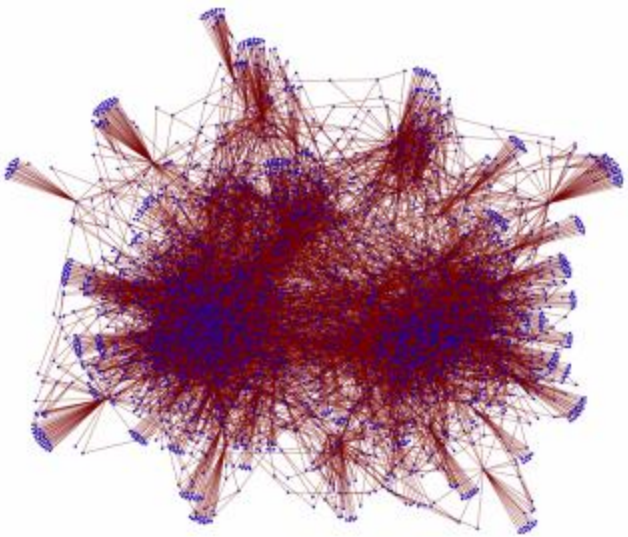
Thách thức

Làm thế nào chúng ta có thể có được thông tin hữu ích từ rất nhiều các dữ liệu.

Đa dạng, tốc độ, khối lượng (3Vs)



Thách thức



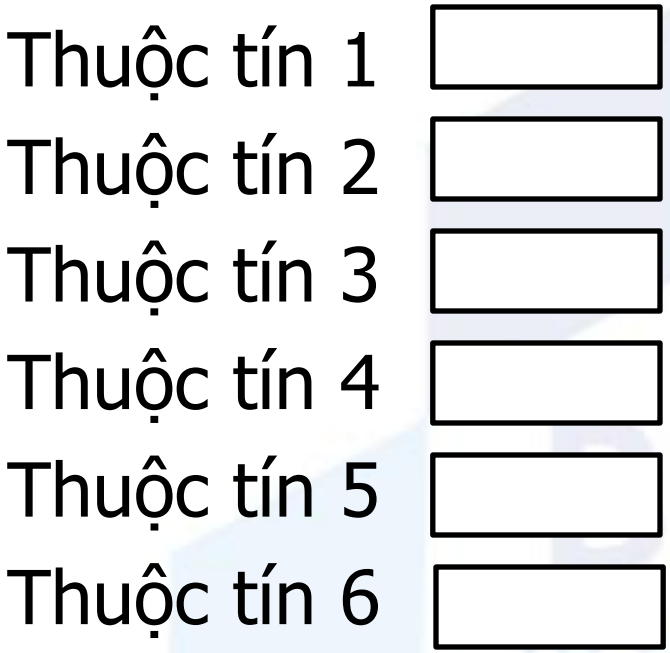
Lộn xộn

Hiệu năng

Giới hạn nhận thức

Kỹ thuật (1): Pixel Oriented Visualization

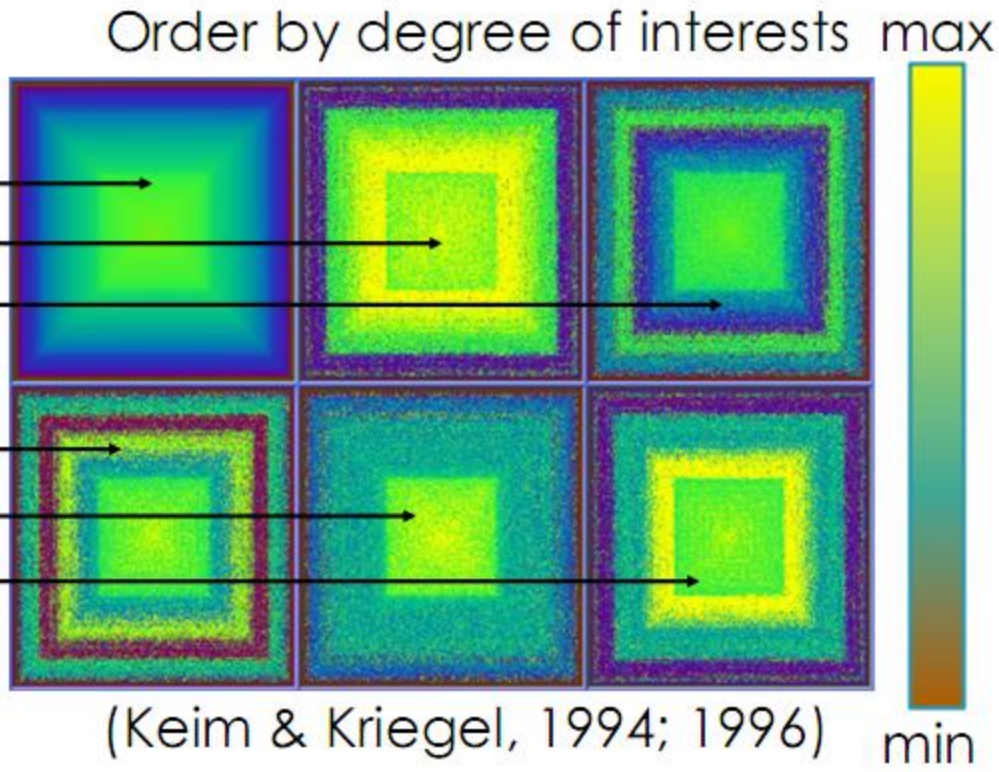
Mục dữ liệu



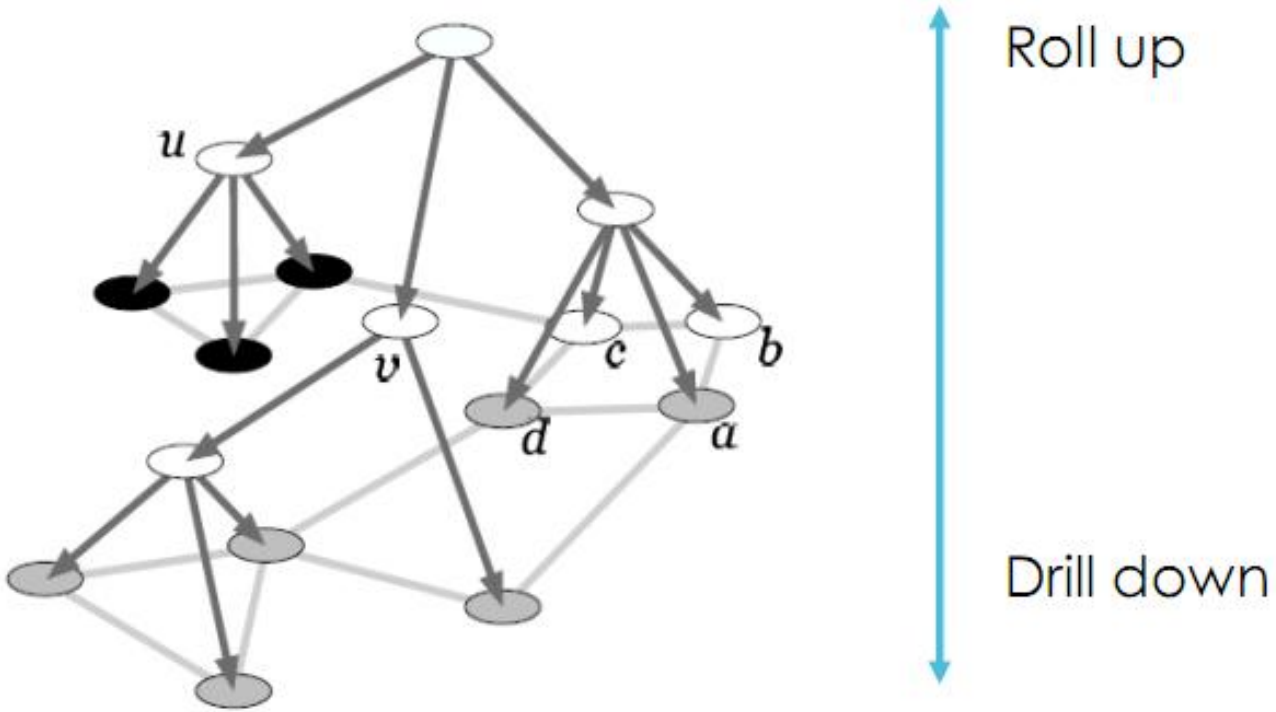
Một mục dữ liệu đa chiều chứa 6 thuộc tính

Kỹ thuật (1): Pixel Oriented Visualization

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun
-99.99	-99.99	315.7	317.45	317.5	317.26
315.62	316.38	316.71	317.72	318.29	318.16
316.43	316.97	317.58	319.02	320.03	319.59
316.93	317.7	318.54	319.48	320.58	319.77
317.94	318.56	319.68	320.63	321.01	320.55
318.74	319.08	319.86	321.39	322.24	321.47
319.57	-99.99	-99.99	-99.99	322.24	321.89
319.44	320.44	320.89	322.13	322.16	321.87
320.62	321.59	322.39	323.87	324.01	323.75
322.06	322.5	323.04	324.42	325	324.09
322.57	323.15	323.89	325.02	325.57	325.36
324	324.42	325.64	326.66	327.34	326.76
325.03	325.99	326.87	328.14	328.07	327.66
326.17	326.68	327.18	327.78	328.92	328.57
326.77	327.63	327.75	329.72	330.07	329.09
328.55	329.56	330.3	331.5	332.48	332.07
329.35	330.71	331.48	332.65	333.09	332.25
330.4	331.41	332.04	333.31	333.96	333.6
331.75	332.56	333.5	334.58	334.87	334.34
332.93	333.42	334.7	336.07	336.74	336.27
334.97	335.39	336.64	337.76	338.01	337.89
336.23	336.76	337.96	338.89	339.47	339.29
338.01	338.36	340.08	340.77	341.46	341.17
339.23	340.47	341.38	342.51	342.91	342.25
340.75	341.61	342.7	343.57	344.13	343.35
341.37	342.52	343.1	344.94	345.75	345.32
343.7	344.5	345.28	347.08	347.43	346.79
344.97	346	347.43	348.35	348.93	348.25
346.3	346.96	347.86	349.55	350.21	349.54
348.02	348.47	349.42	350.99	351.84	351.25
350.43	351.73	352.22	353.59	354.22	353.79
352.76	353.07	353.68	355.42	355.67	355.13
353.66	354.7	355.39	356.2	357.16	356.23
354.72	355.75	357.16	358.6	359.33	358.24
355.88	356.72	357.81	359.15	359.66	359.25
356.7	357.16	358.38	359.46	360.28	359.6
358.37	358.91	359.97	361.26	361.68	360.95
359.97	361	361.64	363.45	363.79	363.26
362.05	363.25	364.02	364.72	365.41	364.97
363.18	364	364.56	366.35	366.79	365.62
365.33	366.15	367.31	368.61	369.3	368.87
368.15	368.87	369.59	371.14	371	370.35
369.14	369.46	370.52	371.66	371.82	371.7
370.28	371.5	372.12	372.87	374.02	373.3
372.43	373.09	373.52	374.86	375.55	375.41
374.68	375.63	376.11	377.65	378.35	378.13
376.79	377.37	378.41	380.52	380.63	379.57
378.37	379.69	380.41	382.1	382.28	382.13
381.38	382.03	382.64	384.62	384.95	384.06
382.45	383.68	384.23	386.26	386.39	385.87
385.07	385.72	385.85	386.71	388.45	387.64



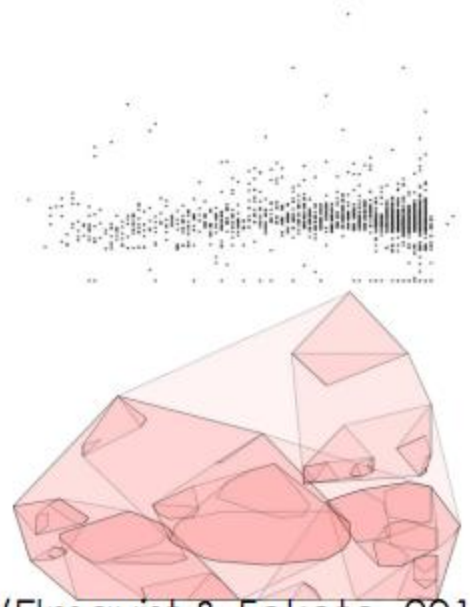
Kỹ thuật (2): Tổng hợp và mức độ chi tiết



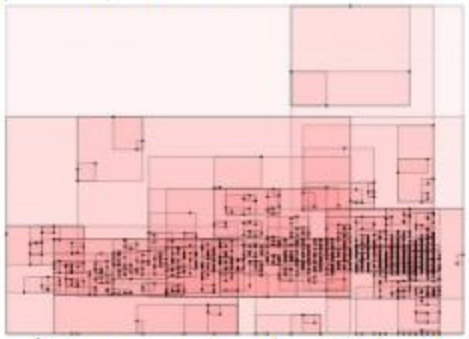
Xây dựng một cây để tổng hợp dữ liệu theo cách tiếp cận từ dưới lên hoặc từ trên xuống

Kỹ thuật (2): Tổng hợp và mức độ chi tiết

Scatter Plots

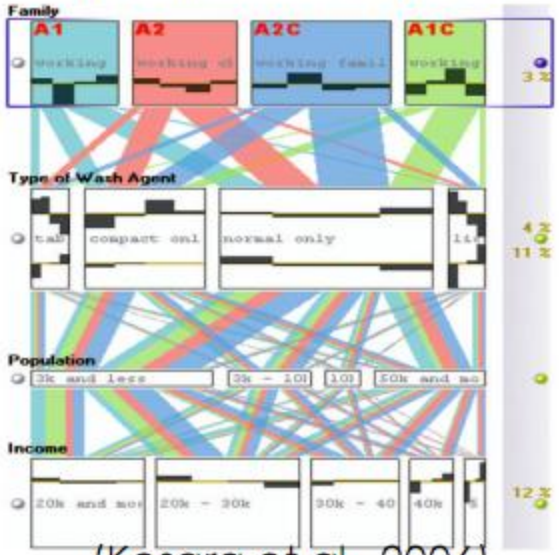


(Elmqvist & Fekete, 2010)

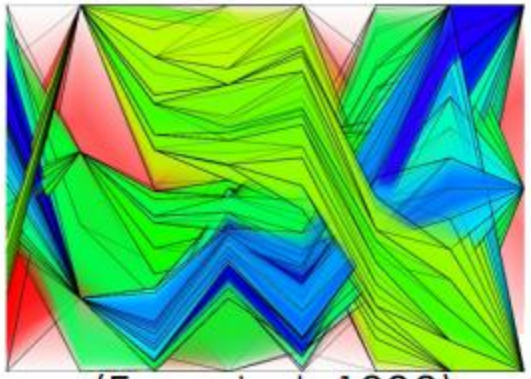


(Yang et al., 2003b)

Parallel Coordinates

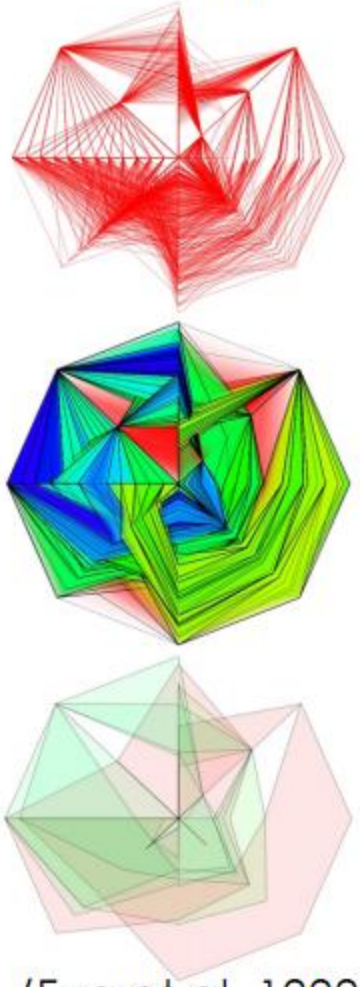


(Kosara et al., 2006)



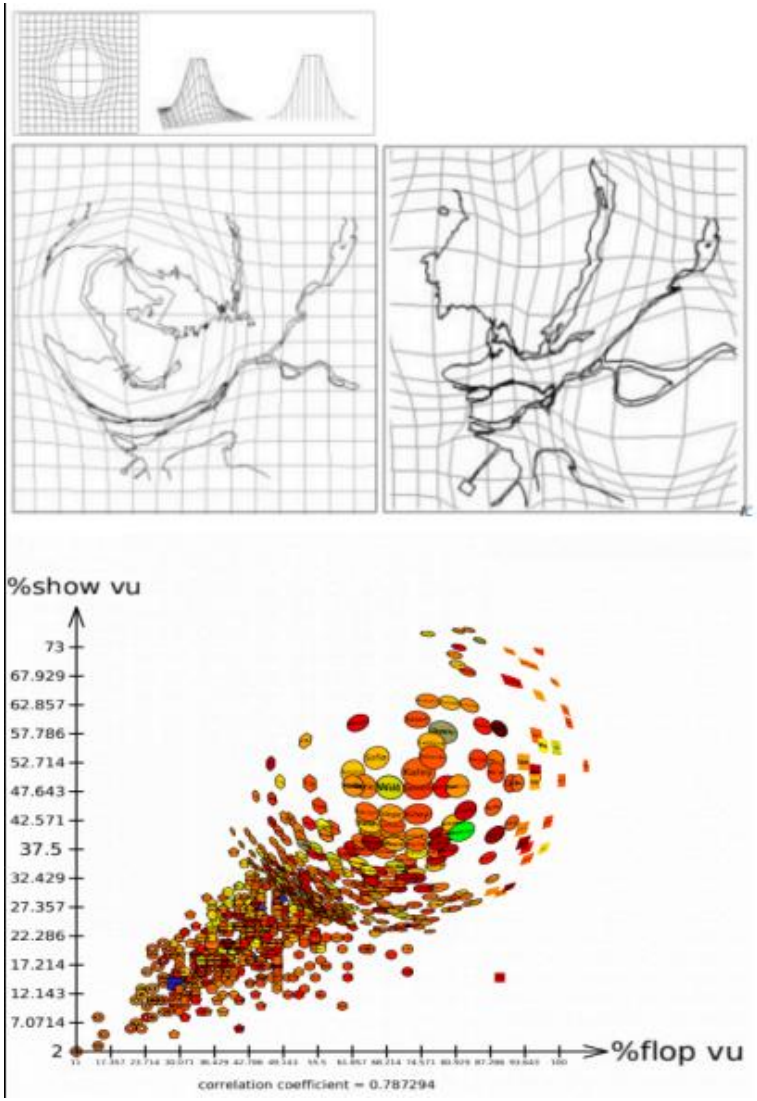
(Fua et al. 1999)

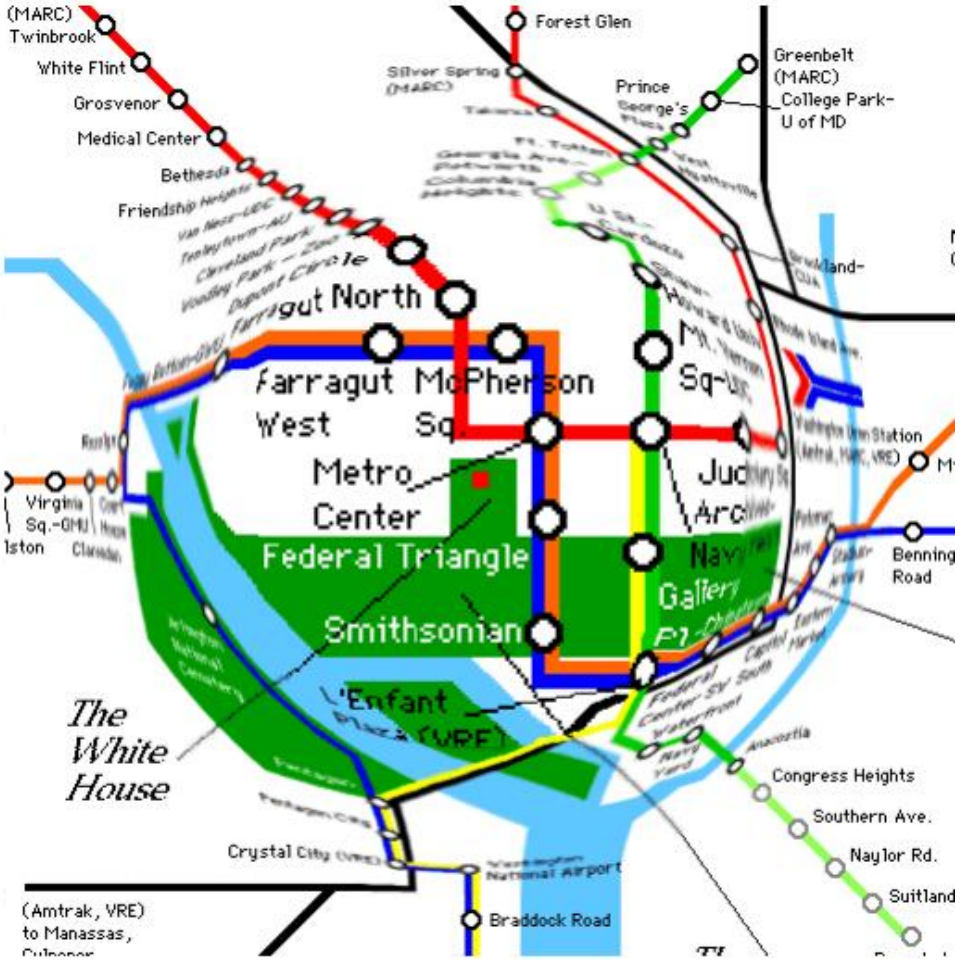
Star Plots



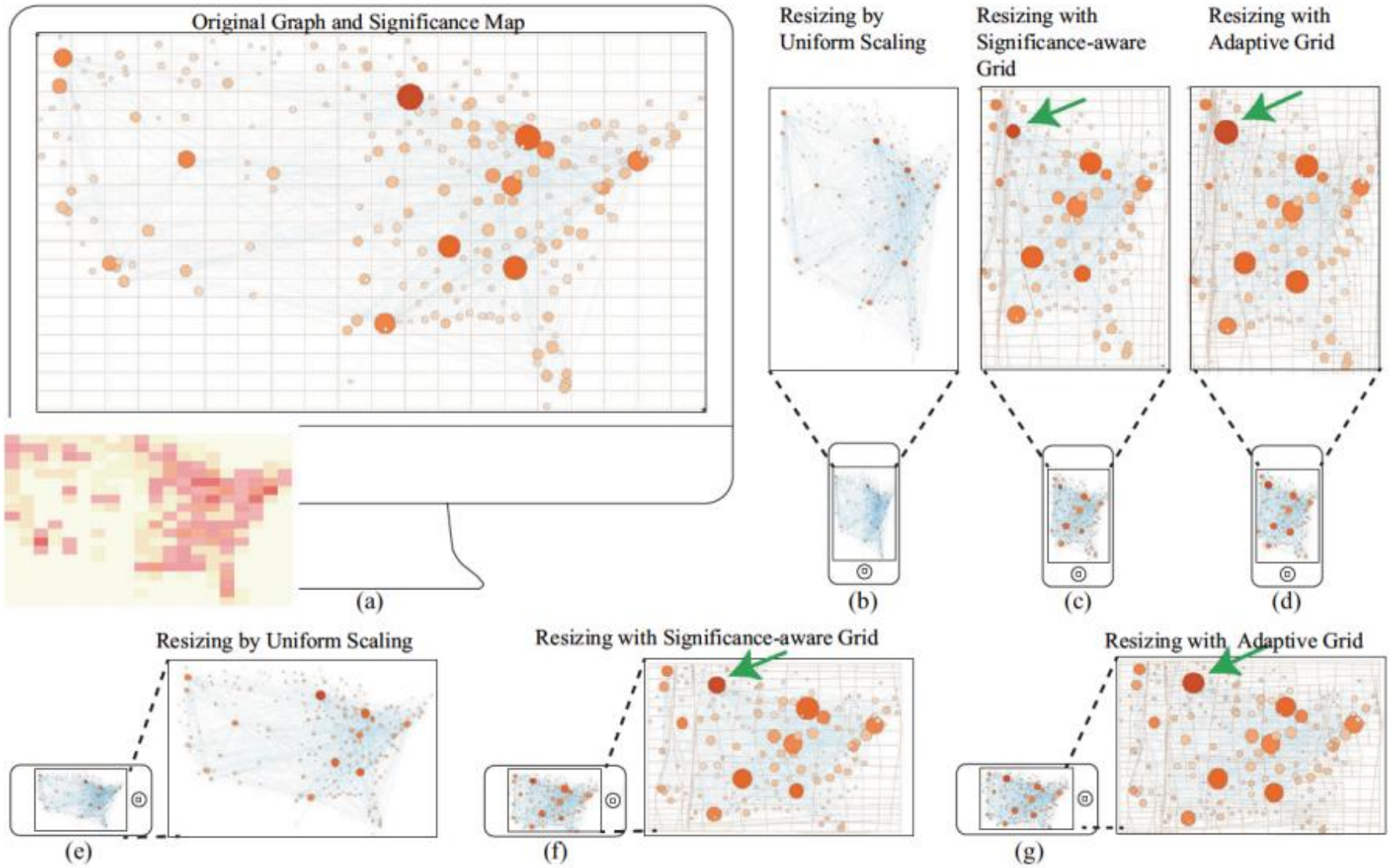
(Fua et al. 1999)

Kỹ thuật (3): Distortion

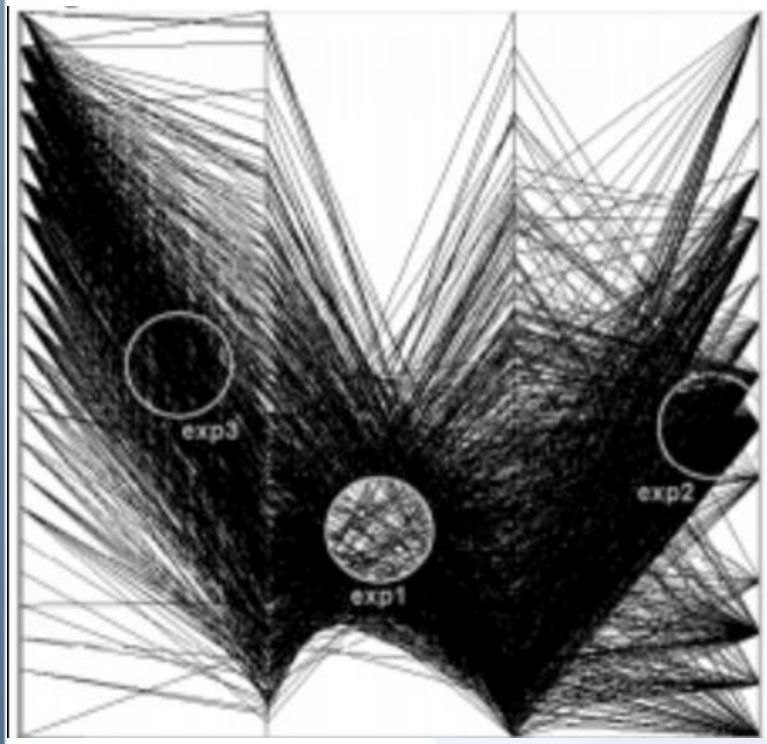


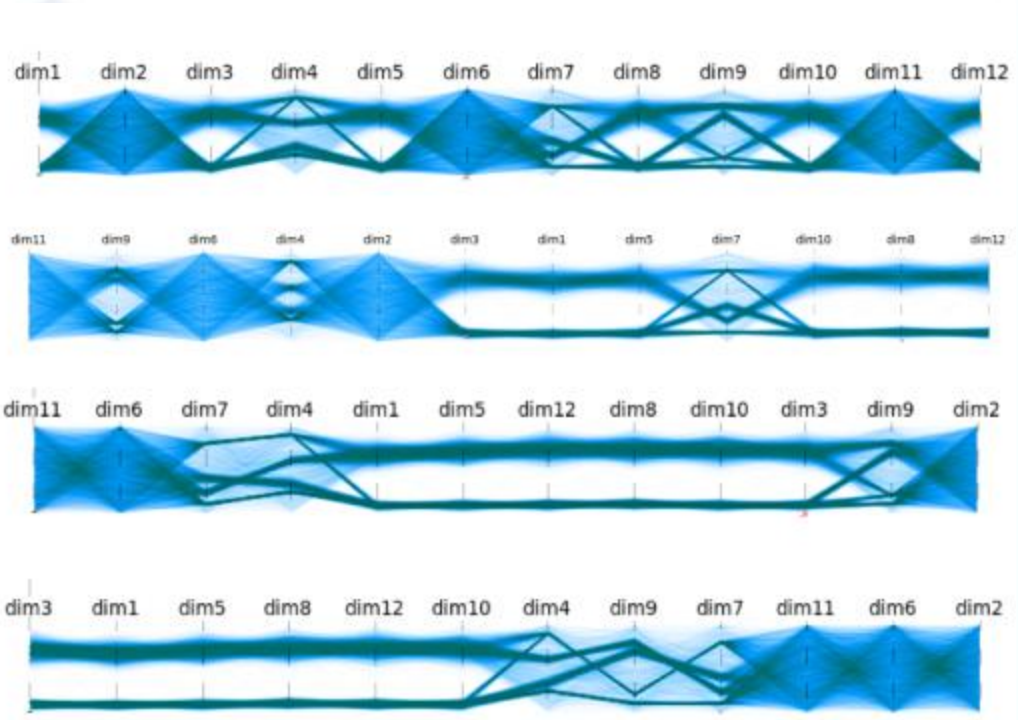


Kỹ thuật (3): Distortion

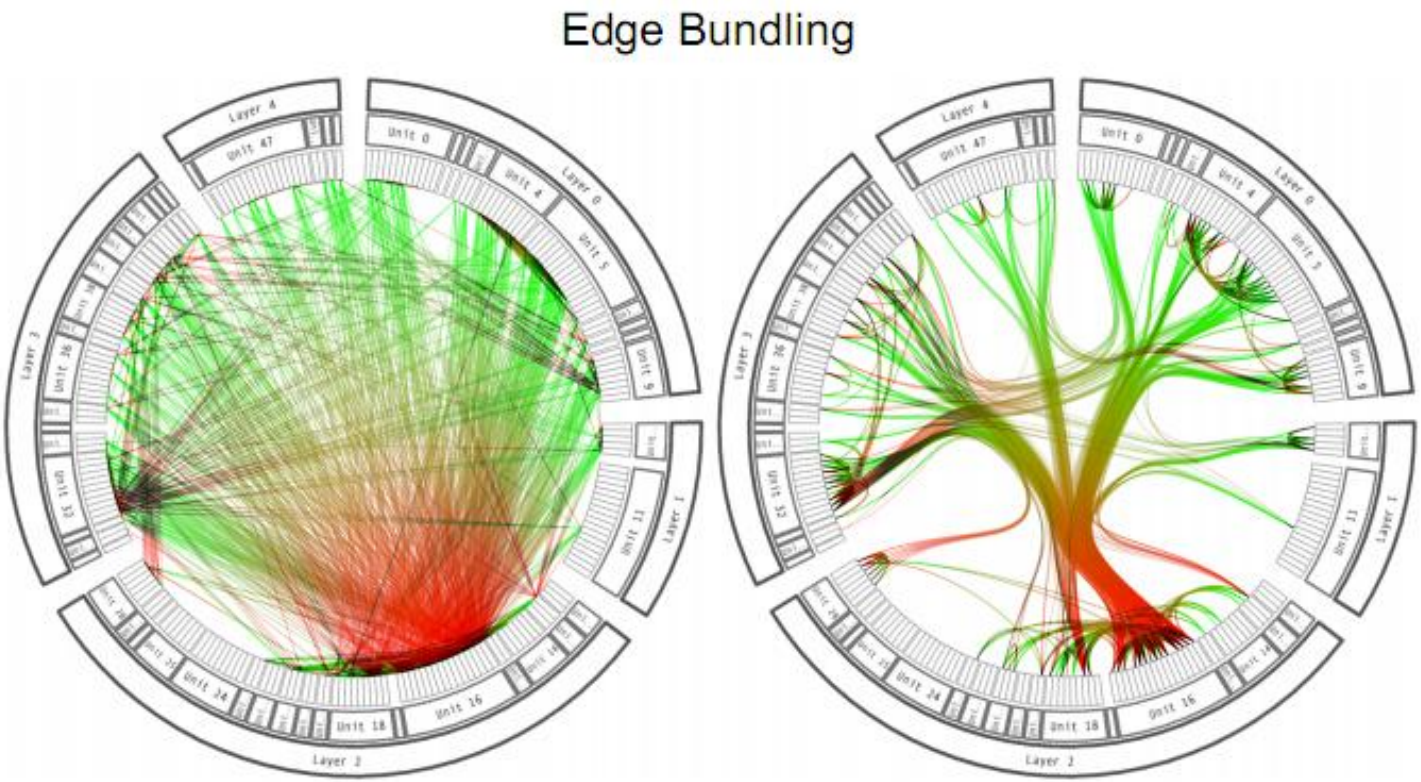


Kỹ thuật (4): Giảm bớt lộn xộn

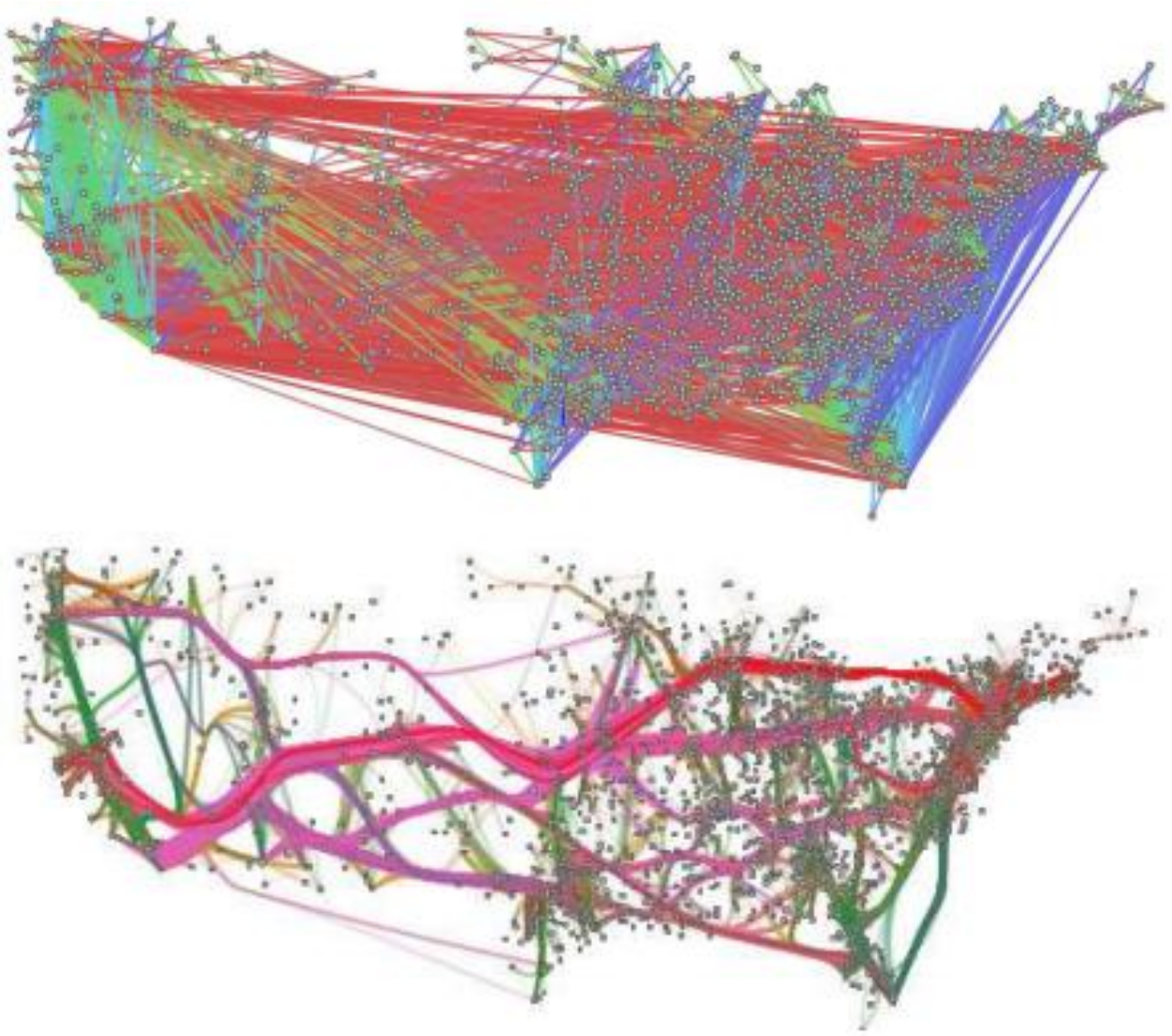




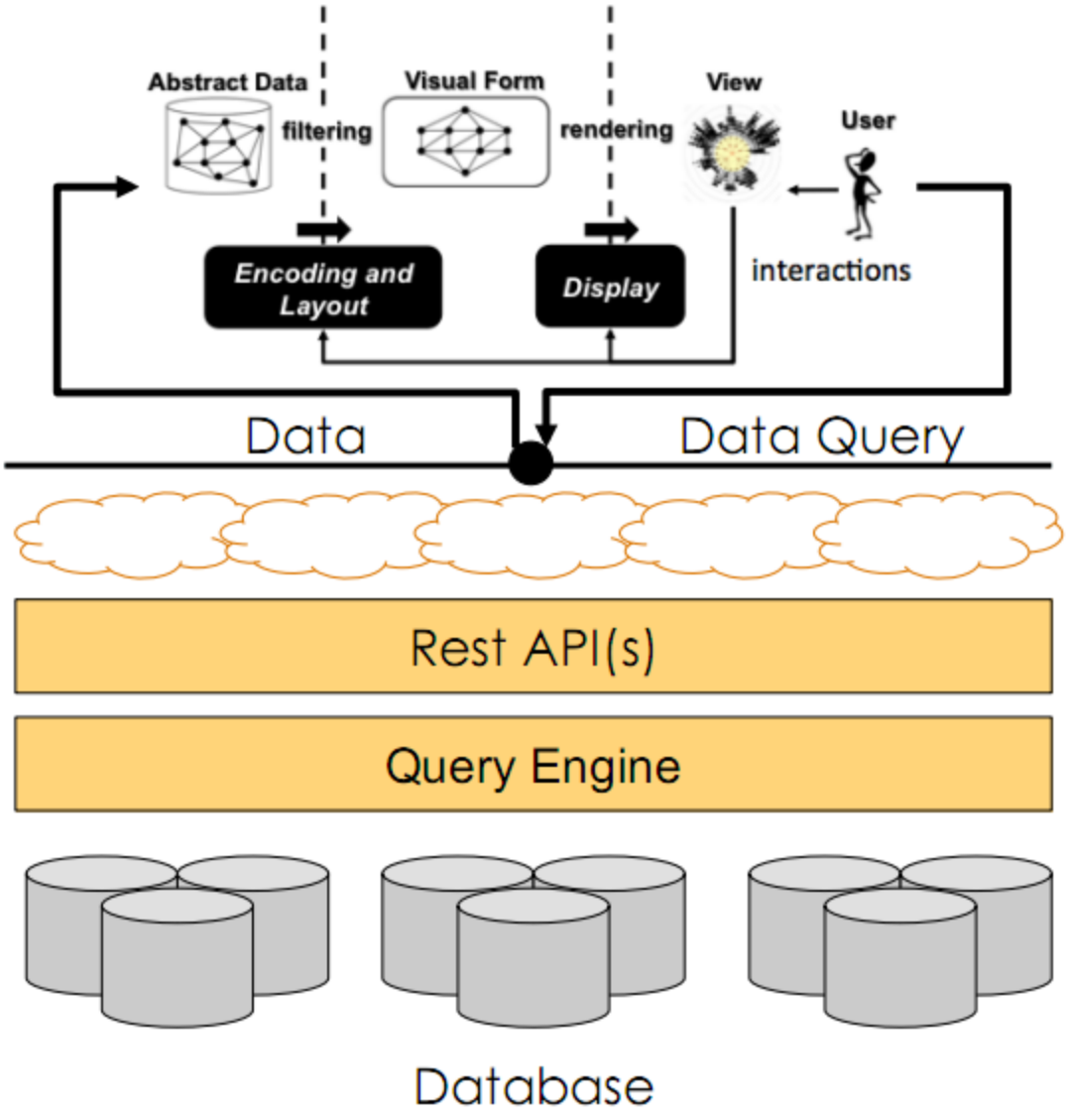
Kỹ thuật (4): Giảm bớt lộn xộn



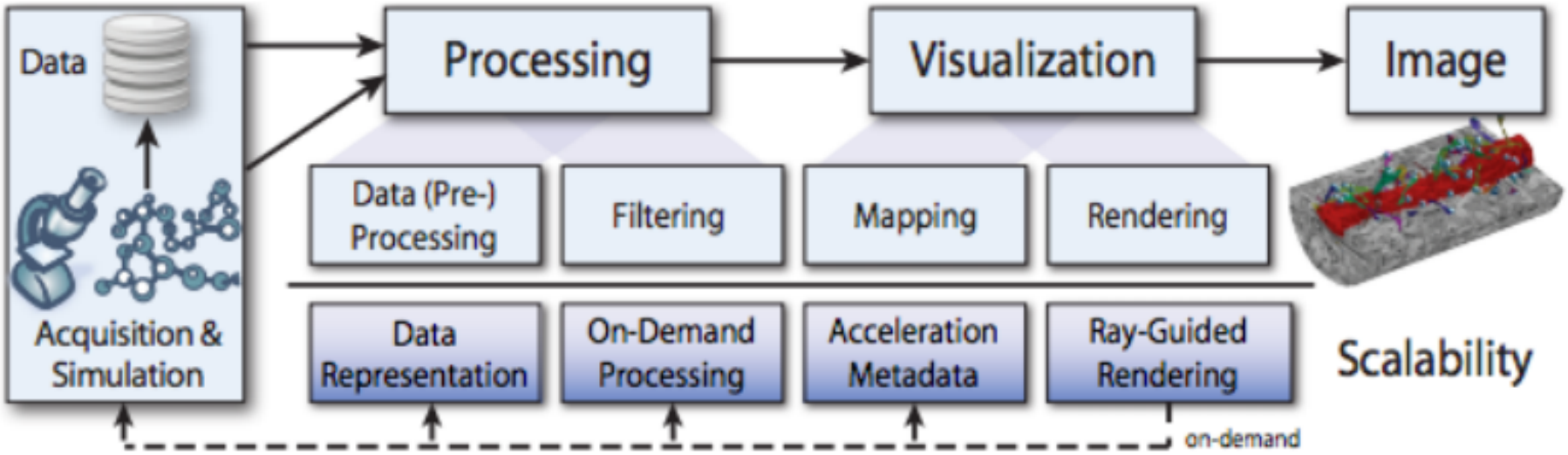
Kỹ thuật (4): Giảm bớt lộn xộn



Kỹ thuật (5): Truy vấn dựa trên trực quan



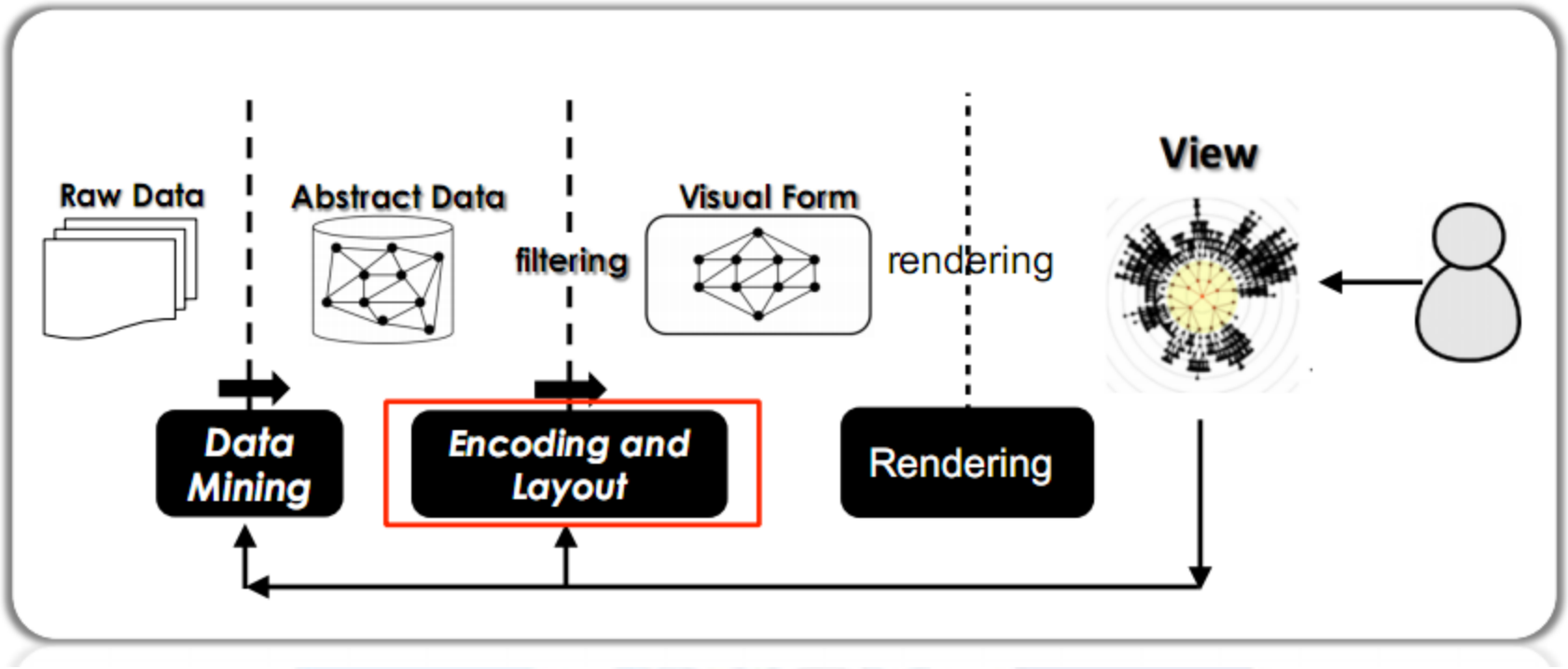
Kỹ thuật (6): Tính toán song song qua GPU hoặc GUGPU



A Survey of GPU-Based Large-Scale Volume Visualization, EuroVis, 2014

Làm thế nào chúng ta có thể hình dung được dữ liệu lớn

Hình ảnh và mô hình tham chiếu phân tích trực quan



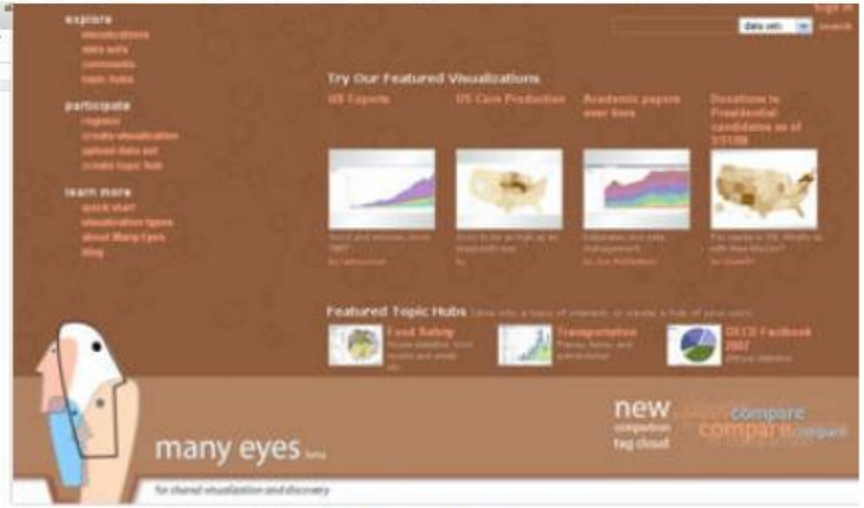
Mã hoá: Thiết kế Trực quan

Kỹ thuật: Giao diện Thuật toán

Sử dụng các công cụ hiện có

D3.js
Data-Driven Documents

Tableau



ManyEyes

Công cụ mã nguồn mở

Python:

iGraph : http://igraph.org/redirect.html

Networkx : https://networkx.github.io/

JavaScript:

D3.js (2D, SVG): http://d3js.org/

Tree.js (3D, WebGL): http://threejs.org/

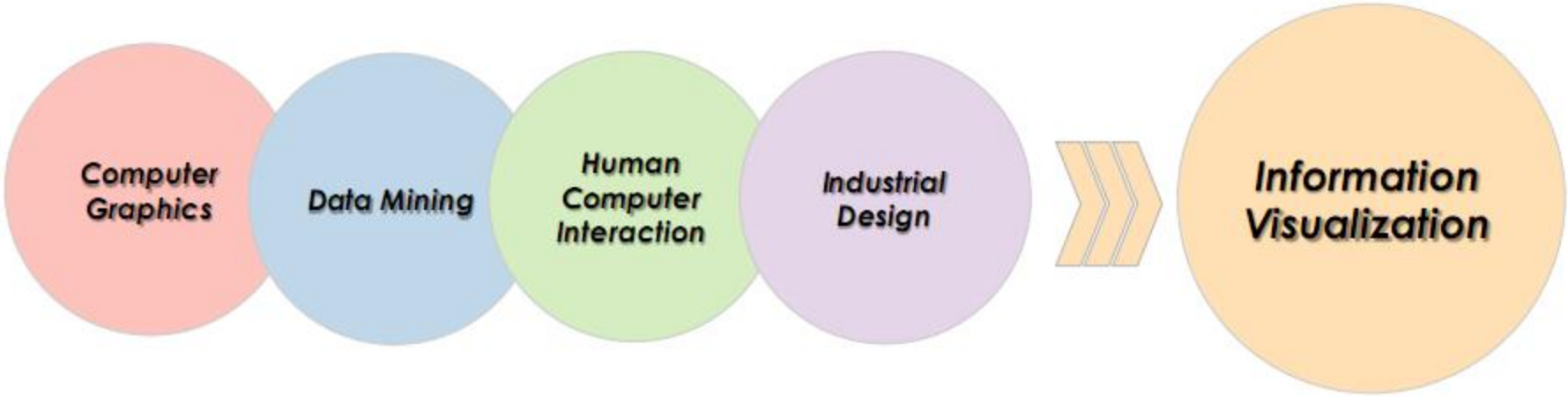
Java:

prefuse: http://prefuse.org/

InofVis Toolkit: http://ivtk.sourceforge.net/

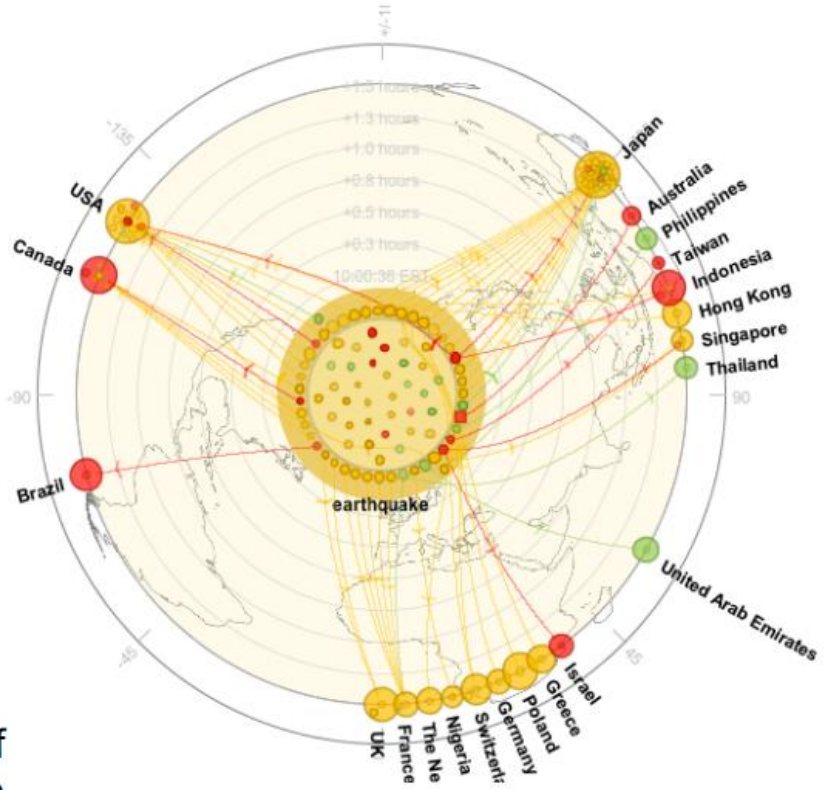
Công cụ mã nguồn mở

Việc phát triển những chương trình mới cần có kiến thức từ các lĩnh vực khác nhau



Làm thế nào chúng ta có thể hình dung được dữ liệu lớn

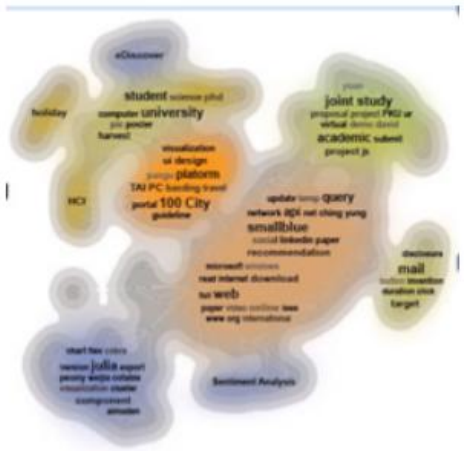
Ví dụ 1:
Visualising Streaming Data



Whisper: Tracing the Spatiotemporal Process of Information Diffusion in Real Time
IEEE InfoVis 2012

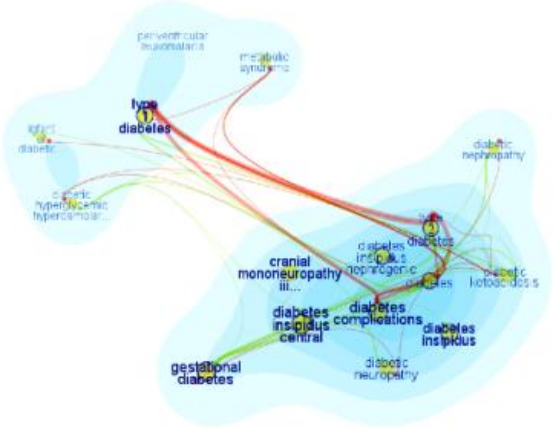
Làm thế nào chúng ta có thể hình dung được dữ liệu lớn

Ví dụ 2:
Visualizing Large Text Corpus



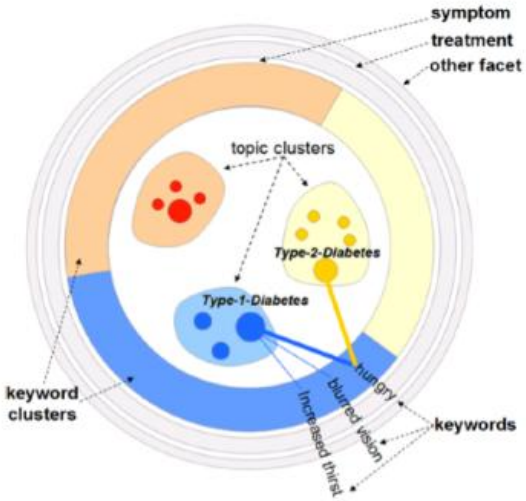
ContexTour
SDM 2010

Visualizing Heterogeneous Clusters



FacetAtlas
TVCG (InfoVis 2010)

Visualizing Multi-relational Clusters



SolarMap
ICDM 2011

Cluster Interpretation

Phân tích trực quan dữ liệu lớn

Visual Analysis v.s. Data Mining

Sức mạnh máy tính

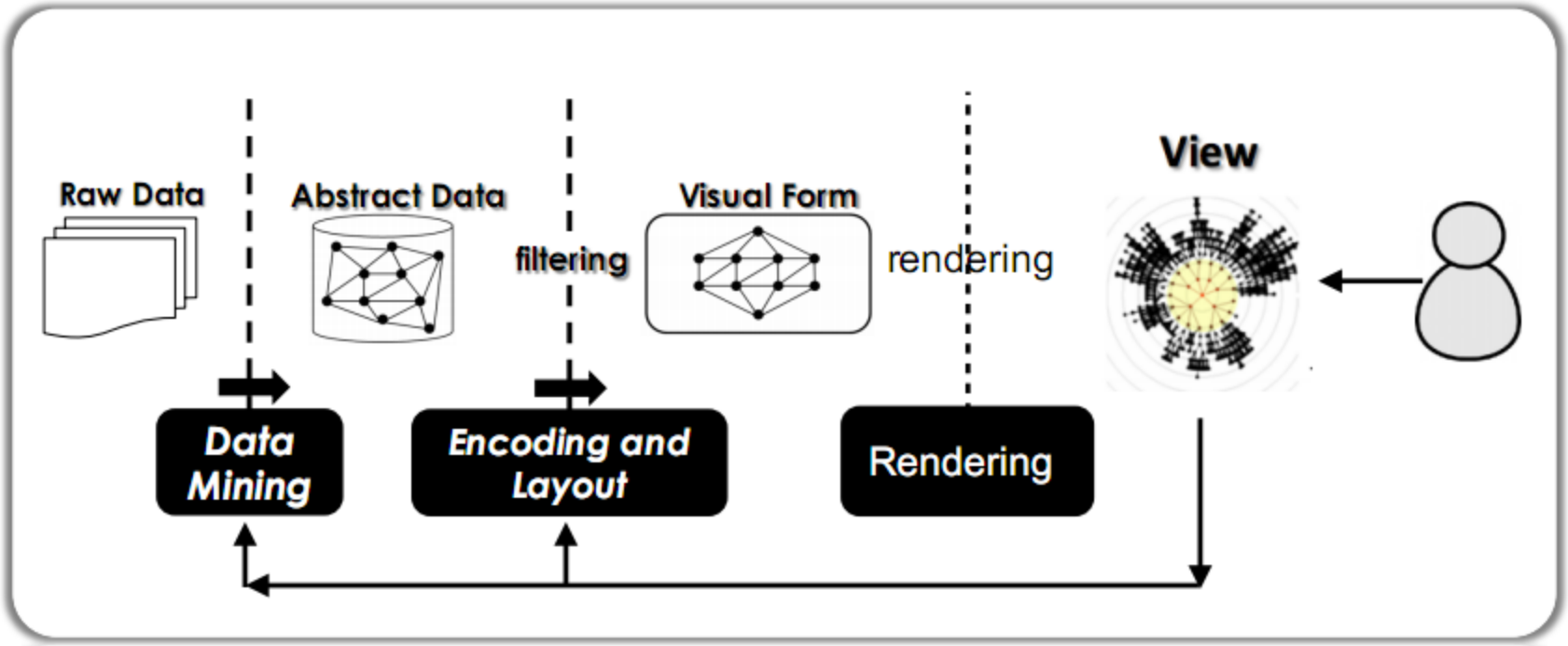
Data mining

+

Trí tuệ con người

Phân tích trực quan

Visual Analysis v.s. Data Mining

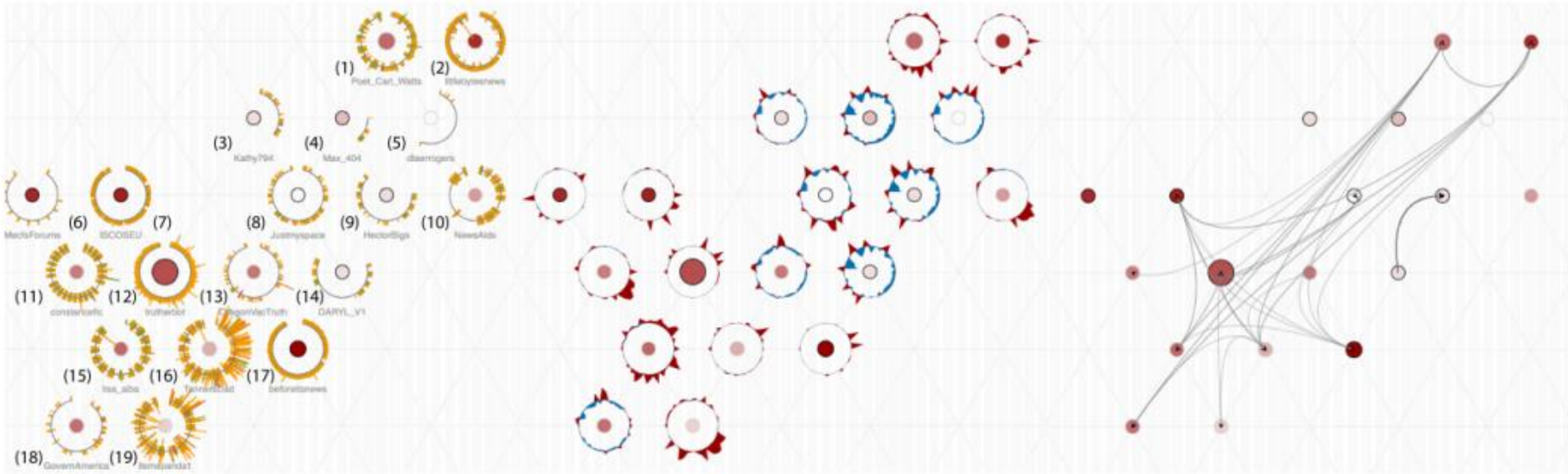


Phân tích + Hình dung + tương tác

Phân tích trực quan dữ liệu lớn

Ví dụ 3:

Phát hiện người dùng bất thường trong Twitter

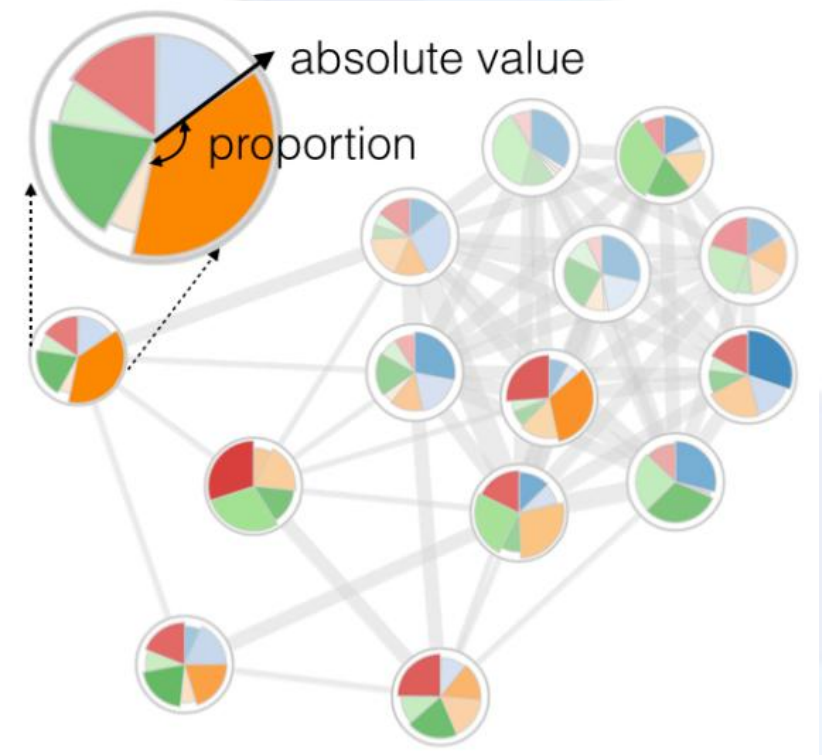


TargetVue: Visual Analysis of Anomalous User Behaviors in Online Communication Systems, IEEE Transactions on Visualisation and Computer Graphics (VAST'15)

Phân tích trực quan dữ liệu lớn

Ví dụ 4:

Hình dung các đồ thị lớn



g-Miner: Interactive Visual Group Mining on Multivariate Graphs, ACM CHI 2015

HỎI VÀ ĐÁP

CÁM ƠN THẦY VÀ CÁC BẠN