**บทที่ 7 การแสดงข้อมูลที่ซับซ้อน: ต้นไม้ แผนภูมิ และ อินโฟกราฟิกส์อื่นๆ**

อินโฟกราฟิก (รวมถึงแผนภาพ ตาราง และกราฟ) เป็นการสื่อสารความรู้โดยใช้การมอง มากกว่าการใช้คำพูด ถ้าทำออกมาได้ดี จะทำให้ผู้คนสามารถใช้เพียงการมองและความคิดเพื่อสรุปข้อมูลจากสิ่งที่เห็นได้

นี่คืออินเตอร์เฟซประเภทที่ฉันชอบ แต่อย่างไรก็ตาม การมีเครื่องมีที่ไม่ดีหรือการออกแบบที่ไม่เพียงพอนั้น คุณจะถูกจำกัดสิ่งที่คุณสามารถทำได้เอาไว้ และอินเตอร์เฟซที่มีข้อมูลมากเกินไป ก็ไม่ได้ทำงานได้ดีมากเท่าที่ควรจะเป็น

รูปแบบในบทนี้ จะช่วยคุณใช้ประโยชน์สูงสุดจากเครื่องมือที่คุณมี และแนะนำให้รู้จักกับนวัตกรรมที่มีประโยชน์และน่าสนใจในอินโฟกราฟิกเชิงโต้ตอบ แนวคิดที่อธิบายไว้ในบทนำนี้สามารถช่วยคุณแยกแยะได้ว่าแง่มุมการออกแบบใดที่สำคัญที่สุดสำหรับคุณในอินเตอร์เฟซที่ถูกกำหนดไว้

**พื้นฐานของอินโฟกราฟิก**

อินโฟกราฟิก มีความหมายง่ายๆ คือ ข้อมูลที่นำเสนอด้วยภาพ โดยมีเป้าหมายในการให้ความรู้แก่ผู้ใช้ รวมถึงตารางและมุมมองแบบต้นไม้ด้วย ตามที่ได้บอกไว้ในคำอธิบาย เนื่องจากสิ่งเหล่านั้นสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน แม้ว่าจะถูกสร้างขึ้นมาจากข้อความเป็นหลักแทนที่จะเป็นเส้นและรูปทรง อินโฟกราฟิกที่ผู้คนคุ้นเคยแบบอื่นๆ ได้แก่ แผนที่ ผังงาน แถบพล็อต และแผนภาพของวัตถุในโลกความเป็นจริง

แต่ว่าเรากำลังดำเนินการกับคอมพิวเตอร์ ไม่ใช่กระดาษ คุณสามารถทำให้การออกแบบเกือบทั้งหมดที่ดีอยู่แล้วให้ดีขึ้นด้วยการโต้ตอบ เครื่องมือเชิงโต้ตอบช่วยให้ผู้ใช้ซ่อนและแสดงข้อมูลได้ตามต้องการ และทำให้ผู้ใช้อยู่ใน “ที่นั่งขนขับ” โดยเขาจะเลือกวิธีการรับชมและสำรวจข้อมูลนั้นด้วยตัวเอง

แม้แต่การจัดการและจัดเรียงข้อมูลใหม่ในรูปแบบกราฟิกเชิงโต้ตอบก็สร้างคุณค่าได้ ผู้ใช้จะกลายเป็นผู้มีส่วนร่วมในกระบวนการค้นพบ ไม่ใช่เป็นแค่ผู้สังเกตการณ์ธรรมดา นี่สามารถเป็นสิ่งที่ล้ำค่ามากๆ ได้ ผู้ใช้อาจจะไม่ได้จบด้วยการสร้างพล็อต หรือตารางที่ออกแบบได้ดีที่สุดในโลก แต่กระบวนการในการจัดการกับพล็อตหรือตาราง ทำให้ผู้ใช้ได้เจอกับข้อมูลแบบชัดเจน ที่เขาอาจไม่เคยเห็นบนกระดาษ

ท้ายที่สุดแล้ว เป้าหมายของผู้ใช้ในการใช้อินโฟกราฟิกก็คือ การได้เรียนรู้อะไรบางอย่าง แต่นักออกแบบจำเป็นต้องทำความเข้าใจว่าผู้ใช้ต้องการเรียนรู้สิ่งใด ผู้ใช้อาจกำลังมองหาบางสิ่งที่มีความเฉพาะเจาะจงมาก เช่น ถนนเส้นใดสักเส้นบนแผนที่ ในกรณีนี้ เขาจำเป็นจะต้องสามารถค้นหาสิ่งนั้นให้เจอได้ กล่าวคือ ด้วยการค้นหาโดยตรง หรือด้วยการนำข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป เขาต้องได้รับ “ภาพใหญ่” ที่เพียงพอในการเข้าถึงจุดข้อมูลเฉพาะนั้น ความสามารถในการค้นหา กรอง และเน้นรายละเอียดนั้นเป็นสิ่งสำคัญ

ในทางกลับกัน เขาอาจกำลังพยายามที่จะเรียนรู้บางสิ่งที่เป็นรูปธรรมน้อยลง เขาอาจมองไปยังแผนที่ในการเข้าใจเค้าโครงของเมืองแทนที่จะหาที่อยู่อย่างเฉพาะเจาะจง หรือเขาอาจเป็นนักวิทยาศาสตร์ที่มองเห็นกระบวนการทางชีวเคมีและกำลังพยายามทำความเข้าใจว่ามันทำงานอย่างไร ในตอนนี้ภาพรวมเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ เขาต้องการที่จะเห็นว่าแต่ละส่วนนั้นเชื่อมต่อระหว่างกันได้ทั้งหมดอย่างไร เขาอาจต้องการที่จะซูมเข้า ซูมออกกลับมาอีกครั้ง ดูรายละเอียดเป็นครั้งคราว และเปรียบเทียบมุมมองของข้อมูลหนึ่งไปยังอีกข้อมูลหนึ่ง

อินโฟกราฟิกเชิงโต้ตอบที่ดีจะช่วยตอบคำถามเหล่านี้ให้กับผู้ใช้งานได้  
- ข้อมูลนี้ถูกจัดระเบียบอย่างไร?  
- สิ่งใดสัมพันธ์กับสิ่งใด?  
- ฉันจะสามารถสำรวจข้อมูลนี้ได้อย่างไร?  
- ฉันสามารถจัดเรียงข้อมูลนี้ใหม่เพื่อให้มุมมองต่างไปจากเดิมได้หรือไม่?  
- ฉันจะดูเฉพาะข้อมูลที่ฉันต้องการได้อย่างไร?  
- อะไรคือค่าข้อมูลเฉพาะ?

ในส่วนเหล่านี้ โปรดจำไว้ว่าคำว่ากราฟิกข้อมูลเป็นร่มขนาดใหญ่มาก ครอบคลุมทั้งพล็อต กราฟ   
แผนที่ ตาราง ต้นไม้ เส้นเวลา และไดอะแกรมทุกประเภท ข้อมูลสามารถมีขนาดใหญ่และมีหลายชั้น หรือมีขนาดเล็กและโฟกัส เทคนิคมากมายเหล่านี้นำไปใช้ได้อย่างดีอย่างน่าประหลาดใจกับกราฟิกทุกประเภทที่คุณคาดไม่ถึง

ก่อนที่จะอธิบายถึงรูปแบบต่างๆ เรามาสร้างเวทีด้วยการพูดคุยเกี่ยวกับคำถามบางข้อที่อยู่ในรายการก่อนหน้า

**แบบอย่างการจัดระเบียบ: ข้อมูลนี้ถูกจัดระเบียบไว้อย่างไร?**

สิ่งแรกที่ผู้ใช้เห็นในการแสดงข้อมูลใดๆ ก็คือรูปร่างรูปทรงที่คุณเลือกใช้สำหรับข้อมูล ตามหลักการแล้ว ตัวข้อมูลเองมีโครงสร้างในตัวที่แนะนำรูปร่างนี้ให้กับคุณ ตารางที่ 7-1 แสดงรูปแบบการจัดเรียงในแบบต่างๆ ข้อไหนที่คุณคิดว่าเหมาะกับข้อมูลของคุณมากที่สุด?

ตารางที่ 7-1

ลองใช้ข้อมูลเหล่านี้กับข้อมูลที่คุณต้องการแสดง ถ้ามีสองข้อหรือมากกว่านั้นที่อาจเหมาะสม ให้พิจารณาว่าข้อใดแสดงข้อมูลของคุณในแง่มุมใด ถ้าข้อมูลของคุณสามารถเป็นได้ทั้งแบบภูมิศาสตร์และแบบตาราง เช่น การแสดงข้อมูลแบบตารางเพียงอย่างเดียวอาจทำให้มองไม่เห็นลักษณะทางภูมิศาสตร์ ผู้ชมอาจพลาดฟีเจอร์หรือความสัมพันธ์ที่น่าสนใจในข้อมูลหากไม่ได้แสดงเป็นแผนภาพเช่นกัน

**การทำให้เห็นล่วงหน้า: สิ่งใดสัมพันธ์กับสิ่งใด?**

รูปแบบการจัดเรียงที่คุณเลือกจะบอกจะสามารถบอกผู้ใช้เกี่ยวกับรูปร่างของข้อมูลได้มากมาย ส่วนหนึ่งของข้อความนี้ดำเนินการในระดับจิตใต้สำนึก ผู้คนรู้จัก แผนภาพต้นไม้ ตาราง และแผนภาพ และพวกเขาจะเริ่มตั้งสมมติฐานบางอย่างทันทีเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐาน ก่อนที่พวกเขาจะเริ่มตั้งใจคิดเกี่ยวกับมันด้วยซ้ำ แต่ไม่ใช่แค่รูปร่างที่ส่งผลแบบนี้ รูปลักษณ์ขององค์ประกอบข้อมูลแต่ละรายการก็ดำเนินการในระดับจิตใต้สำนึกของผู้ใช้ว่า: สิ่งที่มีลักษณะเหมือนกันจะต้องมีความเกี่ยวข้องกัน

หากคุณเคยอ่านบทที่ 4 มาแล้ว ก็น่าจะคุ้นเคยว่าคุณรู้เรื่องหลักการของเกสตัลท์แล้ว (หากคุณอ่านข้ามหน้าหนังสือมา นี่อาจเป็นเวลาที่ดีในการย้อนกลับไปอ่านบทนำของบทที่ 4) หลักการเหล่านั้นส่วนใหญ่โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความเสมือนและความต่อเนื่อง จะเข้ามามีบทบาทในนี้ด้วย ฉันจะบอกคุณเล็กน้อยเกี่ยวกับวิธีการทำงาน

คุณสมบัติพด้านภาพบางอย่างที่ทำงานอย่างจงใจ: ถ่ายทอดข้อมูลก่อนที่ผู้ชมจะตั้งใจจดจ่อ ลองดูรูปภาพที่ 7-1 และค้นหาวัตถุสีน้ำเงิน

ภาพที่ 7-1 หาวัตถุสีน้ำเงิน

ฉันเดาว่าคุณสามารถทำได้อย่างรวดเร็ว ทีนี้ลองทำแบบเดียวกันดูในภาพที่ 7-2

ภาพที่ 7-2 หาวัตถุสีน้ำเงินอีกครั้ง

คุณก็ทำได้เร็วเหมือนกันใช่ไหม? ในความเป็นจริงนั้น ไม่สำคัญเลยว่าจะมีวัตถุสีแดงกี่ชิ้น ระยะเวลาที่คุณใช้ในการหาวัตถุสีน้ำเงินนั้นคงที่ คุณอาจคิดว่ามันควรจะเป็นแบบส้นตรงกับจำนวนวัตถุทั้งหมด N ครั้ง ในแง่อัลกอริทึม แต่มันไม่ใช่สีที่ทำงานในระดับความรู้ความเข้าใจดั้งเดิม ระบบการมองเห็นของคุณทำงานหนักเพื่อคุณ และดูเหมือนว่าจะทำงานในลักษณะ “ขนานขนาดใหญ่”

ในทางกลับกัน ข้อความที่ซ้ำซากจำเจจะบังคับให้คุณอ่านและคิดเกี่ยวกับสิ่งเหล่านั้น ภาพที่ 7-3 แสดงปัญหาเดียวกันกับตัวเลขแทนสี คุณสามารถหาตัวเลขที่มากกว่าหนึ่งได้เร็วแค่ไหน

ภาพที่ 7-3 หาค่าที่มากกว่าหนึ่ง

เมื่อต้องเผชิญกับข้อความเช่นนี้ “เวลาในการค้นหา” ของคุณจะเป็นเส้นตรงกับจำนวนรายการ แต่จะเป็นอย่างไรถ้าเรายังคงใช้ข้อความ แต่ทำให้ตัวเลขเป้าหมายมีขนาดใหญ่กว่าตัวอื่นๆ ดังรูปนี้ 7-4

ภาพที่ 7-4 หาค่าที่มากกว่าหนึ่งอีกครั้ง

ตอนนี้เวลาในการค้นหาของเรากลับมาคงที่อีกครั้ง อันที่จริงแล้ว ขนาดคือตัวแปรอีกตัวที่แจ้งเตือนได้ล่วงหน้า ข้อเท็จจริงที่ว่าตัวเลขที่ใหญ่กว่าและยื่นออกมาจากขอบขวา ยังช่วยให้คุณพบพวกมันอีกด้วย การจัดตำแหน่งก็เป็นอีกหนึ่งตัวแปรที่ควรระวัง

ภาพที่ 7-5 แสดงคุณสมบัติที่ทำให้เห็นล่วงหน้าทั้งหลาย

ภาพที่ 7-5 คุณสมบัติที่ทำให้เห็นได้ล่วงหน้า 8 ชนิด

แนวคิดนี้มีความหมายลึกซึ้งสำหรับกราฟิกข้อมูลแบบข้อความ เช่น ตารางตัวเลขที่แสดงก่อนหน้านี้ในรูปที่ 7-3 หากคุณต้องการให้จุดข้อมูลบางจุดโดดเด่นจากจุดอื่นๆ คุณต้องทำให้จุดเหล่านั้นดูแตกต่างโดยเปลี่ยนสี ขนาด หรือตัวแปรอื่นๆ โดยทั่วไปแล้ว คุณสามารถใช้ตัวแปรเหล่านี้เพื่อแยกความแตกต่างของแต่ละประเภทหรือมิติของข้อมูลบนกราฟิกข้อมูลชนิดใดก็ได้ สิ่งนี้บางครั้งถูกเรียกว่าการเข้ารหัส

เมื่อคุณต้องคิดเกี่ยวกับชุดข้อมูลหลายมิติ คุณสามารถใช้ตัวแปรที่สามารถเห็นได้ที่แตกต่างกันหลายตัวเพื่อเข้าถึงมิติเหล่านั้นทั้งหมดในการแสดงผลแบบคงที่ พิจารณาแผนการกระจายที่แสดงในรูปที่ 7-6 ตำแหน่งจะใช้ตามแกน x และ y สีเข้ารหัสเป็นตัวแปรที่สาม รูปร่างของเครื่องหมายการกระจายสามารถเข้ารหัสตัวแปรตัวที่สี่ได้ แต่ในกรณีนี้ รูปร่างจะซ้ำซ้อนกับเฉดสี การเข้ารหัสซ้ำซ้อนช่วยให้ผู้ใช้แยกกลุ่มข้อมูลทั้งสามกลุ่มออกจากกัน

ทั้งหมดที่กล่าวมานี้ล้วนเกี่ยวข้องกับการออกแบบกราฟิกทั่วไปที่เรียกว่า การแบ่งชั้น เมื่อคุณได้เห็นกราฟิกส์ที่ออกแบบมาดีไม่ว่าจะเป็นประเภทใดก็ตาม คุณจะรับรู้ได้ถึงข้อมูลประเภทต่างๆ ที่อยู่ตรงหน้า ปัจจัยต่างๆ เช่น สี เป็นเหตุทำให้บางคน “เด้ง” ออกจากหน้าเพจ และความคล้ายคลึงกันนี้ทำให้คุณเห็นสีเหล่านั้นเชื่อมต่อกับอีกสีหนึ่ง

ภาพที่ 7-6 การเข้ารหัสของตัวแปรสามตัวในแผนภาพการกระจาย

**การนำทางและการเรียกดู: ฉันจะสามารถสำรวจข้อมูลนี้ได้อย่างไร?**

การสำรวจแรกของผู้ใช้ของกราฟิกข้อมูลเชิงโต้ตอบอาจเป็นการเรียกดู แค่มองดูรอบๆ เพื่อดูว่ามีอะไรในนี้บ้าง อาจสำรวจไปเรื่อยๆ เพื่อจะหาสิ่งเฉพาะเจาะจงบางอย่างที่เขากำลังมองหาอยู่ การกรองและการค้นหาสามารถตอบรับจุดประสงค์นั้นได้เช่นกัน แต่การนำทางผ่าน “พื้นที่เสมือน” ของชุดข้อมูลมักจะดีกว่าSpatial Memory (ในบทที่ 1) ได้เริ่มทำงาน และผู้ใช้สามารถเห็นจุดที่น่าสนใจในบริบทจากข้อมูลทั้งหมด

นี่คือมนตราที่มีชื่อเสียงในด้านการแสดงข้อมูล: “โฟกัสบวกด้วยบริบท” การแสดงภาพที่ดีควรจะให้ผู้ใช้ได้โฟกัสไปที่จุดสนใจ และในขณะเดียวกัน ก็แสดงสิ่งต่างๆ รอบจุดสนใจนั้นเพื่อให้ผู้ใช้ได้รู้สึกว่าจุดนั้นอยู่ในภาพรวม

ต่อไปนี้เป็นเทคนิคทั่วไปสำหรับการนำทางและการเรียกดู:

Scroll and pan

ถ้าการแสดงข้อมูลทั้งหมดจะไม่สามารถใส่ได้ในหน้าจอเดียว ก็สามารถใส่ข้อมูลที่เหลือลงไปในหน้าจอที่เลื่อนลงมา ช่วยให้ผู้ใช้ง่ายและชินในการเข้าถึงส่วนนอกของหน้าจอ Scrollbars เป็นสิ่งที่คุ้นเคยกับแทบจะทุกคนและง่ายต่อการใช้งาน อย่างไรก็ตาม การแสดงผลบางอย่างนั้นมีขนาดใหญ่เกินไป หรือมีขนาดที่ไม่แน่นอน (ซึ่งทำให้ scrollbars ขาดความแม่นยำ) หรือมีข้อมูลที่เกินจากหน้าต่างที่มองเห็นได้ ซึ่งจำเป็นต้องซ่อมแซมหรือคำนวณใหม่ (ซึ่งทำให้ scrollbars ตอบสนองช้าเกินไป) แทนที่จะใช้ scrollbars แต่ในกรณีเหล่านี้ ลองตั้งปุ่มที่สามารถเรียกข้อมูลแบบเต็มหน้าจอได้ขึ้นมาสิ ในแอพลิเคชันอื่นๆ นั้น ใช้การเลื่อนกล้องแทน โดยในอินโฟกราฟิกจะเรียกว่า “คว้า” ด้วยเคอร์เซอร์และลากจนกว่าจะพบสิ่งที่สนใจ ดังเช่นใน   
Google Maps

สิ่งเหล่านี้นั้นใช้ได้เหมาะสมในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน แต่ไอเดียพื้นฐานนั้นเหมือนกัน: เพื่อโต้ตอบการขยับส่วนที่มองเห็นได้ของกราฟิก ในบางครั้ง Overview Plus Deatil ก็ช่วยให้ผู้ใช้ยังคงจดจ่อได้ มุมมองเล็กๆ จากกราฟิกทั้งหมดสามารถแสดงด้วยตัวบ่งชี้สี่เหลี่ยมที่แสดง “viewport” ที่มองเห็นได้ ผู้ใช้อาจเลื่อนโดยการลากสี่เหลี่ยมนั้น และยังสามารถใช้ scrollbars ได้ หรือใช้อะไรก็แล้วแต่ที่สามารถบรรลุเป้าหมายได้

Zoom

การซูมนั้นจะเปลี่ยนสัดส่วนของการมองเห็น ในทางตรงกันข้าม การเลื่อน จะเปลี่ยนตำแหน่ง เมื่อคุณนำเสนอแผนที่หรือกราฟที่มีข้อมูลที่หนาแน่น จงยื่นความสามารถในการซูมเข้าไปสู่จุดสนใจให้กับผู้ใช้งาน นั่นหมายความว่าคุณไม่จำเป็นต้องรวบรวมรายละเอียดยิบย่อยของข้อมูลแต่ละอันไว้ในมุมมองแบบเต็มขนาด ถ้าคุณมีป้ายข้อความหรือฟีเจอร์เล็กๆ เป็นจำนวนมาก (โดยเฉพาะในแผนที่) โดยเมื่อผู้ใช้ทำการซูมเข้าจนมีพื้นที่ที่เพียงพอ ฟีเจอร์เหล่านั้นก็จะแสดงออกมา

การซูมนั้นถูกทำให้เกิดด้วยการคลิกหรือกดเมาส์มากที่สุด และสัดส่วนของมุมมองทั้งหมดก็จะถูกเปลี่ยนไปในรวดเดียว แต่นั่นไม่ใช้วิธีเดียวในการซูม บางแอพลิเคชันได้สร้างการเปลี่ยนแปลงแบบ non-linear ของอินโฟกราฟิก โดยเมื่อผู้ใช้ทำการวางเคอร์เซอร์ไว้บนกราฟิก: จะทำให้สิ่งที่อยู่ภายใต้เคอร์เซอร์ถูกซูมทั้งหมด แต่เนื้อหาที่อยู่ไกลออกไปจากเคอร์เซอร์จะยังคงอยู่ในขนาดเท่าเดิม ลองดูที่รูปแบบการ Local Zooming เพื่อค้นหาข้อมูลเพิ่มเติม

Open and close points of interest

มุมมองแบบต้นไม้โดยทั่วไปแล้วจะให้ผู้ใช้เปิดและปิดรายการที่อยู่ภายในได้ตามต้องการ ดังนั้นก็จะสามารถสำรวจเนื้อหาของรายการเหล่านั้นได้ บางไดอะแกรมที่ถูกสร้างไว้อย่างเป็นลำดับชั้นและกราฟต่างๆ ก็สามารถช่วยให้ผู้ใช้สามารถเปิดและปิดส่วนต่างๆ ของไดอะแกรม โดยไม่ต้องมีการเปิดหน้าต่างใหม่ ด้วยกลไกเหล่านี้ ผู้ใช้จะสามารถสำรวจในส่วนที่มองไม่เห็นหรือความสัมพันธ์แบบแม่/ลูก ได้อย่างง่ายดาย โดยที่ไม่ต้องออกจากหน้าต่างเดิมเลย รูปแบบของ Casadiong Lists (จากบทที่ 5) ได้อธิบายอีกหนึ่งวิธีที่มีประสิทธิภาพในการสำรวจลำดับขั้น มันทำงานได้อย่างครบถ้วนทั้งเปิดและปิดรายการได้ในคลิกเดียว

Drill down into points of interest

บางอินโฟกราฟิกจะนำเสนอเพียงแค่ “หัวข้อ” ของข้อมูล ผู้ใช้อาจต้องคลิกหรือดับเบิลคลิกบนแผนที่เพื่อที่จะดูข้อมูลเกี่ยวกับตัวเมืองที่เขาเพิ่งกดเข้ามา หรืออาจคลิกบนแผนภาพเพื่อเข้าไปดูแผนภาพย่อยอีกที การ “เจาะลึก” นี้ อาจใช้หน้าต่างเดิมซ้ำ ใช้แถบแยกบนหน้าต่างเดิม หรือเปิดหน้าต่างใหม่ขึ้นมาก็ได้ เทคนิคนี้เหมือนกันกับการเปิดและปิดจุดที่น่าสนใจ ยกเว้นว่าการดูนั้น เกิดขึ้นแยกต่างหากจากกราฟิกและไม่ได้ถูกรวมเข้าไว้ด้วยกัน

หากคุณต้องการให้ความสะดวกสบายในการค้นหา ลองเชื่อมต่อผลการค้นหากับสิ่งใดก็ได้ที่ใช้เทคนิคที่กล่าวถึงข้างต้น หรือพูดอีกอย่าง เมื่อผู้ใช้ทำการค้นหาเมืองซิดนีย์บนแผนที่ ให้ซูมแผนที่ และ/หรือ เลื่อนหน้าจอไปที่จุดนั้น ช่วยทำให้ผู้ใช้ได้ประโยชน์จากบริบท

**การแยกและจัดเรียงใหม่: ฉันสามารถจัดเรียงข้อมูลนี้ใหม่เพื่อให้มุมมองต่างไปจากเดิมได้หรือไม่?**

ในบางครั้งเพียงแค่การจัดเรียงอินโฟกราฟิกใหม่ก็สามารถแสดงความสัมพันธ์ที่คาดไม่ถึงได้ ลองดูภาพที่ 7-7 ซึ่งนำมาจากแผนภูมิจำนวนผู้ตายของ National Cancer Institute โดยแสดงจำนวนผู้ตายจากการป่วยเป็นโรคมะเร็งปอดในรัฐเท็กซัส แต่ละรายการเมืองใหญ่ของเท็กซัสจะถูกเรียงรายการตามตัวอักษร ซึ่งไม่ใช่การจัดเรียงโดยไม่มีเหตุผลถ้าเกิดจะเน้นการมองไปที่ชื่อเมือง แต่ที่แสดงอยู่นี้ ข้อมูลนั้นไม่ได้ต้องการให้คุณตั้งคำถามมากมาย ซึ่งไม่เข้าใจเลยว่าทำไมเมือง Abilene, Alice, Amarillo และ Austin ถึงดูเหมือนว่าจะมีจำนวนผู้ตายใกล้เคียงกัน เช่นนี้ อาจต้องมีการเปลี่ยนแปลง

ภาพที่ 7-7 ข้อมูลการติดโรคมะเร็งในแต่ละเมือง โดยเรียงลำดับตามตัวอักษร

แต่ทว่าแผนภูมินี้สามารถเรียงลำดับใหม่ให้กลายเป็นแบบเรียงจำนวนตัวเลขจากมากไปน้อยได้ เหมือนในภาพที่ 7-8 ซึ่งทำให้กราฟดูน่าสนใจขึ้นมาทันที โดยมี Galveston เป็นอันดับแรก ทำไมจึงเป็นเช่นนั้นหล่ะ และประชากรของ Houston ก็ยังลดลงไปอีก? มีอะไรพิเศษใน Galveston? (เอาหล่ะ คุณต้องการทราบบางสิ่งเกี่ยวกับภูมิศาสตร์ของรัฐเท็กซัสเพื่อจะถามคำถามเหล่านี้ แต่คุณเข้าถึงจุดหมายที่ฉันต้องการแล้ว) เช่นเดียวกัน ทำไมมีความแตกต่างของประชากรใน Dallas และ Fort Worth? และเห็นได้ชัดเลยว่าเมืองทางตอนใต้ที่มีพรหมแดนติดกับเม็กซิโกอย่าง El Paso, Brownsville และ Laredo นั้นมีจำนวนผู้ป่วยเป็นโรคมะเร็งปอดน้อยกว่าเมืองในรัฐเท็กซัสทั้งหมด ทำไมถึงได้เป็นเช่นนั้น? คุณไม่สามารถตอบคำถามเหล่านี้ได้หรอกด้วยชุดข้อมูลเหล่านี้ แต่อย่างน้อยคุณก็สามารถตั้งคำถามได้

ภาพที่ 7-8 แผนภูมิเดิม แต่เรียงลำดับตามจำนวนตัวเลข

ผู้คนที่สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับกราฟิกข้อมูลให้เป็นไปในทิศทางนี้ จะมีโอกาสมากกว่าที่จะได้เรียนรู้ข้อมูลจากกราฟิก การแยกหมวดหมู่และจัดเรียงทำให้ตำแหน่งของข้อมูลต่างๆ อยู่ติดกัน ดังนั้นการให้ผู้ใช้สามารถเปรียบเทียบข้อมูลได้ในรูปแบบต่างๆ มันทำให้เปรียบเทียบจำนวนได้ง่ายกว่าขข้อมูลที่กระจัดกระจายกันมาก และมีแนวโน้มเข้าสู่ศูนย์ในส่วนท้ายที่สุดเหมือนกับตัวอย่างข้างต้นนี้

แล้วจะสามารถใช้แนวคิดนี้กับอะไรได้อีกบ้าง? รูปแบบ Sortable Table ได้พูดเกี่ยวกับวิธีหนึ่งอย่างชัดเจน: เมื่อคุณมีตารางที่มีหลายคอลัมน์ ผู้ใช้อาจต้องการเรียงให้เป็นแถวจากคอลัมน์ที่เขาเลือก รูปแบบนี้นั้นค่อนข้างที่จะธรรมดา (การใช้ตารางจำนวนมากยังสามารถจัดเรียงคอลัมน์ใหม่ด้วยการลาก) ในแผนภาพต้นไม้อาจให้มีการเรียงลำดับของโนดลูกใหม่ ในแผนภาพและกราฟที่เชื่อมต่อกันอาจให้เปลี่ยนตำแหน่งของ  
องค์ประกอบภายในใหม่ตามขนาดพื้นที่ โดยที่ยังคงการเชื่อมโยงกันไว้ ใช้จินตนาการของคุณสิ !

พิจารณาวิธีการในการแยกหมวดหมู่และจัดเรียงเหล่านี้:  
 - ตามตัวอักษร  
 - ตามจำนวนเลข  
 - ตามวันที่หรือเวลา  
 - ตามตำแหน่งทางกายภาพ  
 - ตามประเภทหรือแท็ก  
 - ตามความนิยม การใช้งานสูงสุดกับการใช้งานต่ำสุด  
 - การจัดเรียงตามการออกแบบของผู้ใช้  
 - สุ่มโดยสมบูรณ์ (ไม่มีทางรู้เลยว่าจะออกมาเป็นแบบใด)

สำหรับตัวอย่างแบบละเอียด ลองดูที่ภาพ 7-9 แผนภูมิแท่งที่แสดงข้อมูลหลายค่าในแต่ละแท่ง (เรียกว่าแผนภูมิแท่งแบบเรียงซ้อน) ก็อาจสามารถจัดเรียงใหม่ได้ด้วย ส่วนของเส้นที่อยู่ใกล้กับเส้นบรรทัดฐานมากที่สุด ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของแถวที่เป็นฐานของแถวสี่เหลี่ยมสีน้ำเงินทั้งหมด ในอตนนี้การเปรียบเทียบด้วยตาก็ง่ายแล้ว: แท่งที่ 6 และ 12 ของสีฟ้าเป็นแท่งที่สูงที่สุด และการเปลี่ยนแปลงนี้ดูเหมือนจะมีความสัมพันธ์อย่างหลวมๆ กับความสูงของกราฟทั้งหมด

ภาพที่ 7-9 การจัดเรียงใหม่ของแผนภูมิแท่งเรียงซ้อน

**การค้นหาและการกรอง: ฉันจะสามารถดูเฉพาะข้อมูลที่ฉันต้องการได้อย่างไร?**

ในบางครั้งคุณไม่ได้จำเป็นจะต้องเห็นชุดข้อมูลทั้งหมดในครั้งเดียว อาจเริ่มต้นได้ด้วยการแสดงข้อมูลทั้งหมดในตอนแรกและค่อยๆ บีบให้แคบลงเข้าไปสู่สิ่งที่คุณต้องการเรียกว่า การกรอง หรือคุณอาจกำหนด  
ส่วนย่อยของข้อมูลผ่านการค้นหาหรือการสอบถาม ผู้ใช้ส่วนมากจะไม่แม้แต่จะแยกแยะระหว่าง การกรอง และการสอบถาม (แม้ว่าจะมีรูปแบบที่ต่างกันอย่างชัดเจน โดยมองจากมุมมองของฐานข้อมูล) จุดมุ่งหมายของผู้ใช้นั้นเหมือนกัน: เพื่อมุ่งเน้นไปที่ส่วนของข้อมูลที่สนใจ และไม่สนใจข้อมูลที่เหลือ

เทคนิคของการกรองและการสอบถามที่ง่ายที่สุดเป็นการยื่นตัวเลือกให้กับผู้ใช้ว่าจะดูข้อมูลในด้านใด การใช้ Checkbox หลายๆ อันหรือตัวควบคุมแบบคลิกเดียว ในการเปิดและปิดส่วนที่แสดงของอินโฟกราฟิก ในตารางอาจใช้การแสดงเพียงแค่บางคอลัมน์เท่านั้น ตามแต่ตัวเลือกของผู้ใช้ ในแผนที่อาจแสดงเพียงแค่จุดที่สนใจ (เช่น แสดงเฉพาะภัตตาคาร) ที่เลือกโดยผู้ใช้ รูปแบบ Dynamic Queries จะสามารถให้การปฏิสัมพันธ์ที่หลากหลาย เป็นส่วนขยายเชิงตรรกะของตัวควบคุมการกรองอย่างง่ายเช่นนี้

ในบางครั้ง การไฮไลท์ส่วนย่อยของข้อมูล แทนการซ่อนหรือการนำออกก็เพียงพอแล้ว ด้วยวิธีนั้นผู้ใช้จะสามารถเห็นข้อมูลย่อยในบริบทจากข้อมูลทั้งหมดได้ อย่างในเชิงโต้ตอบ คุณสามารถทำสิ่งนี้ได้ด้วยการควบคุมแบบง่ายๆ ดังที่ได้อธิบายไว้ก่อนหน้า รูปแบบ Data Brushing ได้อธิบายเกี่ยวกับรูปแบบของการไฮไลท์ข้อมูล คือการเน้นข้อมูลเดิมๆ ในหลายๆ กราฟิกข้อมูลในที่เดียว

ลองดูภาพที่ 7-10 การปฏิสัมพันธ์กับแผนที่ของเส้นทางสกีสามารถแสดงหมวดหมู่ของเส้นทางได้ 4 แบบ โดยใช้เป็นสัญลักษณ์ และยังมีคุณสมบัติอื่นๆ เช่น สกีลิฟต์ (ระบบที่จะนำผู้ขี่สกีขึ้นไปบนจุดเริ่มต้น) และบ้านพัก เมื่อทุกคุณสมบัติถูก “เปิด” พร้อมกัน มันจะแออัดมากจนยากมากที่จะอ่านอะไรบางอย่าง ! แต่ผู้ใช้สามารถคลิกที่สัญลักษณ์ของเส้นทางที่แสดงอยู่ เพื่อเปิดและปิด “ชั้น” ของข้อมูล ภาพด้านซ้ายไม่ได้แสดงเส้นทางที่ถูกไฮไลท์ไว้ ภาพทางด้านขวาสามารถเปิดเส้นทางที่ถูกจัดอันดับให้เป็น black diamond (เส้นทางที่มีระดับยากเกือบที่สุด) ด้วยเพียงคลิกเดียว

ภาพที่ 7-10 การมีปฏิสัมพันธ์กับแผนที่สกี

กลไกในการค้นหานั้นแตกต่างกันอย่างมากจากกราฟิกประเภทหนึ่งไปยังอีกประเภทหนึ่ง ในตารางหรือแผนภาพต้นไม้ควรอนุญาตให้ค้นหาแบบใช้ข้อความ แน่นอนว่าสำหรับแผนที่ควรให้มีการค้นหาแบบที่อยู่และตำแหน่งทางกายภาพอื่นๆ ในแผนภูมิและพล็อตตัวเลขอาจให้ผู้ใช้ค้นหาด้วยข้อมูลหรือช่วงของค่าที่เฉพาะเจาะจงได้ ผู้ใช้ของคุณสนใจในการค้นอะไรหล่ะ?

เมื่อการค้นหาเสร็จสิ้นและได้ผลลัพธ์แล้ว คุณอาจตั้งค่าให้อินเตอร์เฟซแสดงผลลัพธ์ในบริบท สำหรับบนกราฟิก คุณสามารถเลื่อนตารางหรือแผนที่เพื่อให้สิ่งที่ค้นหานั้นอยู่ตรงกลางของวิวพอร์ต เป็นต้น การดูผลลัพธ์ในบริบทกับข้อมูลทั้งหมดช่วยให้ผู้ใช้เข้าใจในผลลัพธ์ได้มากขึ้น รูปแบบ Jump to Item ในบทที่ 5 เป็นวิธีในการค้นหาและเลื่อนในขั้นตอนเดียวแบบทั่วไป

อินเตอร์เฟซที่มีการกรองและการสอบถามที่ดีที่สุดจะเป็นดังนี้

Highly interactive

การตอบสนองต่อการค้นหาและกรองของผู้ใช้ให้รวดเร็วที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ (อย่าตอบสนองในทุกๆ การกดแป้นพิมพ์แต่ละครั้ง มันจะทำให้การพิมพ์ของผู้ใช้ช้าลงอย่างเห็นได้ชัด)

Iterative

การให้ผู้ใช้สามารถปรับแต่งการค้นหา ซักถาม หรือกรอง จนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ อาจรวมการดำเดินการเหล่านี้เข้าด้วยกัน: ผู้ใช้อาจทำการค้นหา ได้รับผลลัพธ์แบบเต็มหน้าจอ หลังจากนั้นกรองผลลัพธ์เหล่านั้นให้ลดลงไปสู่สิ่งที่เขาต้องการ

Contextual

โดยจะแสดงผลลัพธ์ในบริบทพร้อมข้อมูลโดยรอบ เพื่อให้ผู้ใช้เข้าใจว่าตนอยู่ที่ไหนในพื้นที่ของข้อมูลได้ง่ายขึ้น สิ่งนี้ทำได้เช่นกันกับการต้นหาประเภทอื่นๆ แล้วแต่จะเกิดขึ้น การค้นหาข้อความที่ดีที่สุดจะแสดงคำค้นหาที่ฝังอยู่ในประโยคนั้น เป็นต้น

Complex

พวกเขาไปไกลกว่านั้นด้วยการเปิดและปิดชุดข้อมูลทั้งหมด และให้ผู้ใช้ระบุค่าที่เหมาะสมตามเงื่อนไขเพื่อแสดงข้อมูล ตัวอย่างเช่น อินโฟกราฟิกนี้สามารถแสดงรายการทั้งหมดที่เงื่อนไข X, Y และ Z เป็นจริงแต่ A และ B เป็นเท็จ ภายในช่วงเวลา M-N ได้หรือไม่? ความซับซ้อนเช่นนี้ช่วยให้ผู้ใช้ทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับข้อมูล และสำรวจชุดข้อมูลนี้ด้วยวิธีที่สร้างสรรค์

**ข้อมูลจริง: อะไรคือค่าข้อมูลเฉพาะ?**

หลายๆ เทคนิคทั่วไปช่วยให้ผู้ชมได้รับค่าเฉพาะจากอินโฟกราฟิก จงรู้จักผู้ชมของคุณ หากพวกเขาสนใจเพียงแค่การได้รับข้อมูลเชิงคุณภาพ คุณไม่จำเป็นต้องใช้เวลามากหรือพิกเซลในการติดฉลากทุกสิ่งเล็กๆ แต่การใช้ตัวเลขหรือข้อความจริงโดยทั่วไปก็ใช้ได้

จากทุกๆ เทคนิคที่กล่าวมาเหล่านี้ ก็อย่าลืมหลักการออกแบบกราฟิกที่จะทำให้ข้อความดูดีขึ้น: ตัวอักษรที่อ่านได้ง่าย ขนาดอักษรที่เหมาะสม (ไม่เล็ก และไม่ใหญ่เกินไป) การแยกรายการข้อความที่ไม่เกี่ยวข้องกันอย่างเหมาะสม การจัดตำแหน่งของรายการที่เกี่ยวข้องกัน กล่องที่ไม่มีขอบหนาทึบ และไม่มีการบดบังข้อมูลโดยไม่จำเป็น

Labels

กราฟิกข้อมูลจำนวนมากใส่ป้ายกำกับลงบนกราฟิกโดยตรง เช่น ชื่อเมืองบนแผนที่ ป้ายกำกับยังสามารถระบุค่าของสัญลักษณ์บนแผนภาพกระจาย แถบบนกราฟแท่ง และสิ่งอื่นๆ ที่ปกติแล้วอาจบังคับให้ผู้ใช้พึ่งพาคำอธิบาย ป้ายกำกับนั้นใช้งานง่ายกว่า พวกเขาสื่อสารค่าข้อมูลอย่างแม่นยำและไม่กำกวม (เมื่อวางอย่างถูกต้อง) และจะอยู่ในหรือข้างจุดข้อมูลที่สนใจ ไม่มีการกลับไปกลับมาระหว่างจุดข้อมูลและคำอธิบายแผนภูมิ ข้อเสียคือทำให้กราฟิกรกรุงรังเมื่อใช้มากเกินไป ดังนั้นโปรดใช้ความระมัดระวัง

Legends (คำอธิบาย)

เมื่อคุณใช้สี พื้นผิว ลักษณะเส้น สัญลักษณ์ หรือขนาดบนกราฟิกข้อมูลเพื่อแสดงค่า (หรือหมวดหมู่หรือช่วงค่า) คำอธิบายแผนภูมิจะแสดงให้ผู้ใช้ทราบว่าสิ่งใดแสดงถึงสิ่งใด คุณควรวางคำอธิบายแผนภูมิในหน้าเดียวกันกับกราฟิก ดังนั้นสายตาของผู้ใช้จึงไม่ต้องเดินทางไปไกลระหว่างข้อมูลและคำอธิบาย

Axes, rulers, scales, and timelines

เมื่อใดก็ตามที่ตำแหน่งเป็นตัวนำเสนอข้อมูล เหมือนกับที่แสดงบนพล็อตและแผนที่ (แต่ไม่ใช่ในแผนภาพส่วนใหญ่) สิ่งเหล่านี้จะบอกผู้ใช้ว่า ตำแหน่งเหล่านั้น แทนค่าเป็นตัวเลขใด เป็นเส้นอ้างอิงหรือเส้นโค้งที่มีการทำเครื่องหมายอ้างอิง ทำให้ผู้ใช้ต้องวาดเส้นในจินตนาการจากจุดสนใจไปยังแกน และอาจแก้ไขเพื่อหาตัวเลขที่ถูกต้อง ซึ่งเป็นภาระของผู้ใช้ การติดดป้ายกำกับโดยตรงนั้นจะสร้างภาระน้อยกว่า แต่การติดป้ายกำกับจะทำให้สิ่งต่างๆ ยุ่งเหยิงเมื่อข้อมูลมีความหนาแน่นสูง และผู้ใช้จำนวนมากไม่ต้องการได้รับค่าตัวเลขที่แม่นยำจากกราฟิก พวกเขาแค่ต้องการความรู้สึกทั่วไปของค่าที่เกี่ยวข้อง จากสถานการณเหล่านั้น ค่อนข้างเหมาะสมที่จะใช้แกน

Datatips

ในบทนี้จะอธิบายเกี่ยวกับรูปแบบ Datatips ซึ่งเป็นเครื่องมือที่แสดงค่าข้อมูลเมื่อผู้ใช้วางเมาส์ลงบนจุดสนใจ มีประโยชน์ตรงที่จะไม่ทำให้ป้ายกำกับเกะกะ โดยจะทำงานในกราฟิกแบบโต้ตอบเท่านั้น

Data Spotlight

เหมือนกับ Datatips, data spotlight จะไฮไลท์ข้อมูลเมื่อผู้ใช้วางเมาส์ลงบนจุดสนใจ แต่แทนที่จะแสดงค่าของจุดนั้นๆ ระบบจะแสดง “ชิ้นส่วน” ของข้อมูลในบริบทกับอินโฟกราฟิกทั้งหมด ซึ่งมักจะทำให้ข้อมูลที่เหลือแสงจางลง ลองดูที่รูปแบบของ Data Spotlight

Data brushing

เทคนิคที่เรียกว่าการปัดฝุ่นข้อมูล ช่วยให้ผู้ใช้เลือกข้อมูลย่อยของข้อมูลในอินโฟกราฟิก และดูว่าข้อมูลเหล่านั้นเข้ากับบริบทอื่นๆ หรือไม่ เทคนิคนี้ใช้กับอินโฟกราฟิกตั้งแต่สองอย่างขึ้นไป ตัวอย่างเช่น การเลือกค่าบางตัวที่ผิดปกติจากแผนภาพการกระจาย ทำให้จุดข้อมูลเดียวกันถูกไฮไลท์ในตารางที่แสดง

**รูปแบบ**

เนื่องจากหนังสือเล่มนี้นั้นเกี่ยวกับซอฟต์แวร์แบบโต้ตอบ รูปแบบเหล่านี้ส่วนใหญ่จึงอธิบายวิธีการโต้ตอบ รูปแบบเหล่านี้ส่วนใหญ่จะอธิบายวิธีในการมีปฏิสัมพันธ์กับข้อมูล: การเคลื่อนผ่าน การจัดเรียง การเลือก การแทรก หรือเปลี่ยนรายการข้อมูล และการตรวจสอบหาค่าเฉพาะหรือชุดของค่า มีเพียงน้อยนิดที่ใช้จัดการกับกราฟิกแบบคงที่เท่านั้น: นักออกแบบข้อมูลได้รู้จัก Multi Graph และ Small Multiples มาระยะหนึ่งแล้ว แต่พวกเขาแปลให้เป็นโลกของซอฟต์แวร์ได้เป็นอย่างดี

และอย่าลืมรูปแบบจากบทอื่นๆ ในหนังสือเล่มนี้ จากบทที่ 2 ทบทวน Alternative Views ที่สามารถช่วยคุณจัดโครงสร้างของกราฟิกแบบโต้ตอบได้ ในบทที่ 3 เกี่ยวกับ Annotated Scrollbar และ Animated Transition ที่จะช่วยให้ผู้ใช้ยังสามารถจดจ่ออยู่ท่ามกลางพื้นที่ข้อมูลที่มีขนาดใหญ่และซับซ้อน ถ้าหากกราฟิกของคุณเป็นตาราง คุณอาจใช้รูปแบบแบบอย่างจากบทที่ 5 เช่นการ Row Striping, Alphabet Scroller และ Jump to Item

รูปแบบกลุ่มแรกสามารถนำไปใช้กับกราฟิกเชิงโต้ตอบได้หลากหลายมากที่สุด โดยไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงโครงสร้างพื้นฐาน (ซึ่งบางอันก็เรียนรู้และใช้งานได้ยากกว่าอันอื่น ดังนั้นอย่าใช้มันพร่ำเพรื่อกับทุกกราฟิกข้อมูลที่คุณสร้าง โดยเฉพาะ Data Brushing และ Local Zooming นั้นเป็น “เครื่องมือที่ทรงพลัง” ที่ดีที่สุดสำหรับผู้ใช้คอมพิวเตอร์ที่มีความช่ำชอง) เครื่องมือเชิงโต้ตอบทั้งหกนี้จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถมุ่งเน้นไปที่บางส่วนของชุดข้อมูลในขณะที่ยังคงสภาพของกราฟิกทั้งหมด  
 1. Overview Plus Detail  
 2. Datatips  
 3. Data Spotlight  
 4. Dynamic Queries  
 5. Data Brushing  
 6. Local Zooming

รูปแบบที่เหลือคือวิธีสร้างกราฟิกข้อมูลที่ซับซ้อนสำหรับข้อมูลที่มีหลายมิติ ข้อมูลที่มีตัวแปรจำนวนมาก รูปแบบเหล่านี้ช่วยให้ผู้ใช้ถามคำถามในประเภทที่ต่างกันเกี่ยวกับข้อมูล และทำการเปรียบเทียบองค์ประกอบข้อมูลประเภทต่างๆ  
 7. Sortable Table  
 8. Radial Table  
 9. Multi-Y Graph  
 10. Small Multiples  
 11. Treemap

**Overview Plus Detail องค์รวมผสมรายละเอียด**

ภาพที่ 7-11 แผนที่ Perl community (<http://labs.linkfluence.net/fpw09/map/)>)

คืออะไร

วางภาพใหญ่ของกราฟิก ต่อด้วย “ภาพรายละเอียด” ที่ถูกซูม ขณะที่ผู้ใช้ลากวิวพอร์ตไปรอบๆ ภาพใหญ่ ให้แสดงส่วนนั้นๆ ของกราฟิกในภาพรายละเอียด

ใช้เมื่อไหร่

ขณะที่กำลังแสดงชุดข้อมูลขนาดใหญ่ในอินโฟกราฟิก โดยเฉพาะรูปภาพหรือแผนที่ คุณต้องการให้ผู้ใช้มุ่งเน้นไปที่ “ภาพรวม” แต่คุณต้องการให้ผู้ใช้ซูมเข้าไปในรายละเอียดด้วย ผู้ใช้จะเรียกดูข้อมูล ตรวจสอบพื้นที่ขนาดเล็ก หรือค้นหาจุดสนใจ ภาพรวมระดับสูงนั้นจำเป็นสำหรับการค้นหาจุดสนใจเหล่านั้น แต่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องเห็นรายละเอียดทั้งหมดสำหรับจุดข้อมูลทั้งหมดพร้อมกัน การนซูมเข้าไปที่ส่วนเล็กๆ ก็เพียงพอแล้วสำหรับการได้รับรายละเอียดที่ดี

ใช้ทำไม

เป็นวิธีเก่าที่ใช้จัดการกับความซับซ้อน: แสดงมุมมองระดับสูงของสิ่งที่เกิดขึ้นและให้ผู้ใช้ซูมจากมุมมองนั้นเข้าไปสู่รายละเอียดที่ต้องการ ทำให้ข้อมูลทั้งสองระดับสามารถมองเห็นได้จากหน้าเดียวกันเพื่อให้สามารถทำซ้ำได้อย่างรวดเร็ว

Edward Tufte ใช้คำว่า การอ่านระดับไมโคร และการอ่านระดับมาโคร ในการอธิบายแนวคิดที่คล้ายกันในการ แผนที่ แผนภาพ และอินโฟกราฟิกแบบคงที่อื่นๆ ที่ถูกพิมพ์ออกมา ผู้ใช้มีโครงสร้างขนาดใหญ่อยูตรงหน้าอยู่ตลอดเวลา ในขณะที่สามารถดูรายละเอียดเล็กๆ น้อยๆ ที่ต้องการไปด้วย: “จังหวะของการย่อภาพนั้นช้าลง และเป็นไปตามที่ต้องการ ในทำนองเดียวกัน ผู้ใช้ของ Overview Plus Detail สามารถเลื่อนดูเนื้อหาอย่างเป็นระบบ ข้ามไปดูสิ่งอื่นๆ เปรียบเทียบ เลื่อนไปมาอย่างรวดเร็ว หรือช้าๆ

สุดท้ายนี้ ภาพรวมสามารถใช้เป็นสัญญาณบอกว่า “คุณอยู่ที่นี่” ผู้ใช้สามารถทราบได้ทันทีว่าเขาอยู่ที่ไหนในบริบทของชุดข้อมูลทั้งหมด โดยการมองหาวิวพอร์ตในภาพรวม

ใช้อย่างไร

แสดงภาพรวมของชุดข้อมูลไว้ตลอดเวลา สามารถเป็นแผงเสริมได้ ดังตัวอย่างด้านบนของรูปแบบ (ดูภาพที่ 7-11 ที่ด้านบนของรูปแบบนี้) นอกจากนี้ยังสามารถเป็นแผงด้านข้างของภาพรายละเอียด หรือแม้กระทั้งหน้าบนต่างอื่น ตัวอย่างของแอปพลิเคชันแบบหลายหน้าต่าง เช่น Photoshop

บนภาพรวม ให้วางวิวพอร์ตไว้ โดยทั่วไปแล้วจะเป็นกล่องสีแดง แต่ไม่จำเป็นเสมอไป แค่ให้สามารถชำเลืองเห็นได้ก็พอ ดังนั้นให้พิจารณาสีอื่นๆ ที่ใช้ในแผงภาพรวม ถ้าเดิมแล้วกราฟิกเป็นสีมืด ก็ทำให้สว่าง ถ้ากราฟิกเป็นสีสว่าง ก็ทำให้มืด และทำให้วิวพอร์ตนั้นสามารถลากได้ด้วยเคอร์เซอร์ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลื่อนไปรอบๆ ภาพรวมได้

ภาพของรายละเอียดให้แสดง “การฉายภาพ” ที่ขยายใหญ่ขึ้นของสิ่งที่อยู่ข้างในวิวพอร์ต โดยทั้งสองควรเกิดขึ้นพร้อมกัน ถ้าวิวพอร์ตมีการขยับ ภาพของรายละเอียดก็จะเปลี่ยนไปตามด้วย หากวิวพอร์ตถูกทำให้เล็กลง กำลังขยายภาพควรเพิ่มขึ้น ในทำนองเดียวกัน ถ้าภาพของรายละเอียดมี scrollbars หรือความสามารถในการเลื่อนอื่นๆ วิวพอร์ตก็ควรเลื่อนตามไปด้วย การตอบสนองของสิ่งหนึ่งต่ออีกสิ่งหนึ่งควรเกิดขึ้นในทันทีภายใน 1/10 วินาทีเท่านั้น (เวลาตอบสนองมาตรฐาน)

ตัวอย่าง

Photoshop วางแถบของรูปภาพ (“ภาพรายละเอียด”) ไว้ด้านซ้าย และวางภาพรวมไว้ที่ด้านขวา ในหน้าต่างจะแสดงภาพทั้งหมด โดยมีกรอบสีแดงที่แสดงขนาดและตำแหน่งของหน้าต่างภาพรายละเอียด

Google Finance ใช้การโต้ตอบกับแผงของภาพรวม เพื่อให้ผู้ใช้สามารถปรับเปลี่ยนช่วงเวลาที่แสดงบนกราฟได้

ภาพที่ 7-13 Google Finance

The New York Times ก็ใช้เส้นเวลาในการขับเคลื่อนอินโฟกราฟิกเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม (ดูภาพที่ 7-14) ผู้ใช้จะเลือกกิจกรรมบนเส้นเวลาเพื่อดูรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งเหล่านั้น รูปแบบการนำทางแบบ Pyramid ก็สามารถใช้ได้เช่นกัน โดยผู้ใช้สามารถข้ามไปที่รายการข้อมูลถัดไป โดยการคลิกไปที่ปุ่ม Next ที่ตำแหน่งบนขวามือ

ภาพที่ 7-14 คุณสมบัติการตอบสนองของ The New York Times (<http://www.nytimes.com/interactive/2010/04/22/science/earth/20100422_environment_timeline.html>)

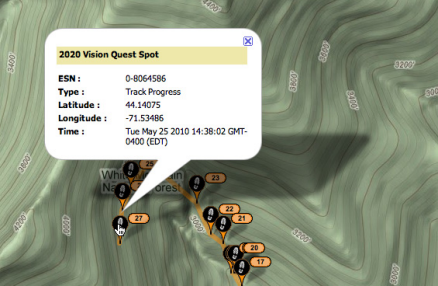
**ข้อมูลเพิ่มเติม**

<http://patternbrowser.org/code/pattern/pattern_anzeigen.php?4,226,17,0,0,247>

<http://quince.infragistics.com/Patterns/Overview%20Plus%20Detail.aspx>

แนวคิดแบบกว้างๆ ของ "ภาพรวมและรายละเอียด" สามารถพบได้ในหนังสือหลายเล่มเกี่ยวกับการแสดงภาพข้อมูล รวมถึงหนังสือของ Edward Tufte ที่กล่าวถึงก่อนหน้านี้

**คำแนะนำข้อมูล**



รูปที่ 7-15 แผนที่ของ SPOT Adventures

**คืออะไร**

เมื่อเมาส์เลื่อนไปจุดสนที่ใจบนรูป ให้ใส่ค่าข้อมูลสำหรับจุดนั้น ลงในเครื่องมือแนะนำหรือหน้าต่างที่ปรากฎขึ้นมา

**ใช้เมื่อไหร่**

คุณกำลังแสดงภาพรวมของชุดข้อมูลในเกือบทุกรูปแบบ ข้อมูลเพิ่มเติมจะ "ถูกซ่อนอยู่ข้างหลัง" จุดเฉพาะบนรูปนั้น เช่น ชื่อถนนบนแผนที่หรือค่าต่าง ๆ ของแท่งในแผนภูมิแท่ง ผู้ใช้สามารถ "ชี้ไปที่" สถานที่ที่สนใจด้วยเคอร์เซอร์ของเมาส์หรือสัมผัสหน้าจอ

**ทำไม**

การดูค่าข้อมูลที่ต้องการในรูปที่มีข้อมูลอยู่มากเป็นเรื่องปกติ ผู้ใช้จะมองที่ภาพรวม แต่พวกเขาอาจมองหาข้อมูลที่ต้องการไม่พบ คำแนะนำข้อมูลช่วยให้คุณนำเสนอกลุ่มข้อมูลขนาดเล็กที่ตรงเป้าหมายตามบริบท และวางข้อมูลที่อยู่ในจุดที่ผู้ใช้ให้ความสนใจ: ตัวชี้เมาส์ หากมองภาพรวมแล้ว มีการจัดระเบียบที่ดีพอสมควร ผู้ใช้จะค้นหาสิ่งที่ต้องการได้ง่าย และคุณไม่จำเป็นต้องใส่ข้อมูลทั้งหมดลงในรูป คำแนะนำข้อมูลสามารถใช้แทนป้ายกำกับได้

**อย่างไร**

ใช้เครื่องมือแนะนำ เช่น หน้าต่างที่แสดงข้อมูลเกี่ยวกับกับจุดที่แสดง ไม่จำเป็นต้องเป็น "เครื่องมือแนะนำ" ในทางเทคนิค สิ่งที่สำคัญคือสิ่งที่ปรากฏในตำแหน่งที่มีตัวชี้ และเป็นเพียงชั่วคราวที่ผู้ใช้จะเข้าใจอย่างรวดเร็ว

ภายในหน้าต่างนั้น ให้จัดรูปแบบข้อมูลให้เหมาะสม ความหนาแน่นมักจะดีกว่าเนื่องจากเครื่องมือแนะนำคาดว่าจะมีขนาดเล็ก อย่าให้หน้าต่างใหญ่จนบดบังมากเกินไป และวางไว้ให้ดี หากมีวิธีวางตำแหน่งทางโปรแกรมที่เหมาะสม ให้ครอบคลุมเนื้อหาน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

คุณอาจต้องการจัดรูปแบบคำแนะนำข้อมูล ให้แตกต่างกันขึ้นอยู่กับสถานการณ์ แผนที่แบบโต้ตอบอาจทำให้ผู้ใช้สลับไปมาระหว่างการดูชื่อสถานที่และการดูพิกัดละติจูด/ลองจิจูด เป็นต้น หากคุณมีชุดข้อมูลสองสามชุดที่ลงจุดเป็นเส้นแยกกันในกราฟเดียว คำแนะนำข้อมูลอาจมีป้ายกำกับแตกต่างกันสำหรับแต่ละบรรทัด หรือมีข้อมูลประเภทต่างกัน

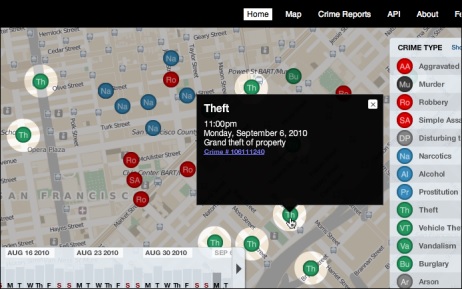
คำแนะนำข้อมูล จำนวนมากมีลิงก์ที่ผู้ใช้สามารถคลิกได้ ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้ "เจาะลึก" ส่วนต่างๆ ของข้อมูลที่อาจมองไม่เห็นเลยบนกราฟิกข้อมูลหลัก คำแนะนำข้อมูล อธิบายตัวเองได้อย่างสวยงาม ไม่เพียงนำเสนอข้อมูลเท่านั้น แต่ยังมีลิงก์และคำแนะนำสำหรับการเจาะลึกอีกด้วย

อีกวิธีหนึ่งในการแสดงข้อมูลที่ซ่อนอยู่แบบพลวัตคือสำรองแผงบางส่วนบนหรือถัดจากรูปเป็นหน้าต่างข้อมูลแบบคงที่ เมื่อผู้ใช้เลื่อนผ่านจุดต่างๆ บนรูป ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับจุดเหล่านั้นจะปรากฏในหน้าต่างข้อมูล เป็นวิธีเดียวกัน แต่ใช้พื้นที่สำรองมากกว่า คำแนะนำข้อมูลชั่วคราว ผู้ใช้ต้องเปลี่ยนความสนใจจากตัวชี้ไปที่พาเนลนั้น แต่คุณไม่มีปัญหากับการซ่อนรูปที่เหลือ นอกจากนี้ หากหน้าต่างข้อมูลนั้นสามารถเก็บข้อมูลได้ ผู้ใช้ก็สามารถดูในขณะที่ทำอย่างอื่นด้วยเมาส์ได้

ในอินโฟกราฟิกเชิงโต้ตอบ คำแนะนำข้อมูลมักจะทำงานร่วมกับกลไกจุดเด่นข้อมูล คือจุดที่เด่นชัดแสดงชิ้นส่วนผ่านข้อมูล ตัวอย่างเช่น เส้นหรือชุดของจุดที่กระจัดกระจาย ขณะที่คำแนะนำข้อมูลแสดงจุดข้อมูลเฉพาะที่อยู่ใต้ตัวชี้เมาส์

**ตัวอย่าง**

คุณสมบัติที่ตรวจจับอาชญากรรมในซานฟรานซิสโกใช้ทั้งคำแนะนำข้อมูล (ดูรูปที่ 7-16) และจุดเด่นข้อมูล เหตุการณ์การโจรกรรมทั้งหมดจะถูกเน้นไว้บนแผนที่ (ผ่านจุดที่เด่นชัด) แต่คำแนะนำข้อมูลอธิบายเหตุการณ์เฉพาะที่ผู้ใช้กำลังชี้ หมายเหตุ สังเกตลิงก์ไปยังข้อมูลดิบเกี่ยวกับอาชญากรรมนี้ด้วย



รูปที่ 7-16 การตรวจจับอาชญากรรมใน San Francisco (<http://sanfrancisco.crimespotting.org/>)

ชุดข้อมูลบางชุดมีความหนาแน่นหรือมีข้อความจำนวนมากจนไม่สามารถติดป้ายกำกับได้เลย กราฟจากโครงการ Many Eyes ของ IBM แสดงในรูปที่ 7-17 ขึ้นอยู่กับคำแนะนำข้อมูลในการสื่อสารป้ายกำกับที่สำคัญกับผู้ใช้คำแนะนำข้อมูล มีพื้นที่มากมายในการแสดงข้อความและจำนวนความสนใจมากเกินกว่าฉลากจะสามารถทำได้ นอกจากนี้ยังบอกผู้ใช้ว่าการคลิกที่ส่วนนี้ของกราฟจะเป็นการเน้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ย้ำอีกครั้งว่าจุดเด่นข้อมูลกำลังแสดงอยู่

ภาพที่ 7-17 กราฟ Many Eyes ([http://manyeyes.alphaworks.ibm.com/manyeyes/visualizations/us government-expenses-1962-2004](http://manyeyes.alphaworks.ibm.com/manyeyes/visualizations/us%20government-expenses-1962-2004))

กราฟิกข้อมูลทางภูมิศาสตร์จำนวนมากสร้างขึ้นจาก Google Maps ซึ่งสมควรได้รับการกล่าวถึงเป็นพิเศษ โดยมี API ทำให้การสร้างคำแนะนำข้อมูลเฉพาะตามความต้องการของแอปพลิเคชันทำได้ค่อนข้างง่าย เช่น ตัวอย่าง SPOT Adventures ที่ด้านบนสุดของรูปแบบ (รูปภาพ 7-15) และในตัวอย่างในรูปที่ 7-18

รูปที่ 7-18 แผนที่เกี่ยวกับแคลิฟอร์เนีย (http://www.recovery.ca.gov/html/funding/stimulus%20map/Districtsmap.jsp)

ข้อมูลเพิ่มเติม

<http://patternbrowser.org/code/pattern/pattern_anzeigen.php?4,237,17,0,0,258>

<http://quince.infragistics.com/Patterns/Data%20Tips.aspx>

**จุดเด่นข้อมูล**

รูปที่ 7-19. เครื่องมือสำรวจข้อมูลสาธารณะของ Google

**คืออะไร**

เมื่อเลื่อนเมาส์ไปเหนือพื้นที่ที่สนใจบนรูป ให้เน้นส่วนข้อมูลนั้นและหรี่แสงส่วนที่เหลือ

**ใช้เมื่อไหร่**

เมื่อรูปประกอบด้วยข้อมูลจำนวนมากที่มีแนวโน้มที่จะบดบังส่วนประกอบต่าง ๆ อาจเป็นเรื่องยากสำหรับผู้ดูที่จะเลือกความสัมพันธ์และติดตามความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลเนื่องจากมีข้อมูลจำนวนมาก

ตัวข้อมูลเองมีโครงสร้างที่ซับซ้อน อาจมีตัวแปรอิสระหลายตัวและ “ส่วน” ที่ซับซ้อนของข้อมูลที่ต้องพึ่งพา เช่น เส้น พื้นที่ ชุดจุดกระจัดกระจาย หรือระบบการเชื่อมต่อ (หากข้อมูลที่ม้วนทับเป็นเพียงจุดหรือรูปร่างธรรมดา คำแนะนำข้อมูล เป็นทางออกที่ดีกว่า จุดเด่นข้อมูล แต่มักจะใช้ร่วมกัน)

**ทำไม**

จุดเด่นข้อมูล ช่วยคลายเกลียวของข้อมูลออกจากกัน เป็นวิธีหนึ่งที่คุณสามารถนำเสนอ "การโฟกัสและบริบท" บนอินโฟกราฟิกที่ซับซ้อน ผู้ใช้จะขจัดความยุ่งเหยิงทางภาพบางส่วนบนรูปโดยการทำให้ส่วนใหญ่เด่นน้อยลง โดยเน้นเฉพาะส่วนข้อมูลที่สนใจเท่านั้น อย่างไรก็ตาม ยังมีข้อมูลที่เหลืออยู่เพื่อบอกบริบท

นอกจากนี้ยังอนุญาตการสำรวจแบบพลวัตโดยให้ผู้ใช้ปัดจากส่วนข้อมูลหนึ่งไปยังอีกส่วนอย่างรวดเร็ว พวกเขาสามารถเห็นทั้งความแตกต่างขนาดใหญ่และความแตกต่างเพียงเล็กน้อย ตราบใดที่ จุดเด่นข้อมูลเปลี่ยนอย่างรวดเร็วและราบรื่น (โดยไม่สั่นไหว) จากส่วนข้อมูลหนึ่งไปยังอีกส่วนหนึ่งในขณะที่เลื่อนเมาส์ ความแตกต่างเพียงเล็กน้อยก็จะมองเห็นได้

**อย่างไร**

ขั้นแรก ออกแบบกราฟิกข้อมูลให้ไม่ต้องพึ่ง จุดเด่นข้อมูล พยายามทำให้ชิ้นส่วนข้อมูลมองเห็นได้และเชื่อมโยงกัน เพื่อให้ผู้ใช้สามารถติดตามสิ่งที่เกิดขึ้นโดยไม่ต้องโต้ตอบกับรูป

หากต้องการสร้างเอฟเฟ็กต์จุดเด่นข้อมูล ให้ทำจุดเด่นข้อมูลเป็นสีอ่อนหรือสีอิ่มตัว ขณะที่ข้อมูลอื่นๆ จางลงเป็นสีเข้มหรือสีเทา สร้างปฏิกิริยาอย่างรวดเร็วเมื่อวางเมาส์เหนือพื้นเพื่อให้ผู้ใช้สัมผัสได้ถึงความฉับไวและราบรื่น

นอกจากการเรียกใช้จุดเด่นข้อมูลเมื่อเมาส์เลื่อนเหนือองค์ประกอบข้อมูลแล้ว คุณยังอาจใส่

“จุดที่นิยม” เพื่อใช้การอ้างอิงถึงข้อมูลอื่นๆ

พิจารณา "โหมดสปอตไลท์" ในกรณีนี้ จุดเด่นข้อมูล จะรอการเลื่อนเมาส์เริ่มต้นที่นานขึ้นก่อนที่จะเปิดเอง เมื่ออยู่ในโหมดนั้น การเคลื่อนไหวของเมาส์ของผู้ใช้จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในจุดเด่นในทันที ซึ่งหมายความว่าเอฟเฟ็กต์จุดเด่นข้อมูลจะไม่ถูกกระตุ้นโดยบังเอิญ เมื่อผู้ใช้เผลอเลื่อนเมาส์ไปเหนือกราฟิก ตัวอย่าง การตรวจจับอาชญากรรม (แสดงในรูปที่ 7-20) ได้ทำเช่นนี้

อีกทางเลือกหนึ่งนอกเหนือจากท่าทางการเลื่อนเมาส์คือการคลิกเมาส์หรือการแตะด้วยนิ้ว สิ่งนี้ขาดความฉับไวในการเลื่อน แต่ใช้งานได้บนทัชแพดและไม่ถูกเรียกใช้โดยไม่ตั้งใจ อย่างไรก็ตาม คุณอาจต้องการสงวนการคลิกเมาส์สำหรับการดำเนินการอื่น เช่น การเจาะลึกลงไปในข้อมูล

ใช้คำแนะนำข้อมูลเพื่ออธิบายจุดข้อมูลเฉพาะ อธิบายส่วนข้อมูลที่ถูกเน้น และเสนอคำแนะนำที่จำเป็น

**ตัวอย่าง**

โครงการ การตรวจจับอาชญากรรมใน San Francisco นำเสนอ จุดเด่นข้อมูล เกี่ยวกับอาชญากรรมประเภทต่างๆ ที่พบในพื้นที่ทางภูมิศาสตร์นี้ เมื่อผู้ใช้วางเมาส์เหนือองค์ประกอบข้อมูลเดียว รายงานอาชญากรรมหรือเหนือคำอธิบายที่อธิบายถึงประเภทอาชญากรรม (แสดงในรูปที่ 7-20) รายงานประเภทนั้นทั้งหมดจะถูกเน้นด้วยวงกลมสีอ่อน รูปที่เหลือจะมืดลงในลักษณะของกล่องไฟ

รูปที่ 7-20 การตรวจจับอาชญากรรมใน San Francisco

รูป "ความลับสุดยอด" แบบโต้ตอบของ Washington Post นั้นดูดีในตัวเอง แต่แผนภูมินั้นซับซ้อนและอาจยากสำหรับผู้ดูที่ไม่ได้ติดตาม (ดูรูปที่ 7-21) จุดเด่นข้อมูล ช่วยให้ผู้ใช้สามารถดูข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่งได้อย่างง่ายดาย

รูปที่ 7-21 คุณลักษณะแบบโต้ตอบของ Washington Post (<http://projects.washingtonpost.com/top-secret-america/>)

บางครั้งรูปไม่สามารถแสดงข้อมูลที่มีอยู่ทั้งหมดได้อย่างง่ายดาย รูป Radial Table จาก Wall Street Journal แสดงในรูปที่ 7-22 ใช้เครื่องมือแบบโต้ตอบที่หลากหลายเพื่อให้ผู้ใช้สำรวจการเชื่อมต่อข้อมูลการติดตามระหว่างเว็บไซต์ต่างๆ การคลิกที่เซลล์จะแสดงความสัมพันธ์เฉพาะ การกลิ้งไปบนเซลล์ที่ไม่ได้คลิกจะแสดง "โกสต์" ของเส้นความสัมพันธ์ คำสั่ง “แสดงทั้งหมด” ทำให้รูปดูน่าสนใจ แต่ไม่ได้ให้ข้อมูลที่ผู้ใช้ดำเนินการได้มากนัก มุมมองเชิงโต้ตอบที่จำกัดนั้นน่าสนใจกว่ามากกว่า

รูปที่ 7-22 คุณลักษณะแบบโต้ตอบของ Wall Street Journal

**การค้นหาแบบพลวัต**

รูปที่ 7-23 เครื่องมือสำรวจข้อมูลสาธารณะของ Google

**คืออะไร**

ให้วิธีการกรองชุดข้อมูลทันทีและแบบโต้ตอบ ใช้การควบคุมมาตรฐานที่ใช้งานง่าย เช่น แถบเลื่อนและช่องทำเครื่องหมาย เพื่อกำหนดว่าจะให้แสดงส่วนใดหรือชั้นใดของชุดข้อมูล ขณะที่ผู้ใช้ปรับการควบคุมเหล่านั้น จะแสดงผลลัพธ์ทันทีบนจอแสดงข้อมูล

**ใช้เมื่อไหร่**

คุณกำลังแสดงให้ผู้ใช้เห็นชุดข้อมูลหลายตัวแปรขนาดใหญ่ รูปร่างใดก็ได้ พร้อมการนำเสนอใดๆ ผู้ใช้จำเป็นต้องกรองข้อมูลบางส่วนออกเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์หลายประการ เพื่อกำจัดส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องของชุดข้อมูล เพื่อดูว่าจุดข้อมูลใดตรงตามเกณฑ์ที่กำหนด เพื่อทำความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างแอตทริบิวต์ข้อมูลต่างๆ หรือเพียงแค่สำรวจ ชุดข้อมูลและดูว่ามีอะไรบ้าง

ชุดข้อมูลมีชุดแอตทริบิวต์ที่ตายตัวและคาดการณ์ได้ (หรือพารามิเตอร์ ตัวแปร มิติข้อมูล คำใดก็ตามที่คุณต้องการ) ซึ่งเป็นที่สนใจของผู้ใช้ โดยปกติจะเป็นตัวเลขและมีขอบเขตช่วง นอกจากนี้ยังอาจเป็นสตริงที่จัดเรียงได้ วันที่ หมวดหมู่ หรือการแจงนับ (ชุดของตัวเลขที่แสดงค่าที่ไม่ใช่ตัวเลข) หรืออาจเป็นพื้นที่ที่มองเห็นได้บนจอแสดงผลข้อมูลที่สามารถเลือกแบบโต้ตอบได้

การค้นหาแบบพลวัตยังสามารถใช้กับผลการค้นหาได้อีกด้วย การค้นหาแบบแยกส่วนอาจใช้อินเทอร์เฟซการค้นหาแบบพลวัตเพื่อให้ผู้ใช้สำรวจฐานข้อมูลที่หลากหลายของรายการ เช่น ผลิตภัณฑ์ รูปภาพ หรือข้อความ

**ทำไม**

ประการแรก การค้นหาแบบพลวัตนั้นง่ายต่อการเรียนรู้ ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องใช้ภาษาแบบสอบถามที่ซับซ้อน การควบคุมที่เข้าใจเป็นอย่างดีจะใช้เพื่อแสดงนิพจน์บูลีนทั่วไป เช่น “ราคา > $70 และ ราคา < $100” พวกเขาขาดพลังในการแสดงออกอย่างเต็มที่ของข้อความค้นหาภาษา มีเพียงข้อความค้นหาง่ายๆ เท่านั้นที่ทำได้โดยไม่ทำให้ UI ซับซ้อนเกินไป แต่ในกรณีส่วนใหญ่ นั่นก็เพียงพอแล้ว มันเป็นการตัดสินใจที่คุณต้องทำ

ประการที่สอง ข้อเสนอแนะทันทีกระตุ้นให้เกิดการสำรวจชุดข้อมูลแบบปลายเปิด เมื่อผู้ใช้ขยับนิ้วหัวแม่มือของแถบเลื่อน พวกเขาจะเห็นข้อมูลที่มองเห็นได้สามารถหดตัวหรือขยายออกได้

ขณะที่พวกเขาเพิ่มหรือลบชุดย่อยต่างๆ ของข้อมูล พวกเขาจะเห็นว่าข้อมูลเหล่านั้นไปอยู่ที่ใดและเปลี่ยนแปลงการแสดงผลอย่างไร พวกเขาสามารถผสมนิพจน์การค้นหาที่ยาวและซับซ้อนได้ทีละน้อย โดยปรับแต่งการควบคุมนี้ จากนั้นจึงอีกอันหนึ่ง ดังนั้น "เซสชันคำถามและคำตอบ" ที่ต่อเนื่องและมีการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้และข้อมูล การป้อนกลับแบบทันทีทำให้การวนซ้ำสั้นลงเพื่อให้การสำรวจเป็นเรื่องสนุกและเป็นไปได้ (ดูบทที่ 1 การสร้างเพิ่มเติม)

ประการที่สาม และนี่คือรายละเอียดปลีกย่อยเล็กน้อย การมีอยู่ของการควบคุมการค้นหาแบบพลวัตที่มีป้ายกำกับ ชี้แจงว่าแอตทริบิวต์ที่สืบค้นได้คืออะไรตั้งแต่แรก หากแอตทริบิวต์ข้อมูลรายการใดรายการหนึ่งเป็นตัวเลขตั้งแต่ 0 ถึง 100 ผู้ใช้สามารถเรียนรู้ได้เพียงแค่ดูแถบเลื่อนที่มี 0 ที่ปลายด้านหนึ่งและ 100 ที่ปลายอีกด้านหนึ่ง

**อย่างไร**

วิธีที่ดีที่สุดในการออกแบบการค้นหาแบบพลวัตขึ้นอยู่กับการแสดงข้อมูลของคุณ ประเภทของการค้นหาที่คุณคิดว่าควรทำ และความสามารถของชุดเครื่องมือของคุณ ตามที่กล่าวไว้ โปรแกรมส่วนใหญ่วางแผนแอตทริบิวต์ข้อมูลกับตัวควบคุมทั่วไปที่อยู่ถัดจากการแสดงข้อมูล ซึ่งช่วยให้สามารถสอบถามตัวแปรหลายตัวพร้อมกันได้ ไม่ใช่แค่ตัวแปรที่เข้ารหัสโดยคุณสมบัติเชิงพื้นที่บนจอแสดงผล นอกจากนี้ คนส่วนใหญ่รู้วิธีใช้แถบเลื่อนและปุ่มต่างๆ

โปรแกรมอื่นสามารถเลือกแบบโต้ตอบได้โดยตรงบนจอแสดงข้อมูล โดยปกติแล้ว ผู้ใช้จะวาดกรอบรอบพื้นที่ที่สนใจ และข้อมูลในพื้นที่นั้นจะถูกลบออก (หรือคงไว้ในขณะที่ข้อมูลที่เหลือถูกลบออก) นี่คือการจัดการที่ตรงที่สุด แต่มันมีข้อเสียของการเชื่อมโยงกับการแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ หากคุณไม่สามารถวาดกรอบรอบๆ หรือเลือกจุดสนใจได้ คุณจะไม่สามารถสอบถามเกี่ยวกับมันได้ ดูรูปแบบ การแปรงข้อมูลสำหรับข้อดีและข้อเสียของเทคนิคที่คล้ายกันมาก

กลับไปที่ตัวควบคุม จากนั้น การควบคุมการหยิบสินค้าสำหรับการค้นหาแบบพลวัตจะคล้ายกับการทำงานของตัวควบคุมการหยิบสินค้าสำหรับรูปแบบใดๆ ตัวเลือกที่เกิดขึ้นจากชนิดข้อมูล ชนิดของการค้นหาที่จะทำ และการควบคุมที่มีอยู่ ตัวเลือกทั่วไปบางอย่าง ได้แก่

• แถบเลื่อนเพื่อระบุตัวเลขเดียวภายในช่วง

• แถบเลื่อนคู่หรือคู่แถบเลื่อนเพื่อระบุชุดย่อยของช่วง “แสดงจุดข้อมูลที่มากกว่าตัวเลขนี้ แต่น้อยกว่าตัวเลขอื่นนี้

• ปุ่มตัวเลือกหรือกล่องแบบเลื่อนลง (คอมโบ) เพื่อเลือกค่าหนึ่งจากค่าที่เป็นไปได้หลายค่า คุณอาจใช้ตัวเลือกเหล่านี้เพื่อเลือกตัวแปรหรือชุดข้อมูลทั้งหมด ในทั้งสองกรณี มักใช้ "ทั้งหมด" เป็นค่า Meta เพิ่มเติม

• ช่องทำเครื่องหมายหรือปุ่มสลับเพื่อเลือกชุดย่อยของค่า ตัวแปร หรือชั้นข้อมูล

• ช่องข้อความสำหรับพิมพ์ค่าเดียว อาจใช้ในบริบทเติมในช่องว่าง (ดูบทที่ 8) โปรดจำไว้ว่าช่องข้อความเว้นช่องว่างสำหรับข้อผิดพลาดและการพิมพ์ผิดมากกว่าแถบเลื่อนและปุ่ม แต่จะดีกว่าสำหรับค่าที่แม่นยำ

**ตัวอย่าง**

ตัวอย่างในรูปที่ 7-24 แสดงชุดตัวกรองหกตัวสำหรับแผนผังต้นไม้ (ดูรูปแบบแผนผังต้นไม้ในบทนี้) ช่องทำเครื่องหมาย ตัวกรอง 1 และ 2 คัดกรองข้อมูลทั้งหมดด้วยข้อความค้นหาง่ายๆ สองคำ มีรายการนี้หรือไม่ และมีรูปภาพหรือไม่

รูปที่ 7-24 แผงการปรับแผนผังต้นไม้ของ Hive Group

โครงการการตรวจจับอาชญากรรมใน San Francisco (ดูรูปที่ 7-25) นำเสนอชุดปุ่มสลับที่เข้าใจง่ายและเข้าใจได้ง่ายเพื่อแสดงข้อมูลอาชญากรรมในช่วงเวลาต่างๆ ของวัน เช่น มืด สว่าง การเดินทาง การเปลี่ยนกะ และอื่นๆ ผู้ใช้ยังสามารถเลือกเวลาที่ต้องการได้ด้วยการควบคุมแบบนาฬิกา หากต้องการจำกัดวันที่ในปฏิทินให้แคบลง แผนภูมิแท่งยาว (ในตัวเองเป็นการแสดงข้อมูล) จะอนุญาตให้มีการเลือกช่วงผ่านแถบเลื่อนคู่ นอกเหนือจากการเลื่อนลงของปฏิทินมาตรฐาน

รูปที่ 7-25. การตรวจจับอาชญากรรมใน San Francisco

ข้อมูลเพิ่มเติม

<http://patternbrowser.org/code/pattern/pattern_anzeigen.php?4,231,17,0,0,252>

<http://www.infovis-wiki.net/index.php?title=Dynamic_query>

ทั้งชื่อและแนวคิดของ การค้นหาแบบพลวัต ถือกำเนิดขึ้นในช่วงต้นทศวรรษ 1990 โดยมีเอกสารสำคัญหลายฉบับโดย Christopher Ahlberg, Christopher Williamson และ Ben Shneiderman คุณสามารถค้นหาเอกสารเหล่านี้ได้ทางออนไลน์ รวมถึงเอกสารต่อไปนี้:

<http://hcil.cs.umd.edu/trs/91-11/91-11.html>

<http://hcil.cs.umd.edu/trs/93-01/93-01.html>

**การแปรงข้อมูล**

รูปที่ 7-26. BBN Cornerstone

**คืออะไร**

ให้ผู้ใช้เลือกรายการข้อมูลในมุมมองเดียว แสดงข้อมูลเดียวกันที่เลือกพร้อมกันในมุมมองอื่น

**ใช้เมื่อไหร่**

คุณสามารถแสดงรูปข้อมูลได้ครั้งละสองภาพขึ้นไป คุณอาจมีสองแผนภาพเส้นและแผนภาพกระจาย หรือแผนภาพกระจายและตาราง หรือแผนภาพและต้นไม้ หรือแผนที่และเส้นเวลา อะไรก็ตาม ตราบใดที่แต่ละรูปแสดงชุดข้อมูลเดียวกัน

**ทำไม**

การแปรงข้อมูล นำเสนอรูปแบบการสำรวจข้อมูลเชิงโต้ตอบที่หลากหลาย ขั้นแรก ผู้ใช้สามารถเลือกจุดข้อมูลโดยใช้กราฟิกข้อมูลเป็น "ตัวเลือก" บางครั้ง การค้นหาจุดสนใจด้วยสายตาทำได้ง่ายกว่าวิธีการโดยตรงน้อยกว่า เช่น การค้นหาแบบพลวัต ค่าผิดปกติในพล็อตสามารถมองเห็นและจัดการได้ทันที ตัวอย่างเช่น ในขณะที่การค้นหาวิธีกำหนดค่าเป็นตัวเลขอาจใช้เวลา 2-3 วินาที (หรือนานกว่านั้น) “ฉันต้องการคะแนนทั้งหมดที่ X > 200 และ Y > 5.6 หรือไม่ ฉันไม่สามารถบอกได้ ขอฉันวาดกรอบรอบกลุ่มของจุดนั้น”

ประการที่สอง เมื่อมองเห็นจุดข้อมูลที่เลือกหรือ "แปรง" พร้อมกันในรูปอื่นๆ ผู้ใช้สามารถสังเกตจุดเหล่านั้นในบริบทรูปอื่นอย่างน้อยหนึ่งบริบท ที่สามารถล้ำค่า หากต้องการใช้ตัวอย่างค่าผิดปกติอีกครั้ง ผู้ใช้อาจต้องการทราบว่าค่าผิดปกติเหล่านั้นอยู่ที่ใดในพื้นที่ข้อมูลที่แตกต่างกัน ซึ่งจัดทำดัชนีโดยตัวแปรต่างๆ และด้วยการเรียนรู้สิ่งนั้น พวกเขาอาจได้รับข้อมูลเชิงลึกในทันทีเกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่สร้างข้อมูล

หลักการที่ใหญ่กว่าในที่นี้คือมุมมองที่ประสานกันหรือเชื่อมโยงกัน มุมมองหลายมุมมองบนข้อมูลเดียวกันสามารถเชื่อมโยงหรือซิงโครไนซ์ได้ เพื่อให้การปรับแต่งบางอย่าง เช่น การซูม การแพน การเลือก และอื่นๆ ที่ทำในมุมมองเดียวจะแสดงพร้อมกันในมุมมองอื่นๆ การประสานงานตอกย้ำแนวคิดที่ว่ามุมมองเป็นเพียงมุมมองที่แตกต่างกันในข้อมูลเดียวกัน อีกครั้ง ผู้ใช้มุ่งเน้นไปที่ข้อมูลเดียวกันในบริบทที่แตกต่างกัน ซึ่งอาจนำไปสู่ข้อมูลเชิงลึก

**อย่างไร**

ประการแรก ผู้ใช้จะเลือกหรือ "แปรง" ข้อมูลอย่างไร เป็นปัญหาเดียวกับที่คุณพบกับคอลเลกชันของวัตถุที่เลือกได้ ผู้ใช้อาจต้องการวัตถุหนึ่งชิ้นหรือหลายชิ้น ติดกันหรือแยกกัน เลือกทั้งหมดพร้อมกันหรือทีละส่วน พิจารณาแนวคิดเหล่านี้

• วาดกล่องหนังยางรอบๆ จุดข้อมูล (ซึ่งเป็นเรื่องปกติมาก)

• การเลือกรายการเดียวโดยการคลิกด้วยเมาส์

• การเลือกช่วง (หากเหมาะสม) โดยการคลิก Shift อย่างที่มักทำได้กับรายการ

• การเพิ่มและการลบจุดโดยการคลิก Ctrl เช่นเดียวกับรายการ

• วาดรูปร่าง "บ่วงบาศ" ตามอำเภอใจรอบๆ จุดข้อมูล

• กลับด้านการเลือกผ่านรายการเมนู ปุ่ม หรือแป้น

หากคุณใช้กล่องยางรัดโดยเฉพาะ ให้ลองทิ้งกล่องไว้บนหน้าจอหลังจากทำท่าทางเลือก บางระบบ เช่น Cornerstone อนุญาตให้ปรับขนาดกล่องแปรงแบบโต้ตอบได้ ที่จริงแล้ว ผู้ใช้สามารถได้รับประโยชน์จากวิธีการใดๆ ในการขยายหรือลดชุดของจุดแปรงแบบโต้ตอบ เพราะพวกเขาสามารถเห็นจุดที่แปรงใหม่ "สว่างขึ้น" ทันทีในมุมมองอื่นๆ ซึ่งสร้างความเป็นไปได้มากขึ้นสำหรับข้อมูลเชิงลึก อย่างที่คุณเห็น สิ่งสำคัญคือมุมมองอื่นๆ จะตอบสนองต่อการแปรงข้อมูลในทันที ตรวจสอบให้แน่ใจว่าระบบสามารถจัดการกับการตอบสนองที่รวดเร็วได้

หากจุดข้อมูลที่ถูกแปรงปรากฏขึ้นพร้อมกับลักษณะภาพเดียวกันในมุมมองข้อมูลทั้งหมด รวมถึงกราฟิกที่มีการแปรง ผู้ใช้สามารถค้นหาและรับรู้ได้ง่ายขึ้นว่าถูกแปรง พวกเขายังสร้างชั้นการรับรู้เดียว (ดูหัวข้อ “ตัวแปรเชิงป้องกัน: เกี่ยวข้องกับอะไร” ในหน้า 283) เฉดสีเป็นตัวแปรช่วยปรับสีที่ใช้บ่อยที่สุดสำหรับการแปรง อาจเป็นเพราะคุณสามารถมองเห็นสีที่สว่างได้ง่ายแม้ในขณะที่ความสนใจของคุณจดจ่ออยู่ที่อื่น

**ตัวอย่าง**

ภาพหน้าจอที่แสดงในรูปที่ 7-26 และ 7-27 นำมาจาก Cornerstone ซึ่งเป็นแพ็คเกจสถิติและกราฟ หน้าต่างสามหน้าต่างในรูปที่ 7-27 แสดงแผนภาพกระจาย ฮิสโตแกรมของค่าที่เหลือของหนึ่งในตัวแปรที่ลงจุด และตารางของข้อมูลดิบ มุมมองทั้งหมดสามารถแปรงได้ คุณจะเห็นกล่องแปรงรอบสองคอลัมน์ของฮิสโตแกรม แผนภาพทั้งสองแสดงข้อมูลแปรงเป็นสีแดง ในขณะที่ตารางแสดงเป็นสีเทา หากคุณ "แปรง" โมเดลรถในตาราง คุณจะเห็นจุดที่แสดงถึงโมเดลนั้นปรากฏเป็นสีแดงในแผนภาพด้านบน บวกกับแถบสีแดงในฮิสโตแกรม

รูปที่ 7-27. BBN Cornerstone

แผนที่ให้ผลดีต่อการแปรงข้อมูล เนื่องจากข้อมูลที่แสดงในบริบททางภูมิศาสตร์มักจะสามารถจัดระเบียบและแสดงผลด้วยวิธีอื่นๆ ได้เช่นกัน ตัวอย่างสามตัวอย่างต่อไปนี้แสดง Data Brushing บนแผนที่: รูปภาพในเส้นคล้ายแถบฟิล์ม (จาก Flickr, รูปที่ 7-28), ตำแหน่งตัวติดตาม GPS ตามลำดับเวลา (จาก SPOT Adventures, รูปที่ 7-29) และ Foursquare checkins โดย a บุคคลจากงานสังคมหนึ่งไปอีกงานหนึ่ง ตามลำดับเวลา (จาก Weeplaces รูปที่ 7-30) ในทั้งสามตัวอย่าง การเลือกรายการในมุมมองเชิงเส้นทำให้รายการ "สว่างขึ้น" ในมุมมองแผนที่ Flickr และ SPOT ก็ทำย้อนกลับเช่นกัน โดยปล่อยให้ผู้ใช้เลือกรายการบนแผนที่เอง ดังนั้นรายการเหล่านั้นจึงสว่างขึ้นในมุมมองเชิงเส้น

รูปที่ 7-28. แผนที่ Flickr (<http://www.flickr.com/map/>)

รูปที่ 7-29. แผนที่ SPOT Adventures

รูปที่ 7-30. Weeplaces (<http://weeplaces.com>)

ข้อมูลเพิ่มเติม

http://quince.infragistics.com/Patterns/Data%20Brushing.aspx

รูปแบบนี้เรียกว่า การเชื่อมโยงหลายรายการ เป็นรูปแบบทั่วไปของ การค้นหาแบบพลวัต

<http://patternbrowser.org/code/pattern/pattern_anzeigen.php?4,225,17,0,0,246>

Local Zooming การซูมเฉพาะที่

ภาพที่ 7-31 ปฏิทิน DateLens

คืออะไร?

แสดงข้อมูลทั้งหมดในเพจเดียวที่มีข้อมูลขนาดเล็ก ทุกที่ของเมาส์ไป บิดเบือนหน้าเพื่อทำให้รายการข้อมูลเหล่านั้นมีขนาดใหญ่และสามารถอ่านได้

ใช้เมื่อไหร่?

คุณกำลังแสดงชุดข้อมูลขนาดใหญ่โดยใช้รูปแบบองค์กรใดๆ เช่น แปลง แผนที่ เครือข่าย หรือแม้แต่ตาราง – บนหน้าจอขนาดใหญ่หรือขนาดเล็ก ผู้ใช้สามารถ "ชี้ไปที่" สถานที่ต่างๆ สนใจด้วยเคอร์เซอร์ของเมาส์หรือหน้าจอสัมผัส

ผู้ใช้จะเรียกดูข้อมูลหรือค้นหาจุดสนใจภายในองค์กรนั้น - โครงสร้าง tional (เช่น การค้นหาวันที่ในปฏิทิน) ภาพรวมระดับสูงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับค้นหาจุดสนใจเหล่านั้น แต่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องดูรายละเอียดที่มีอยู่ทั้งหมดสำหรับข้อมูลทั้งหมด จุดพร้อมกัน – การซูมเข้าเพียงพอสำหรับการรับรายละเอียดที่ดี

การซูมเฉพาะที่บางรูปแบบ โดยเฉพาะเลนส์ฟิชอาย จะเหมาะสมก็ต่อเมื่อผู้ใช้ของคุณยินดีที่จะเรียนรู้เทคนิคการโต้ตอบใหม่เพื่อเพิ่มพูนความชำนาญเฉพาะด้านใบสมัคร การใช้ Local Zooming อาจต้องใช้ความอดทน

ทำไม?

การซูมทั่วไปทำงานได้ดีกับกราฟิกข้อมูลที่มีความหนาแน่นสูงส่วนใหญ่ แต่ก็ต้องใช้เวลา บริบทที่อยู่ห่างออกไป: มุมมองที่ขยายเต็มที่จะไม่แสดงภาพรวมของชุดข้อมูลทั้งหมดอีกต่อไป การซูมเฉพาะจุดเน้นที่รายละเอียดในพื้นที่ในขณะที่รักษาบริบทไว้ ผู้ใช้ยังคงอยู่ในพื้นที่แนวคิดเดียวกัน อย่างไรก็ตาม ต้นทุนที่เป็นไปได้อย่างหนึ่งของการซูมเฉพาะที่คือการบิดเบือนพื้นที่แนวคิดนั้น

สังเกตการแนะนำของฟิชอาย ซึ่งเป็นการซูมเฉพาะที่ประเภทหนึ่งซึ่งรักษาความต่อเนื่องของโทโพโลยีระหว่างพื้นที่ที่ซูมและส่วนที่เหลือของมุมมอง จะเปลี่ยนภูมิทัศน์ในภาพที่ 7-31 ทันใดนั้นภาพรวมก็ดูไม่เหมือนเดิม: จุดสังเกตมีย้ายและความสัมพันธ์เชิงพื้นที่เปลี่ยนไป (“มันเคยอยู่ทางด้านขวาครึ่งหนึ่งของหน้าจอแต่ตอนนี้ไม่มีแล้ว”)

การซูมเฉพาะที่ประเภทอื่นๆ จะไม่ทำให้เกิดความผิดเพี้ยน แต่จะซ่อนส่วนต่างๆ ของภาพรวม ตัวอย่างเช่น ผู้ใช้จะมองเห็นพื้นที่ที่ซูมได้โดยใช้แว่นขยายเสมือนจริงและเป็นส่วนหนึ่งของบริบทที่ใหญ่ขึ้น แต่ไม่ใช่สิ่งที่ซ่อนอยู่ใน "กรอบ" แว่นขยาย

รูปแบบภาพรวมพร้อมรายละเอียดเป็นทางเลือกที่ใช้งานได้แทนการซูมเฉพาะที่ นอกจากนี้ยังให้ทั้งรายละเอียด (โฟกัส) และภาพรวมทั้งหมด (บริบท) ในหน้าเดียวกัน แต่แยกมาตราส่วนสองระดับออกเป็นสองมุมมองแบบเคียงข้างกัน แทนที่จะรวมไว้ในมุมมองเดียวที่บิดเบี้ยว หาก Local Zooming ใช้งานยากเกินไปหรือผู้ใช้โต้ตอบด้วยยากเกินไป ให้ถอยกลับไปที่ภาพรวมพร้อมรายละเอียด

รูปแบบ Datatips เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ใช้การได้ อีกครั้ง คุณจะได้รับทั้งภาพรวมและรายละเอียด แต่ข้อมูลที่แสดงไม่ใช่ "การซูม" จริงๆ เท่าคำอธิบายของข้อมูล ณ จุดนั้น และคำแนะนำข้อมูลเป็นรายการชั่วคราวที่ซ้อนทับด้านบนของกราฟิก ในขณะที่การซูมเฉพาะที่สามารถเป็นส่วนสำคัญของกราฟิก ดังนั้นจึงสามารถพิมพ์และจับภาพหน้าจอได้

อย่างไร?

เติมพื้นที่ว่างทั้งหมดด้วยชุดข้อมูลทั้งหมด วาดขนาดเล็กมาก ยืดให้เต็มหน้าต่างแบบไดนามิก (ดูรูปแบบ Liquid Layout ในบทที่ 4) ลบรายละเอียดที่จำเป็น sary หากข้อความเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ ให้ใช้ฟอนต์ขนาดเล็กเท่าที่คุณจะทำได้ หากข้อความยังไม่พอดี ให้ใช้การแสดงภาพที่เป็นนามธรรม เช่น สี่เหลี่ยมทึบหรือเส้นที่ประมาณข้อความ

เสนอโหมดซูมเฉพาะที่ เมื่อผู้ใช้เปิดใช้งานและเลื่อนตัวชี้ไปรอบๆ ให้ขยายพื้นที่เล็กๆ ใต้ตัวชี้ให้ใหญ่ขึ้น

การขยายจะมีลักษณะอย่างไรนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของกราฟิกข้อมูลที่คุณใช้ ไม่จำเป็นต้องเป็นตัวหนังสือ เช่น แว่นขยายบนหน้ากระดาษ DateLens ในภาพที่ 7-31 ใช้การขยายและบีบอัดทั้งแนวนอนและแนวตั้ง แต่ TableLens ในภาพที่ 7-32 ใช้เพียงการขยายและบีบอัดในแนวตั้ง เนื่องจากจุดข้อมูลที่น่าสนใจเป็นแถวทั้งหมด ไม่ใช่เซลล์เดียวในแถว อย่างไรก็ตาม แผนที่หรือรูปภาพจำเป็นต้องควบคุมทั้งสองทิศทางอย่างแน่นหนาเพื่อรักษามาตราส่วนไว้ กล่าวอีกนัยหนึ่ง อย่ายืดหรือบีบแผนที่ ยากที่จะอ่านด้วยวิธีนั้น

เลนส์ซูมเฉพาะที่อาจต้องใช้ความระมัดระวังในการขับเคลื่อน เนื่องจากผู้ใช้อาจเล็งไปที่เป้าหมายที่มีขนาดเล็กมาก พวกมันดูไม่เล็ก—พวกมันถูกขยายภายใต้เลนส์—แต่จริง ๆ แล้ว ผู้ใช้เลื่อนตัวชี้ผ่านพื้นที่ภาพรวม ไม่ใช่พื้นที่ที่ซูม การเคลื่อนไหวเล็กน้อยกลายเป็นก้าวกระโดดที่ยิ่งใหญ่ ดังนั้นเมื่อจุดข้อมูลไม่ต่อเนื่องกัน เช่น เซลล์ตารางหรือโหนดเครือข่าย คุณอาจลองกระโดดจากจุดโฟกัสหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งโดยตรง

ควรสังเกตว่ามุมมองฟิชอายเป็น "การซ้อมรบขั้นสูง" ในการแสดงข้อมูล มุมมองแบบฟิชอายจะบิดเบือนพื้นที่รอบๆ การซูมทันที เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องทางทอพอโลยีกับกราฟิกส่วนที่เหลือ (DateLens เป็นฟิชอาย แต่ตัวอย่างอื่นๆ ในภาพแบบนี้ไม่ใช่) การบิดเบี้ยวนี้อาจทำให้ผู้ใช้ที่เคลื่อนย้ายไม่สะดวกมากมายเช่น

ตัวอย่าง?

DateLens ซึ่งแสดงในรูปที่ 7-31 ที่ด้านบนของรูปแบบ เป็นแอปพลิเคชันปฏิทินที่ทำงานได้ทั้งบนเดสก์ท็อปและอุปกรณ์พกพา (เป็นการทดลองและหยุดการสนับสนุนเมื่อประมาณปี 2547) แสดงภาพรวมของปฏิทินของคุณ—แต่ละแถวคือหนึ่งสัปดาห์—พร้อมบล็อกสีน้ำเงินซึ่งเป็นตำแหน่งนัดหมายของคุณ สำหรับรายละเอียด ให้คลิกที่เซลล์ จากนั้นเซลล์นั้นจะขยายออกโดยใช้การเปลี่ยนผ่านแบบเคลื่อนไหว (บทที่ 3) เพื่อแสดงกำหนดการของวัน ในการออกแบบนี้ กราฟิกทั้งหมดจะบีบอัดเพื่อให้มีที่ว่างสำหรับวันที่โฟกัส ยกเว้นแถวและคอลัมน์ที่มีเซลล์นั้น (ซึ่งจริง ๆ แล้วให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์เกี่ยวกับกำหนดการของสัปดาห์และการนัดหมายวันพฤหัสบดีของสัปดาห์อื่น ๆ)

Inxight TableLens อนุญาตให้ผู้ใช้เปิดจำนวนแถวโดยพลการและย้าย "หน้าต่าง" นั้นขึ้นและลงตาราง ภาพที่ 7-32 แสดงแถวขยายสี่แถว โปรดทราบว่าการขยายเพียงอย่างเดียวในที่นี้คือในแนวตั้ง

ภาพที่ 7-32 Inxight TableLens

Mac OS Dock ทำ Local Zooming เวอร์ชันธรรมดา (รูปภาพ 7-33) เช่นเดียวกับ Google รูปภาพ (รูปภาพ 7-34)

ภาพที่ 7-33 แท่นวาง Mac OS

ภาพที่ 7-34 Google รูปภาพ

เลนส์แผนที่ของ Cartifact ซึ่งเป็นเลนส์จริงแต่มีความสวยงามโดดเด่น ช่วยให้ผู้ใช้สามารถตั้งค่าทั้งระดับการขยายและภาพแบบการวาดภายในเลนส์ได้ (ดูภาพที่ 7-35) สิ่งเหล่านี้ช่วยขจัดความจำเป็นส่วนใหญ่ของผู้ใช้ในการซูมเข้าไปในแผนที่เพื่อดูรายละเอียด จากนั้นจึงถอยออกมาอีกครั้งเพื่อดูบริบท จากนั้นจึงกลับเข้ามาอีกครั้งเพื่อดูรายละเอียดเพิ่มเติม รูปแบบการวาดแบบอื่น (ทางอากาศ, รอยร้าว, ประวัติศาสตร์ และ 3 มิติแบบเอียง) ช่วยให้ผู้ใช้มองเห็นพื้นที่หนึ่งในรูปแบบเสริมได้หลายวิธี โดยไม่กระทบกับทั้งแผนที่

ภาพที่ 7-35 เลนส์แผนที่ Cartifact (<http://cartifact.com/webmaps/>)

ข้อมูลเพิ่มเติม

h[ttp://patternbrowser.org/code/pattern/pattern\_anzeigen.php?4,222,17,0,0,243](ttp://patternbrowser.org/code/pattern/pattern_anzeigen.php?4,222,17,0,0,243%20) <http://quince.infragistics.com/Patterns/Local%20Zooming.aspx>

Sortable Table ตารางที่จัดเรียง

ภาพที่ 7-36 ส่วนหัวของตารางที่จัดเรียงได้ของ iTunes

คืออะไร?

แสดงข้อมูลในตาราง และให้ผู้ใช้จัดเรียงแถวของตารางตามค่าของเซลล์ในคอลัมน์ที่เลือก

ใช้เมื่อไหร่?

อินเทอร์เฟซแสดงข้อมูลหลายตัวแปรที่ผู้ใช้อาจต้องการสำรวจ จัดลำดับใหม่ ปรับแต่ง ค้นหาผ่านรายการเดียว หรือเพียงแค่ทำความเข้าใจบนพื้นฐานของตัวแปรต่างๆ เหล่านั้น

ทำไม?

การให้ผู้ใช้สามารถเปลี่ยนลำดับการจัดเรียงของตารางมีผลที่มีประสิทธิภาพ ประการแรก อย่างแรกคือช่วยอำนวยความสะดวกในการสำรวจ ขณะนี้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้สิ่งต่างๆ จากข้อมูลที่อาจไม่เคยรู้มาก่อน แบบนี้มีกี่แบบ? สัดส่วนนี้กับสิ่งนั้นคืออะไร? มีอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้นหรือ? อะไรเป็นครั้งแรกหรือครั้งสุดท้าย? ทันใดนั้นการค้นหารายการเฉพาะก็ง่ายขึ้นเช่นกัน ผู้ใช้ต้องจำแอตทริบิวต์เพียงรายการเดียวของรายการที่เป็นปัญหา (เช่น วันที่แก้ไขล่าสุด) จัดเรียงตามแอตทริบิวต์นั้น และค้นหาค่าที่จำได้

นอกจากนี้ หากลำดับการจัดเรียงยังคงอยู่จากการเรียกใช้ซอฟต์แวร์หนึ่งไปยังอีกซอฟต์แวร์หนึ่ง นี่เป็นวิธีสำหรับผู้ใช้ในการปรับแต่ง UI ให้เหมาะกับรูปแบบการใช้งานที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ใช้บางคนต้องการให้ตารางเรียงลำดับก่อนหลัง บางคนอยู่หลังสุด และบางตารางเรียงตามตัวแปรที่ไม่มีใครคิดว่าน่าสนใจ เป็นการดีที่จะให้ผู้ใช้ควบคุมแบบนั้น

ประการสุดท้าย แนวคิดส่วนหัวที่คลิกได้เป็นที่คุ้นเคยสำหรับผู้ใช้จำนวนมากในขณะนี้ และพวกเขาอาจคาดหวังได้แม้ว่าคุณจะไม่ได้ระบุก็ตาม

อย่างไร?

เลือกคอลัมน์ (เช่น ตัวแปร) อย่างระมัดระวัง ผู้ใช้ต้องการจัดเรียงหรือค้นหาอะไร ในทางกลับกัน อะไรไม่จำเป็นต้องแสดงในตารางนี้ อะไรที่สามารถซ่อนได้จนกว่าผู้ใช้จะขอรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับรายการใดรายการหนึ่ง

ส่วนหัวของตารางควรมีภาพที่สามารถคลิกได้ หลายๆ ตัวมีขอบเอียง คล้ายปุ่ม หรือมีข้อความขีดเส้นใต้สีน้ำเงิน คุณควรใช้ลูกศรขึ้นหรือลงเพื่อแสดงว่าการเรียงลำดับนั้นอยู่ในลำดับจากน้อยไปมากหรือจากมากไปน้อย (และการมีลูกศรแสดงว่าคอลัมน์ใดถูกจัดเรียงล่าสุด ซึ่งเป็นผลข้างเคียงโดยบังเอิญ!) พิจารณาใช้เอฟเฟกต์แบบโรลโอเวอร์ เช่น การเน้นหรือเปลี่ยนเคอร์เซอร์ บนส่วนหัวเพื่อเสริมความแข็งแกร่งให้กับการแสดงผลของความสามารถในการคลิก

ใช้อัลกอริธึมการเรียงลำดับที่เสถียร ซึ่งหมายความว่าหากผู้ใช้เรียงลำดับตามชื่อก่อน จากนั้นตามด้วยวันที่ รายการผลลัพธ์จะแสดงกลุ่มลำดับของรายการวันที่เดียวกัน ซึ่งแต่ละรายการจะเรียงลำดับตามชื่อภายในกลุ่ม กล่าวอีกนัยหนึ่ง ลำดับการจัดเรียงปัจจุบันจะยังคงอยู่ในลำดับถัดไปจัดเรียงตามขอบเขตที่เป็นไปได้ละเอียดอ่อนแต่มีประโยชน์มาก

หากเทคโนโลยี UI ของคุณอนุญาต คุณอาจอนุญาตให้ผู้ใช้จัดลำดับคอลัมน์ใหม่ได้โดยการลากและวาง

ตัวอย่าง?

TableLens ของ Inxight เป็นตารางที่แถวถูกบีบอัดเป็นแท่งเล็กๆ ซึ่งความยาวแสดงถึงค่าของเซลล์ตาราง (ผู้ใช้สามารถคลิกที่แถวที่ต้องการเพื่อดูแถวของตารางที่ดูธรรมดาได้ แต่นั่นไม่ใช่สิ่งที่ฉันต้องการพูดถึงในที่นี้) สิ่งที่ยอดเยี่ยมอย่างหนึ่งเกี่ยวกับการแสดงภาพนี้คือความสามารถในการจัดเรียงคอลัมน์ใดๆ เมื่อข้อมูลมีความสัมพันธ์กันสูง ดังในตัวอย่างนี้ ผู้ใช้สามารถเห็นความสัมพันธ์นั้นได้ต่อหน้าต่อตา

ชุดข้อมูลที่แสดงในภาพที่ 7-37 ประกอบด้วยบ้านสำหรับขายในซานตาคลาราเคาน์ตี แคลิฟอร์เนีย ในภาพหน้าจอนี้ ผู้ใช้คลิกที่ส่วนหัวของคอลัมน์ห้องนอน ดังนั้นการจัดเรียงตามตัวแปรนั้น: ยิ่งมีห้องนอนมาก แถบสีน้ำเงินก็จะยาวขึ้น ก่อนหน้านี้ ตารางการจัดเรียงแบบคงที่ได้รับการจัดเรียงเป็นตารางฟุต (แทนขนาดของบ้าน) ดังนั้นคุณจึงเห็นรูปแบบ "ฟันเลื่อย" ที่สองที่นั่น ตัวอย่างเช่น บ้านทุกหลังที่มีสี่ห้องนอนจะเรียงตามขนาด ตัวแปร Baths เกือบจะสะท้อนแอตทริบิวต์ Square Foot และราคาก็เช่นกัน ซึ่งบ่งชี้ความสัมพันธ์คร่าวๆ และมันก็สมเหตุสมผลโดยสัญชาตญาณ ยิ่งบ้านมีห้องนอนมากเท่าไหร่ ห้องน้ำก็ยิ่งน่าจะมีมากขึ้นเท่านั้น และมันก็น่าจะมีขนาดใหญ่ขึ้นด้วย

คุณสามารถจินตนาการถึงคำถามอื่นๆ ที่กราฟิกเชิงโต้ตอบประเภทนี้สามารถตอบได้ รหัสไปรษณีย์สัมพันธ์กับราคาหรือไม่ ความสัมพันธ์ระหว่างราคาและพื้นที่เป็นตารางฟุตแข็งแกร่งแค่ไหน? นายหน้าบางรายทำงานเฉพาะในบางเมืองหรือไม่? มีนายหน้ากี่คน? และอื่น ๆ

ภาพที่ 7-37 Inxight TableLens

ข้อมูลเพิ่มเติม

h[ttp://ui-patterns.com/patterns/SortByColumn](ttp://ui-patterns.com/patterns/SortByColumn%20) http://www.welie.com/patterns/showPattern.php?patternID=table-sorter http://quince.infragistics.com/Patterns/Sortable%20Table.aspx <http://patternbrowser.org/code/pattern/pattern_anzeigen.php?4,233,17,0,0,254>

Radial Table ตารางเรเดียล

ภาพที่ 7-38 การวิเคราะห์การซื้อรถยนต์ (<http://mkweb.bcgsc.ca/circos/intro/general_data/>)

คืออะไร?

แสดงตารางหรือรายการเป็นวงกลมแทนคอลัมน์ วาดการเชื่อมต่อระหว่างรายการผ่านด้านในของวงกลม

ใช้เมื่อไหร่?

คุณมีรายการหรือตารางรายการยาวและคุณต้องแสดงความสัมพันธ์ตามอำเภอใจระหว่างรายการเหล่านั้น: โฟลว์ การเชื่อมต่อ ความเกี่ยวข้อง ความคล้ายคลึงกัน และแม้กระทั่งค่าตัวเลข (เข้ารหัสโดยความหนาของการเชื่อมต่อ)

ทำไม?

การนำเสนอแบบวงกลมช่วยให้มองเห็นเส้นเชื่อมต่อรูปแบบอิสระได้ง่ายกว่าเส้นหรือคอลัมน์ขององค์ประกอบต่างๆ การเชื่อมต่อดังกล่าวมีระยะการเดินทางที่สั้นกว่าและตรงกว่าเมื่อลากระหว่างจุดบนส่วนโค้งมากกว่าจุดบนเส้น และโดยปกติแล้วผู้ดูจะสามารถเห็นรูปแบบในข้อมูลได้ง่ายกว่า (อันนี้ไม่เสมอไปหากทำได้ ให้ลองใช้การแสดงภาพการเชื่อมต่อประเภทต่างๆ เพื่อดูว่าเป็นจริงสำหรับชุดข้อมูลเฉพาะของคุณหรือไม่)

แม้ว่าจะไม่มีการเชื่อมต่อให้วาด แต่ข้อมูลแบบตารางบางประเภทอาจมองเห็นได้ง่ายกว่าเมื่อวาดเป็นวงกลม เช่น ชุดข้อมูลที่ยาวมากซึ่งมีคุณลักษณะทั้งสเกลใหญ่และสเกลเล็ก เป็นต้น คุณสมบัติขนาดใหญ่อาจรวมถึงกลุ่มและคลัสเตอร์ ระดับบนของลำดับชั้นหรือป้ายกำกับสำหรับรายการจำนวนมาก ดูตัวอย่างสำหรับภาพประกอบ คำอธิบายนี้มาจากเว็บไซต์ของ Circos ผู้สร้างการออกแบบตารางเรเดียล:

ภายในวงกลม ความละเอียดจะแปรผันเป็นเส้นตรง โดยเพิ่มขึ้นตามตำแหน่งในแนวรัศมี ทำให้จุดศูนย์กลางของวงกลมเหมาะสำหรับการแสดงสถิติสรุปอย่างย่อหรือระบุจุดสนใจ (เช่น ข้อมูลความละเอียดต่ำ) ซึ่งผู้อ่านสามารถติดตามออกไปด้านนอกเพื่อสำรวจข้อมูลโดยละเอียดมากขึ้น (เช่น ข้อมูลความละเอียดสูง)\*

ประการสุดท้าย กราฟิกข้อมูลแบบเรเดียลสามารถสวยงามได้ เมื่อวาดอย่างชำนาญ การแสดงภาพประเภทนี้จะสดใหม่น่าดึงดูดและมีส่วนร่วม

อย่างไร?

งอตารางเชิงเส้นหรือรายการลงในวงกลมแล้ววางป้ายข้อความรอบนอกวงกลม (ถ้าคุณต้องการ) ตารางเรเดียลบางตารางวางแกน x ไว้ที่ครึ่งหนึ่งของวงกลม และวางแกน y ที่อีกครึ่งหนึ่ง สิ่งนี้มีประโยชน์หากตารางข้อมูลของคุณพยายามแสดงการเชื่อมต่อระหว่างชุดรายการหนึ่งมิติสองชุด

ถ้าตารางต้นฉบับแสดงคอลัมน์หลายคอลัมน์ของข้อมูลที่เชื่อมโยงกัน เช่น ตัวเลข แท่ง รูปสัญลักษณ์ แผนภาพกระจาย และอื่นๆ ให้จัดเรียงคอลัมน์เหล่านั้นภายในหรือภายนอกวงกลม ขึ้นอยู่กับมาตราส่วนการมองเห็นและความเกี่ยวข้องกันของคุณลักษณะเหล่านี้ คุณสมบัติคอนเวอร์เจนต์ขนาดใหญ่ควรเข้าไปข้างใน คุณลักษณะขนาดเล็กที่มีรายละเอียดและแตกต่างกันควรออกไปข้างนอกในที่ที่มีพื้นที่มากขึ้น.

ถ้ารายการในตารางมีการจัดหมวดหมู่ คุณสามารถเข้ารหัสหมวดหมู่เหล่านั้นเป็นกลุ่มที่คั่นด้วยช่องว่างหรือในสีต่างๆ หรือเป็นส่วนโค้งขนานกับวงกลม (ไม่ว่าจะภายในหรือภายนอกแกนข้อมูล)

ภายในวงกลม ให้วาดความสัมพันธ์ระหว่างรายการต่างๆ ความสัมพันธ์เหล่านั้นอาจอยู่ในรูปของเส้นหรือส่วนโค้งระหว่างเซลล์ตาราง สีและความหนาของเส้นสามารถเข้ารหัสตัวแปรเพิ่มเติมเกี่ยวกับความสัมพันธ์ เช่น ต้นทางหรือปลายทาง (สี) และปริมาณหรือความแรง (ความหนา) บางครั้งความสัมพันธ์เหล่านี้จำเป็นต้องวาดให้แน่นจนยากจะแยกแยะออกจากกัน ต่อไปนี้เป็นวิธีจัดการกับปัญหาดังกล่าว:

• ขจัดเส้นที่ไม่จำเป็น; ดึงเฉพาะสิ่งที่คุณต้องการให้ผู้ชมสนใจ

• ใช้อัลกอริทึมการวาดที่สามารถจัดกลุ่มเส้นเข้าด้วยกันและทำให้เป็นระเบียบ

• หากกราฟิกเป็นแบบโต้ตอบ ให้ใช้เทคนิคต่างๆ เช่น Data Spotlight และ Dynamic Queries เพื่อให้ผู้ใช้เห็นชุดย่อยของบรรทัดที่เลือก

คุณอาจต้องอธิบายวิธีตีความ Radial Table ภาพกราฟิกเหล่านี้มีประโยชน์อย่างมากต่อผู้ป่วยและผู้ชมที่ได้รับข้อมูล แต่ความหมายอาจไม่ชัดเจนในทันทีสำหรับผู้ชมที่ไร้เดียงสาหรือไม่มีแรงจูงใจที่จะใช้เวลาศึกษาภาพกราฟิกอย่างระมัดระวัง หากผู้ใช้ของคุณมีแนวโน้มที่จะดำเนินการต่อโดยไม่เข้าใจ Radial Table ให้พิจารณาลดความซับซ้อนของตารางหรือใช้การเรนเดอร์ทางเลือกที่ง่ายกว่า

ตัวอย่าง?

SolidSX Software Explorer เป็นแอปพลิเคชั่นที่วาด Radial Tables ของแพ็คเกจซอฟต์แวร์ ภาพที่ 7-39 แสดงการพึ่งพา การเรียก และความสัมพันธ์แบบลำดับชั้นระหว่างองค์ประกอบรหัสในไลบรารี สังเกตส่วนโค้งที่อยู่รอบนอกวงกลม (แสดงลำดับชั้นคงที่) และเส้นกราฟการโทรภายในวงกลม ซึ่งวาดอย่างระมัดระวังเพื่อความชัดเจน

ภาพที่ 7-39. SolidSX Software Explorer (<http://www.solidsourceit.com/products/SolidSX-source-code-การพึ่งพาการวิเคราะห์.html>)

จาก Eigenfactor Project และ Moritz Stefaner มาเป็นแผนภาพที่สวยงามของรูปแบบการอ้างอิงในสาขาต่างๆ ของวิทยาศาสตร์ ดังแสดงในภาพที่ 7-40 มีความเชื่อมโยงกันมากมาย แต่ถูกดึงดูดอย่างดีจนผู้ชมสามารถติดตามพวกเขาด้วยความสำเร็จในระดับหนึ่ง แผนภาพแสดงให้เห็นว่าสาขาวิทยาศาสตร์ใดมีความโดดเดี่ยวมากกว่าสาขาอื่นๆ (เช่น เศรษฐศาสตร์) และสาขาใดเชื่อมโยงกันได้ดีกว่า

ภาพที่ 7-40 รูปแบบการอ้างอิงวิทยาศาสตร์ Eigenfactor (<http://well-formed.eigenfactor.org/radial.html>)

แผนภาพพันธุกรรมในภาพที่ 7-41 แสดงให้เห็นว่ารูปแบบโค้งสามารถแสดงรูปแบบข้อมูลอื่นนอกเหนือจากการเชื่อมต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไดอะแกรมสามารถ "คลี่ออก" เป็นรูปแบบแผนภูมิเส้นแนวนอนได้ แต่เวอร์ชันนี้มีขนาดกะทัดรัดกว่าและสามารถอ่านเนื้อหาได้ง่ายกว่าแผนภูมิเส้นยาวบางๆ โปรดทราบว่าแผนภูมิเส้นที่ด้านในของตารางเป็นฟีเจอร์สเกลที่ใหญ่กว่าเศษไม้หลากสีเล็กๆ รอบนอกวงกลม ดังนั้นจึงแสดงได้อย่างเหมาะสมภายในวงกลม

ภาพที่ 7-41 แผนภูมิจีโนมของแบคทีเรีย (<http://www.plosone.org/article/info:doi/10.1371/journal.pone.0011748>)

ข้อมูลเพิ่มเติม

<http://patternbrowser.org/code/pattern/pattern_anzeigen.php?4,217,17,0,0,238>

For many more examples, visit the Circos and Visual Complexity websites:

<http://mkweb.bcgsc.ca/circos/>

http:/visualcomplexity.com/

Multi-Y Graph กราฟหลาย Y

ภาพที่ 7-42 กราฟิกนิวยอร์กไทม์ส

อะไร?

ซ้อนเส้นกราฟหลายเส้นในแผงเดียว ให้พวกมันมีแกน x เท่ากัน

ใช้เมื่อไหร่?

คุณนำเสนอกราฟตั้งแต่สองกราฟขึ้นไป โดยปกติจะเป็นแผนภาพเส้นอย่างง่าย แผนภูมิแท่ง หรือแผนภูมิพื้นที่ ข้อมูลในกราฟเหล่านั้นทั้งหมดใช้แกน x เดียวกัน ซึ่งมักจะเป็นเส้นเวลา แต่อย่างอื่นจะอธิบายสิ่งต่างๆ ที่แตกต่างกัน อาจมีหน่วยหรือสเกลต่างกันบนแกน y คุณต้องการสนับสนุนให้ผู้ดูค้นหาความสัมพันธ์ "แนวตั้ง" ระหว่างชุดข้อมูลที่แสดงอยู่ เช่น ความสัมพันธ์ ความคล้ายคลึงกัน ความแตกต่างที่คาดไม่ถึง และอื่นๆ

ทำไม?

การจัดแนวกราฟตามแกน x อันดับแรกจะบอกผู้ชมว่าชุดข้อมูลเหล่านี้สัมพันธ์กัน จากนั้นจึงช่วยให้เธอทำการเปรียบเทียบข้อมูลแบบเคียงข้างกัน ในภาพที่ 7-42 ความใกล้เคียงของกราฟทั้งสองทำให้เห็นความสัมพันธ์ในรูปร่างของเส้นโค้ง คุณจะเห็นว่าการพุ่งขึ้นสูงในกราฟด้านล่างมักจะสอดคล้องกับคุณลักษณะที่น่าสนใจในกราฟด้านบน และเส้นตารางช่วยให้สังเกตได้อย่างแม่นยำ ตัวอย่างเช่น เส้นกริดแนวตั้งระหว่างปี 1990 ถึง 1991 เรียงตัวกันบนเส้นโค้งทั้งสองเส้น คุณสามารถทำได้โดยการนำกราฟหนึ่งมาซ้อนทับกัน แต่ด้วยการแสดงกราฟแต่ละกราฟแยกกันด้วยแกน y ของตัวเอง คุณจะสามารถดูกราฟแต่ละกราฟได้เองโดยปราศจากการรบกวนทางสายตาจากอีกกราฟหนึ่ง

นอกจากนี้ ชุดข้อมูลเหล่านี้ยังมีค่า Y ที่แตกต่างกันมาก ชุดหนึ่งมีค่าตั้งแต่ 0 ถึงเกือบ 150 ในขณะที่ชุดข้อมูลอื่นๆ มีค่าตั้งแต่ −30 ถึง +20! คุณไม่สามารถวางพวกมันบนแกน y เดียวกันได้ หากไม่มีอันแรกดูเหมือนเส้นแบน คุณต้องวาดแกน y อีกแกนทางด้านซ้าย จากนั้นคุณต้องเลือกมาตราส่วนที่ไม่ทำให้กราฟดูแปลกเกินไป ถึงกระนั้น การซ้อนทับโดยตรงกระตุ้นให้ผู้ดูคิดว่าชุดข้อมูลใช้สเกล Y เดียวกัน และเปรียบเทียบกันบนพื้นฐานนั้น—“แอปเปิ้ลกับแอปเปิ้ล” แทนที่จะเป็น “แอปเปิ้ลกับส้ม” หากไม่เป็นเช่นนั้น การซ้อนทับอาจทำให้เข้าใจผิดได้

อย่างไร?

วางกราฟหนึ่งซ้อนทับกัน ใช้แกน x เดียวสำหรับทั้งคู่ แต่แยกแกน y ออกเป็นช่องว่างแนวตั้งที่แตกต่างกัน หากแกน y จำเป็นต้องเหลื่อมกันอยู่บ้าง ก็สามารถทำได้ แต่พยายามไม่ให้กราฟรบกวนซึ่งกันและกัน บางครั้งคุณไม่ต้องการแกน y เลย อาจไม่ใช่เรื่องสำคัญที่จะให้ผู้ใช้ค้นหาค่าที่แน่นอน (หรือบางทีกราฟเองก็มีค่าที่แน่นอน เช่น แผนภูมิแท่งที่มีป้ายกำกับ) ในกรณีนั้น ให้เลื่อนเส้นโค้งของกราฟขึ้นและลงจนกว่าจะไม่รบกวนกัน ติดป้ายกำกับแต่ละกราฟเพื่อให้ระบุตัวตนได้ชัดเจน ใช้เส้นตารางแนวตั้งถ้าเป็นไปได้ พวกเขาให้ผู้ชมติดตามค่า X จากชุดข้อมูลหนึ่งไปยังอีกชุดหนึ่ง เพื่อการเปรียบเทียบที่ง่ายขึ้น นอกจากนี้ยังทำให้สามารถค้นพบค่าที่แน่นอนสำหรับจุดข้อมูลที่น่าสนใจ (หรือค่าใกล้เคียง) โดยไม่ต้องให้ผู้ใช้เอาเส้นตรงและดินสอออก

ตัวอย่าง?

Google Trends ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเปรียบเทียบความถี่ในการใช้ข้อความค้นหาต่างๆ ตัวอย่างในภาพที่ 7-43 แสดงคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับกีฬาสองคำที่เทียบเคียงได้ในปริมาณ ดังนั้น จึงง่ายต่อการเปรียบเทียบในแผนภูมิเดียว แต่ Google Trends ไปไกลกว่านั้น ปริมาณการค้นหาสัมพัทธ์แสดงในแผนภูมิด้านบน ในขณะที่แผนภูมิด้านล่างแสดงปริมาณการอ้างอิงข่าว เมตริกและมาตราส่วนต่างกัน ดังนั้น Trends จึงใช้แกน y สองแกนแยกกัน

ภาพที่ 7-43 Google เทรนด์

ตัวอย่างในภาพที่ 7-44 แสดงกราฟเชิงโต้ตอบหลาย Y ที่สร้างขึ้นใน MATLAB คุณสามารถจัดการแกน y ของการติดตามข้อมูลสามรายการซึ่งมีรหัสสีทางด้านซ้ายด้วยเมาส์ คุณสามารถลากร่องรอยขึ้นและลงในกราฟ "ยืด" พวกมันในแนวตั้งโดยการเลื่อนส่วนปิดแกนสี และแม้แต่เปลี่ยน ช่วงแกนที่แสดงโดยการแก้ไขขีดจำกัดแกน y ให้เข้าที่ นี่คือเหตุผลที่น่าสนใจ: คุณอาจสังเกตเห็นว่าร่องรอยนั้นดูคล้ายกัน ราวกับว่ามันมีความสัมพันธ์กัน ค่าทั้งสามลดลงหลังจากเส้นแนวตั้งที่มีป้ายกำกับ 1180 เป็นต้น แต่พวกเขาจะคล้ายกันแค่ไหน? ย้ายพวกเขาและดู

ภาพที่ 7-44 พล็อต MATLAB

ดวงตาของคุณดีมากในการแยกแยะความสัมพันธ์ระหว่างกราฟิกข้อมูล โดยการซ้อนและการซ้อนทับของพล็อตเทรซที่มีขนาดแตกต่างกันดังแสดงในภาพที่ 7-45 ผู้ใช้อาจได้รับข้อมูลเชิงลึกที่มีค่าเกี่ยวกับปรากฏการณ์ใดก็ตามที่สร้างข้อมูลนี้

ภาพที่ 7-45 พล็อต MATLAB ต่อ

กราฟิกข้อมูลในจอแสดงผลหลาย Y ไม่จำเป็นต้องเป็นกราฟแบบดั้งเดิม แผนภูมิสภาพอากาศที่แสดงในภาพที่ 7-46 ใช้ชุดของรูปภาพเพื่อแสดงสภาพอากาศที่คาดการณ์ไว้ ซึ่งจะอยู่ในแนวเดียวกับแกน x ตามเวลาที่กราฟใช้ (แผนภูมินี้บอกใบ้ถึงรูปแบบถัดไป Small Multiples)

ภาพที่ 7-46 แผนภูมิสภาพอากาศจาก The Weather Channel

ข้อมูลเพิ่มเติม

<http://quince.infragistics.com/Patterns/Multi-Y%20Graph.aspx>

Small Multiples ตัวคูณขนาดเล็ก

ภาพที่ 7-47 แผนที่ความร้อนจากสภาพอากาศ จากสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยโอเรกอน

อะไร?

สร้างภาพขนาดเล็กจำนวนมากของข้อมูลโดยใช้สองหรือสามมิติของข้อมูล ปูกระเบื้องบนหน้าตามมิติข้อมูลเพิ่มเติมหนึ่งหรือสองมิติ หรือในการ์ตูนเรื่องเดียว ลำดับแถบหรือในเมทริกซ์ 2 มิติ

ใช้เมื่อไหร่?

คุณต้องแสดงชุดข้อมูลขนาดใหญ่ที่มีมากกว่าสองมิติหรืออิสระตัวแปร มันง่ายมากที่จะแสดง "สไลซ์" ของข้อมูลเพียงภาพเดียว เป็นแผนผัง ตาราง แผนที่ ตัวอย่างเช่น ภาพ แต่คุณรู้สึกว่ายากที่จะแสดงมิติมากกว่านั้น ผู้ใช้อาจถูกบังคับให้มองดูโครงเรื่องทีละเรื่อง พลิกไปพลิกมาพลิกมาพลิกมาพลิกมาพลิกมาพลิกมาเห็นความแตกต่าง เมื่อใช้ Small Multiple คุณต้องมีพื้นที่แสดงผลที่ค่อนข้างใหญ่พร้อมใช้งาน โมบาย อุปกรณ์ไม่ค่อยทำได้ดีนัก เว้นแต่ว่าภาพแต่ละภาพจะเล็กมาก ใช้รูปแบบนี้ เมื่อผู้ใช้ส่วนใหญ่จะเห็นสิ่งเหล่านี้บนหน้าจอขนาดใหญ่หรือบนกระดาษพิมพ์ อย่างที่กล่าวไป สายประกายเป็นชนิดพิเศษของ Small Multiple ที่สามารถมีประสิทธิภาพมาก ในระดับเล็ก ๆ เช่น ในข้อความที่ทำงาน หรือในคอลัมน์ของเซลล์ตาราง โดยพื้นฐานแล้วกราฟขนาดเล็ก, ถอดป้ายและแกนทั้งหมด, สร้างเพื่อแสดงรูปร่างหรือซองของชุดข้อมูลที่เรียบง่าย

ทำไม?

Small Multiple อุดมไปด้วยข้อมูล พวกเขาแสดงข้อมูลจำนวนมากในครั้งเดียว แต่ในเชิงเปรียบเทียบวิธีที่เป็นไปได้ ภาพแต่ละภาพบอกเล่าเรื่องราว แต่เมื่อคุณรวมทุกอย่างเข้าด้วยกัน และแสดงให้เห็นว่าแต่ละภาพแตกต่างกันอย่างไร จากภาพหนึ่งไปยังอีกภาพหนึ่ง มีการเล่าเรื่องราวที่ใหญ่กว่านั้นอีก ดังที่เอ็ด เวิร์ด ทัฟ ตีได้ลงไว้ในหนังสือคลาสสิกของเขาชื่อ เอ็น ไซ โคล พี เดีย น อินฟอร์เมชั่น (หนังสือพิมพ์กราฟิก) "เล็ก ๆ " การออกแบบที่หลากหลาย มัลติวารีเอท และข้อมูลมากมาย ตอบโดยตรงโดยการบังคับใช้ภาพการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลง ความแตกต่างระหว่างวัตถุ ขอบเขตของทางเลือก" (ทัฟต์ตั้งชื่อและเป็นที่นิยมของ Small Multiple ในหนังสือที่มีชื่อเสียงของเขาเกี่ยวกับการมองภาพ.) คิดแบบนี้ ถ้าคุณสามารถเข้ารหัสบางมิติในแต่ละภาพได้ แต่คุณต้องเข้ารหัสมิติพิเศษ ที่มันไม่พอดีกับรูป, เป็นไปได้อย่างไร คุณทำมันได้หรือไม่ การนำเสนอแบบต่อเนื่อง แสดงให้เห็นมิติที่แตกต่างกันไปตามกาลเวลา คุณสามารถเล่นมันเหมือนหนังได้ ใช้ปุ่มย้อนกลับ/ถัดไปเพื่อหน้าทีละหน้า และอื่น ๆ การนำเสนอแบบ 3 มิติ วางรูปภาพตามแกนพื้นที่ที่สาม, แกน z ตัวคูณเล็ก ใช้แกน x กับ y ใหม่ในระดับที่ใหญ่กว่า

การจัดวางรูปภาพแบบเคียงข้างกันทำให้ผู้ใช้สามารถมองจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งได้อย่างอิสระและรวดเร็ว เธอไม่ต้องจำสิ่งที่แสดงในหน้าจอก่อนหน้า ซึ่งจำเป็นสำหรับการนำเสนอตามลำดับ (แม้ว่าภาพยนตร์จะมีประสิทธิภาพมากในการแสดงความแตกต่างเล็กน้อยระหว่างเฟรม) เธอไม่ต้องถอดรหัสหรือหมุนโครงเรื่อง 3 มิติที่ซับซ้อน ซึ่งจำเป็นหากคุณวางภาพ 2 มิติตามแกนที่สาม บางครั้งการนำเสนอตามลำดับและ 3 มิติทำงานได้ดีมาก แต่ก็ไม่เสมอไป และมักใช้งานไม่ได้ในการตั้งค่าที่ไม่โต้ตอบเลย

อย่างไร?

เลือกว่าจะแสดงมิติข้อมูลเพิ่มเติมหนึ่งหรือสองมิติ ด้วยเพียงหนึ่งเดียว คุณสามารถจัดวางภาพในแนวตั้ง แนวนอน หรือแม้แต่การล้อมเส้นเหมือนการ์ตูน ตั้งแต่จุดเริ่มต้น ผู้ใช้สามารถอ่านจนจบได้ ด้วยมิติข้อมูลสองมิติ คุณควรใช้ตารางหรือเมทริกซ์ 2 มิติ แสดงมิติข้อมูลหนึ่งเป็นคอลัมน์ และอีกมิติหนึ่งเป็นแถว ไม่ว่าคุณจะใช้มิติเดียวหรือสองมิติ ให้ติดป้ายกำกับ Small Multiples พร้อมคำบรรยายที่ชัดเจน แยกทีละรายการหากจำเป็น หรือที่ด้านข้างของจอแสดงผล ตรวจสอบให้แน่ใจว่าผู้ใช้เข้าใจว่ามิติข้อมูลใดแตกต่างกันไปในแต่ละหลายส่วน และไม่ว่าคุณกำลังเข้ารหัสมิติข้อมูลหนึ่งหรือสองมิติ ภาพแต่ละภาพควรเหมือนกัน: ขนาดและ/หรือรูปร่างเหมือนกัน ขนาดแกนเดียวกัน (หากคุณใช้พล็อต) และเนื้อหาประเภทเดียวกัน เมื่อคุณใช้การคูณจำนวนน้อย คุณกำลังพยายามดึงเอาความแตกต่างที่มีความหมายระหว่างสิ่งต่างๆ ที่แสดงอยู่ พยายามขจัดความแตกต่างทางสายตาที่ไม่มีความหมายใดๆ แน่นอน คุณไม่ควรใช้ Small Multiples มากเกินไปในหน้าเดียว หากหนึ่งในมิติข้อมูลมีช่วงตั้งแต่ 1 ถึง 100 คุณอาจไม่ต้องการ 100 แถวหรือคอลัมน์ที่มีตัวคูณขนาดเล็ก คุณจะทำอย่างไร คุณสามารถรวมค่า 100 ค่าเหล่านั้นเข้าด้วยกัน เช่น ห้าถังซึ่งแต่ละถังมีค่า 20 ค่า หรือคุณอาจใช้เทคนิคที่เรียกว่า shingling ซึ่งคล้ายกับ bin-ning แต่อนุญาตให้มีการทับซ้อนกันอย่างมากระหว่างถังขยะ (นั่นหมายความว่าจุดข้อมูลบางจุดจะปรากฏขึ้นมากกว่าหนึ่งครั้ง แต่นั่นอาจเป็นสิ่งที่ดีสำหรับผู้ใช้ที่พยายามแยกแยะรูปแบบในข้อมูล เพียงตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีการติดป้ายกำกับอย่างดีเพื่อให้พวกเขารู้ว่าเกิดอะไรขึ้น) แผนภาพขนาดเล็กหลายรายการที่มีมิติข้อมูลเข้ารหัสพิเศษสองรายการเรียกว่าแผนภาพโครงตาข่ายหรือโครงร่างโครงตาข่าย วิลเลียม คลีฟแลนด์ ผู้มีอำนาจที่มีชื่อเสียงด้านการสร้างกราฟทางสถิติ ใช้คำนี้ เช่นเดียวกับชุดซอฟต์แวร์ S-PLUS และ R

ตัวอย่าง?

กราฟภูมิอากาศอเมริกาเหนือที่ด้านบนสุดของรูปแบบในภาพที่ 7-47 แสดงตัวแปรที่เข้ารหัสหลายตัว แน่นอนว่าภายใต้ภาพหลายภาพขนาดเล็กแต่ละภาพคือแผนที่ทางภูมิศาสตร์แบบ 2 มิติ และที่ซ้อนทับนั้นเป็น "กราฟ" รหัสสีของมาตรวัดสภาพอากาศบางอย่าง เช่น อุณหภูมิ ด้วยภาพใดภาพหนึ่ง คุณสามารถดูรูปร่างที่น่าสนใจในข้อมูลสีได้ ภาพเหล่านี้อาจกระตุ้นให้ผู้ชมถามคำถามว่าเหตุใดหยดสีจึงปรากฏบนพื้นที่บางส่วนของทวีป

Small Multiples แสดงผลโดยรวมเข้ารหัสตัวแปรเพิ่มเติมสองตัว: แต่ละคอลัมน์คือเดือนของปี และแต่ละแถวแสดงถึงตัวชี้วัดสภาพอากาศ สายตาของคุณอาจติดตามการเปลี่ยนแปลงของแถว การสังเกตการเปลี่ยนแปลงตลอดทั้งปี และการเปรียบเทียบขึ้นและลงของคอลัมน์ก็ง่ายเช่นกัน ตัวอย่างที่แสดงในภาพที่ 7-48 ใช้ตารางเพื่อเข้ารหัสตัวแปรอิสระสองตัว ได้แก่ เชื้อชาติ/ศาสนา และรายได้ ลงในข้อมูลทางภูมิศาสตร์แบบรัฐต่อรัฐ ตัวแปรตามซึ่งเข้ารหัสด้วยสีคือระดับการสนับสนุนโดยประมาณของบัตรกำนัลโรงเรียนจากสาธารณะ (สีส้มแสดงถึงการสนับสนุน การต่อต้านสีเขียว) กราฟิกผลลัพธ์มีความสมบูรณ์และเหมาะสมอย่างยิ่ง โดยบอกเล่าเรื่องราวมากมายเกี่ยวกับทัศนคติของชาวอเมริกันที่มีต่อหัวข้อนี้

ภาพที่ 7-48 แผนภูมิจำนวนน้อยทางภูมิศาสตร์และข้อมูลประชากร (<http://www.stat.columbia.edu/~cook/movabletype/archives/2009/07/hard_sell_for_b.html>)

โครงร่างเทรลลิสสองมิติที่เป็นนามธรรมมากขึ้น หรือที่เรียกว่า coplot ใน 0 Visualizing Data ของ William Cleveland แสดงในภาพที่ 7-49 สร้างด้วยชุดซอฟต์แวร์ R ตัวอย่างนี้แสดงปริมาณที่วัดตามสี่มิติ ได้แก่ ละติจูด ลองจิจูด ความลึก และขนาด ค่าตามมิติความลึกและขนาดทับซ้อนกัน นี่คือเทคนิคการร้อยเรียงที่กล่าวถึงก่อนหน้านี้

ภาพที่ 7-49. ข้อมูลแผ่นดินไหวแบบ Trellis (<http://www.sph.umich.edu/~nichols/biostat_bbag-มีนาคม2544.pdf>)

ข้อมูลเพิ่มเติม

<http://patternbrowser.org/code/pattern/pattern_anzeigen.php?4,298,17,0,0,319>

<http://quince.infragistics.com/Patterns/Small%20Multiples.aspx>

ดูผลงานของ Edward Tufte และ William Cleveland ที่ระบุไว้ก่อนหน้านี้

Treemap ทรีแมป

ภาพที่ 7-50 แผนที่ SmartMoney ของตลาด (<http://www.smartmoney.com/map-of-the-market/>)

คืออะไร?

แสดงข้อมูลหลายมิติและ/หรือลำดับชั้นเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดต่าง ๆ คุณสามารถซ้อนสี่เหลี่ยมเหล่านั้นเพื่อแสดงลำดับชั้น และใส่สีหรือติดป้ายเพื่อแสดงตัวแปรเพิ่มเติม

ใช้เมื่อไหร่?

ข้อมูลของคุณเป็นรูปต้นไม้ (ลำดับชั้น) อีกทางหนึ่ง อาจมีหลายตัวแปร แต่ละรายการมีแอตทริบิวต์หลายรายการ เช่น ขนาดและหมวดหมู่ ซึ่งอนุญาตให้จัดกลุ่มรายการตามแอตทริบิวต์เหล่านั้น ผู้ใช้ต้องการดูภาพรวมของจุดข้อมูลจำนวนมากอาจเป็นร้อยหรือพัน และพวกเขากำลังใช้หน้าจอที่ใหญ่พอที่จะรองรับจอแสดงผลขนาดใหญ่ได้ ผู้ใช้ของคุณควรอดทนและมีแรงจูงใจมากพอที่จะเรียนรู้การใช้อินเทอร์เฟซที่ผิดปกติ Treemaps ไม่ใช่เรื่องง่ายที่จะอ่าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับผู้ที่ไม่เคยเห็นมาก่อน นอกจากนี้ ยังทำงานได้ดีบนหน้าจอมากกว่าบนกระดาษ เนื่องจาก Datatips, Dynamic Queries และกลไกแบบโต้ตอบอื่นๆ สามารถช่วยให้ผู้ใช้เข้าใจข้อมูลได้

ทำไม?

Treemaps เข้ารหัสแอตทริบิวต์ข้อมูลจำนวนมากลงในไดอะแกรมเดียวที่หนาแน่น โดยการใช้ประโยชน์จากตำแหน่ง ขนาด การบรรจุ เฉดสี และ/หรือมูลค่า และการติดฉลาก แผนผังต้นไม้จะบรรจุข้อมูลจำนวนมากลงในพื้นที่ที่กระตุ้นให้ระบบการมองเห็นของมนุษย์ค้นหาแนวโน้ม ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และจุดสนใจเฉพาะ ดูแผนภูมิต้นไม้ของ SmartMoney ในรูปที่ 7-50 ซึ่งแสดงผลการดำเนินงานในช่วง 52 สัปดาห์ที่ผ่านมาของหุ้นที่ซื้อขายสาธารณะมากกว่า 500 ตัว ขนาดส่วนแสดงขนาดสัมพัทธ์ของภาคส่วนตลาดต่างๆ และของบริษัทในภาคส่วนเหล่านั้น บล็อกสีทึบคือแต่ละบริษัท คุณจะเห็นได้ทันทีว่าในปีที่ผ่านมา ผู้ที่ได้กำไรรายใหญ่ในหมวดสีเขียวสดใสมาจากหมวดเทคโนโลยีและวัฏจักรผู้บริโภค และผู้แพ้ในหมวดสีแดงคือหมวดการเงินและพลังงาน แผนผังต้นไม้นี้ทำให้ง่ายต่อการดูภาพรวมทันทีและตรวจหาค่าผิดปกติ ส่งเสริมให้คุณเห็นความสัมพันธ์ระหว่างขนาดและสี ขนาดและตำแหน่ง และตำแหน่งและสี ซึ่งทั้งหมดนี้ให้ข้อมูลเชิงลึกประเภทต่างๆ แก่คุณในตลาด คุณจะต้องใช้เวลาตลอดไปในการรับข้อมูลเชิงลึกจากตารางราคาหุ้นอันยาวเหยียด

อย่างไร?

ขั้นตอนสำคัญในการออกแบบทรีแมปคือการตัดสินใจว่าแอตทริบิวต์ข้อมูลใดจะถูกเข้ารหัสโดยตัวแปรวิชวลใด:

ขนาดสี่เหลี่ยมผืนผ้า

โดยปกติจะเข้ารหัสค่าตัวเลข เช่น ขนาด ราคา หรือเปอร์เซ็นต์ ทำให้พื้นที่สี่เหลี่ยมแต่ละอันเป็นสัดส่วนกับจำนวนนั้น หากตัวเลขมีช่วงมากเกินไป คุณจะได้รูปสี่เหลี่ยมขนาดมหึมาและสี่เหลี่ยมขนาดจิ๋วบางรูป ซึ่งในกรณีนี้ คุณสามารถให้ผู้ใช้ซูมเข้าไปเพื่อดูใกล้ๆ หรือกรองรูปขนาดใหญ่ออกไป ให้ตัวเล็กขยายใหญ่ขึ้น แบบสอบถามแบบไดนามิก (ก่อนหน้านี้ในบทนี้) มักจะใช้สำหรับการนั้น ย้อนกลับไปที่ภาพที่ 7-24 สำหรับตัวอย่าง Dynamic Queries ที่ใช้ร่วมกับทรีแมป

การจัดกลุ่มและการทำรัง

หากข้อมูลของคุณมีลำดับชั้นอยู่แล้ว เช่น ต้นไม้อนุกรมวิธานหรือระบบไฟล์ คุณควรจัดกลุ่มและซ้อนสี่เหลี่ยมตามลำดับ หากไม่มี ให้ดูว่ารายการข้อมูลมีการจัดกลุ่มหรือการจัดประเภทตามธรรมชาติที่มีความหมายต่อผู้ใช้หรือไม่ พวกเขามีการแบ่งประเภทที่เป็นไปได้หลายอย่างหรือไม่? คุณอาจพิจารณาให้ทางเลือกแก่ผู้ใช้ว่าจะจัดกลุ่มอย่างไร พวกเขาไม่มีการจัดหมวดหมู่ที่ชัดเจนเลยหรือ? จากนั้นคุณสามารถใช้แอตทริบิวต์ที่เป็นตัวเลข เช่น ราคา และแยกออกเป็นหมวดหมู่ ($0 ถึง $5, $5 ถึง $10 เป็นต้น) หรือคุณไม่สามารถจัดกลุ่มรายการข้อมูลได้เลย แต่ให้พิจารณาว่ากราฟิกข้อมูลประเภทอื่นอาจเหมาะสมกว่าหรือไม่ การจัดกลุ่มเป็นหนึ่งในจุดแข็งของแผนผังต้นไม้

สี

คุณสามารถใช้สีเพื่อแสดงค่าตัวเลขหรือค่าอื่นๆ ตามตัวอย่าง SmartMoney ในรูปที่ 7-50 หรือการจัดประเภทอื่น สำหรับค่าตัวเลข ให้เลือกสองสีสำหรับ "จุดสิ้นสุด" ของช่วงค่าที่เป็นไปได้ เช่น สีแดงและสีเขียว สีขาวและสีน้ำเงิน สีเหลืองและสีแดง และอื่นๆ เฉดสีระหว่างจุดสิ้นสุดเหล่านั้นแสดงถึงค่าที่อยู่ระหว่างนั้น สำหรับการจัดหมวดหมู่ ให้ใช้สีที่แตกต่างกันเพื่อแสดงแต่ละหมวดหมู่ (หากเฉดสีใกล้เคียงกันเกินไป ผู้ชมอาจถือว่าลำดับที่ไม่มีอยู่)

ตำแหน่ง

ตำแหน่งของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าภายในแผนผังโครงสร้างบางส่วนถูกกำหนดโดยตำแหน่งที่อยู่ในลำดับชั้นหรือการจัดหมวดหมู่ แต่ภายในหมวดหมู่ คุณอาจยังมีอิสระในการตัดสินใจว่ารูปสี่เหลี่ยมนั้นจะไปอยู่ที่ใด แผนผังต้นไม้บางรายการจะวางสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่ใหญ่ที่สุดไว้ที่ด้านซ้ายบนของหมวดหมู่ จากนั้นเติมช่องว่างในหมวดหมู่ที่เหลือเพื่อให้สี่เหลี่ยมผืนผ้าที่เล็กที่สุดอยู่ที่ด้านล่างขวา สิ่งนี้สร้างจังหวะที่ดีบนหน้าและช่วยให้ผู้ใช้สามารถเปรียบเทียบจำนวนสี่เหลี่ยมเล็กหรือใหญ่ในแต่ละหมวดหมู่หลักได้ ในกรณีนี้ ตำแหน่งไม่ได้เข้ารหัสตัวแปรอื่น แต่มันซ้ำซ้อนกับขนาดและการจัดกลุ่ม แต่การใช้งานทรีแมปอื่นๆ จะเข้ารหัสลำดับ เช่น ตามอายุหรือเรียงตามตัวอักษรตามชื่อ ขึ้นอยู่กับจำนวนตัวแปรที่คุณต้องการเข้ารหัสในครั้งเดียว

ทรีแมปส่วนใหญ่อนุญาตให้ผู้ใช้เจาะลึกไปยังรายการข้อมูลจริง ตัวอย่างเช่น การเลื่อนเมาส์มักจะสร้างคำแนะนำเครื่องมือขนาดใหญ่ที่อธิบายรายการทั้งหมด (ดูรูปแบบคำแนะนำข้อมูลในบทนี้) โดยปกติคุณจะต้องตัดทอนข้อความบางส่วนเพื่อให้พอดีกับคำอธิบายในบล็อกทรีแมป ดังนั้นนี่เป็นสิ่งที่ดีที่ควรทำ นอกจากนี้ การคลิกเพียงครั้งเดียวหรือสองครั้งมักจะนำผู้ใช้ไปยังหน้าหรือหน้าต่างอื่นเกี่ยวกับรายการนั้น สำหรับการนำไปใช้งาน การเขียนโค้ดเพื่อจัดวางแผนผังต้นไม้ด้วยวิธีที่ถูกใจนั้นไม่ใช่เรื่องเล็กน้อย โชคดีที่มีอัลกอริธึมมากมายสำหรับการวาดแผนผังต้นไม้ บางส่วนอยู่ในเอกสารวิชาการ บางส่วนอยู่ในซอฟต์แวร์โอเพ่นซอร์สหรือฟรีแวร์ และอื่นๆอยู่ในผลิตภัณฑ์ อัลกอริทึมที่แตกต่างกันจะแตกต่างกันไปตามวิธีที่พวกเขาเลือกอัตราส่วนกว้างยาวของรูปสี่เหลี่ยม (เช่น สัดส่วนระหว่างความกว้างและความสูง ยิ่งเป็นสี่เหลี่ยมยิ่งดี) วิธีเติมช่องว่างสำหรับหมวดหมู่ที่กำหนด และความเสถียรของข้อมูล การเปลี่ยนแปลง คุณอาจต้องอธิบายวิธีตีความทรีแมป กราฟิกเหล่านี้มีประโยชน์อย่างมากต่อผู้ป่วยและผู้ชมที่ได้รับข้อมูล แต่ความหมายจะไม่ปรากฏทันทีสำหรับผู้ชมที่ไร้เดียงสาหรือไม่มีแรงจูงใจที่จะใช้เวลาศึกษากราฟิกอย่างระมัดระวัง หากผู้ใช้ของคุณมีแนวโน้มที่จะดำเนินการต่อโดยไม่เข้าใจทรีแมป ให้พิจารณาลดความซับซ้อนหรือใช้การแสดงผลทางเลือกที่ง่ายกว่า

ตัวอย่าง?

Newsmap ที่เลิกใช้งานแล้วในขณะนี้แสดง “แนวข่าว” ตามที่อธิบายโดย Google News (ดูรูปที่ 7-51) ในช่วงเวลาใดก็ตาม Newsmap สามารถรวบรวมหัวข้อข่าวยอดนิยมของ Google และวาดแผนผังโครงสร้างซึ่งบล็อกที่ใหญ่ที่สุดเป็นตัวแทนของรายงานมากที่สุด เกี่ยวกับเรื่องราว การเข้ารหัสที่นี่คือ:

• ขนาดบล็อก: "ความนิยม" ของรายการข่าว มีกี่สำนักข่าวที่รายงานเรื่องนี้

• เฉดสี: หัวข้อ

• การจัดกลุ่มระดับบนสุด: รวมถึงหัวข้อด้วย

• ค่าสี (ความมืด/ความสว่าง): อายุ

เนื่องจากขนาดข้อความของพาดหัวเป็นสัดส่วนกับขนาดบล็อก ซึ่งจะเป็นสัดส่วน เพื่อความนิยม สายตาของคุณจะถูกดึงไปที่รายการข่าวที่ใหญ่ที่สุดทันที (คุณอ่านอะไรก่อน บางทีอาจเป็นพาดหัว "คำเตือนที่ผิดพลาด" แล้วตามด้วย "โปรดทำงานฟรี!") แผนผังต้นไม้จึงเป็นลำดับชั้นภาพที่สร้างขึ้นโดยอัตโนมัติ

ภาพที่ 7-51 แผนที่ข่าว

จาก Hive Group มาพร้อมกับคอลเลกชั่นเล็กๆ ของการแสดงแผนผังต้นไม้ที่คล้ายกัน: รายการที่มีให้ซื้อจาก Amazon ข้อมูลประชากรโลก และอื่น ๆ ภาพที่ 7-52 แสดงรายชื่อบทความที่เพิ่งโปรโมทผ่าน Digg

การเข้ารหัสบางอย่าง เช่น ขนาดบล็อก โทนสี การจัดกลุ่ม ผู้ใช้สามารถตั้งค่าได้ผ่านแถบด้านบน (“จัดกลุ่มตาม” “ขนาดแทน” “สีแทน”) ความสามารถในการปรับแต่งแบบนั้นมีประโยชน์มากในแอปพลิเคชันประเภทนี้ ท้ายที่สุด มีแอตทริบิวต์ข้อมูลมากมายที่เกี่ยวข้องกับแต่ละบทความ ซึ่งมากเกินไปที่จะเข้ารหัสด้วยตัวแปรภาพสามหรือสี่ตัวที่มีอยู่ นักออกแบบแผนผังต้นไม้ไม่ทราบว่าผู้ใช้แต่ละคนจะสนใจแอตทริบิวต์ใดมากที่สุด พวกเขาทำการเดาเริ่มต้นที่ดีและใส่ UI ที่เรียบง่ายและเรียนรู้ได้เพื่อให้ผู้ใช้ทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง

ภาพที่ 7-52 การแสดงภาพกลุ่ม Hive ของบทความ Digg (<http://www.hivegroup.com/gallery/>)

ข้อมูลเพิ่มเติม

http://patternbrowser.org/code/pattern/pattern\_anzeigen.php?4,215,17,0,0,236

http://quince.infragistics.com/Patterns/Treemap.aspx

Ben Shneiderman คิดค้นแผนผังต้นไม้ในปี 1990 และเขาและเพื่อนร่วมงานของเขาที่

University of Maryland ได้ปรับปรุงเทคนิคนี้มาระยะหนึ่งแล้ว ประวัติของ

ทรีแมปพร้อมกับลิงก์มากมายไปยังเอกสารและการใช้งาน สามารถดูได้ที่ http://

[www.cs.umd.edu/hcil/treemap-history/](http://www.cs.umd.edu/hcil/treemap-history/)