

INTERAKCE VE VIZUALIZACI

- Rozlišuje vizuální analýzu, prozkoumávání dat od statické vizualizace
- „interakce musí být interaktivní“
 - o < 0.1s – animace, sliders
 - o 1s – odezva systému
 - o 10s – složitější odezvy (uživatel by měl mít v tomto případě už nějaký progress bar)
- Vizualizační mantra: **Overview first, then filter and zoom, details on demand**

Shneidermanova taxonomie interaktivních tasků

1. **Overview** = obecné zobrazení vzorů, trendů
2. **Filter** = zobrazení podmnožiny na základě hodnot
3. **Zoom** = zobrazení ještě menší podmnožiny dat
4. **Details on demand** = zobrazení hodnot objektů, pokud jsou interaktivně zvoleny
5. **Relate** = zobrazení vztahů, porovnávání
6. **Historie** = přehled o již provedených akcích (uživatel by měl mít možnost undo)
7. **Extract** = „mark and capture“ data

Interaktivní tasky se rozdělují na dvě úrovně:

Nízkoúrovňové

Pohyb myši, klikání, tahání myši
Zmačkání kláves, ...

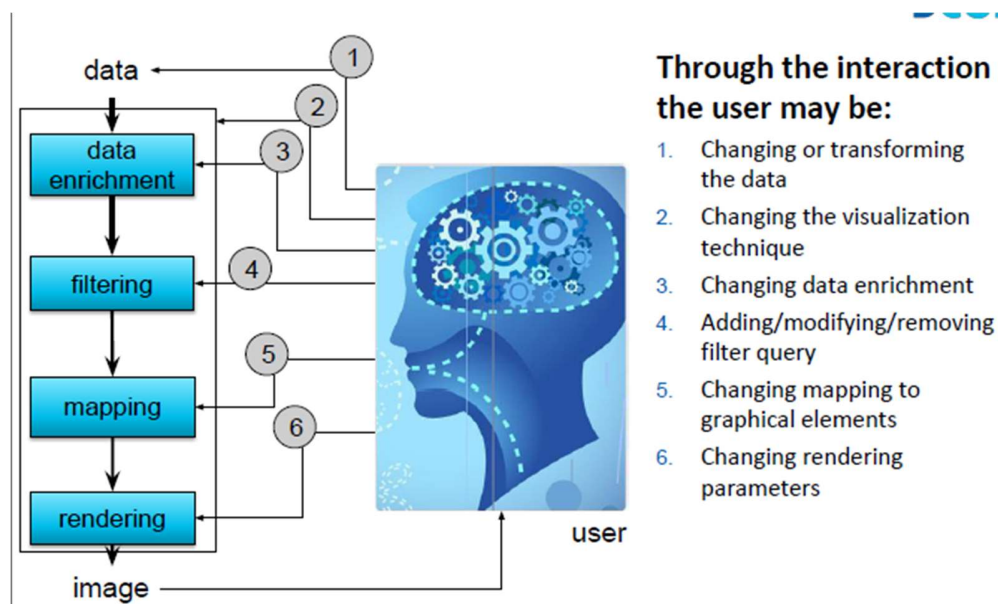
Vysokoúrovňové

- Manipulace s daty
- Redukce dat
- Organizace views

MANIPULACE S DATY

Máme tři možnosti, jak manipulovat s daty: změna parametrů ve viz, selekce, navigace.

1. Změna parametrů ve vizualizaci:



2. Selekce dat podle:

- **Hodnot atributů:**
 - Můžeme vybrat datové položky tak, že specifikujeme hodnoty jejich atributů
 - Přesnými hodnotami
 - Rozsahem hodnot
 - Pomáhá při filtraci, zvýrazňování
- **Pointing**
 - Pomocí mouseover a mouse click
 - Pro zvýrazňování elementů, ukázání detailu, ...
 - Říkáme, že takto vybrané elementy jsou **ve focusu uživatele**

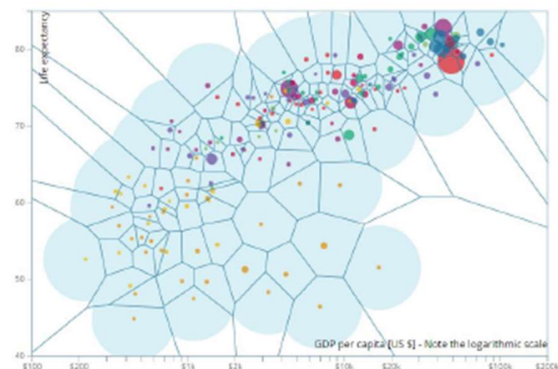
Fitt's law

- Predikuje, jak rychlý bude pointing na vizuální element na základě šířky a vzdálenosti od současné pozice kurzoru
- Získáno empiricky

- **Improved pointing**
 - Pointing může být náročné, když máme hodně bodů, které jsou blízko sebe, nebo se překrývají
 - Pokud data obsahují informaci o poloze (např. spatial data), tak není možné bodíky přesouvat
 - Můžeme mít **odlišné velikosti elementů** pro **mapování** a pro **selekcí**
 - Neviditelné proxy, které nám pomůžou vybrat malý bodík

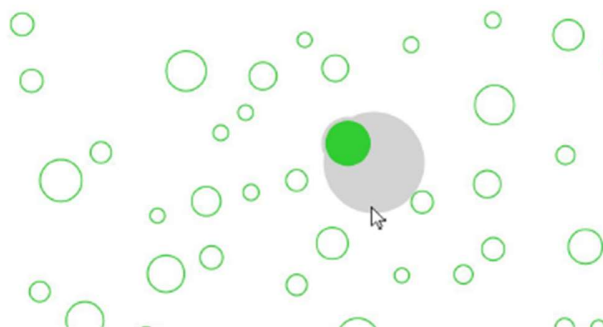
VORONOI POINTING

- Spočítá Voronoi diagram středu všech bodů
- Místo selekce přímo nad elementem lze vybrat jen buňku asociovanou k elementu
- Dá se ještě vylepšit:
 - Některé buňky jsou moc velké (třeba ty na okrajích) a není jasné k jakému bodu jsou asociované – tak omezíme vzdálenost těch buněk



BUBBLE CURSOR

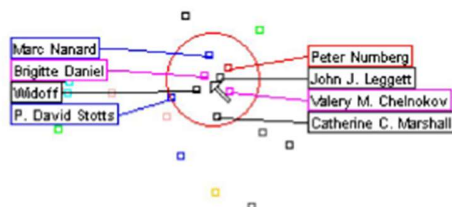
- Zlepšená verze, protože máme okamžitý feedback
- V každé chvíli vidíme jaký element bude vybraný
- Kliknutí myši vykreslí kolečko, které je maximálně velké, aby obsahovalo jen 1 vizuální element



Předchozí techniky ale mají jednu nevýhodu – nevidíme detaily několika datových položek najednou – což je nevýhoda, když chceme něco porovnávat, protože si detaily musíme pamatovat.

EXCENTRIC LABELLING

- Label položek v kruhu/kolečku kolem kurzoru (tady tady říkáme lens)
- Vidíme detaily všech položek najednou
- Velikost lens může být nastavena



○ Brushing

- Vybíráme položky typicky pomocí dragging kurzoru (tady brush) přes položky
- Brush má barvu a my tím zvýrazňujeme položky
- Primární účel je výběr položek ve vizualizaci, která používá několik views (pohledů) – zvýrazníme tak data ve všech pohledech (Brushing and linking)

3. Navigace

- Jsme limitováni rozlišením obrazovky a nemůžeme všechna data zobrazit na nejvyšší detaily ve stejnou chvíli
- Potřebujeme navigaci v datech, abychom toto překonali

Overview and detail

- Zobrazíme data s méně detaily v jednom pohledu zobrazení a malé okýnko, které bude full detail v jiném pohledu
- Zavádí **prostorovou separaci** = uživatel pozornost dělí mezi 2 okna a nepotřebuje používat paměť k porovnávání

Pan and zoom

- Vytváříme nekonečnou virtuální rovinu/ nekonečný virtuální display
 - Nejsme limitováni žádnými borders
- Dáme všechna data na tuto rovinu a necháme uživatele se posouvat (pan) a zoomovat
- Zavádí **časovou separaci** = když zoomuje a posouvá se, tak potřebujeme používat paměť

Zoom se rozděluje na:

Geometrický zoom

- Dovoluje uživateli specifikovat měřítko, dle které může obrázek škálovat
- Nic mimo oblast zájmu není vidět
- Např. Image viewer

Pan a zoom jsou jinak rychlé – target může utéct z pohledu (pan – lineární, zoom – logaritmický). Shortest path – někdy je kratší si odzoomovat, udělat malý pan a pak zzoomovat, než dělat hodně velkých pan.

Sémantický zoom

- Konceptuální zoom, mění tvar či kontext, ve kterém se informace prezentují
- Např. Google Maps (přiblížím se, začnou se mi objevovat domečky, silnice, atd.)

Fisheye zoom

- Máme nějaký bod zájmu a čím dál jsme od toho focus pointu, tak jsou položky v menším detailu
- Neztrácí se informace, máme kontext, ale deformuje to prostor

Focus + Context

- Zobrazíme většinu dat s málo detaily a malou část v plných detailech
 - Všechno v samém pohledu
 - Zavádí **deformaci** = chceme mít víc místa pro věci s více detaily, ten zbytek tam je jen pro kontext. Může ovlivnit percepci korelace
- Techniky se často kombinují

REDUKCE DAT

FILTERACE: DYNAMICKÉ QUERIES

- Dynamické queries updatují data vyfiltrované z databáze
- odezva je okamžitá – pár ms, uživatelé používají slider nebo select buttons, aby našli nějaký vzory, dělali jednoduché queries
- interface, který dovoluje dynamic queries má následující vlastnosti:
 - graficky reprezentuje request
 - graficky reprezentuje db, výsledků
 - výsledky okamžitě změní, když se změní parametry
 - vizualizuje min-max výsledků
 - dovoluje snadné a intuitivní zacházení, ale stále něco nabízí i zkušenějším uživatelům



AGREGACE

Binning

- rozdělíme rozsah hodnot atributů a ty přisoudíme nějakému počtu binů
- spočítáme kolik položek máme v každém binu a mapujeme toto číslo (frekvenci) na bodíky a vizuální kanály
- pomáhá, když máme hodně dat
- např. histogram

Clustrování

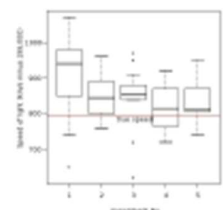
- shlukneme položky na základě nějaké podobnosti
- spočítáme průměr hodnot každé skupiny a to mapujeme

Statistika

- spočítáme statistiku (třeba intervaly spolehlivosti) pro všechny položky (nebo skupinu položek)
- vizualizujeme jako boxplot

Výlet statistickým minimem:

Interval spolehlivosti je interval, kdy můžeme říct: „takto spolehlivá je moje hypotéza“. Pokud je interval 95 %, tak „mám pravdu na 95 %“.



ORGANIZACE VIEWS

Juxtaposition

- Všechny views vidíme najednou, dáváme je vedle sebe
- S rostoucím počtem okýnek se nám zmenšují, zhoršují se nám details, atd.
- Potřeba linking/coordination



Superimposition

- Views jsou vrstvy (transparentní), které pokládáme na sebe
- Lepší pro porovnávání dat, dobré pro zvýrazňování



Embedding

- Embedujeme jeden pohled do druhého
- Například Focus + Context, kde je detail embednutý do overview

Linked/coordinate views

- Užitečné pro Juxtaposed views
- **MULTIPLE views**
 - o Vizualizujeme v každém pohledu jinou vizualizační technikou ta samá data/atributy
 - o Máme víc technik na porovnávání
- **Views se sharovaným enkódováním**
 - o Atributy/data jsou v každém views jiná, ale dělají se tou samou vizualizační technikou
 - o Potřebujeme data/atributy rozdělit mezi views – tomu se říká Faceting nebo Trellis (e.g. scatterplot matrix)
 - o Vidíme jiná data enkódována na jinou vizualizační techniku, takže díky tomu můžeme analyzovat komplexnější data
- Interaktivní změny, které se dělají v jednom okně se automaticky přepisují do zbytku
 - o Např. když zvýrazním v jednom okně, tak uvidím tato data zvýrazněná i ve zbytku oken
 - o Toto nám poskytuje mnohem více informací, než když okna porovnáváme separátně