

Figure B.1 - Computer imaging model

Pojmový model pre syntézu a analýzu obrazu podľa normy CGRM (Computer Graphics Reference Model).

Príbuzné pojmy v angličtine sú Visual Computing a Imaging. V matematickom modelovaní (v tradícii mimésis) minimalizujeme chybu geometrie, rádiometrie, kinematiky a uveriteľnosti (believability), sprítomnený obraz má byť realistický. Vo vedeckotechnickej vizualizácii (v tradícii poiésis, nonfotorealistic rendering, expressive rendering) maximalizujeme porozumenie, zanedbávame mnohé detaily, abstrahujeme, schematizujeme, štylizujeme...

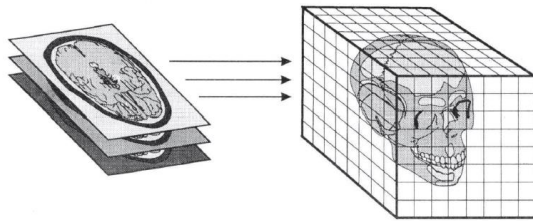
Spracovanie informácie z reálneho sveta sa začína snímaním alebo nakreslením obrázka. Ak poznáme model, nazývame obrázok po anglicky picture, ak model nepoznáme, máme iba raster, textúru, sken, obraz po anglicky voláme image. Bez poznania modelu ho môžeme spracovať (Image Processing) alebo sprítomniť, prezentovať sebe alebo ďalším.

Analýzou a interpretáciou obrazu získavame dáta, metadáta a paradáta, napr. názov obrazu a jeho URL. Syntézou obrázka získame dáta na ďalšie spracovanie, prezentáciu, interpretáciu... Analýza sa označuje aj ako počítačové videnie (Computer Vision).

Hughes et al. píšú, že hra Minecraft modeluje virtuálny svet voxlami vo veľkosti kubického metra a efektívne šetrí čas i pamäť. Ružický uvádza zápis pomocou oktálneho stromu...

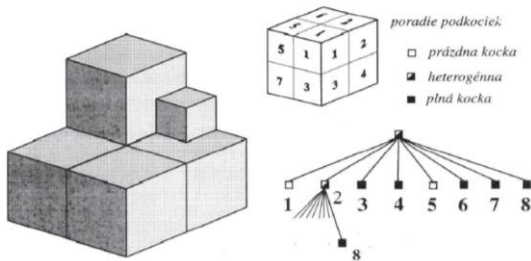
10.3.3 Objemové modelovanie

Ďalším spôsobom modelovania je dekompozícia priestoru na bunky. Bud' urobíme rozklad objektu na jednoduchšie telesá, ktoré nemusia byť nutne rovnaké, alebo urobíme rozklad priestoru na elementárne prvky a objekt transformujeme do týchto objemových prvkov (voxlov). Podobne sme transformovali v prípade roviny objekt do rastra (pixelov). Objemové modelovanie je rozšírené pri aplikáciách v medicíne, kde objekt skladáme z 2D rezov do 3D kocky (pozri obr. 10.13).



Obr. 10.13 Skladanie CT rezov do 3D kocky vytvorenej voxlami

V nasledujúcej časti ukážeme ako využívame informácie o oktálnom strome pre vykreslenie na základe transformovania do tetralného stromu. Kombinácia popísaných metód modelovania telies niekedy prináša zrýchlenie zobrazovania telies.



Obr. 10.14 Oktálny strom pre objemové modelovanie

Model objektu záujmu sa vytvára segmentovaním obrazu. Rôzne zobrazovacie techniky sa snažia zviditeľniť čo najprirodzenejšie vytvorený objekt. Podobne ako pre CSG strom aj pre objemové modelovanie je vhodné použiť na zobrazenie upravený algoritmus ray-tracing.

Niekedy je výhodnejšie priestorovú kocku reprezentovať oktálnym stromom. Na obrázku 10.14 máme jednoduchý objekt tvorený z kociek a jeho oktálny strom. Priestor s telesom je uzavretý do kocky, ktorú postupne delíme na osem rovnakých podkociek, pokiaľ nie sú homogénne (buď v telese alebo mimo). Teleso modelujeme zoznamami kociek, ktoré teleso obsahuje.

Pre reprezentáciu oktálneho stromu v počítači sa výhodnejšie využívajú lineárne zoznamy. Označíme si prázdnu kocku ako *e* (empty), plnú *f* (full) a heterogénnu (heterogen). Heterogénny uzel stromu zapíšeme v zozname pomocou uzátvorkovania jeho podstromu. Pre objekt z obr. 10.14 zápis vyzerať nasledovne:

(e(eeeeeef)ffeff).

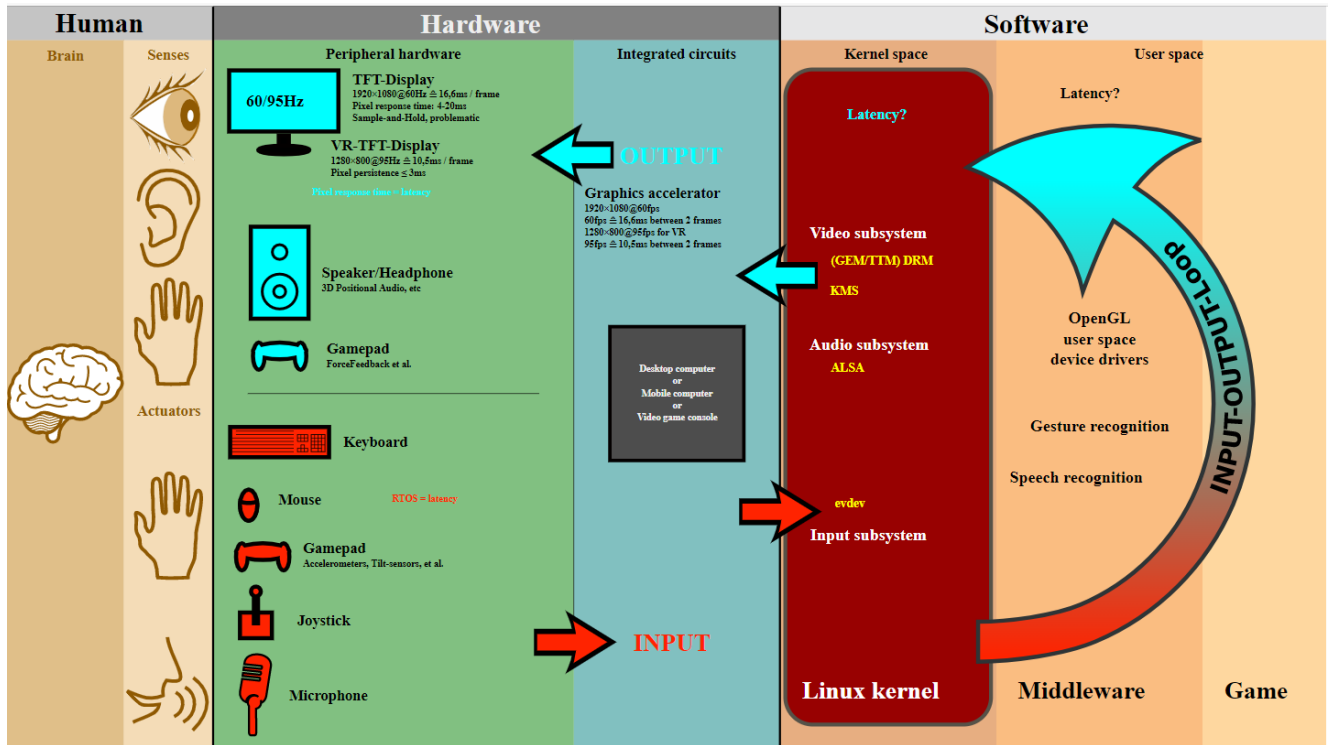
V nasledujúcej časti ukážeme ako využívame informácie o oktálnom strome pre vykreslenie na základe transformovania do tetralného stromu. Kombinácia popísaných metód modelovania telies niekedy prináša zrýchlenie zobrazovania telies.

10.5.1 Prenos informácií o hĺbke pomocou jas

Pre zvýraznenie súradníc hĺbky predmetov, môžeme časti predmetov umiestnených bližšie k pozorovateľovi vykresľovať jasnejšie a časti predmetov, ktoré sú ďalej od pozorovateľa slabšie. Tieto postupy sa najčastejšie využívajú v medicíne, napr. pri tomografických aplikáciách.



Obr. 10.20 Zobrazenie CT rezov v priestore pomocou jas



By Shmuel Csaba Otto Traian, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=31693853>

- *Simple and natural dialogue:* Dialogues should not contain information that is irrelevant or rarely needed. Every extra unit of information in a dialogue competes with the relevant units of information and diminishes their relative visibility. All information should appear in a natural and logical order.
- *Speak the users' language:* The dialogue should be expressed clearly in words, phrases, and concepts familiar to the user, rather than in system-oriented terms.
- *Minimize the users' memory load:* The user should not have to remember information from one part of the dialogue to another. Instructions for use of the system should be visible or easily retrievable whenever appropriate.
- *Consistency:* Users should not have to wonder whether different words, situations, or actions mean the same thing.
- *Feedback:* The system should always keep users informed about what is going on, through appropriate feedback within reasonable time.
- *Clearly marked exits:* Users often choose system functions by mistake and will need a clearly marked "emergency exit" to leave the unwanted state without having to go through an extended dialogue.
- *Shortcuts:* Accelerators—unseen by the novice user—may often speed up the interaction for the expert user such that the system can cater to both inexperienced and experienced users.
- *Good error messages:* They should be expressed in plain language (no codes), precisely indicate the problem, and constructively suggest a solution.
- *Prevent errors:* Even better than good error messages is a careful design that prevents a problem from occurring in the first place.
- *Help and documentation:* Even though it is better if the system can be used without documentation, it may be necessary to provide help and documentation. Any such information should be easy to search, be focused on the user's task, list concrete steps to be carried out, and not be too large.

**Table 2** *These usability principles should be followed by all user interface designers. This specific list was developed by the author and Rolf Molich [Molich and Nielsen 1990], but it is similar to other usability guidelines. See [Nielsen 1994d] for several lists of similar heuristics.*



Courtesy of the Kyoto National Museum, Japan

2 Detail of Yun Ge's *Sunset at Huawu*, China, 17th century.



Figure 3. The Kanisza triangle

**Minimal graphics** Hermann-Duke paper

<https://www.ivan-herman.net/professional/Publications/IEEE.pdf>

*“Let us close this note with a traditional Taoist poem which nicely symbolises some of the ideas that influenced us:*

*Thirty spokes share the wheel's hub  
It is the centre hole that makes it useful.  
Shape clay into a vessel;  
It is the space within that makes it useful.  
Cut doors and windows for a room;  
It is the holes that make it useful.  
Therefore profit comes from that which is there;  
Usefulness from what is not there. —  
Lao Tse: Tao Te Ching, No. 11”*

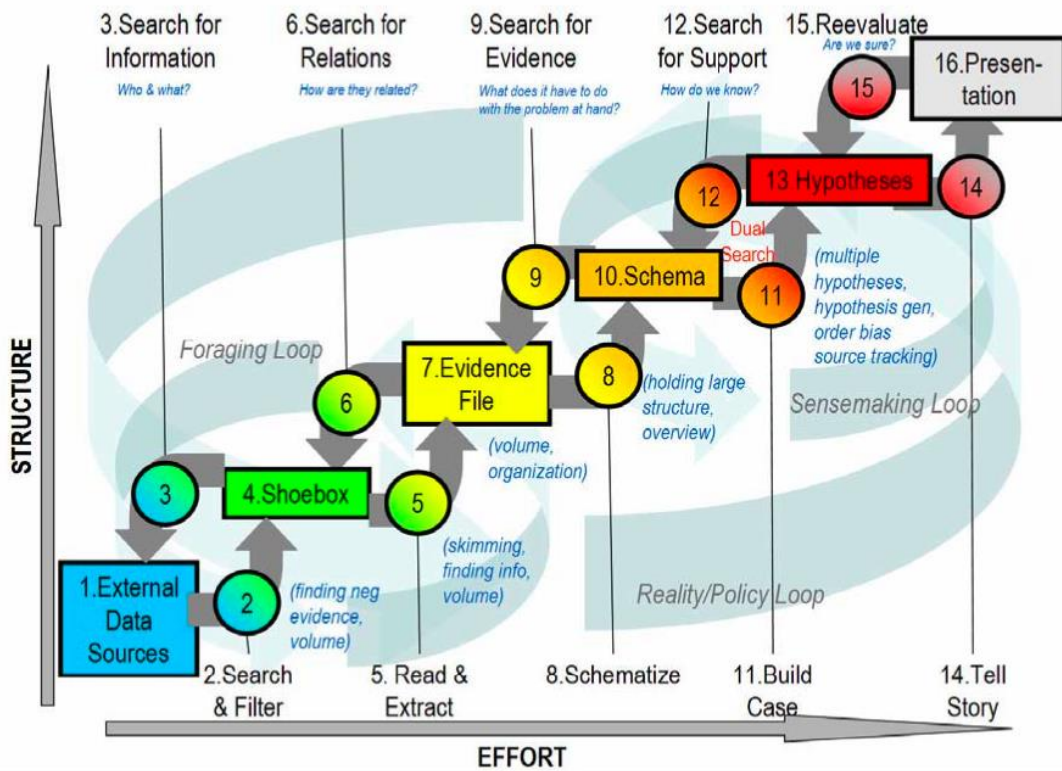
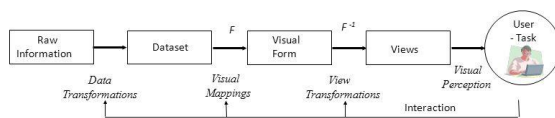


Figure 1.1: The sensemaking process described by Pirolli & Card [PC05]. The Exploration process within visualization is analogous to the foraging loop, e.g. collecting evidence in a shoebox, while analysis is the consideration of this evidence. Ultimately any hypothesis or evidence found must be presented in one way or another.

**Visualization Pipeline:  
Mapping Data to Visual Form**



- Visualizations:
  - “adjustable mappings from data to visual form to human perceiver”
- Series of data transformations
  - Multiple chained transformations
  - Human adjust the transformation
- Entire pipeline comprises an information visualization

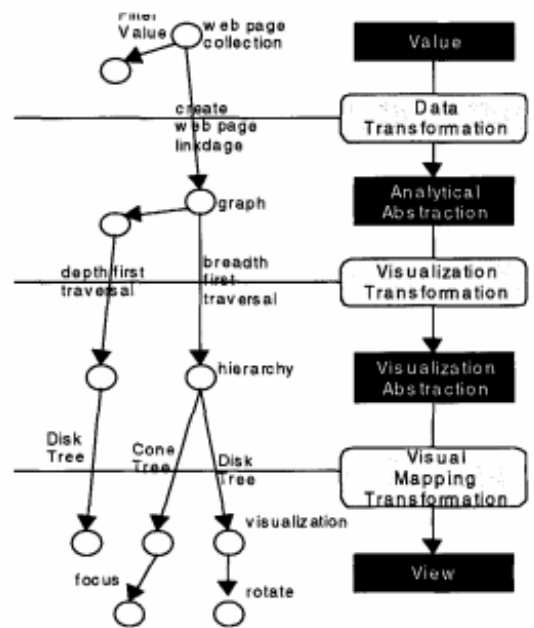
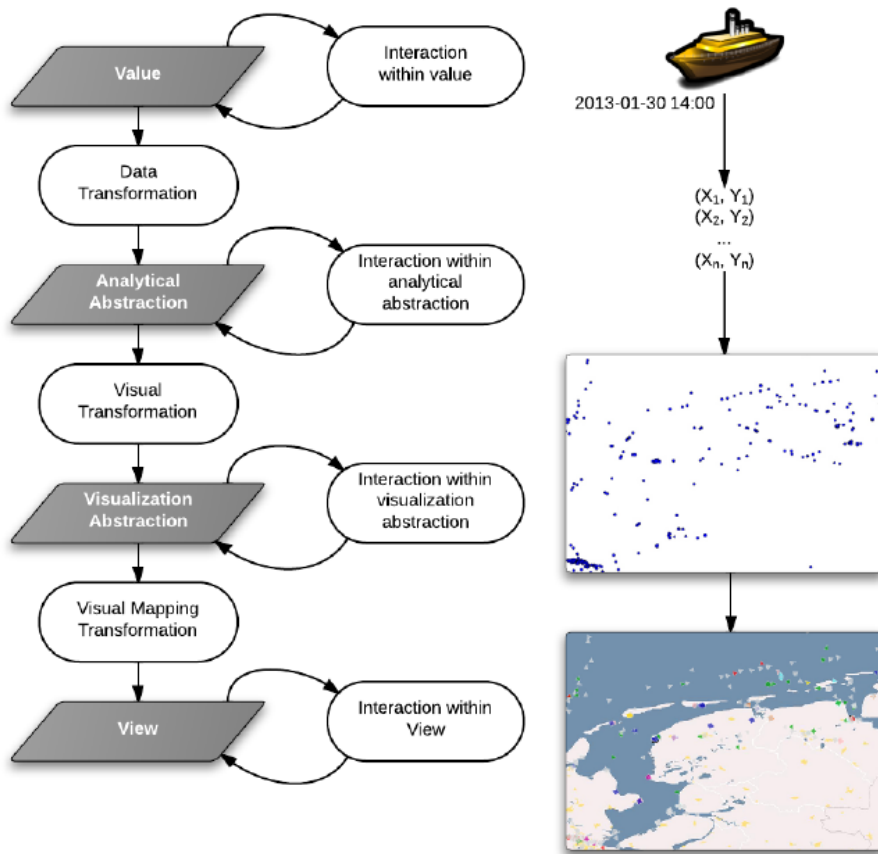


Figure 2: Data State Model applied to Web sites

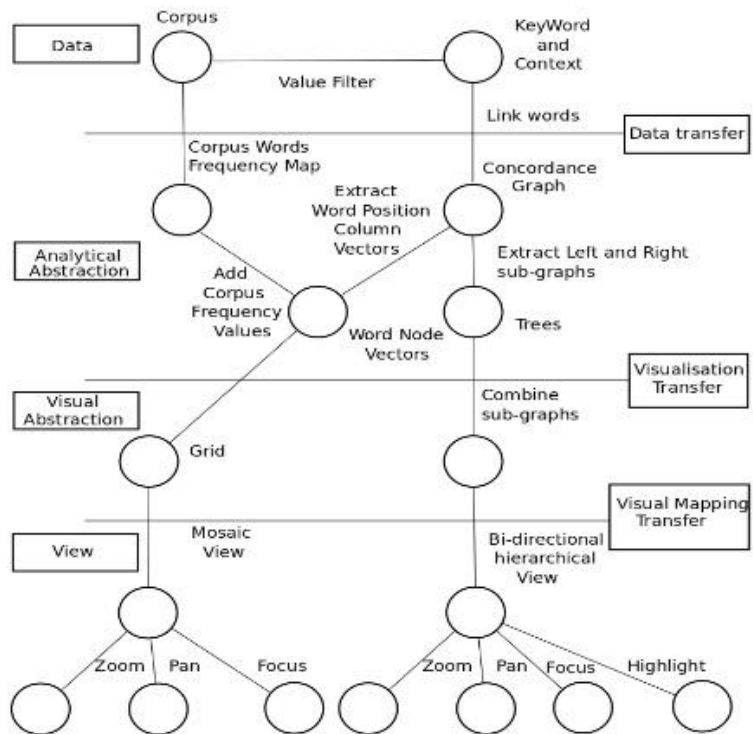
Data Abstraction for Visualizing Large Time Series, G. Shurkhovetsky et al. 2017. CGF.

[https://www.researchgate.net/publication/221006031\\_A\\_Taxonomy\\_of\\_Visualization\\_Techniques\\_Using\\_the\\_Data\\_State\\_Reference\\_Model](https://www.researchgate.net/publication/221006031_A_Taxonomy_of_Visualization_Techniques_Using_the_Data_State_Reference_Model)

e.g. Google Search Data State Reference Model



## Data State Reference Model



18. 11. 2020



Nefotorealisticкая vizualizacia sudvezdia Velky voz od Van Gogha a ten isty motiv na obalke knihy i vlajke Aljašky [https://en.wikipedia.org/wiki/Ursa\\_Major#Graphic\\_visualisation](https://en.wikipedia.org/wiki/Ursa_Major#Graphic_visualisation)

