



# 資訊視覺化與資訊空間

吳可久博士

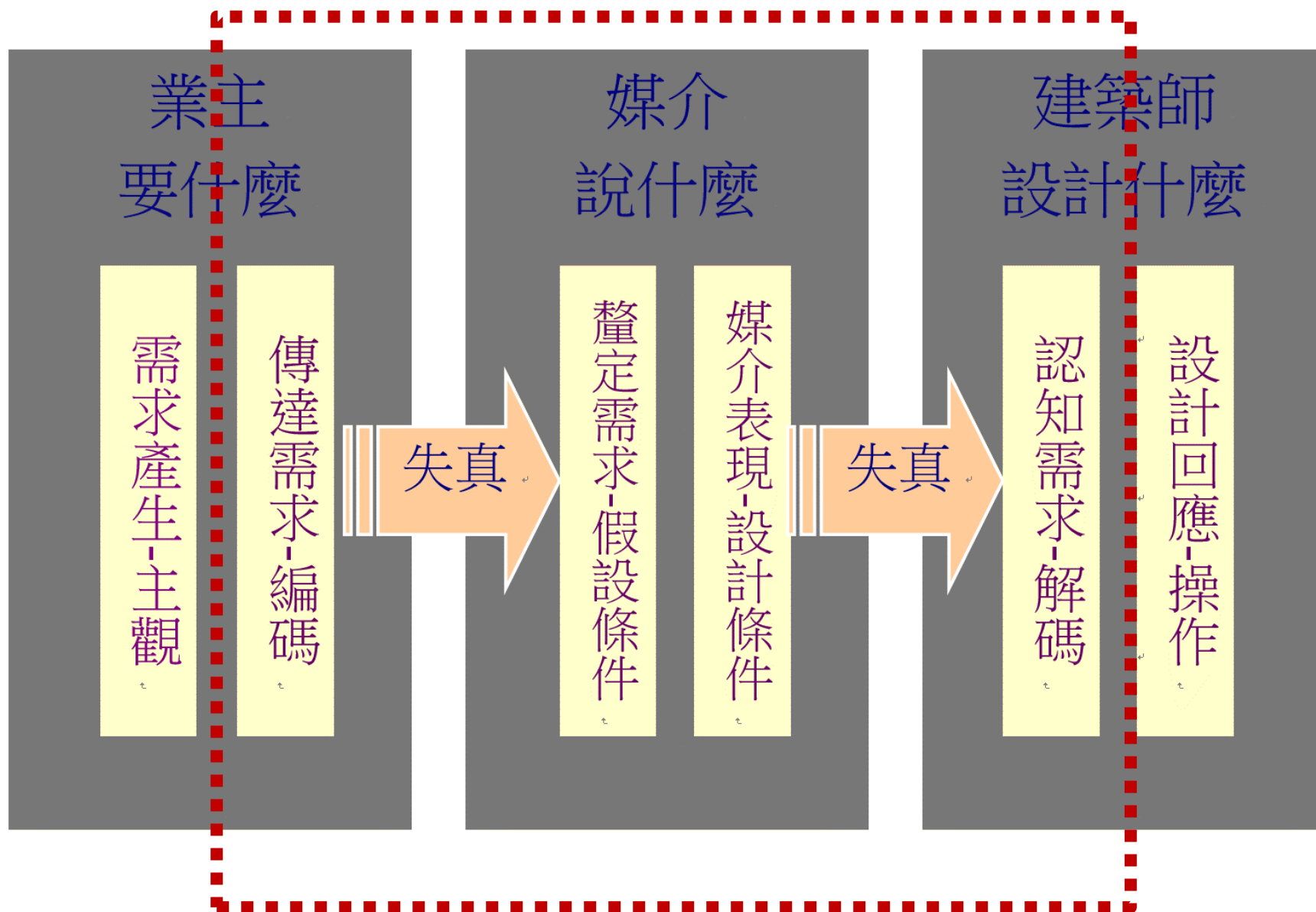
# 作業練習-傳遞心中圖書館建築概念

## ■ 規則

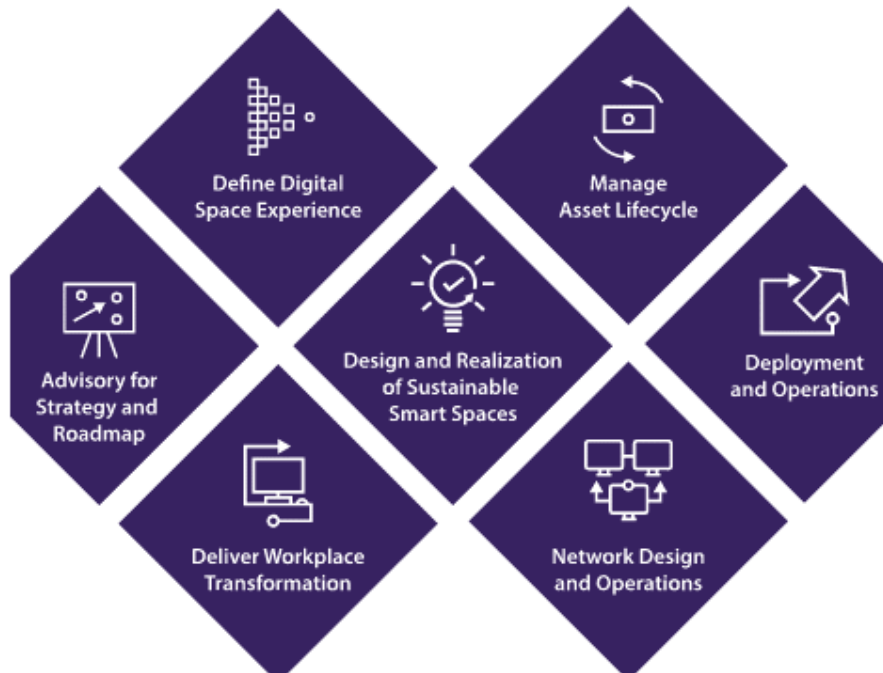
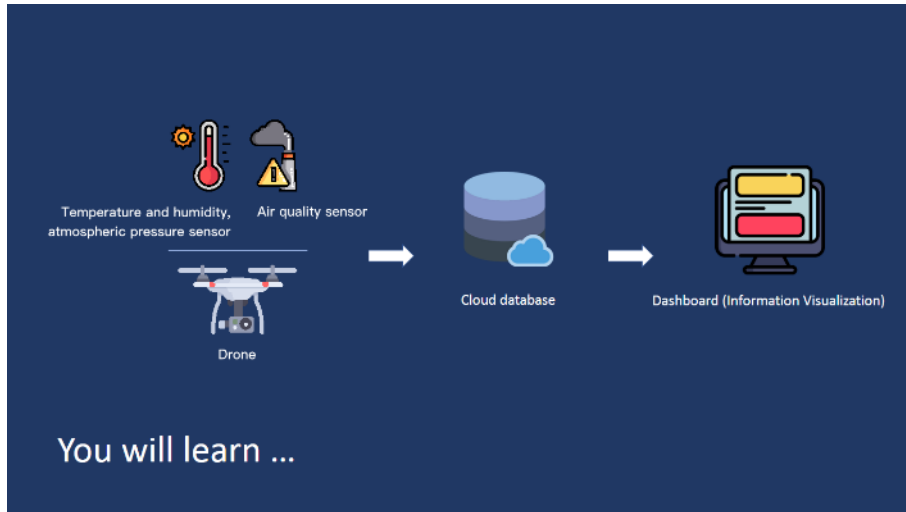
- 找尋修圖書館建築課程之同學，形成3人一組。需要有一人以上為現場上課，有一人以上為線上(遠距)上課。
- 三個人選中一人為發送訊息端，一人為傳遞管道，一人為接受訊息端，腳色選定後不得更換。
- 運作-擊鼓傳話(資訊-概念)
- 發送端之人選定五個概念以上，寫在紙上，不得更改，且不得將該紙片出示他人。發送人得透過任何既有線上資訊管道方式，如LINE等，且必須是「非文字」(如畫圖(圖中不得有任何該概念之文字出現)、表演影像影片、符號、象形文字等)形式來傳遞概念給「傳遞管道」之人。
- 傳遞管道之人接收訊息後必須將該五個以上概念以「資訊視覺化」方式，設計一個介面，傳遞給接受信息端。
- 接受訊息端之人透過介面中所傳送之訊息來解答發送端心中的概念。

■ 可以融合上課內容，邊講課、邊操作。

■ 下一周還可練習創作腳色(AVATAR)，第三單元結束後，可以將每個人腳色心得以及所設計的溝通方式-介面，以A4書面一頁繳交給老師。



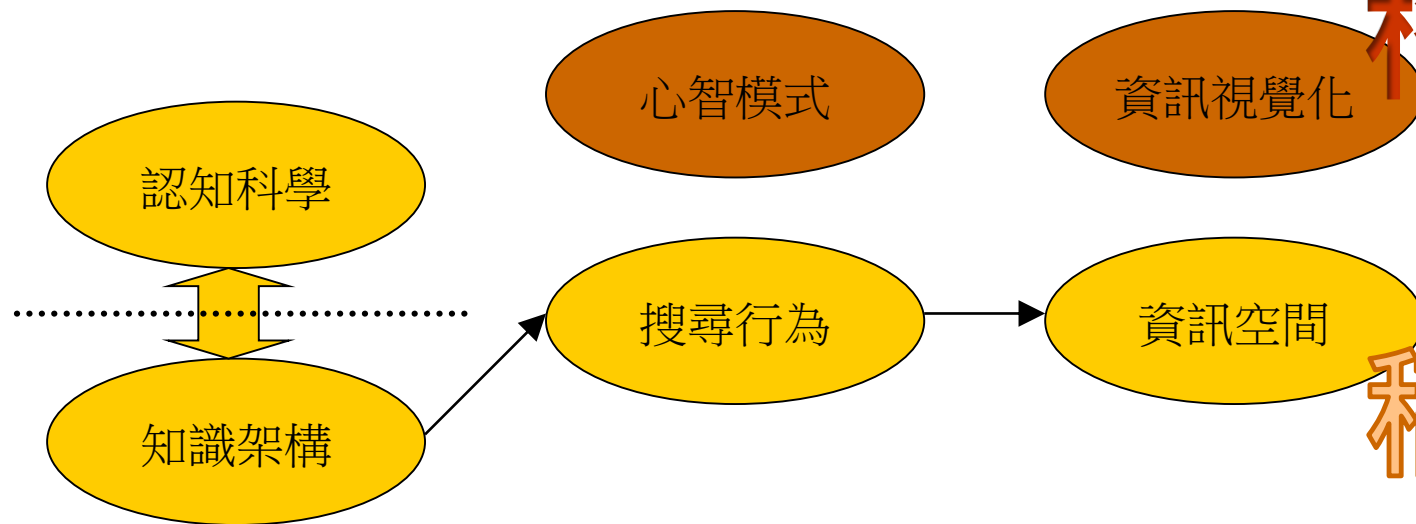
# 一幅畫 描述你心中的智慧化圖書館空間 - 潛藏之立場結合資訊如何用空間管道呈現



# 大綱

- 空間資訊所需要的資訊尋求行為
  - 時間、空間、概念、情緒 腦神經科學所告訴我們的
- 空間認知與資訊空間-人腦中的空間特質
- 空間與知識間的媒材管道-interacting with Visualization
  - 認知負載影響下的搜尋行為
- 空間資訊視覺化 Visual thinking Processes

資訊+空間所啟發我們的機會  
如何用空間呈現有意義的資訊？



格式

稿紙

# 記憶編碼

- 寫入長期記憶叫做編碼（encoding），編碼的方式會影響提取結果。
- ?處理層次理論-當訊息被處理的越深入，以後就會越容易被提取出來。
  - 讓受試者去處理一個字-淺層-形狀特徵-「鳥」；深層-韻腳-「痛」和「轟」這個字是否押韻；更深層-填字測驗。
  - 問題-憑什麼說，語意的處理就一定比語音還有視覺形狀的處理還要深層呢
- **如何存入記憶 「創造關聯性」是關鍵**
  - 用很複雜的句子，創造其中的關聯性，就會讓人更加容易記住內容。
  - 第二種創造關聯性的方法就是透過「想像」，透過畫面想像的方式來編碼，也有助於記憶的提取。
  - 第三種創造關聯性的方法，就是把要記憶的資訊和自己做出「連結」。我們稱之為自我參照效應（self-reference effect）
- 編碼時，「主動」去創造更多的關聯性。
  - 成對記憶及填入
  - 看過再寫，兩天後自己回憶寫過的文章

# 宮殿記憶法-謝伯讓

<https://www.mirrormedia.mg/story/20200812cul001/>

- 「主動想像一個自己最熟悉的場境，然後透過裡面的物體擺設，來把我們要記憶的內容，與這些物體擺設做連結，連結完之後呢，以後只要叫出你熟悉的這個場景，就可以把相關聯的所有事物記憶也一起叫出來。
- 蚱蜢、火雞、豬、水牛、白馬
- 我家的擺設來說，一進家門有鏡子，鏡子旁邊有沙發，沙發旁邊有魚缸，魚缸旁邊有電視，電視旁邊有鋼琴，這是我住的地方，所以我記得一清二楚。接下來，我就可以想像這些動物出現在家裡的場景，比方說：一進家門看到一隻蚱蜢被黏在鏡子前面，而且它不停的拍動翅膀，但是因為被黏住了所以飛不起來。接下來在沙發上，看到一隻火雞生了一個蛋，然後就在沙發上孵蛋。沙發再過去就是魚缸，有一隻豬竟然在魚缸裡洗澡，然後接下來，是一隻水牛將電視扛在身上，旁邊則是有一匹白馬用他的馬蹄在彈著鋼琴！

# Kit of Factor-Referenced Cognitive Tests

- A set of 72 tests that have been demonstrated to be consistent markers for 23 cognitive factors.

A research tool for studying:

- Reasoning
  - Verbal Ability
  - Spatial Ability
  - Memory
- and other cognitive processes



## CF—Closure, Flexibility of

1. Hidden Figures Test
2. Hidden Patterns Test
3. Copying Test

## CS—Closure, Speed of

1. Gestalt Completion Test
2. Concealed Words Test
3. Snowy Pictures

## CV—Closure, Verbal

1. Scrambled Words
2. Hidden Words
3. Incomplete Words

## FA—Fluency, Associational

1. Controlled Associations Test
2. Opposites Test
3. Figures of Speech

## FE—Fluency, Expressional

1. Making Sentences
2. Arranging Words
3. Rewriting

## FF—Fluency, Figural

1. Ornamentation Test
2. Elaboration Test
3. Symbols Test

## MV—Memory, Visual

1. Shape Memory Test
2. Building Memory
3. Map Memory

## N—Number

1. Addition Test
2. Division Test
3. Subtraction & Multiplication Test
4. Addition & Subtraction Correction

## P—Perceptual Speed

1. Finding A's Test
2. Number Comparison Test
3. Identical Pictures Test

## RG—Reasoning, General

1. Arithmetic Aptitude Test
2. Mathematics Aptitude Test
3. Necessary Arithmetic Operations Test

## RL—Reasoning, Logical

1. Nonsense Syllogisms Test
2. Diagramming Relationships
3. Inference Test
4. Deciphering Languages

## S—Spatial Orientation

1. Card Rotations Test
2. Cube Comparisons Test

## FI—Fluency, Ideational

1. Topics Test
2. Theme Test
3. Thing Categories Test

## FW—Fluency, Word

1. Word Endings Test
2. Word Beginnings Test
3. Word Beginnings and Endings Test

## I—Induction

1. Letter Sets Test
2. Locations Test
3. Figure Classification

## IP—Integrative Processes

1. Calendar Test
2. Following Directions

## MA—Memory, Associative

1. Picture-Number Test
2. Object-Number Test
3. First & Last Name Test

## MS—Memory Span

1. Auditory Number Span Test
2. Visual Number Span Test
3. Auditory Letter Span Test

## SS—Spatial Scanning

1. Maze Tracing Speed Test
2. Choosing A Path
3. Map Planning Test

## V—Verbal Comprehension

1. Vocabulary Test I
2. Vocabulary Test II
3. Extended Range Vocabulary Test
4. Advanced Vocabulary Test
5. Advanced Vocabulary Test II

## VZ—Visualization

1. Form Board Test
2. Paper Folding Test
3. Surface Development Test

## XF—Flexibility, Figural

1. Toothpicks Test
2. Planning Patterns
3. Storage Test

## XU—Flexibility of Use

1. Combining Objects
2. Substitute Uses
3. Making Groups
4. Different Uses

# Scholexplorer & Figshare

Home Publishing your research Choose Open Research impact Policies Events Insights blog

## Enhancing your article with supplemental material

[Back to Writing your paper](#)

Supplemental material can mean anything from tables to presentations, video to audio files. Including supplemental material with your article makes it more discoverable, and Taylor & Francis has implemented a number of initiatives to ensure it is effectively included, or linked to, within the article abstract.

### Why include supplemental material with your journal article?

1. It makes your article more discoverable, giving people another route to find your research.
2. Other researchers can cite your supplemental material, increasing the impact of your work.
3. Funders are able to identify clear links to data, ensuring you meet your funding requirements.
4. Your supplemental data is effectively preserved.
5. Research shows that articles with supplemental material are downloaded and cited more often.

### Working with ScholeXplorer to make data more discoverable



ScholeXplorer helps researchers to find, access, and reuse data. Authors are increasingly opting to submit their supporting data to a repository, and in many cases are required to do so as a condition of their funding.

Taylor & Francis Online now fully supports ScholeXplorer data linking making it much easier for you to establish a permanent link between your published article and its associated data. When you deposit your data in a ScholeXplorer recognised repository a link to your data will automatically appear on Taylor & Francis Online when your associated article is published. This enables readers to easily navigate between your published article and the associated data set.

[View a live example of how ScholeXplorer data links appear on the Taylor & Francis Online article page.](#)

### How do I link my article to its data?

If you are considering publishing an article with us, or your article is already in the process of being published with us, and you have data you would like to link to, please follow these steps:

1. Use the free search tools provided by the registry of research data repositories ([re3data.org](http://re3data.org)) to find a suitable data repository. ScholeXplorer functionality will only work if your selected data repository supports persistent identifiers. These can be identified easily on the re3data.org site by looking for the blue 'pi' icon.
2. Deposit your data following the submission instructions provided by your chosen data repository. Ensure that you associate your article DOI (Digital Object Identifier) with your data during your submission. Doing this allows ScholeXplorer to link your article with the repository record for its data.
3. On publication of your article we will link your article's DOI with your data, working with ScholeXplorer to create linking from the repository page to the article on Taylor & Francis Online and back again.

### Working with Figshare to host and highlight supplemental material



Taylor & Francis Online hosts supplemental material on [Figshare](http://Figshare), making it **easily discoverable from** search engines and preserving it for the future.

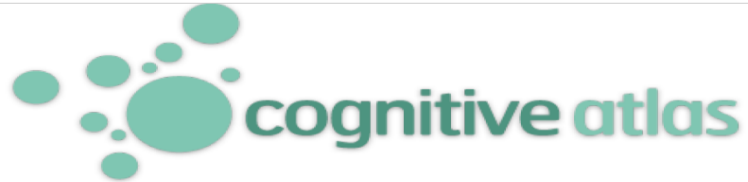
On Taylor & Francis Online, supplemental material is instantly viewable using the Figshare widget, when readers select the supplemental tab on

the article abstract.

Users can jump from the article to the supplemental content on Figshare and back to the article again, and, if people discover the supplemental material on Figshare via a search engine, there are links to the article, increasing usage and impact. Authors can also share this material more easily and track usage through Figshare's metric functions.

### What do I need to do to make sure my supplemental material uses the Figshare widget?

Include your supplemental files at the same time as you submit your manuscript. This will ensure they are automatically uploaded to Figshare. There is nothing else you need to do. Using Figshare also means that there are no size limits on the supplemental content we are able to include with the article. Every file uploaded to Figshare will be easily citable (with a DOI allocated at the point of publication) and will be stored under a Creative Commons license.



描述認知科學當前思想狀態的協作知識庫。

- [概念/ 885](#)
- [任務/ 784](#)
- [表型/ 241](#)
- [收藏/ 44](#)

- ○ [關於](#)

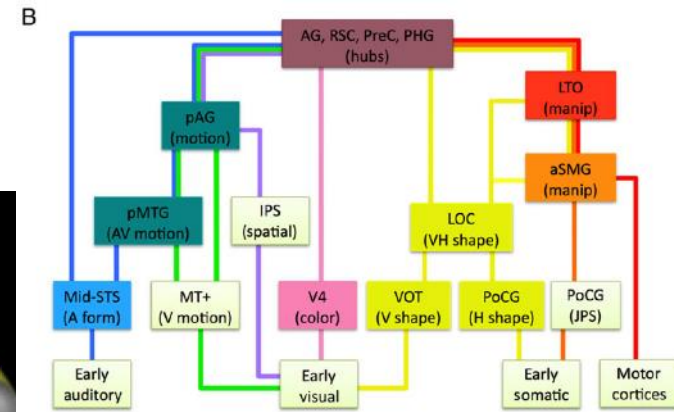
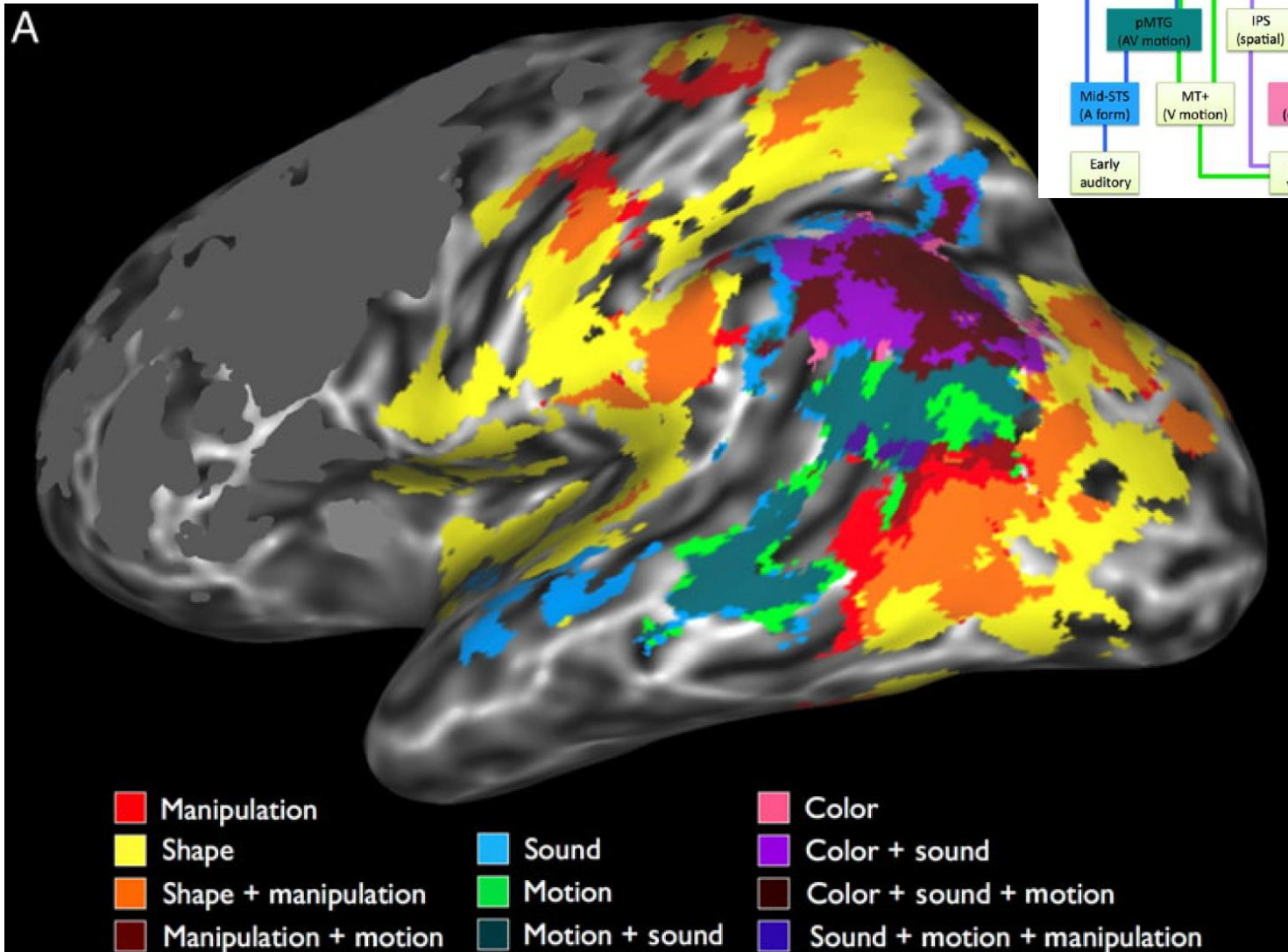
## 兒童記憶量表任務

### 未審核

兒童記憶量表 (CMS) 評估 5 至 16 歲兒童的注意力、陳述性記憶和學習，特別是反映 1) 注意力/注意力、2) 語言立即、3) 語言延遲、4) 延遲識別的子量表, 5) 即時視覺，6) 視覺延遲，7) 學習，以及 8) 一般記憶。

[http://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007%2F978-0-387-79948-3\\_1532/fulltext.html](http://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007%2F978-0-387-79948-3_1532/fulltext.html)

Fernandino L, Binder JR, Desai RH, Pendl SL, Humphries CJ, Gross WL, Conant LL, Seidenberg MS. Concept Representation Reflects Multimodal Abstraction: A Framework for Embodied Semantics. *Cereb Cortex*. 2016 May;26(5):2018-34. doi: 10.1093/cercor/bhv020. Epub 2015 Mar 5. PMID: 25750259; PMCID: PMC4830284.

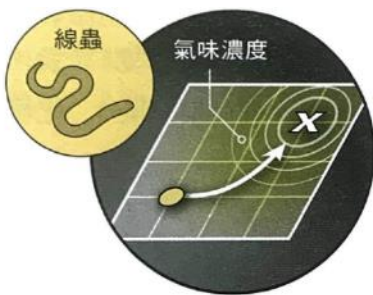


# 空間認知-神經科學理論觀點

- 人類的大腦會根據其過去所在位置、經過時間等訊息來判定人類現在之位置及前進到目標之方式。知道己身在何處、要去何方是動物生存基本能力。
- 有302個神經細胞的線蟲擁有最簡單之定位導航能力，仰賴沿途氣味強弱而靠嗅覺訊號前進。
- 沙漠螞蟻及蜜蜂可透過神經細胞不斷更新個體相對於起始點的前進方式向及速度，來計算目前所在位置，而不需要外界任何線索(地標)做參考點。
- 哺乳類動物仰賴在腦中建構神經地圖（心智地圖）。腦中定位導航系統由大腦中特化神經細胞組成，這些細胞會持續計算個體位置、已行走距離、移動方向及速度，並整合形成一幅反映周遭環境的動態神經地圖。
- 以大鼠而言，有五種細胞。
  - 第一種細胞是腦中深處海馬迴中**位置細胞(place cell)**，海馬迴和記憶功能有關，當個體處於空間特定位置時會位置細胞被活化而紀錄心智地圖。
  - 第二種是內嗅皮質(entorhinal cortex)中以六角型方式連結的**網格細胞**，其功能類同地圖中經線與緯線，在內嗅皮質頂部網格細胞會在大鼠移動每30-35公分時被活化，但最下層網格細胞則須移動數公尺才活化，因此網格細胞負責提供距離和方向資訊，幫助個體依身體生理訊號，而非環境資訊了解自己所經過之路徑。
  - 第三種是內嗅皮質中亦呈網格分佈的頭部**方位細胞**，這種細胞只有頭朝某個特定方位才會活化，類似指北針功能。
  - 第四種細胞是內嗅皮質中的**邊界細胞**，當個體靠近牆壁或區隔空間物時會被活化。
  - 第五種是**速度細胞**，此種細胞的放電頻率會隨動物移動速度而加快。
- 當動物來到全新環境時，海馬迴中的位置細胞所建構的地圖會全部改變，內嗅皮質中細胞群負責測量距離及方向，而形成初步的**網絡地圖(樣態)**，然後回傳給海馬迴位置細胞形成心智地圖。另外海馬迴還記錄何處存在什麼事物，所以位置細胞產生的空間地圖也包含動物的導航資訊及經驗，非常類似Edward Tolman所述認知地圖。這些與物體或是件有關的細節(地標)資訊，會與動物的位置結合而形成空間記憶。

# 動物的空間識別

簡單  
動物



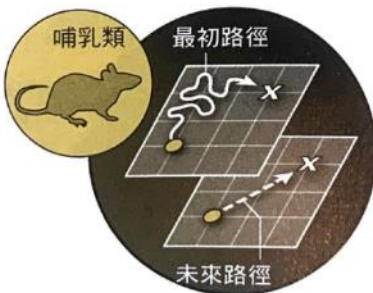
## 追蹤氣味

線蟲的定位導航系統可能是動物界中最基本的，牠們的世界由氣味主宰，線蟲的神經細胞僅有302類，透過偵測氣味分子濃度的高低來尋找食物。



## 內建GPS

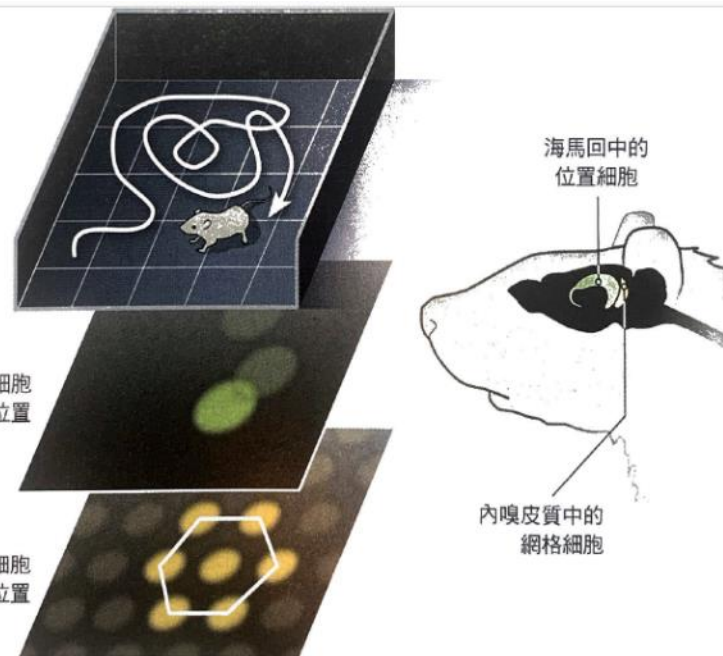
某些昆蟲和節肢動物已經演化出精緻的路徑整合能力。牠們可以知道自己的速度與相對於起始點的方向，並找出更有效率的路徑，例如在回程時朝起始點直線前進，而不重複出發時的蜿蜒路徑。



## 心智地圖

哺乳類演化出更精巧的定位導航能力，牠們腦中神經細胞的活化順序反映出自己走過的路徑。這些神經網絡構成了一整套心智地圖，可對應外在環境。牠們還可以記住過去的路徑並規劃未來行走的路徑。

複雜  
動物

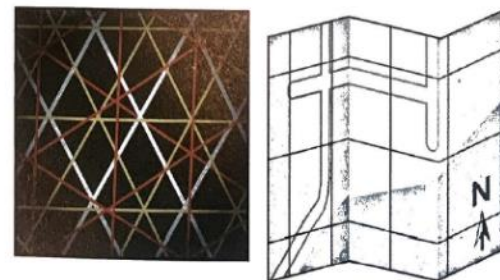


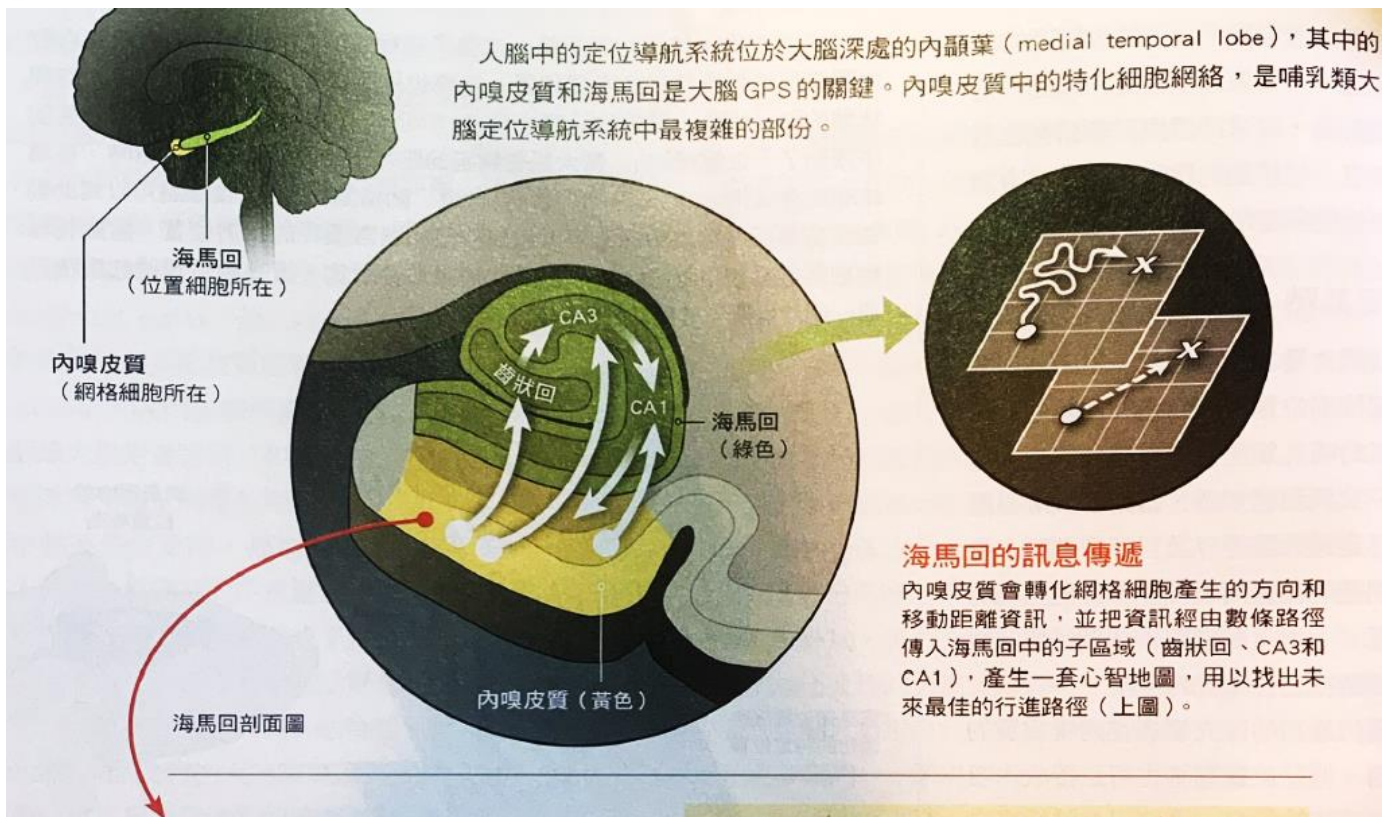
讓某個位置細胞活化的特定位置

讓某個網格細胞活化的特定位置

## 建構認知地圖

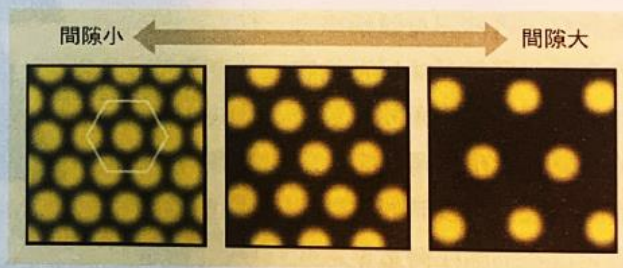
網格細胞的活化會產生一張空間地圖（右圖），看起來很像外在環境的地圖（最右圖）。當網格細胞與位置細胞負責動物在特定環境中定位合作時，網格細胞就可建構出一套關於外在環境的心智地圖。





### 細看網格細胞的活化模式

…比較內嗅皮質上方與下方網格細胞建構的空間地圖，我們可以看到六角形活化圖形的間隙出現變化。間隙較大，代表大鼠必須移動較長的距離，才能到達同一個網格細胞對應的另一個頂點。在內嗅皮質的上方，大鼠必須移動 30~35 公分才能從一個六角形的頂點移動到另一個鄰近的頂點；在內嗅皮質下方，大鼠必須移動好幾公尺才行。



### 最近發現的其他特化細胞…

…齧齒類動物會把各種訊息經由內嗅皮質傳入海馬回，包括頭部方位、移動速度、與邊界的距離以及關於其他障礙物的資訊。整合這些訊息後，就能產生一張內在空間地圖來反映出外在環境。



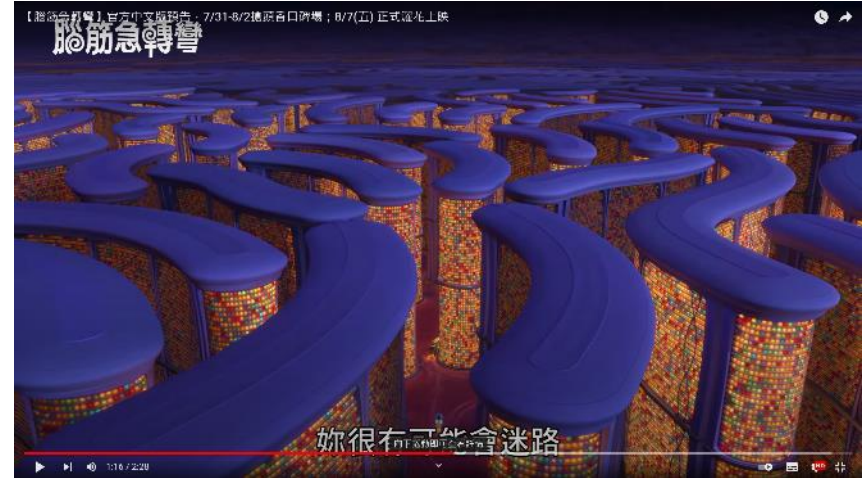


# 腦科學中混雜時間、空間、情緒、數字之記憶向度

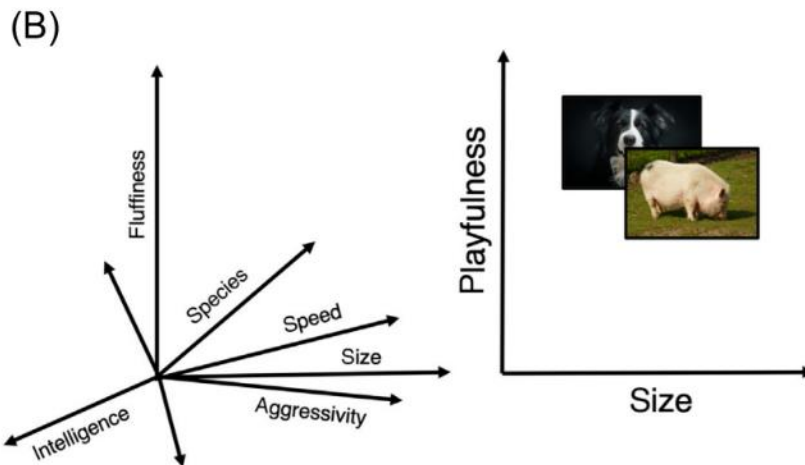
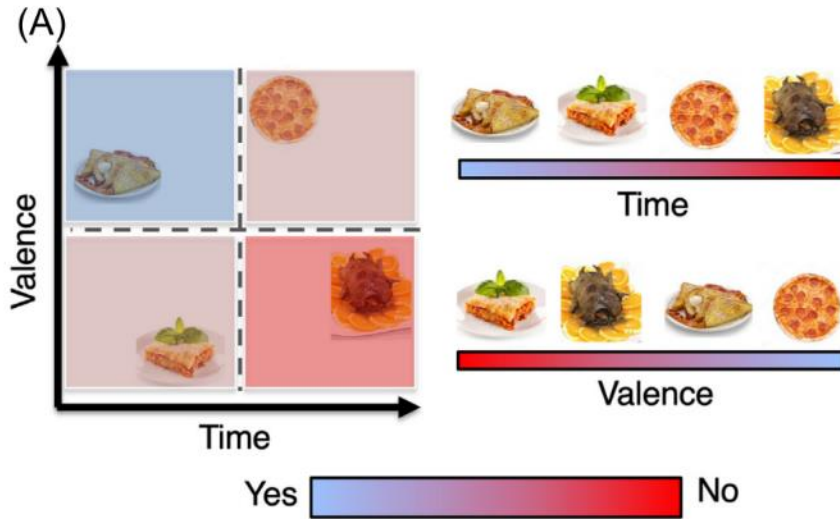
- Cognitive maps are associated with hippocampal formation and resemble world-centred (i.e., allocentric) representations of the environment. Image spaces are associated with the parietal cortex and resemble self-centred (i.e., egocentric) spatial relationships. According to an influential model (Burgess, 2006; Bicanski & Burgess, 2018), egocentric and allocentric spatial representations are both activated during spatial navigation. However, the **parietal cortex also encodes emotional and temporal distance, from an egocentric point of view** (Peer et al., 2015).
- Bottini and Doeller (2020) explained that **conceptual knowledge is partially structured according to different dimensional geometries that rely on spatial representations**. Semantic representations can be modelled as points in high-dimensional spaces that cross both **concrete and abstract** dimensions (Binder et al., 2016; Fernandino et al., 2016). High-dimensional representations in semantic memory are of limited use in times when the dimensions cannot be isolated from each other. Low-dimensional spaces are limited in their capacity to represent conceptual knowledge; however, they are easy to organize and manipulate.

# 腦筋急轉彎 Inside out

[https://www.youtube.com/watch?v=1T\\_LbO3DqCM](https://www.youtube.com/watch?v=1T_LbO3DqCM)



Bottini, R., & Doeller, C.F (2020). Knowledge across reference frames: cognitive maps and image spaces. Trends in Cognitive Sciences, 24(8), 606-619.



# 類比 (直接) 與 隱喻 (間接) Metaphor

- Low-dimensional image spaces** may facilitate **primary conceptual metaphors** that **scaffold** several abstract domains (e.g., time, numeracy, or emotions) on the basis of grounded sensorimotor experience (Casasanto & Bottini, 2014). Across languages and cultures, egocentric sensorimotor experience is the **source of metaphors**. Indeed, **primary metaphors** that are based on 'straightforward experiential correlations' (Gibbs et al., 2004, p. 1196) may be particularly facilitated **by image spaces**, whereas more **abstracted metaphorical mapping** may rely on additional **cognitive maps**.
- Thus, not only spatial relationships but also **other conceptual domains can be represented in an egocentric spatial frame**. Researchers have investigated how **this mechanism plays** out in behavioral and neuropsychological contexts (Casasanto & Bottini, 2014, Hubbard et al., 2005). While navigating space, humans seek to **reduce cognitive load** by **integrating complex images, spatial and temporal data**, and **emotions** into **a low-dimensional concept structure**.

# 數位人文計畫

106 年度數位人文主題研究計畫-主題說明

三大主題
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 創用新工具：數位科技支援下人文研究的新方向</li> <li>■ 探索新現象：由人文及社會科學反思融入生活脈絡裡的數位科技</li> <li>■ 建構新文化：以「設計科學」營造數位世界</li> </ul>
<b>主題一：創用新工具：數位科技支援下人文研究的新方向</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 大歷史架構的人文研究</li> <li>2. 橫跨多重區域的大型文化整合研究</li> <li>3. 數位技術與物質、消費文化研究</li> <li>4. 知識結構的變遷</li> <li>5. 人文地理空間的觀察系統</li> <li>6. 數位科技與文學檔案</li> <li>7. 主題式資料庫/知識庫之建置</li> <li>8. 人文研究的數位研究環境</li> </ol>
<b>主題二：探索新現象：由人文及社會科學反思融入生活脈絡裡的數位科技</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 數位世界的「行為」研究</li> <li>2. 巨量資料對生活的影響</li> <li>3. 5G 第五代行動通訊網路之應用想像</li> <li>4. 數位與生活脈絡</li> <li>5. 數位科技下的人際關係</li> <li>6. 數位與資訊工作</li> <li>7. 數位素養</li> </ol>
<b>主題三：建構新文化：以「設計科學」營造數位世界</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 數位人文地理學</li> <li>2. 跨媒體設計平台建置</li> <li>3. 巨量資料的視覺化設計</li> <li>4. 人文世界之數位遊戲化</li> <li>5. 數位科技與表演藝術</li> </ol>

索後分類、影像處理、呈現方法(visualization methods)、建立數位資料的工具和環境、註記工具(annotation tools)、資料及文本探勘、地理資訊、資料分析的統計工具等，而終極的目標是將數位內容和技術整合成一個「數位研究環境」(Digital Research Environment, DRE)。DRE 可視為一「虛擬書桌」，研究者可以在上面做大部分(或甚至全部)的工作；從資料收集、整理、分析、和其他研究者的互動、研究成果的撰寫甚至出版均可在此環境中完成。透過雲端科技，這個「虛擬書桌」甚至是可以攜帶的。換句話說，這個數位研究環境需將研究者所需的數位資料和工具緊密的結合成一個易於使用且可以隨使用者需求和習慣調整的平台。本次徵求之 DRE (及其所需的資訊技術) 計畫應與人文學者之研究需求緊密結合，非以發展技術為目的。

## 主題二：探索新現象：由人文及社會科學反思融入生活脈絡裡的數位科技

數位科技的發展，讓資訊得以快速而低本地流動，也讓巨量資料的取得與運用成為可能；此發展不僅改變了我們現在的工作與生活型態，也將影響我們未來的政治與經濟活動。數位科技打造的虛擬世界，也在其擬真度的提高與涵蓋面的擴大下，與真實世界之間產生愈來愈多的連結與影響；不僅真實世界中的文化與社會經驗影響了虛擬世界的秩序，而且虛擬世界中的人格經驗、乃至政治言論與經濟活動，也將在真實世界中浮現甚至產生直接衝擊。究竟數位科技如何型塑於真實世界中的生活脈絡？虛擬世界的行為與活動對我們社會、政治、經濟的各層面的影響又是如何？我們如何能在發展並擷取數位科技利益的同時，洞燭其可能之弊端並加以事前防範？這些都是此主題所欲探討的課題。

### 1. 數位世界的「行為」研究

在數位時代，我們可以同時在虛擬的數位世界與真實的實體世界擁有身分、有所作為。而在虛、實兩個世界，我們的身分與行為，有時具有連貫性與一致性，有時則會毫不相干，甚至是完全背離。實體世界的政治、經濟、社會、法律、宗教、文化體制與規範，在數位世界中，有時會被破壞或被忽視，甚至會出現迥異於實體世界的新規範。因此，我們期待人文學者與社會科學家能關注數位科技所帶來的社會衝擊，探討人類在數位世界的各種「行為」，分析人類在虛、實這兩個世界的行為之間的異同，進而思考是否應該或是如何建立新的數位世界的行為規範。具體的課題包括：數位暴政、網路恐怖主義、網路極端言論、虛擬國家、

## 7. 數位素養

讀寫聽看之能力為公民之基本素養 (literacy)，其定義和內容常隨科技而演化。如文字之出現，相較於口語時代，所要求之素養即大為不同。數位時代之來臨，再度挑戰傳統素養之定義，也成為關乎國民素質與社會發展之議題。本子題可探索之面向如下：一、科技和素養之關係為何？其社會、文化、科技條件為何？這是人文社科長久關心之主題。本計畫尤其關切數位科技如何形塑素養之內涵？另一探索之方向為：使用者如何利用數位提供之機緣探索讀寫聽看的種種可能。二、數位素養所衍生之政策和教育問題。如果數位素養代表和過去不同的能力，如何培養數位時代的公民？另一方面，如何協助能力面臨過時(deskilling)的社會群體因應新時代的變化？三、其他相關議題。

### 主題三：建構新文化：以「設計科學」營造數位世界

在數位時代，我們經常穿梭於數位與真實生活中。數位化程度愈高，進入數位世界的頻率愈高，停留的時間也愈長。我們逐漸無法割捨這樣一個似假又真，如虛又實的世界。虛、實兩個世界有時連成一體，有時相互延伸，有時則彼此背反。我們在實體世界的生活與行為模式，無論是個人性的食、衣、住、行、育、樂，或是群體性的政治、經濟、社會、文化活動，幾乎都會在數位世界再現，只是在數位的環境中，某些行為會受到限制或是產生變異，有時候甚至會因而群體性的演化出新的文化。換句話說，一旦我們進入數位世界，其實就在參與新文化的建構活動，也在接受新文化的洗禮。但是，多數人通常是在不自覺的狀態下參與這樣的活動，既無力抗拒由科技人所主導的「數位工程」，也無法自主的在數位世界開創新的生活空間。因此，我們期待專業的「設計師」能進入數位世界，以充盈的人文精神和豐富的藝術色彩，與科技人攜手合作，打造一個更適合人進入、活動與居留的新世界，提供人類更多樣的感官經驗與更自由的精神世界，建構一個迥異於實體世界的數位文明。本質上，「設計」是強調有形物品或無形服務創新概念的產生、發展與實現。藉由不同的數位技術、運算能力及視覺化呈現方式，本主題期待設計研究者能針對以下各種不同相關議題提出具創新之人文數位內容、介面、互動、情境、體驗和媒體設計建構模式。

### 1. 數位人文地理學

人文地理學探討實體空間與地方中的人與世界、社群、文化的關係。隨著數位科技與行動運算的成熟與普及，數位人文地理學在理論與實務上已湧現許多嶄

新的可能性與潛力。數位人文地理學相關研究領域可以涵蓋：行動擴增實境、地點媒體、地點服務設計、城市空間互動、虛實混合空間、空間人文經驗、歷史再現、數位地方感創造、文化敘事與藝術體驗、地方行動遊戲、行動學習和地點相關商業應用。

### 2. 跨媒體設計平台建置

跨媒體設計強調以故事為中心的概念，透過不同數位媒體之「故事世界 (story world)」、「跨平台 (multi-platform)」、「社群互動 (social engagement)」和「虛實整合 (online-to-offline)」的相互連結與設計，讓閱聽者能融入於故事和情境中，進而在不同時空與形式下對產品或服務有深入性和全面性的理解；因此，探討不同型態之跨媒體設計對閱聽者感知與體驗的影響，和跨媒體故事元素工具的設計與應用皆是相當值得重視的課題。

### 3. 巨量資料的視覺化設計

在巨量資料和數位應用的時代中，無論是對於資料資訊的整合、訊息視覺化的過程、知識創造的方法或經驗累積與傳承的管理機制，皆有可能透過視覺化設計的過程將精采的故事與繁複的概念進行描繪，並透過模組機制的應用加以累積管理和傳承共享。而設計師所擔任的角色也已從以往單點服務開始轉變為跨文化、跨領域和整合創造的重要角色，更成為未來跨領域間資料訊息系統化、視覺化與庶民化的重要橋樑。

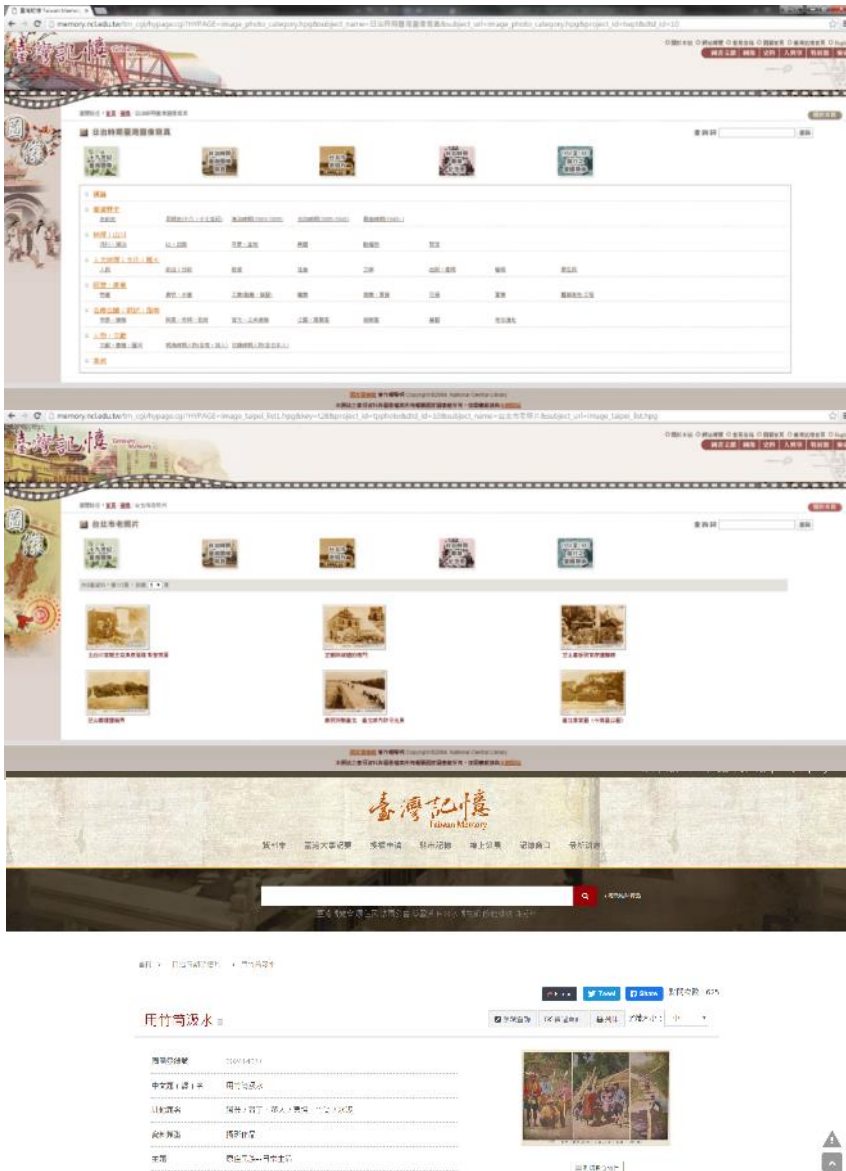
### 4. 人文世界之數位遊戲化

遊戲化就是把遊戲的元素應用在各種非遊戲情境脈絡中 (non-game contexts)，以達到解決問題、促進使用者參與、提升投資報酬率、豐富學習經驗、加速腦力激盪、快速評估和模擬決策過程等多個目的。人文世界之數位技術應用可涉及於數位遊戲化之理論、方法和工具探討。其他相關研究領域尚包含有參與式設計、服務設計、互動設計、創意學習、數位藝術、決策支援、市場與客戶關係、敘事結構和遊戲腳本設計等。

### 5. 數位科技與表演藝術

科學技術的創新讓生活經驗層面的可能性與多變性不斷提升，而科技發展的終極理想除產生經濟發展等物質層面之影響，降低科技發展造成之負面衝擊，精進全民生活品質亦為其根本，具體表現於科技與藝術活動的結合，透過學界研究

# 主題分類 數位人文地理 知識意符之視覺化設計的條件




- 「台灣記憶」主要蒐集有日治明信片 5000 餘件、鄉土性文獻、古書契、拓片、家譜等，現網路上每月約 100 萬以上使用次數，是研究台灣早期人文、歷史、地理相當重要的圖文資料庫。然而現有介面呈現方式主要以文字主題分類檢索，對於使用者如何結合圖像、影視等視覺式人文資料進行分析、整理思緒脈絡及圖文(特徵)交互驗證處理，其實有使用障礙。**HGIS (Historical GIS)** 打破人文研究過於偏重文字及數據資料所形成之思考偏頗，加入空間的考量，可激發人文學者從不同角度提出問題。如何增加使用者便利性及開放使用，「台灣記憶」該以何種視覺化(或GIS)介面呈現？
- 「台灣記憶」已匯集大量與台灣地理有關之圖文資料，在納入GIS (或VW MAP)為基軸之概念上，可以嘗試以地理交互時空、虛實整合，進行跨媒體設計平台建置之前導研究-「台灣知識記憶」意符之視覺化設計的條件。影響設計條件之具體課題如：空間人文經驗、歷史再現、數位地方感創造、文化敘事與藝術體驗、地方行動遊戲等向度，對整合台灣記憶相關主題內涵可能性及結合人文學者所面對之視覺化介面使用課題



圖 2 「台灣知識記憶」意符之視覺化介面-示意圖。  
(左為工具欄、中為虛擬空間介面、右為時空分析)

# Docusky + MARKUS+ PLATIN





## Metadata Matters

Tracking Methods and Materials across Religious and Medical Corpora

Dr. Michael Stanley-Baker 徐源  
History, Nanyang Technological University  
歷史系, 南洋理工大學

Vice President,  
International Association for the Study of Traditional Asian Medicine

共 4315 筆 · 目前為: 第 1/432 頁, 每頁顯示 10 筆 ·

Need **Situated** search results

- 1) Narrow our searches down
- 2) Better organise the search results for analysis

→ Search for large sets of terms (Repertoires of Practice)  
– 11,000 drug names

→ Analyze search results by

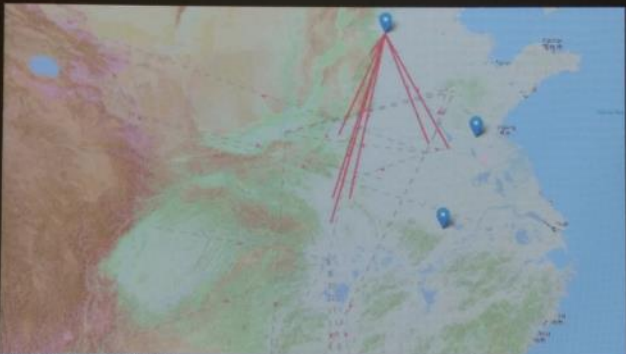
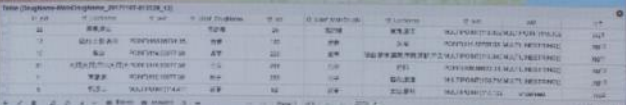
- Time
- Space
- Intellectual Genre

→ Re-Index the Canons to suit individual researchers' interest

### Practice Repertoires in Religio-Medical Marketplace

	傳統正統 Buddhism	鬼神道符咒 Celestial Masters	上海 Jiangnan Doctors	藥 Tianshen Doctors	毒 Toxic Medicines	醫 Doctors	太平道 Taoist Doctors
Appearance	✓	×				✓	
Drugs	✓	×	✓			✓	
Moxibustion		×	✓			✓	
Massage		×	✓			✓	
Incantation	✓	✓	✓			✓	
Confession	✓	✓	✓			✓	
Perfuming Rites	✓	✓	✓			✓	
Emotion	✓	✓	✓			✓	
Possession	✓	✓	✓			✓	
Vimānāntarā							
Body General		✓					
Body Gods		✓					
Celestial Focus		✓					
Talismans	✓	✓					
Consulting sp		✓					
Daojia	✓						
Purging		✓					
Dietary modification		✓					
Sexual Hygiene	×	✓					

Table 1. Practices and Practitioners in the Medical Market

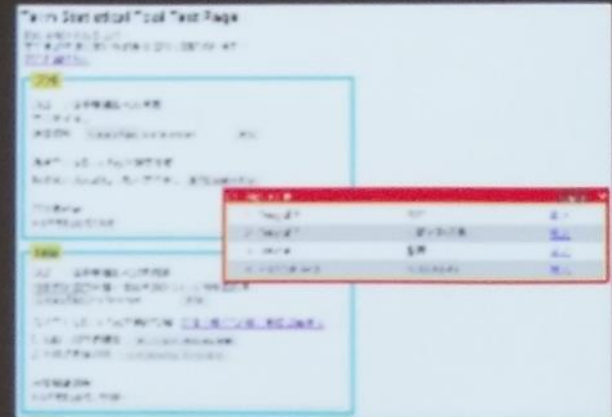






# Workflow

## 1) Statistical Analysis (Docusky)

Identify where important texts are located



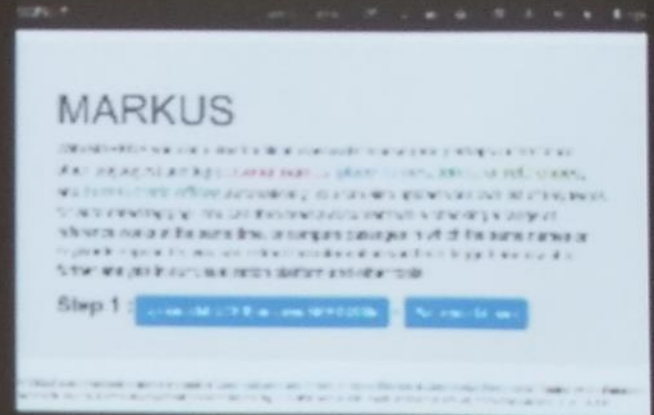
## 2) Text Markup (MARKUS)

Confirm and clean up statistical analysis

Reveal detailed structure of knowledge

Tag: Drug terms, illness terms, placenames

GIS tags from Unschuld.



## 3) Visualisation (PLATIN & Docusky)

GIS Visualisation

Chronology

Genre Differentiation

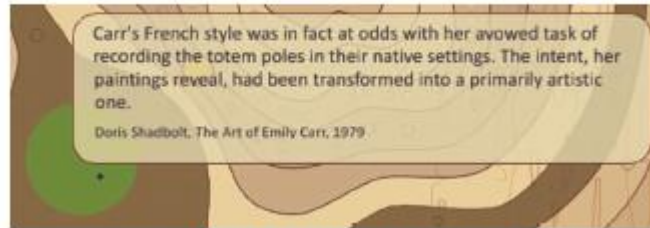


# Museum & Library as a Knowledge Center

<http://innovis.cpsc.ucalgary.ca/Research/EMDialog>

1184

IEEE TRANSACTIONS ON VISUALIZATION AND COMPUTER GRAPHICS, VOL. 14, NO. 6, NOVEMBER/DECEMBER 2008



(a) Statement by an author (Doris Shadbolt [23]) about Carr.



(b) Statement by Emily Carr [8].

Fig. 4. Statements by Carr are visualized in distinguishable way.



Fig. 1. EMDialog installation at the museum.

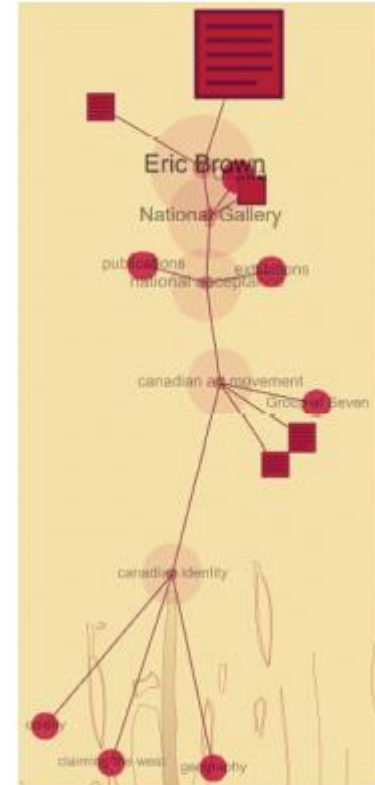


Fig. 6. Tree providing contextual information (close-up from Fig. 5).

# Visualization-based information retrieval on the Web Koshman (2006) Layout and Icon vs paragraph and word

S. Koshman / Library & Information Science Research 28 (2006) 192–207

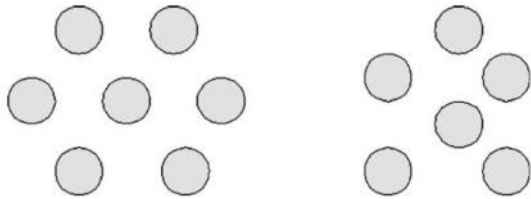


Fig. 1. Example of proximity.

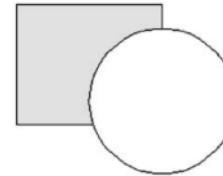


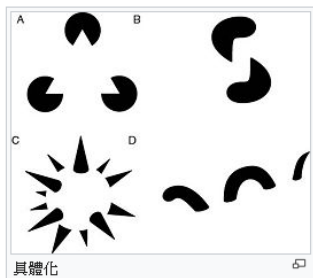
Fig. 2. Example of closure.



**格式塔學派**（德語：**Gestalttheorie**）是**心理學**重要流派之一，興起於20世紀初的德國，又稱為**完形心理學**。由馬科斯·韋特墨（1880－1943）、沃爾夫岡·苛勒（1887－1967）和科特·考夫卡（1886－1941）三位德國**心理學家**在研究似動現象的基礎上創立。

**整體性** [編輯]

整體性（Emergence）的論據可見於「狗圖片」的知覺，圖片表現一條**達爾馬提亞**狗在樹蔭下的地面上嗅。對狗的認知並不是首先確定它的各部分（腳、耳朵、鼻子、尾巴等等），並從這些組成部分來推斷這是一條狗，而是立刻就將狗作為一個整體來認知。



具體化

**具體化** [編輯]

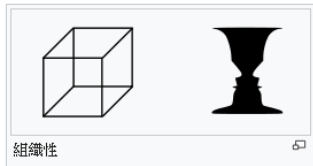
具體化（Reification）是知覺的「建設性」的或「生成性的」方面，這種知覺經驗，比起其所基於的感覺刺激，包括了更多外在的空間信息。例如，圖形A可以被知覺為三角形，儘管在事實上並未畫三角形。圖形C可以被視為三維球體，事實上也沒有畫三維球體。

**組織性** [編輯]

「組織性」（Multistability或「組織性知覺」multistable perception）是趨勢模糊知覺經驗，不穩定地在兩個或兩個以上不同解釋之間往返。例如左圖所示「**內克爾立方體**」和「**魯賓圖/花瓶幻覺**」。

**恆常性** [編輯]

恆常性（Invariance）知覺認可的簡單幾何組件，形成獨立的旋轉，平移、大小以及其他一些變化（如彈性變形，不同的燈光和不同的組件功能）。例如圖例'A'在圖中都立即確認為相同的基本形式，立即有別於'B'的形式。在彈性變形的'C'，描繪時使用不同的圖形元素，如'D'類。產生「具體化」、「多重穩定性」、「不變性」和「不可分模塊單獨進行建構」，它們是不同方面的統一機制。



組織性

**起源** [編輯]

20世紀早期理論家，如**考夫卡**、**韋特墨**和**苛勒**（Carl Stumpf的學生）

**理論框架和方法論** [編輯]

有以下理論原則：

- 總體原則
- 心理物理學**同型性**原則

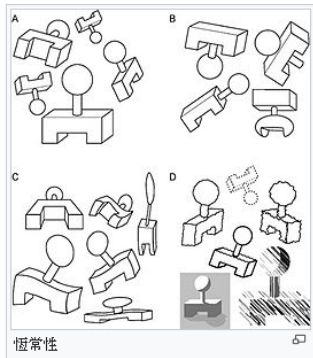
方法論原則：

- 現象實驗分析
- 生命實驗 - 格式塔學派

**蘊涵律** [編輯]

格式塔學派最基本的規則是**蘊涵律**（Gesetz der Prägnanz），

- 閉合律（Gesetz der Geschlossenheit）



恆常性

- 相似律（Gesetz der Ähnlichkeit）
- 接近律（Gesetz der Nähe）

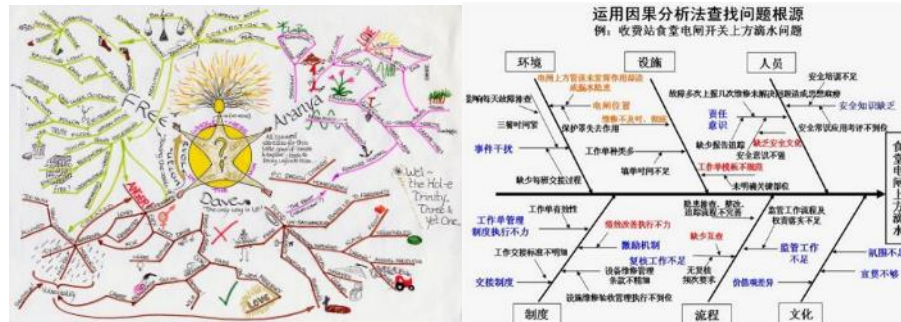
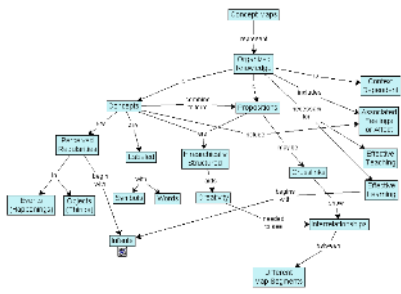
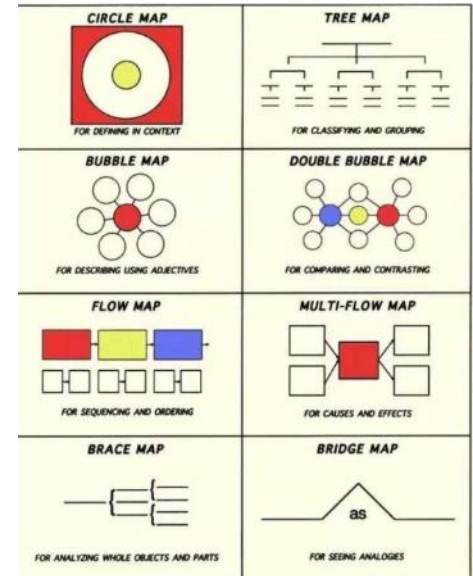
工業及組織心理學  
學校心理學  
運動心理學  
著名人物  
弗洛伊德  
梅奧  
布羅德本特  
心理學列表  
出版物  
相關條目  
療法  
檢視 討論

# 使用者可能之心中地圖之建構

- **A. 概念圖**是1960年代由美國康奈爾大學Joseph Novak 教授等提出。用箭頭、連線將作為節點的概念連接起來，用連接詞表示概念之間的層級關係，以此來表示組織結構化知識，並可以視覺化方式對抽象觀點進行綱要性的描述。概念圖重點幫助理解抽象概念，把文字表述甚至無法用文字表述的複雜聯繫用圖形、線條形象化表現，大大降低了內容的抽象性和複雜性。
- **B. 思維導圖又稱心智圖**，由Tony Buzan於1971年提出。運用圖像和文字結合的形式，結合相互隸屬與相關的層級圖來表現各級主題的關係，把主題關鍵詞與圖像、顏色等建立記憶鏈接，利用記憶、閱讀、思維的潛律，協助人們在科學與藝術、邏輯與想象之間平衡發展，重點在激發人類大腦的潛能。
- **C. 因果圖**是基於個體建構理論產生，把代表各種觀點的節點，根據邏輯關係將其相互連接起來，而展現各種觀點間的相互關係。因果連接詞是用線條、箭頭表示，沒有層次的限制，只反映邏輯關係，而方便使用者以視覺化方式理解各節點的關係及掌握整體的邏輯關係，而經常被用於幫助規劃工作、分析問題和促進小組討論決策。
- **D. 語義網路**能夠用來表達非常複雜的概念及其間的相互關係，形成一個由節點和弧組成的語義網路描述圖。在語義網路圖中節點指示事物，節點間以有向弧連接，而弧上的標籤則指示節點間關係。語義網路可以表示事實性知識，也可以表示事實性知識之間的聯繫。重點在呈現比較複雜的知識。
- **E. 思維地圖**是David Hyerle在1988年為幫助學生在所學內容之間創建聯繫，促進認知建構而開發的可視化工具。思維地圖可用來進行建構知識、發散思維、提高學習能力，其包括括弧圖、橋接圖、氣泡圖、圓圈圖、雙氣泡圖、流程圖、復流程圖和樹形圖八種形式。

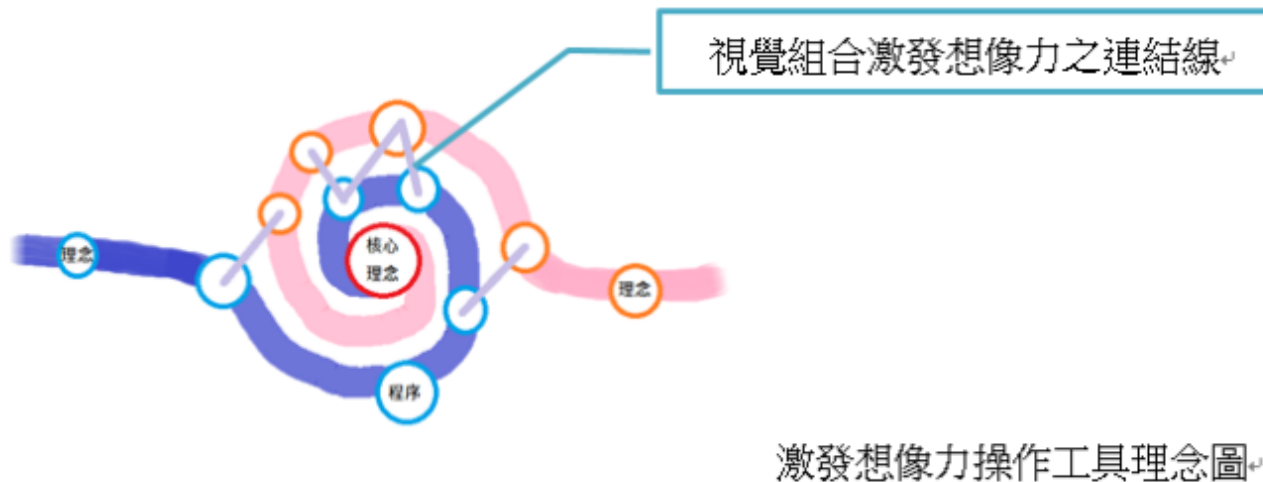
# 不同視覺化介面特質之網路資訊檢索系統介面之呈現方式

- Koshman (2006)說明資訊檢索(information retrieval, IR)系統之資訊視覺化介面有兩個重點，一為圖符(icon)適切反映所代表資料庫之內涵，一為各種圖符分佈在視覺化介面中所形成之隱喻效果來反映各種資料庫彼此間之關係。
- 對不同知識視覺化(knowledge visualization)圖分類如概念圖(Novak)、心智圖(Buzan)、因果圖、語義網路、思維地圖(Hyerle)，配合人文學者思緒模式，並結合各類圖形(環型、樹狀、長條等)及意符，而反映於各類具有不同虛擬空間特質(如2D、3D、4D(時間)、節點、路徑、邊緣、疊接)的資訊視覺化(information visualization)介面
- 研析使用者在介面上之搜尋資訊行為及使用效果，



## - 介面設計發想與理念

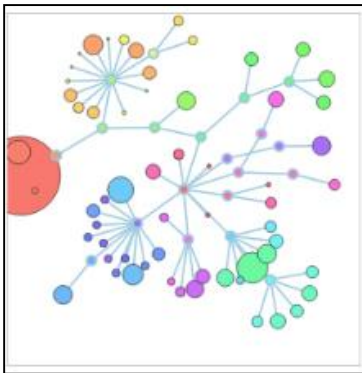
- 腦神經網路 - 「傳遞」、「橋接組合」、「跳接組合」(左右腦的交互作用)
- 結合文字(TEXT)、圖符(ICON)的視覺化呈現方式
- 建構個人化筆記具體呈現青少年心中的知識地圖



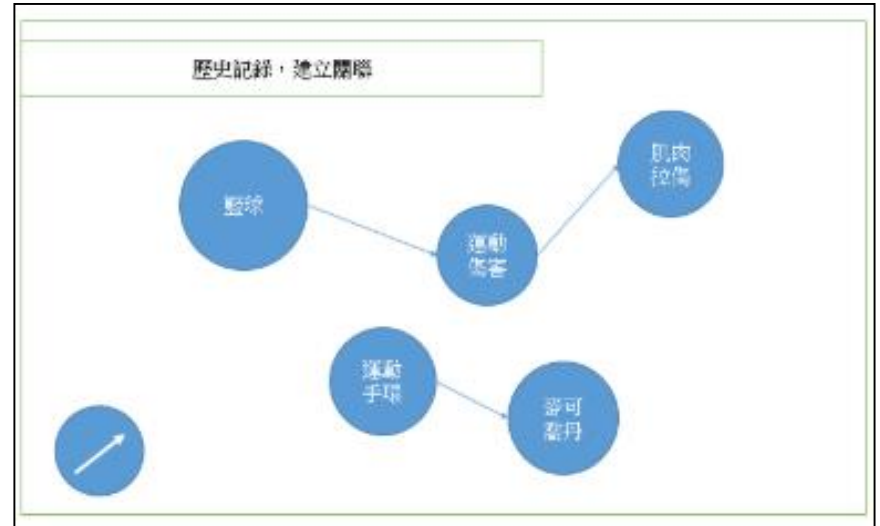
## - 介面設計演進

1

參考範例圖



此為示意圖



· 保留範例圖中的表達概念：

1. 節點Node (代表主題)
2. 節點連結線Line (關聯線)
3. 點對點間的關聯性 Relationship (代表主題的關聯性)



## - 介面設計演進

2

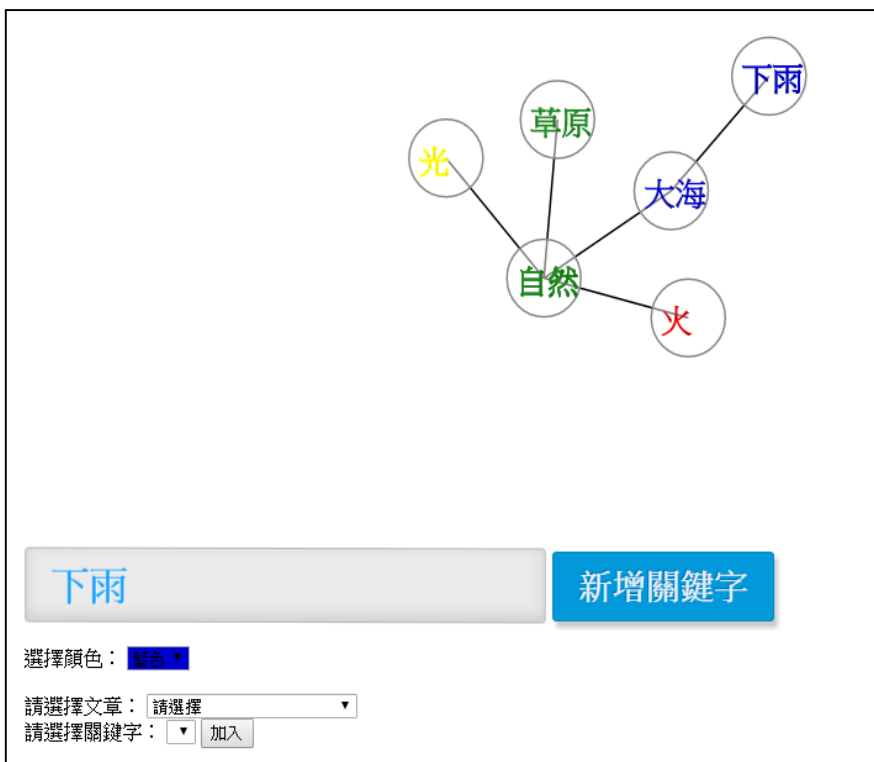


此為示意圖

- 加入使用者自行新增節點與關鍵字的功能，建立專屬的筆記本（知識地圖）並依照彼此的關聯性進行分群

## - 介面設計演進

3



1. 可自行定義關鍵字建立節點
2. 可選擇系統內建關鍵字建立節點  
( 透過文章斷詞詞頻次數挑選出 )
3. 自訂關鍵字可選擇不同顏色 ( 紅、橘、黃、綠、藍 )
4. 系統內建關鍵字顯示為黑色
5. delete節點功能
6. 節點可相互連結。

此階段缺點：

1. 介面過於陽春，需美化。
2. 無法儲存知識架構圖。

實際開發介面開發雛形及設定功能

## - 介面設計演進

# 4

任務一

請輸入關鍵字及顏色:

煙火

紅色

新增

請選擇關鍵字:

電磁波

加入

完成筆記請按下右側按鈕 完成

線上筆記本操作-影片說明

線上筆記本操作文字說明

1. 上方第一列"請輸入關鍵字及顏色:"的部分, 同學們可以自行針對剛剛所看的文章創造相關的關鍵字, 同時也可以選擇喜歡的颜色, 按下新增就會加入於左邊白框中。
2. 下方第二列"請選擇關鍵字:"的部分, 是網站提供的關鍵字可以使用, 選擇好按下關鍵字就會加入於左邊白框中。
3. 刪除關鍵字: 點選該 **關鍵字圖標**後點選右側圖標delete
4. 連結關鍵字: 點選其中一個關鍵字後再點選另外一個關鍵字即可

1. 進行介面美化
2. 加入文字與影片操作說明
3. 新增儲存知識架構圖功能

# - 介面操作流程

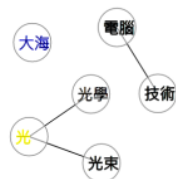
1



2



任務一



請輸入關鍵字及顏色：

藍色

新增

請選擇關鍵字：

加入

完成筆記請按下右側按鈕

完成

線上筆記本操作影片說明

線上筆記本操作文字說明

1. 上方第一列"請輸入關鍵字及顏色："的部分，同學們可以自行針對剛剛所看的文章創造相關的關鍵字，同時也可以選擇關聯的顏色，按下新增就會加入於左邊白框中。
2. 下方第二列"請選擇關鍵字："的部分，是網站提供的關鍵字可以使用，選擇好按下關鍵字就會加入於左邊白框中。
3. 刪除關鍵字：點選該關鍵字或刪除字樣或按Delete
4. 連結關鍵字：點選其中一個關鍵字後再點選另外一個關鍵字即可

3

• 專家訪談結果 - 科普大觀園16篇挑選文章與專家給予權重

編號	文章標題	A	B	C
1	讓光停留一分鐘	2	3	3
2	電磁波知多少：現在千里眼	4	4	5
3	放射性同位素在工業上的應用	1	4	4
4	氫的自述	5	5	5
5	LED燈光在博物館中的應用	2	3	5
6	2014年諾貝爾物理獎 - 照亮世界的新光景	2	3	4
7	一種材料能發出兩種波長	1	3	3
8	台灣發展波浪能的評估	5	3	4
9	能拿溫度計來量山高嗎？	5	4	5
10	分子氫的雙胞胎兄弟	1	5	3
11	優游於生物體中的鉀離子	3	4	4
12	元素週期表在化學上的應用	2	2	5
13	燃料電池與木車馬	2	3	4
14	向大海要水喝 - 逆滲透海水淡化	1	3	4
15	火藥 - 古今化學研究與發展的基石	5	2	5
16	失序的碳循環	3	4	5

## • 專家訪談結果 - 專家對青少年筆記介面、學生問卷題目之建議

編號	青少年筆記介面建議內容	學生問卷題目
A專家	關鍵字的部分建議可分類，學生較容易找到需要的詞	「宏觀」、「微觀」的定義，國中生不易理解。
B專家	可多設計一些代表實體的圖形加深印象，例如：電池、行走、電子。	第13題：用視覺化的方式做筆記 第21題：介面中「圖形」整理筆記的方式表達相同的意思，可改相同表示方法較好。
C專家	給予範例參考及閱讀文章提供重點劃記功能	國中生不易理解「宏觀」、「微觀」的定義。

- 專家C表示建立青少年筆記的整個流程中，**結果比起建立過程來的重要**，如同學校作業。

# - 實驗結果

<p>氫</p>					
<p>電磁波</p>					
<p>溫度計</p>					

男生建構的知識架構圖譜

# - 實驗結果

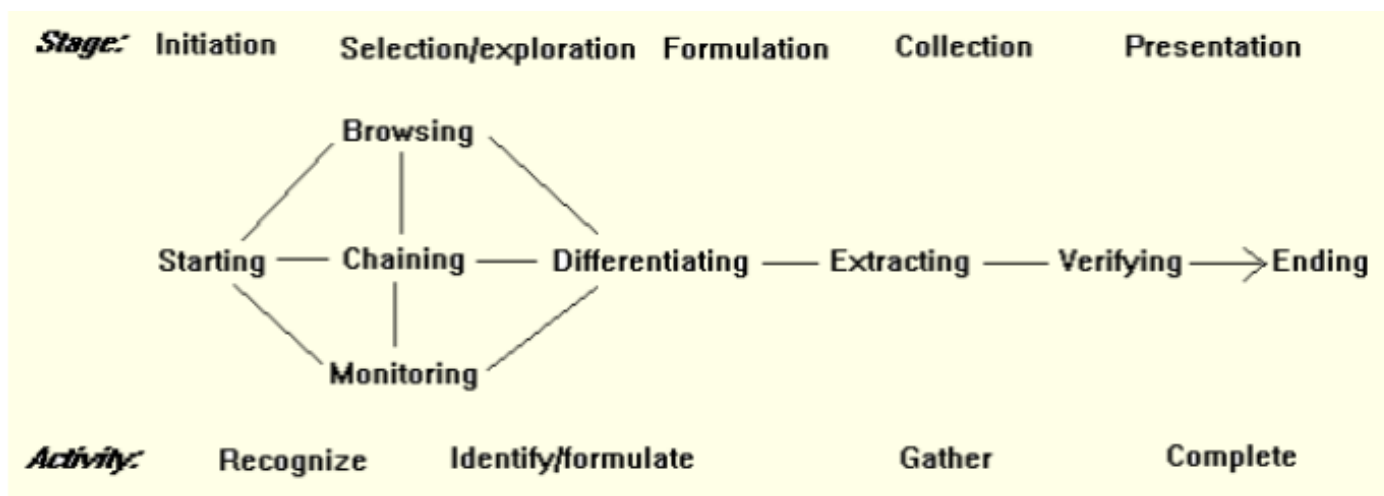
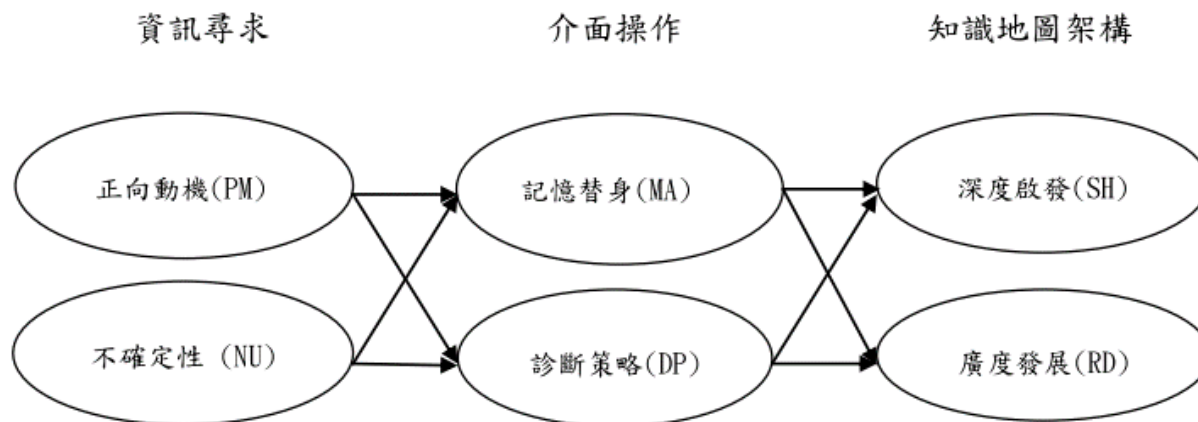
<p>氫</p>					
<p>電磁波</p>					
<p>溫度計</p>					

女生建構的知識架構圖譜



# 問卷設計假設

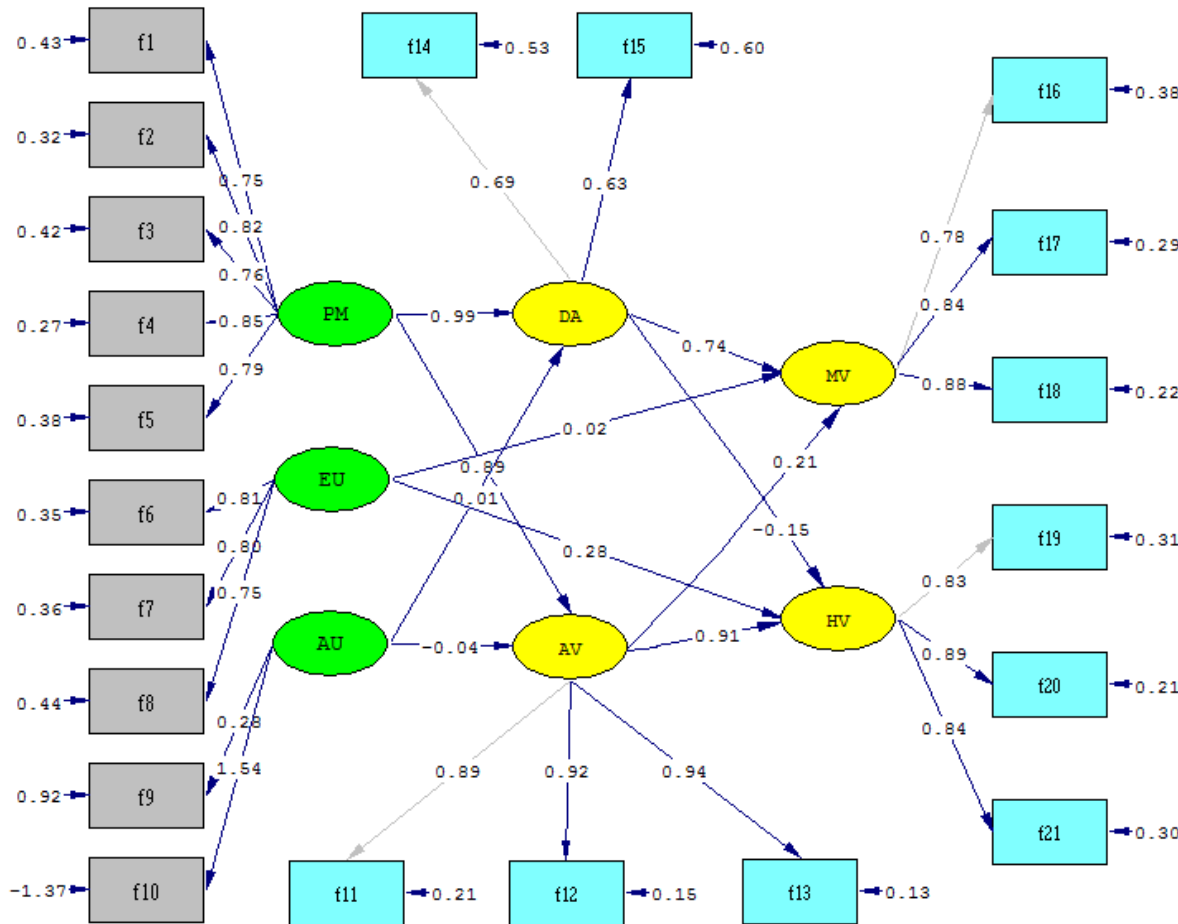
假設性建構(hypothetical constructs)



## 問卷設計

問卷題目	代表因子
1. 我覺得筆記介面看起來活潑有趣,吸引我的目光	正向動機(尋找娛樂)
2. 我喜歡此筆記介面的色彩、內容、視覺化呈現等等,會讓我使用這個介面	正向動機(尋找娛樂)
3. 我覺得此筆記介面可引起搜尋科普知識的興趣,並願意主動搜尋與使用	正向動機(尋找娛樂)
4. 我覺得使用這個筆記介面很像在玩遊戲一般有趣,讓我想探索不同主題的知識	正向動機(尋找娛樂)
5. 我能透過此筆記介面整理我所了解的科普知識	正向動機(易用性)
6. 我覺得此筆記介面簡單、好用	正向動機(易用性)
7. 我一看到這個筆記介面就知道如何操作	正向動機(易用性)
8. 我一看到這個筆記介面就知道哪裡是按鈕可以按	正向動機(易用性)
9. 我覺得整個視覺化界面看起來太花了	不確定性
10. 我覺得筆記介面沒有操作說明讓我不知如何使用	不確定性
11. 我能利用筆記介面中的圖點、顏色能協助我記憶文章中的重點。	記憶替身
12. 我能利用筆記介面中線段,能幫助我整理概念間的關聯性。	記憶替身
13. 加入圖形與文字的方式做筆記,能加深我對知識的記憶。	記憶替身
14. 在看文章時,我習慣一個字一個字看,全盤思考,再整理出關鍵字。	診斷策略
15. 在看文章時,我腦海中已偏好一些關鍵字及概念,會先以瀏覽的方式,再鎖定閱讀,分析我認為重要的內容。	診斷策略
16. 我在建立筆記時,習慣先細分好同一個概念的關鍵字,再去思考其他不同的概念。	深度啟發(微觀)
17. 我認為這個介面能刺激我以比較細微的方式去整理知識,如同第16題的說明方式。	深度啟發(微觀)
18. 介面中利用「文字」整理筆記的方式,能幫助我增加對知識概念的注意力與更深的理解。	深度啟發(微觀)

19. 我在建立筆記時,習慣全面先抓出幾個不同的概念,再去細分每一個知識概念。	廣度發展(宏觀)
20. 我認為這個介面能刺激我以比較總體、全盤性的方式去整理知識,如同第19題的說明方式	廣度發展(宏觀)
21. 介面中「圖形」整理筆記的方式,能幫助我對知識有總體、全盤上的了解。	廣度發展(宏觀)
22. 我在搜尋資料時,會從熟悉的資源開始進行搜尋。	開始(starting)
23. 我在搜尋資料時,會從感興趣的資源開始進行搜尋。	開始(starting)
24. 我在搜尋資料時,會從搜尋給定的相關連結資料、名詞進行參考。	串連(chaining)
25. 我在閱讀資料時,會從列表、標題等進行初步的瀏覽。	瀏覽(browsing)
26. 我在整理資料時,會先區分已知的內容與未知的內容。	區分(differentiating)
27. 我在整理資料時,會透過文字標籤、複製貼上等篩選出有用的內容。	區分(differentiating)
28. 我在網站搜尋資料時,會定期回顧拜訪、或點選重新整理,以接受最新的訊息。	監控(monitoring)
29. 我能夠有系統性的整理出網站資料的重點資訊或筆記。	萃取(extracting)



Chi-Square=257.26, df=176, P-value=0.00006, RMSEA=0.076

## 結構方程模式

- 正向動機(PM)
- 易用性(EU)
- 不確定性(AU)
- 介面記憶可及性(AV)
- 介面診斷性(DA)
- 微觀(MV)
- 宏觀(HV)

## 對資訊尋求行為搜尋(IS1)

## 網站地圖與使用者在資訊視覺化介面檢索對**information scent**之利用

- Hall and O'Donnell (1996)比較學生經由knowledge map及text兩種資訊形式來學習，並記錄學生的**motivation, anxiety, and concentration**，結果knowledge map組在回憶(recall)，注意力(subjective concentration),動機(subjective motivation)有高的成績(high measures)，且回憶相對注意力與動機均無顯著相關。
- Hall and O'Donnell下結論-知識地圖(資訊視覺化技術)影響的不只是客觀認知，尚且包括主觀的注意力及動機(the positive impact of knowledge maps goes beyond objective cognitive outcomes to include subjective ratings of concentration and motivation as well).
- Hearst (2009) 指出人類知覺系統對於圖像刺激相當敏銳，利用視覺化表徵方式來溝通，將比text能有效及快速溝通資訊，同時資訊視覺化能將抽象資訊轉入視覺形式而能提供**new insight about that information**。因此將主題資訊利用資訊視覺化技術，來轉化資料成為在VW介面方式的資料架構(如知識地圖)，對使用者是一種可以輕易操作資訊視覺化之資訊搜尋介面。

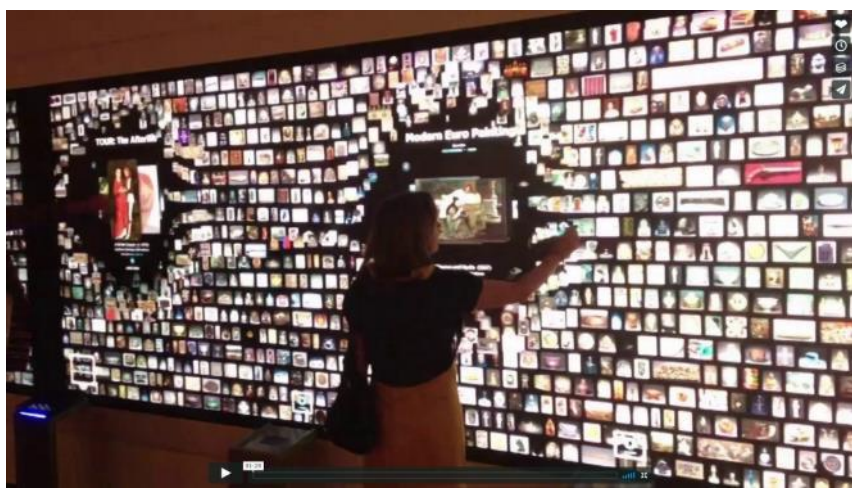
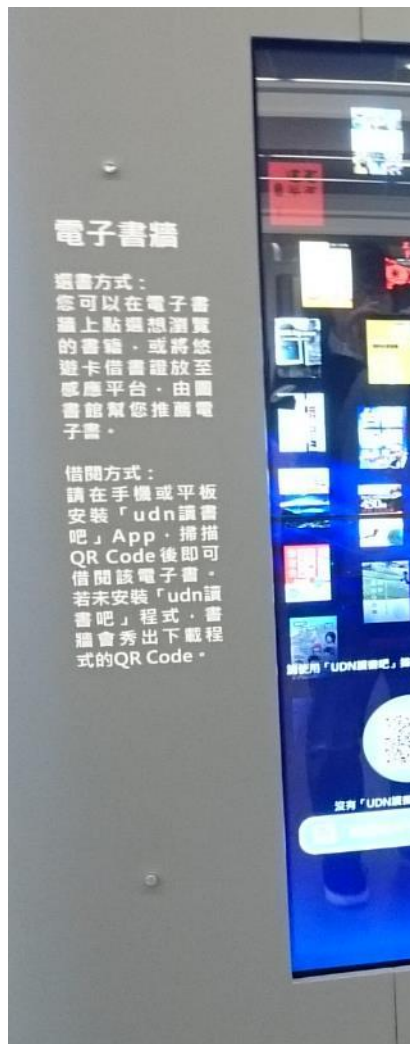
# 搜尋資訊與導航

- 一般讀者在數位圖書館上搜尋資訊時，可用Keyword query及HyperLink等功能，或採用抽象之資訊視覺工具如Breadcrumb Trail、TileBars來輔助導航。  
**人類生活於三維空間而有豐富之空間運作經驗，在面臨網路虛擬世界中，這些實體經驗可能會影響人類網路操作之理念。**
- Koshman (2006)說明視覺化資訊系統需研究介面中的配置及圖符(icon)的代表性。良好的資訊介面架構可以保持使用者思維脈絡清晰，但並非所有的使用者都適合同樣的資訊介面結構。對searching tasks適合以索引導覽輔助為佳；對 exploratory tasks，適合以圖形瀏覽器(Browsing)的形式為佳。
- Ridsen et al. (2000)比較工程師在legacy 2D及3D hyperbolic graph介面browser大量網路資訊之操作行為，發現工程師認為三維介面有效用，但喜歡傳統之二維介面(較容易使用)，且針對網路上大量數據之視覺化結構呈現，提出專注焦點與視覺化為前提整合二種介面之建議。

# 數位科技-APPROACH新導覽方式

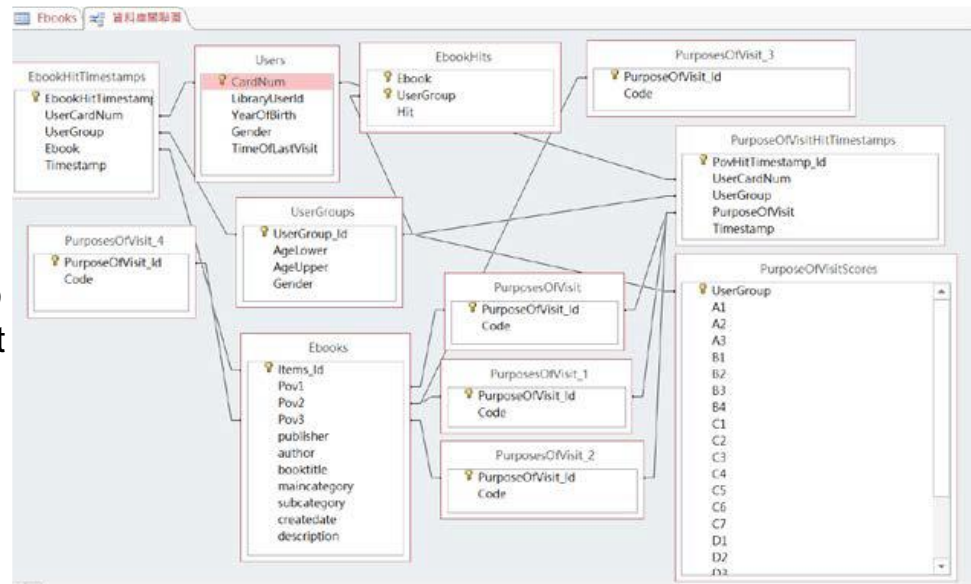
## 新北市圖E-book wall vs. Cleveland Museum of Art Gallery One & ArtLens

<https://vimeo.com/57333692>



# E-book Recommendation

- E-book Wall interface is operated by touch, is an interactive multimedia display platform to provide users to browse, search and borrow e-books. Users can set the personal information into the borrowing card, and allow the system to recommend personal bibliography. If users want to read further the details of the e-book, they must first install the App named "United Daily News (UDN) Reading Bar" on the smart phone to download e-books.

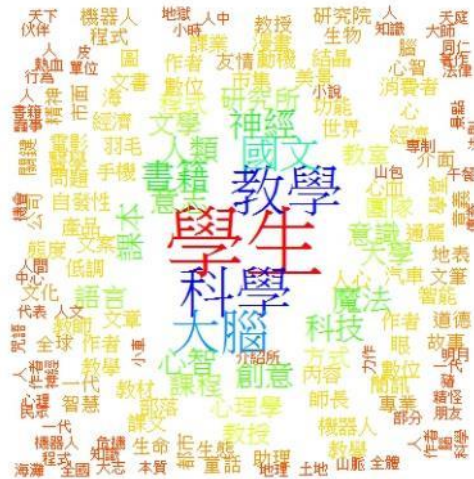


Jobs	Education	Daily activities	Cultural Activities
Find job information	Find educational opportunities	Handle the housework	Read the novel
Perform a specific work task	Completion of formal education (degree)	Child care and school attendance	Read non-fiction
Training work skills	Work-related educational development	House care	Cultural activities (e.g. appreciation of theater or concerts)
	Self-education at leisure	Consumer rights or information	Creative activities (e.g. musical instruments playing or singing)
		Health	Cultivating outdoor activities, sports interest
		Tourism and vacation	Interested in nature



# Collected 655 users' borrowing materials and analyzed the knowledge keywords by text mining method (7-12 years old)

word	freq
學生	21
科學	14
教學	14
大腦	12
國文	9
書籍	7
神經	7
人類	6
心智	6
科技	6
創意	6
意志	6
課本	6
魔法	6
大學	5
文學	5



7-12 years old male  
(10 records)

7-12 years old female  
(49 records)



word	freq
咖啡	80
故事	27
同學	26
老師	22
小說	19
文學	18
孩子	18
心理	17
詩詞	16
詩歌	16
心靈	15
世界	13
路線	12
精神	12
小吃	10
主題	10
人物	9



# Collected 655 users' borrowing materials and analyzed the knowledge keywords by text mining method (13-18 years old)

word	freq
咖啡	40
路線	22
時間	16
故事	14
外遇	13
主題	12
社會	11
小說	10
植物	10
人類	9
愛情	9
文學	8
旅 規劃	8
世界	7
男人	7
時光	7



13-18 years old male  
(20 records)

13-18 years old female  
(57 records)



word	freq
能力	55
咖啡	47
世界	44
城市	30
故事	30
名字	26
數學	26
文學	23
方式	22
內容	19
孩子	19
人類	18
社會	17

Collected 655 users' borrowing materials and analyzed the knowledge keywords by text mining method (19-55 years old)

word	freq
世界	52
路線	49
單車	43
咖啡	41
人物	38
故事	38
歷史	36
資訊	35
麵包	35
時間	33
社會	32
伯斯	31
夢想	31



19-55 years old male  
(20 records)

19-55 years old female  
(188 records)



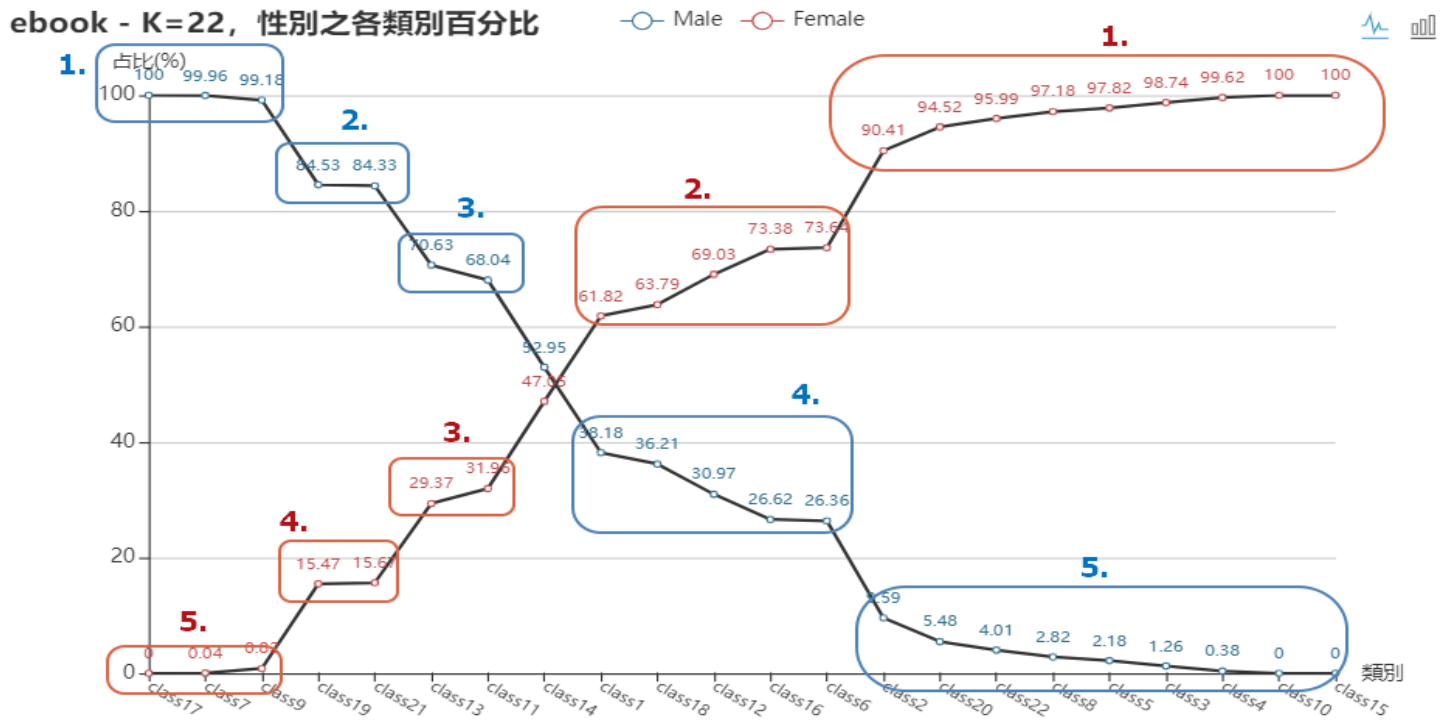
word	freq
人生	67
社會	63
故事	56
世界	55
女孩	51
咖啡	47
建築	47
文學	46
愛情	44
城市	42
文化	41
小說	39
大陸	38
男人	36

## Classification still exist differences in users' understanding

- 136 men and 519 women, and the users both of children under 6 years old and elders than 56 years old's were less than 5 , so they were excluded.
- **Children and the elders** are limited by **the knowledge background** and **technical proficiency**, most will not take the initiative to operate. The main purpose of visiting library like to read leisure books, the topic such as travel, novels, stories, photography or Picture Book.
- **7-12** years-old children preferred **education, science and picture** books,
- **adolescent** more preferred **comics, novels** and the books that is about **interpersonal** issues. The reason why the term "咖啡"(means coffee) is a high-frequency keywords, is because many people click the Japanese light novel which named "Cafe reasoning event book".
- **Adults'** preference cover **extensively**, the books content they read are about scientific and technical reference, ideological commentary, history, culture books and so on, because they have the mature experience, recognition and knowledge background to understand the more complex description.

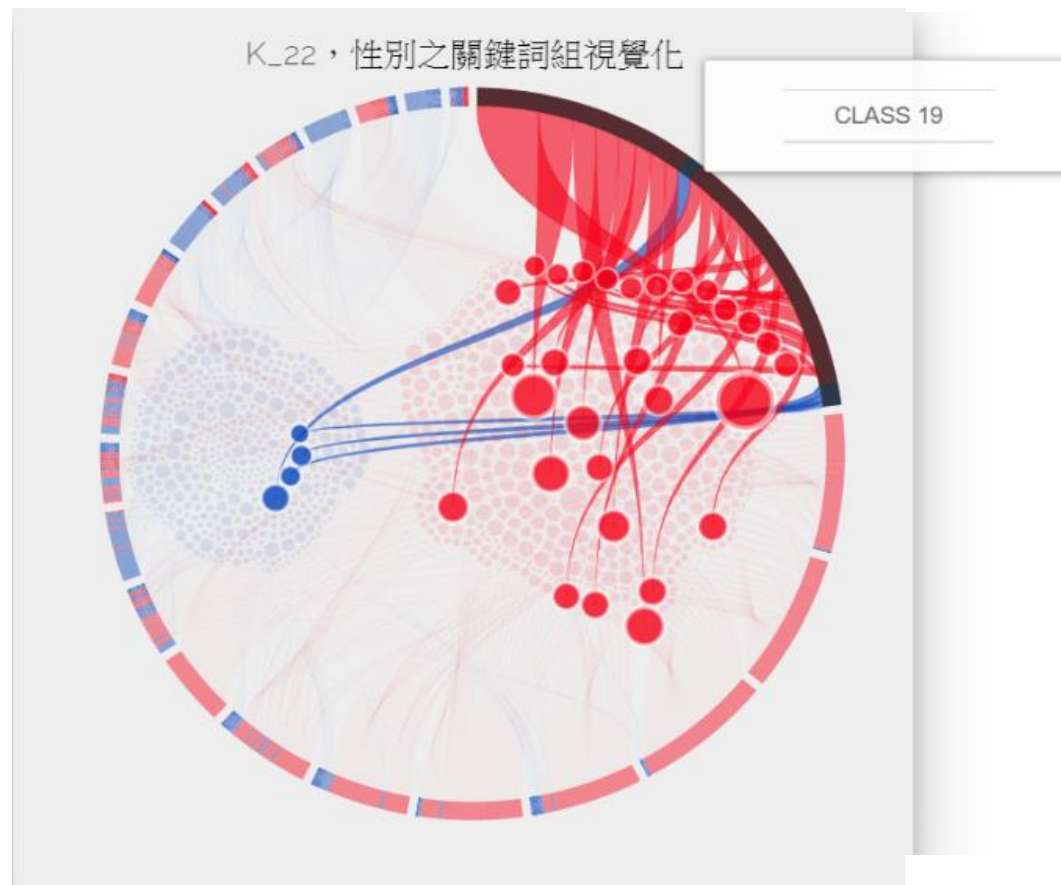
# 「電子書牆」K-means分群結果

不同性別分群之類別階層



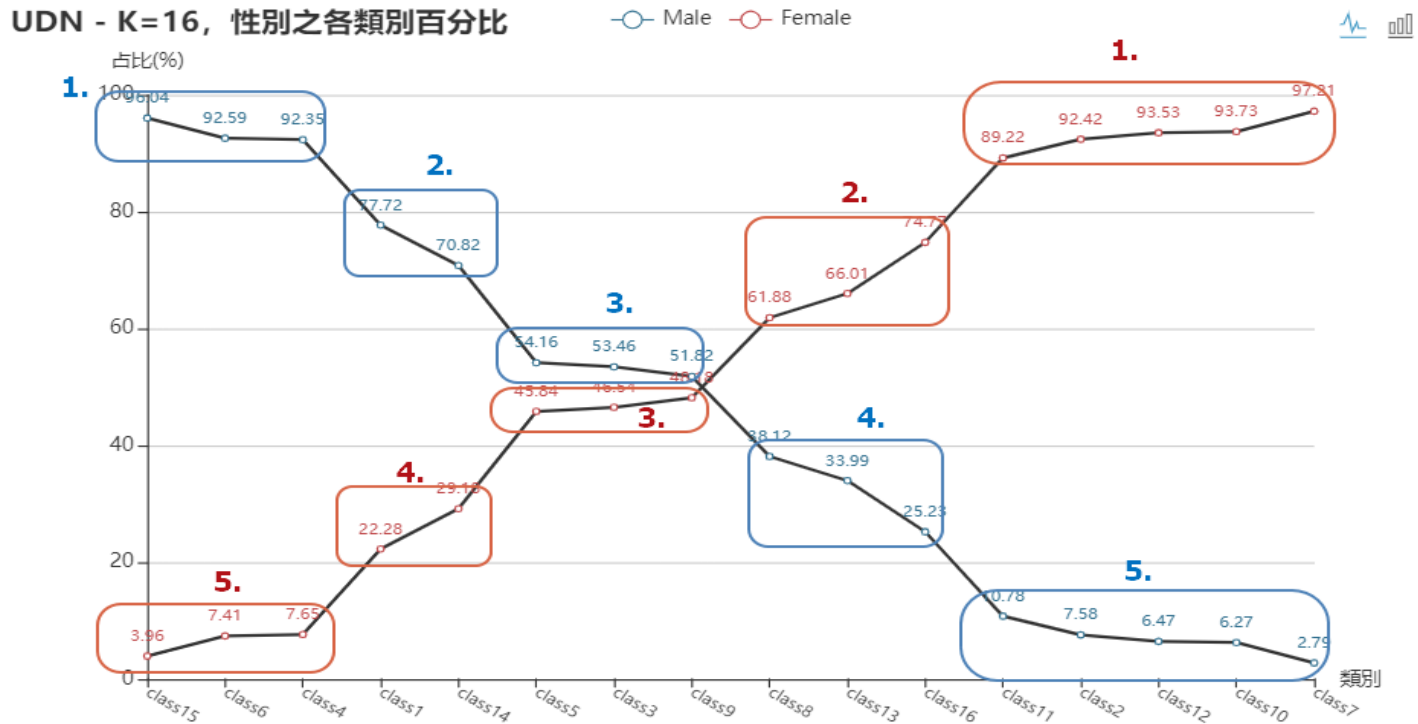
# 「電子書牆」K-means分群結果

不同性別分群之資訊視覺化



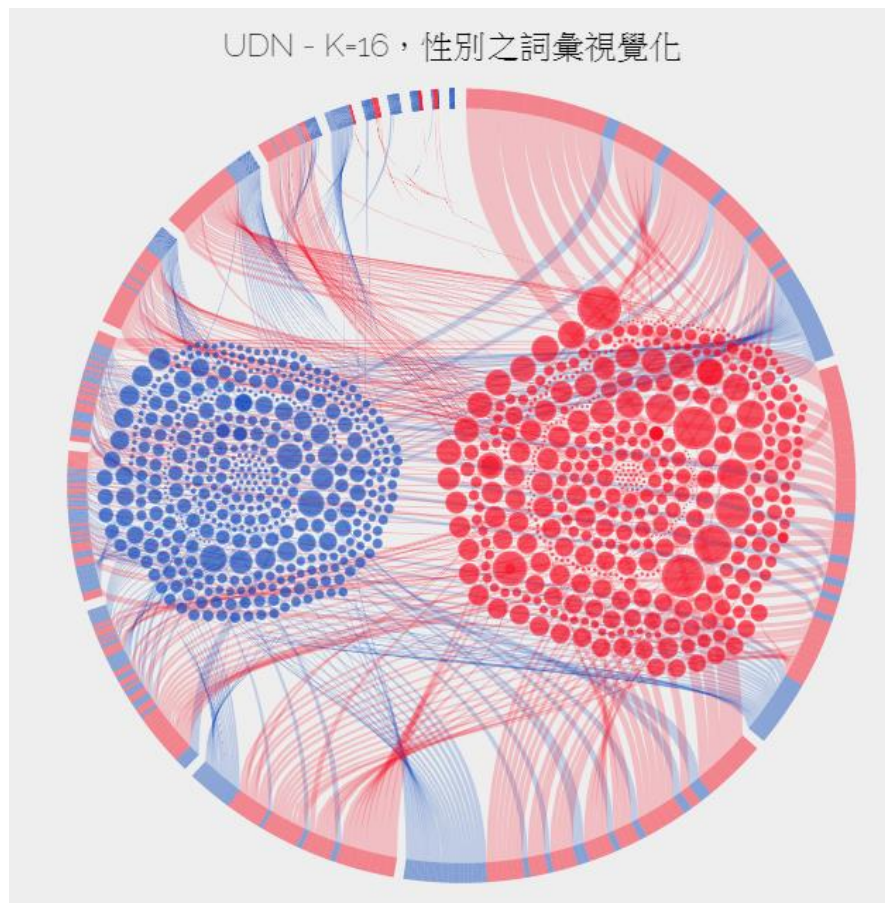
# 「udn讀書館」K-means分群結果

不同性別分群之類別階層



# 「udn讀書館」K-means分群結果


不同性別分群之資訊視覺化



# International Children Digital Library

← → ↻ ▲ 不安全 | childrenslibrary.org

UNIVERSITY OF MARYLAND



## INTERNATIONAL CHILDREN'S DIGITAL LIBRARY

A Library for the World's Children

---


### THE FOUNDATION

- [Mission](#)
- [Board of Advisors](#)
- [Foundation Team](#)
- [Sponsors](#)

• [For Researchers & Librarians](#)

A partnership with the University of Maryland's [Human-Computer Interaction Lab](#). Supported by UMD's [iSchool](#) and [Computer Science Department](#)

[Email directors](#)



### OUR MISSION

The ICDL Foundation promotes tolerance and respect for diverse cultures by providing access to the best of children's literature from around the world.

[Book list](#)  
[Books by language](#)  
[Books by color](#)  
[Books by shape](#)  
[Books by format](#)  
[Books by genre \(different kinds\)](#)  
[Books by character](#)  
[Books by true vs. make believe](#)

### LIBRARY NEWS AND NOTES

**JUNE 2, 2021**  
Dear Readers,

Great news! I was able to rebuild a simple version of the in-browser book reader which has enabled me to add back all of the ICDL books. The interface is not what it used to be, and we no longer have translations of books (only the original language the book was published in) - but we have all ~4,000 books back. The site is fast and reliable and should be able to stay around for some time to come. Happy reading!

- Ben Bederson

**MAY 5, 2021**  
Dear Readers,

Good news! Thanks to the UMD Computer Science Department, which has agreed to host a static version of ICDL, we have been able to resuscitate the library a bit, and have brought back 1/4 of the books in PDF





# Simple Search

New Interface! - Send us [feedback](#)

More Choices

[Home](#) Simple Search



+ = 14 books in




Keywords:  In

Internet Public Library Kidspace provides links to other pages on the IPL website where abundant resources for specific topics are listed. All resource links on any page you head to from here will have individual descriptions to make finding information easier for kids.



Reference  
Homework Help  
Dictionaries  
Encyclopedias  
more...



Our World  
History  
Religion  
more...



Computers &  
Internet  
Search Engines  
Online Games  
more...



Health & Nutrition  
The Body  
The Mind  
more...



Reading Zone  
Books  
Short Stories  
Essay Writing  
more...



Math & Science  
Animals  
Physics and  
Chemistry  
more...



Art & Music  
Architecture  
Museums  
more...



Sports &  
Recreation  
Football  
Dance  
more...



Fun Stuff  
Arts & Crafts  
Games  
more...



- SURFING IN THE VIRTUAL DIGITAL LIBRARY
- — A LINKED DATABASE STRUCTURE FOR INTUITIVE INFORMATION-SEEKING BEHAVIOR OF CHILDREN

# Concepts



Visualized Interface



Text-based lists interface

# Hypotheses for Interface Comparison

## Hypotheses

- H1 Children, regardless of different grades, operate two interfaces with different success rates.
- H2 Children, regardless of different grades, who succeed in the information search, operate two interfaces with different times.
- H3 Children, regardless of different computer usage experiences, operate two interfaces with different success rates
- H4 Children, regardless of different computer usage experiences, who succeed in the information search, operate two interfaces with different times

## Missions

### Mission1

Subject in  
Curriculum

### Content

You encounter a problem while doing homework, and teacher told you, you can see "online Taiwan Historical Dictionary database". Now, you are trying to find "online Taiwan Historical Dictionary of databases"

### Mission2

Subject  
Not in  
Curriculum

### Content

The teacher instructed the children to look at the "green sour bear picture books database" after school, which may offer many children books for leisure reading.

## Samples

Grade		Total (N=104)
1-2	1	11
	2	12
	<b>Sub-total</b>	<b>23</b>
3-4	3	24
	4	22
	<b>Sub-total</b>	<b>46</b>
5-6	5	32
	6	3
	<b>Sub-total</b>	<b>35</b>

Experience (time used in a week)	Total (N=104)
<b>Low experience</b>	<b>83</b>
Never or using less than 60 minutes	40
1-4 Hours	43
<b>High experience</b>	<b>21</b>
4-8 Hours	15
8-12 Hours	5
12Hours or above	1



# ANALYSIS

## H1 Hypotheses

Table 1. Comparison of successful rates between visualized interface and text-based linear lists interface

	Mission 1						N=104
	Visualized interface			Text-based linear lists interface			Significance
	Failure	Success	Successful rate	Failure	Success	Successful rate	
1-2 grade	6	6	50.00%	11	0	0.00%	0.006 **
3-4 grade	6	19	76.00%	16	5	23.81%	0.000 **
5-6 grade	2	11	84.62%	15	7	31.82%	0.003 **
	Mission 2						N=104
1-2 grade	2	10	83.33%	11	0	0.00%	0.000 **
3-4 grade	3	22	88.00%	18	3	14.29%	0.000 **
5-6 grade	0	13	100.00%	17	5	22.73%	0.000 **



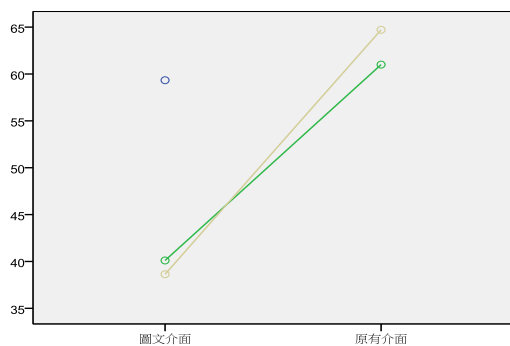
# ANALYSIS

## H2 Hypotheses

Table 2. Comparison of searching time between visualized interface and text-based linear lists interface for children

	Mission 1						N=48 Significance	
	Visualized interface			Text-based linear lists interface				
	Mean	Std. Dev.	Number	Mean	Std. Dev.	Number		
1-2 grade	59.33	15.397	6	-	-	-		
3-4 grade	40.11	20.981	19	61.00	11.640	5		
5-6 grade	38.64	18.559	11	64.71	13.425	7		
average	42.86	20.370	36	63.17	12.298	12	.005**	
	Mission 2						N=53	
1-2 grade	44.50	20.239	10	-	-	-		
3-4 grade	37.36	19.817	22	79.67	9.609	3		
5-6 grade	35.08	17.090	13	67.20	13.255	5		
average	38.29	19.056	45	71.88	12.977	8		.000**

單位為秒的估計邊緣平均數

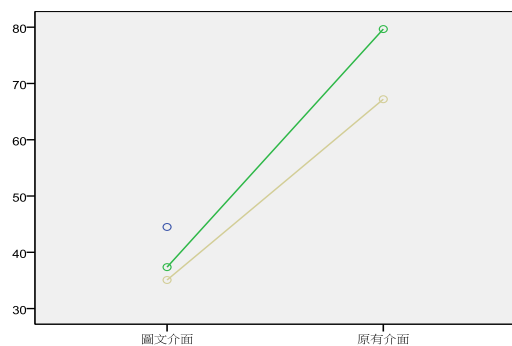


介面

繪製可估計的平均數

H2(Mission1)

單位為秒的估計邊緣平均數



介面

繪製可估計的平均數

H2(Mission2)

# ANALYSIS

## H3 Hypotheses

Table 3. Comparison of successful rates between visualized interface and text-based linear lists interface for children with different usage experiences

	Mission 1						N=104
	Visualized interface			Text-based linear lists interface			Significance
	Failure	Success	Successful rate	Failure	Success	Successful rate	
Low-experience	14	28	66.67%	35	6	14.63%	0.000 **
High-experience	0	8	100.00%	7	6	46.15%	0.011 *
	Mission 2						N=104
Low-experience	5	37	88.10%	38	3	7.32%	0.000 **
High-experience	0	8	100.00%	8	5	38.46%	0.005 **

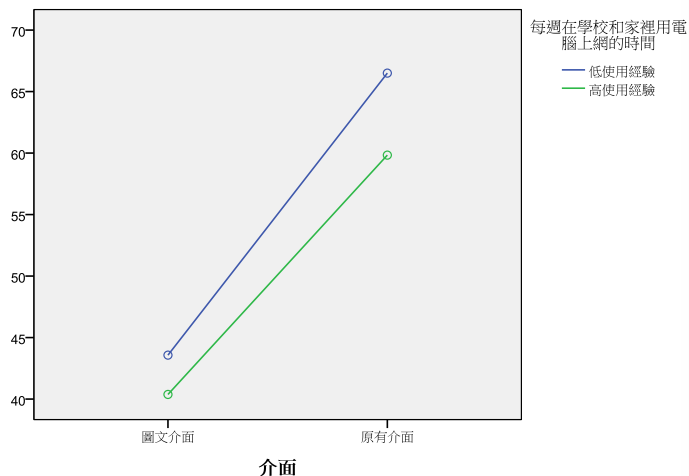
# ANALYSIS

## H4 Hypotheses

Table 4. Comparison of searching time between visualized interface and text-based linear lists interface for children with different usage experiences

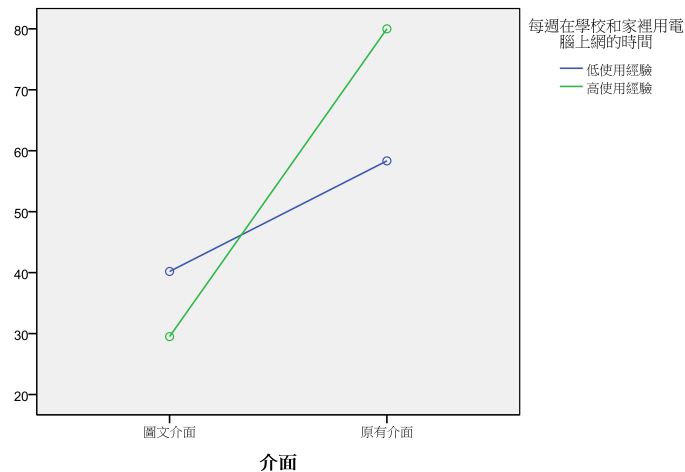
	Mission 1						N=48 Significance	
	Visualized interface			Text-based linear lists interface				
	Mean	Std. Dev.	Number	Mean	Std. Dev.	Number		
Low-experience	43.57	21.923	28	66.50	13.939	6		
High-experience	40.38	14.550	8	59.83	10.572	6		
average	42.86	20.370	36	63.17	12.298	12	.021*	
	Mission 2						N=53	
Low-experience	40.19	19.379	37	58.33	7.095	3		
High-experience	29.50	15.611	8	80.00	7.036	5		
average	38.29	19.056	45	71.88	12.977	8		.000**

單位為秒的估計邊緣平均數



H4(Mission1)

單位為秒的估計邊緣平均數



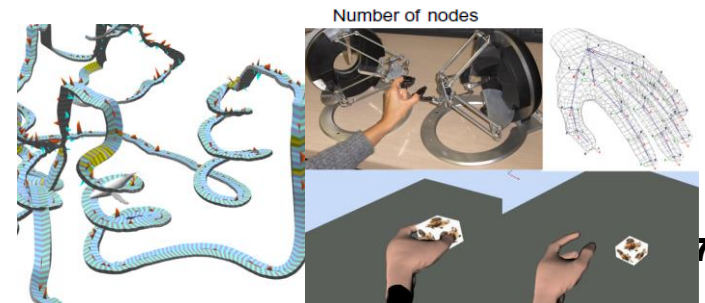
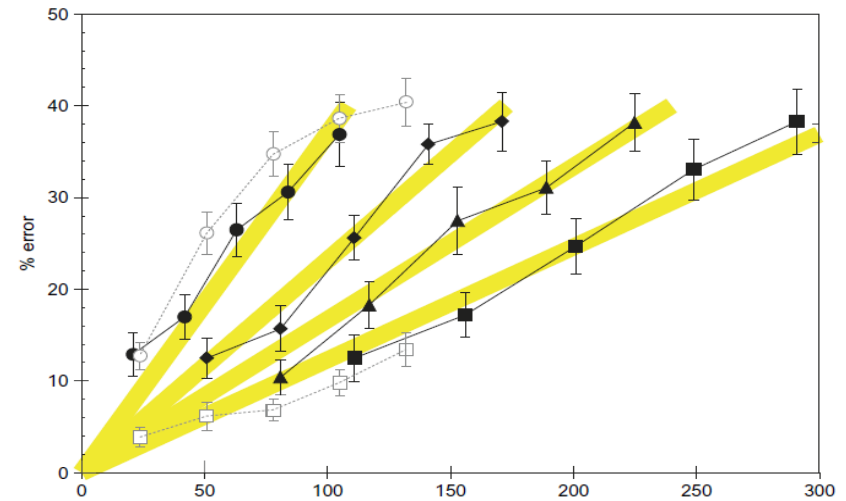
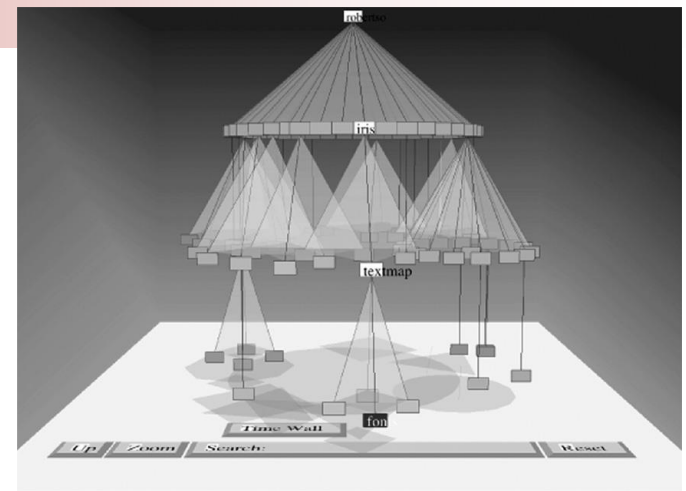
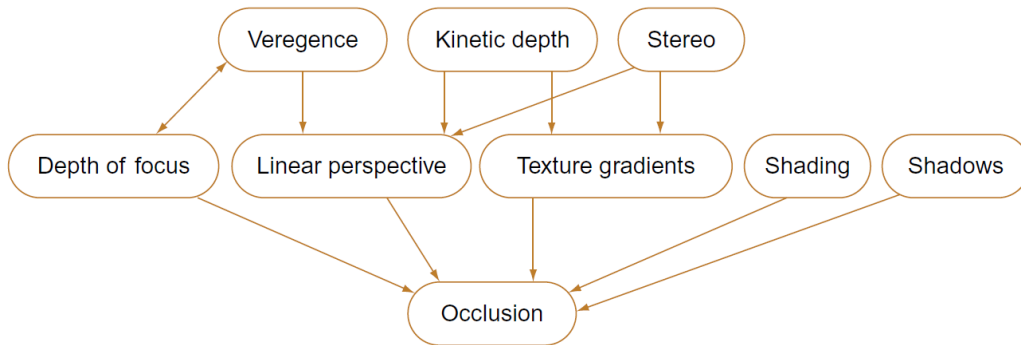
H4(Mission2)



The **Visual Positioning Service** uses your phone's



# Space Perception

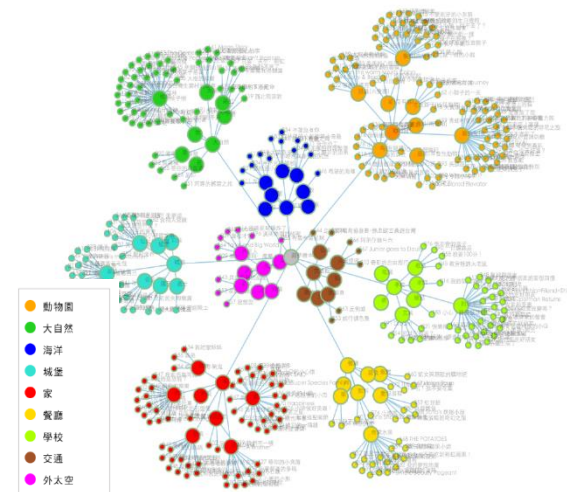
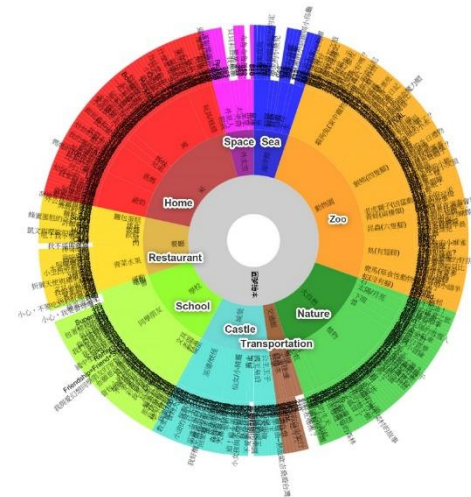


- [G7.16] 想了解3D scatterplot中深度，可以利用動態銜接結構(structure-from-motion)線索，依垂直軸旋轉或震動(oscillate)選定的點雲(point cloud)，上可用立體鏡
- [G7.19] 當以**視覺導引手部動作**相當重要時可以採用立體鏡觀點，並以圖象代理人(物)呈現使用者之手及所操作虛擬物件。
- [G7.20] 在3D環境中手及物件是one-to-one mapping 操作時應確保相對間正確位置，虛擬空間及正確空間中不正確對應之夾角(rotational mismatch)應小於30度。
- [G7.21] 呈現3D data space之垂直極向，可提供清楚之參考背景平面並置放可供辨識的物件提供重力線索
- [G7.22] 在3D data space呈現**生動的sense of presence**，應該有廣闊的視域、平順的行動及可觀的視覺細節。

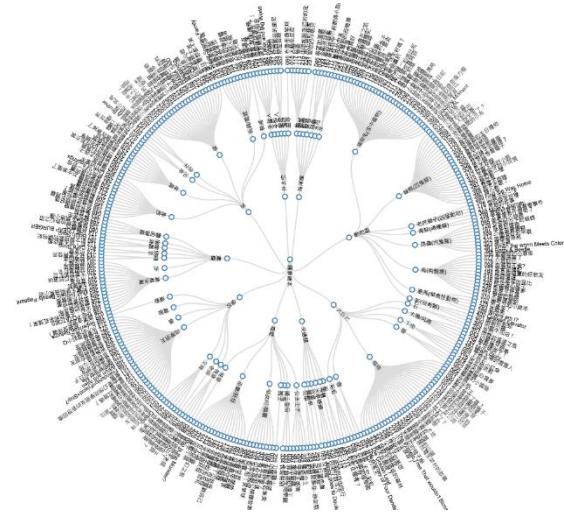
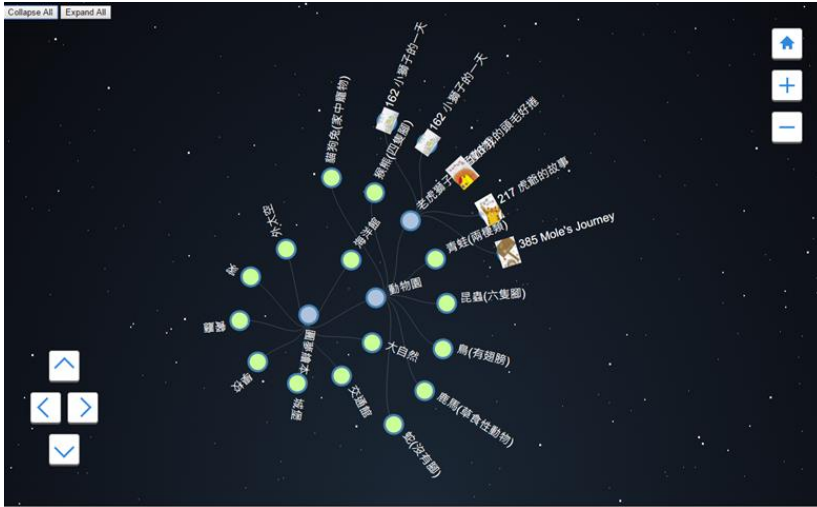
# 兒童數位圖書館資訊視覺化網站設計—以圓夢繪本資料庫為例

- 兒童使用者對於電子書搜尋及閱讀方式與成人不同。本研究以兒童使用者參與介面設計理念，結合國立公共資訊圖書館之圓夢繪本資料庫，設置一個資訊視覺化、虛擬空間型態的繪本搜尋介面，來協助學齡前兒童，降低兒童認知門檻，更有效協助兒童在搜尋繪本上的使用。
- 研究導入兒童共同參與書籍分類，由歸納出的分類可看出兒童給予的知識樹與成人的知識架構不同，分類較直覺和容易被理解，並以自身生活經驗出發。透過實驗得知兒童使用者會將使用「網站搜尋」視作一項「遊戲」，網站的有趣性會直接影響造訪意願。
- 研究分析透過國小老師及圖書館員蒐集82份有效問卷，並透過問卷分析法驗證研究假設。結果顯示：大部分受測者同意以圖示重新分類來代替傳統文字的方式，在兒童尋書幫助上有顯著成效。另外，搜尋模式以主題地圖的再訪率和趣味性最高，色塊模式的多彩性雖吸引兒童但幫助性不顯著，節點模式的資訊一覽性架構完整，透過操作學習後的搜尋效率最好。最後，本研究針對兒童數位圖書館資訊視覺化網站使用上及未來發展提出建議。

線條風格	參考	
	設計	
	說明	用簡單的線條勾勒出圖示之意涵，以平面簡化圖示及線條為主要設計原則，該種設計風格較為抽象。
寫實風格	參考	
	設計	
	說明	實際表現出物體現有型態，具體呈現物件的立體感、陰影。
卡通風格	參考	
	設計	
	說明	以卡通圖示或線條活潑元素設計，設計出類似卡通或是漫畫風格。此種設計風格多用於需要呈現可愛的風格的網頁中。
塗鴉風格	參考	
	設計	
	說明	以隨意筆觸設計並模仿兒童塗鴉風格。此設計風格較個人化，常被用於繪本圖示設計或是兒童相關文宣品設計。







- (一)資訊尋求之多元輔助
- 兒童因想省力而重複同樣的搜尋方法，並在產生資訊需求開始時，會採用未被教過的實驗方法搜尋。然而降低網站目標探索的階層，可以在網站中探索網站中加入一些提示標示。目前網站尚未進行語音導覽的提示輔佐，或許對於縮小兒童資訊尋求的認知負荷也是一種方式。
- (二)3D圖示對於兒童網站運用探討
- 兒童網站設計更因注重有趣性和娛樂性的方式讓兒童參與其中，介面設計的圖形與色彩需考量如何吸引兒童。本研究僅針對2D視覺化介面探討，未來建議可設計3D視覺化介面，交叉分析2D及3D虛擬空間介面對於兒童的幫助。
- (三)可攜式裝置與兒童數位圖書館之結合
- 數位化時代來臨，虛擬圖書館儼然成為一種趨勢，本研究僅針對電腦版數位圖書館設計視覺化介面。目前，穿戴式裝置盛行，未來數位兒童圖書館可針對不同穿戴式裝置的介面設計及使用行為進行深入研究。

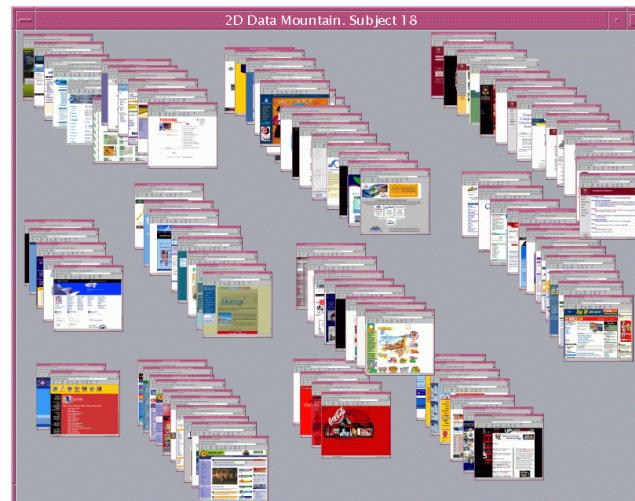
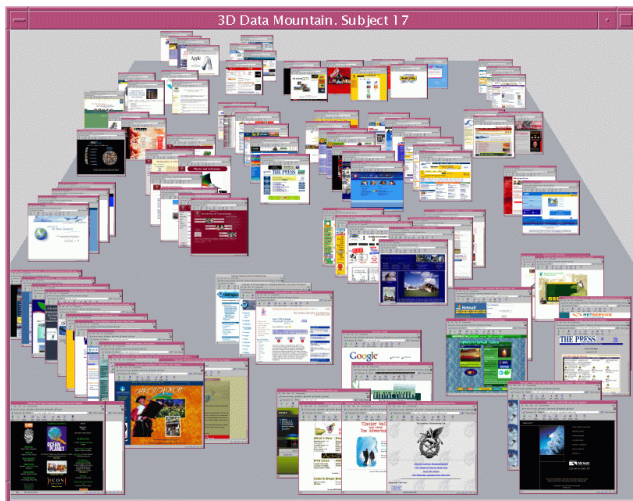
- (四)兒童數位圖書館書籍呈現方式探討
- 數位圖書館書籍呈現方式，以一般常見的並列式為主(如：實體圖書館書架成列方式)，本研究提出了「隨機書籍浮動」的方式呈現，其目的在於吸引兒童目光及好奇願意再次造訪網站。建議未來可進一步探討多樣的書籍呈現方式與兒童資訊尋求的關係。
- (五)多樣式視覺化介面結合兒童數位圖書館
- 因為視覺化介面呈現方式眾多，本研究僅挑選其中具代表性的幾種資訊視覺化模式，期以拋磚引玉之下，在未來的發展也可嘗試其它種類或更多元化的資訊視覺化介面及3D空間資訊視覺化的導入。

## 虛擬空間中認知限制及結合資訊尋求行為

- Sandamas & Foreman (2007)調查5-9歲兒童在VW及實體空間之認知與空間概念建構。兒童雖受限工作記憶，在自我摸索建構環境，兒童有辦法學習移轉 VW中學到知識到實際環境建構；然而有經過該處與沒有經過、activity (self-directed) vs passivity (static observation) in spatial learning，均導致兒童對空間區位概念之建構會有差距，且觀察會比活動的效果好。Sandamas & Foreman認為靜態觀察可節省使用全部認知能力(cognitive capacity)，而有餘力建構空間區位概念；但動態操作會被介面操作、選路、任務分割兒童之認知負荷。因此兒童會因為操作介面而其認知負荷受影響，在VW介面上之資訊搜尋行為，應該與實體空間中搜尋行為有差異
- 人類在認知空間資訊時會針對空間特質(landmark, route, and survey knowledge)及任務，而有egocentric and exocentric 兩種approach(Ware, 2013)。Henry & Polys (2012)觀察使用者操作 immersive virtual environment (一種資訊視覺化介面用來呈現abstract data networks)，發現使用者在high immersive environment,為了獲取正確、即時(timely)的knowledge of abstract networks,他們必須以最少努力且專注於與任務有關之數據，此時使用者之經驗會影響其選擇不同navigation technique 來促進spatial understanding。Zhang (2008)說明使用者操作VW介面，行動及空間知識會成對(coupled spatial knowledge and movement for navigation)來作用，且使用者會在不同尺度(scaling)下之VW中來回觀看所處環境、執行任務及認知空間，而與在實體空間中空間認知與操作方式不同。

# Depth Cue

- Wu (2015) 使用者的空間認知能力(空間視覺、空間記憶、聯想記憶)與使用者在此圖像化資訊搜尋介面之 performances 的關係。嘗試了解在不同2D、3D向度影響下，使用者互動運用其不同的空間認知能力以解決任務之方式；以及使用者在**Overview**作用影響下對於資訊空間之主題理解方式，有助於了解使用者如何將實體世界中所培養之能力結合尋路行為及策略，而轉用於網路虛擬世界用以搜尋數位圖書館。



# Children use second-and third-dimensional digital library interfaces

Kochiu Wu and Hung-Chun Chen

*National Taipei University of Technology, Taipei City, Taiwan*

Digital library  
interfaces

21

---

Received 29 July 2015  
Revised 27 September 2015  
Accepted 5 October 2015

## Abstract

**Purpose** – The purpose of this paper is to explore children’s spatial cognitive abilities as they engaged in information-seeking behaviors on two-dimensional (2D) and three-dimensional (3D) digital interfaces.

**Design/methodology/approach** – Children between the ages of seven and 11 were observed as they browsed either a 2D or 3D navigation interface for a children’s digital library. Data regarding their use of the overview function and depth cues were analyzed to reveal the relationships between search performance efficiency, precision, and effectiveness and the associative memory, visualization memory, and spatial visualization abilities of the user.

**Findings** – Children spent less time using the 2D interface when compared to time spent using the 3D interface. Children exhibited better performance precision when using the 3D interface. Children applied exhaustive strategies and more varied cognitive skills across different tasks when using the 2D interface, and applied a more focussed approach when using the 3D interface.

**Originality/value** – The cognitive abilities of children are not yet fully developed, so they require a unique user interface when browsing digital libraries. This study served the practical purpose of developing a game-like user interface for ease of use. Providing an effective overview function allows young users with less developed cognitive abilities to navigate informational cues. They can then build an effective mind map and implement efficient way-finding strategies.

**Keywords** Design, Information visualization, Virtual worlds, Information space, Search user interfaces, Way-finding

**Paper type** Research paper

# 陳泓均

## - 兒童認知能力量表

兒童數位學習資料庫之空間顯示資訊轉碼介面設計  
The Information Sensing Interface with Spatial Display for the Children Digital Learning Database

**- 研究方法**

研究工具  
實驗方法  
訪談法

Evans & Pezdel (1980) Brown, 1932; Bryant, 1982; Kozlowski & Bryant, 1977...etc.

內容探索  
瀏覽 (Browsing)  
導航力圖設計  
建立心智模型 (Formation of the Model)  
資訊搜尋策略 (Information Search Strategy)  
資訊搜尋策略 (Information Search Strategy)  
系統與使用 (System & Usability)  
產生行為

Ekstrom(1976) Carroll(1993)

口試文本 3.4.1.p.21

## - 空間記憶能力 (Memory Visual, MV)

兒童數位學習資料庫之空間顯示資訊轉碼介面設計  
The Information Sensing Interface with Spatial Display for the Children Digital Learning Database

**- 研究方法**

MV-1 圖像外型記憶測驗 Shape Memory Test

MV-2 位置記憶測驗 Building Memory Test

MV-3 地圖記憶測驗 Map Memory Test

口試文本 3.4.1.2.p.24-25

## - 空間視覺能力 (Spatial Visualization, VZ)

兒童數位學習資料庫之空間顯示資訊轉碼介面設計  
The Information Sensing Interface with Spatial Display for the Children Digital Learning Database

**- 研究方法**

VZ-1 平面心像旋轉能力 Form Board Test

VZ-2 摺紙測驗 Paper Folding Test

VZ-3 立體心像旋轉能力 Surface Development Test

口試文本 3.4.1.1.p.22-23

## - 聯想記憶能力 (Associative Memory, MA)

兒童數位學習資料庫之空間顯示資訊轉碼介面設計  
The Information Sensing Interface with Spatial Display for the Children Digital Learning Database

**- 研究方法**

MA-1 圖像與數字記憶 Picture-Number Test

	34		46		55
	73		69		10

MA-2 物件文字與數字記憶 Object-Number Test

物+序	文+字
窗戶	73
桌子	41
地毯	39
門	84
玻璃	90

MA-3 文字首字尾記憶 First & Last Name Test

口試文本 3.4.1.3.p.26-27

兒童數位學習資料庫之空間圖示資訊搜尋介面設計  
The Information Seeking Interface with 3D-World for the Children Digital Learning Database

### - 國立臺中圖書館兒童介面 - 導航設計分析

口試文本 3.5.1 p.31

兒童數位學習資料庫之空間圖示資訊搜尋介面設計  
The Information Seeking Interface with 3D-World for the Children Digital Learning Database

### - 空間圖示搜尋介面設計

口試文本 3.5.2 p.36

兒童數位學習資料庫之空間圖示資訊搜尋介面設計  
The Information Seeking Interface with 3D-World for the Children Digital Learning Database

### - 國立臺中圖書館兒童介面 - 主題分類與資訊結構

原國立台中圖書館數位資源資料庫共有 104 個主題，蔡承祐 (民 100) 研究經專家訪談，整理出對兒童適合使用的資料庫分類主題共 6 分類，分別連結到數位資源資料庫共 32 個主題。

口試文本 3.5.1 p.32

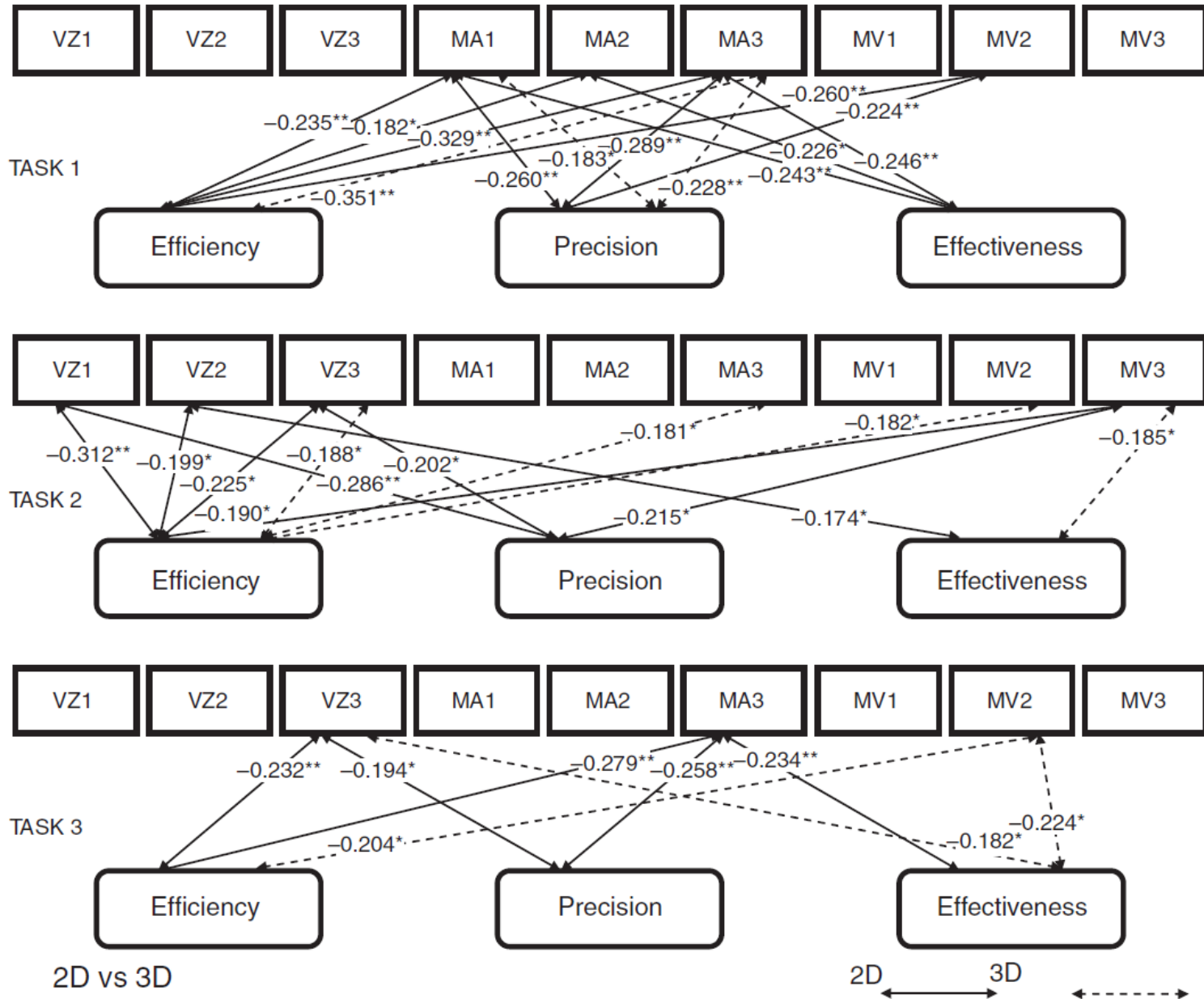
兒童數位學習資料庫之空間圖示資訊搜尋介面設計  
The Information Seeking Interface with 3D-World for the Children Digital Learning Database

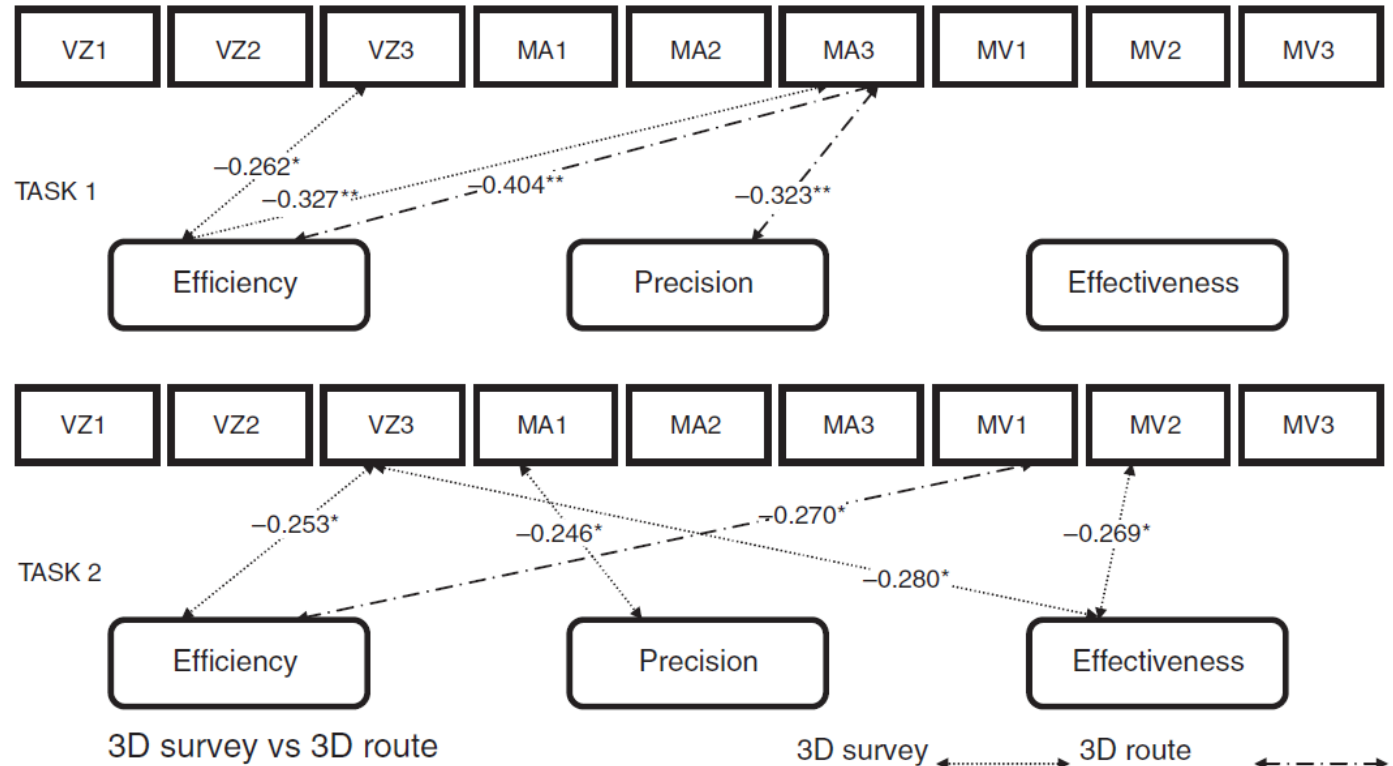
### - 空間圖示搜尋介面設計

口試文本 3.5.2 p.36

LHT  
 34,1

30





**Figure 4.** Correlations among spatial abilities and information-seeking performances in 2D and 3D models



# 空間認知-圖文雙碼理論觀點

- Dual-coding theory**, a theory of cognition, was hypothesized by Allan Paivio of the University of Western Ontario in 1971. In developing this theory, Paivio used the idea that the formation of mental images aids in learning (Reed, 2010). According to Paivio, there are two ways a person could expand on learned material: **verbal associations and visual imagery**. Dual-coding theory postulates that both visual and verbal information is used to represent information (Sternberg, 2003). Visual and verbal information are processed differently and along distinct channels in the human mind, creating separate representations for information processed in each channel. The mental codes corresponding to these representations are used to organize incoming information that can be acted upon, stored, and retrieved for subsequent use. **Both visual and verbal codes can be used when recalling information** (Sternberg, 2003). For example, say a person has stored the stimulus concept "dog" as both the word 'dog' and as the image of a dog. When asked to recall the stimulus, the person can retrieve either the word or the image individually, or both simultaneously. If the word is recalled, the image of the dog is not lost and can still be retrieved at a later point in time. The ability to code a stimulus two different ways increases the chance of remembering that item compared to if the stimulus was only coded one way.
- There has been controversy to the limitations of the dual-coding theory. Dual-coding theory does **not take into account the possibility of cognition being mediated by something other than words and images**. Not enough research has been done to determine if words and images are the only way we remember items, and **the theory would not hold true if another form of codes were discovered** (Pylyshyn, 1973). Another limitation of the dual-coding theory is that it is only valid for tests on which people are asked to focus on **identifying how concepts are related** (Reed, 2010). If associations between a **word and an image cannot be formed, it is much harder to remember and recall the word at a later point** in time. While this limits the effectiveness of the dual-coding theory, it is still valid over a wide range of circumstances and can be used to improve memory (Reed, 2010).

# 空間如何用隱喻來說故事

# Designing Digital Signage for better wayfinding performance



TABLE IV. TABLE TYPE STYLES

Design Guidelines	Design features
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visual cue on landmark</li> <li>• Exact, consistent and detailed information about destination</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Highlight landmark(s)</li> <li>• Big real picture(s) of landmark(s)</li> <li>• Showing landmark(s) on recommended route(s)</li> <li>• Detailed information on destination</li> <li>• “More information” button for detailed information</li> <li>• Detailed information: explanation about building, brief directory</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visual/verbal guide of direction and route</li> <li>• Synergy with landmark design</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visual guide of route</li> <li>• Highlight route to destination</li> <li>• Real distance (“** meters”) or estimated time</li> <li>• Verbal guide of direction at critical point of route above</li> <li>• Showing bubble dialogues such as “turn right”, “across the street”</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enhancing legibility (language &amp; IA)</li> <li>• Well-organized and appropriate egocentric and exocentric information</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematic ordering of directory</li> <li>• Alphabetical order</li> <li>• Systematic mapping</li> <li>• Highlight building clicking its name &amp; vice versa</li> <li>• Egocentric view</li> <li>• Accurate ‘current location’ position</li> <li>• Picture(s) of buildings &amp; street taken by street level</li> <li>• Exocentric view - satellite map</li> </ul>

A fashion sketch of a person from the back, wearing a red long-sleeved top and blue pants. The person is wearing sunglasses. The sketch is done with dark lines and some color washes. The background is light and textured.

# Into Fashionland

98840304李映萱 98840322劉奕萱

20/2. 10.28

# Alexander McQueen 展覽內容

2001

VOSS

精神病院

貴金屬成美，營造  
令人毛骨悚然的氣氛

組合、穿透

- 不同時代對美的感受
- 審美觀

2008

樹上女孩

繞著大樹行走，碎光  
飛布，樹葉左右搖擺，  
但事情卻多在變化，  
人於尋自己的感覺，  
從平凡到靈異

包圍、形態變化、凝固

- 肉慾、財欲、  
自由欲、權力的欲望
- 權力象徵

2007

sarabande

華麗水霧般，伴著樂  
團演奏，好似參與了  
一場最後的舞宴。

尺度、包圍、穿透

- 愛德華時代
- 改變身體自然狀態，  
區處於時代的審美觀

2006

卡洛登寡婦

死亡、哀傷、戰爭

穿透、包圍、凝固

- 時間暫留
- 衣服保有時代殘影

2010  
逆進化

海洋下的世界  
展現神秘感

凝固、組合、  
形態變化、角度

- 人類始祖來自深海  
末日，毀滅
- 未來時代，衝擊大家認知  
逆進化

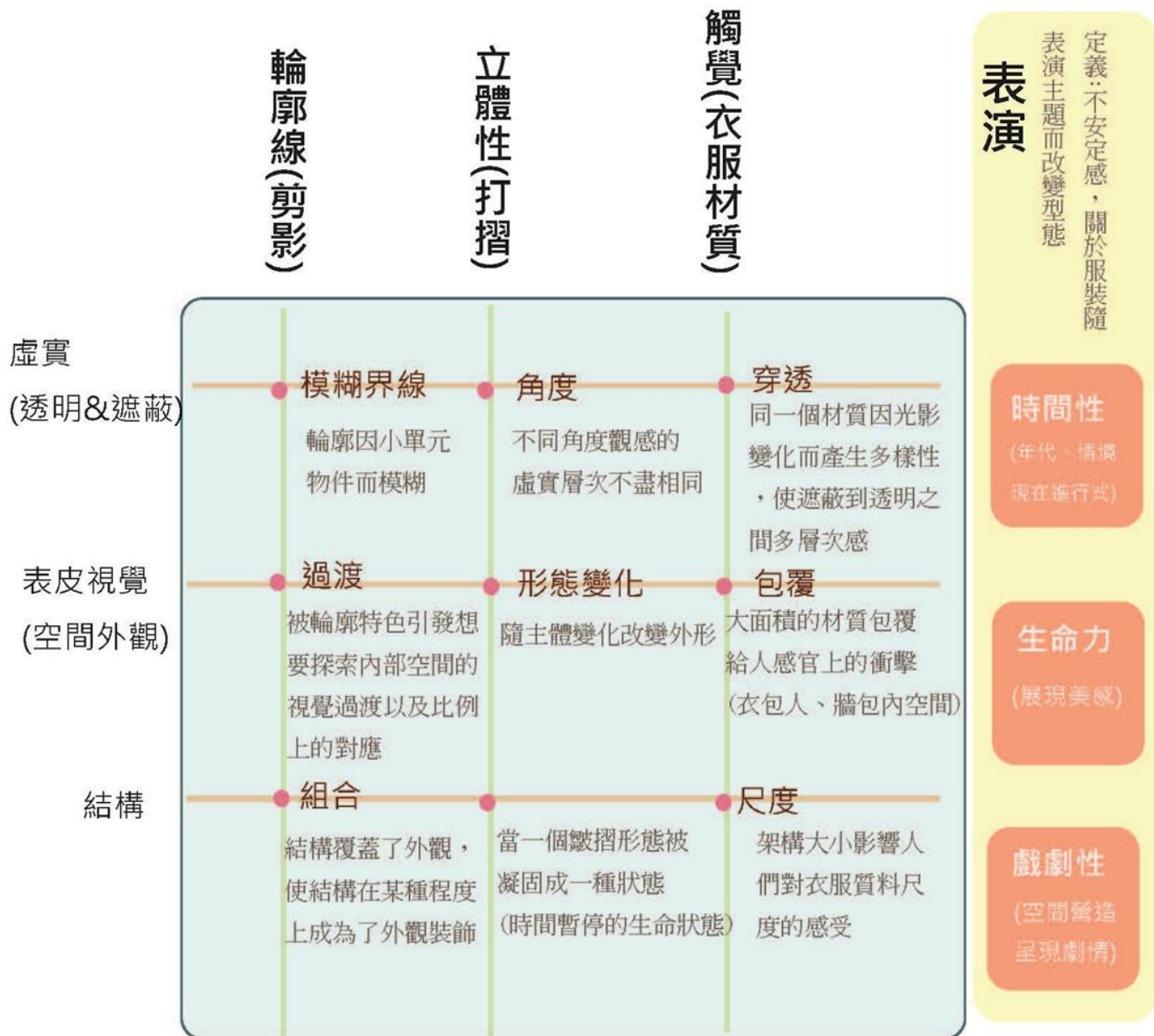
2009  
豐饒角

中央以硬質型透視  
去棄的機械，透光  
瓷磚，像是精緻的  
裝飾，最後被使用。

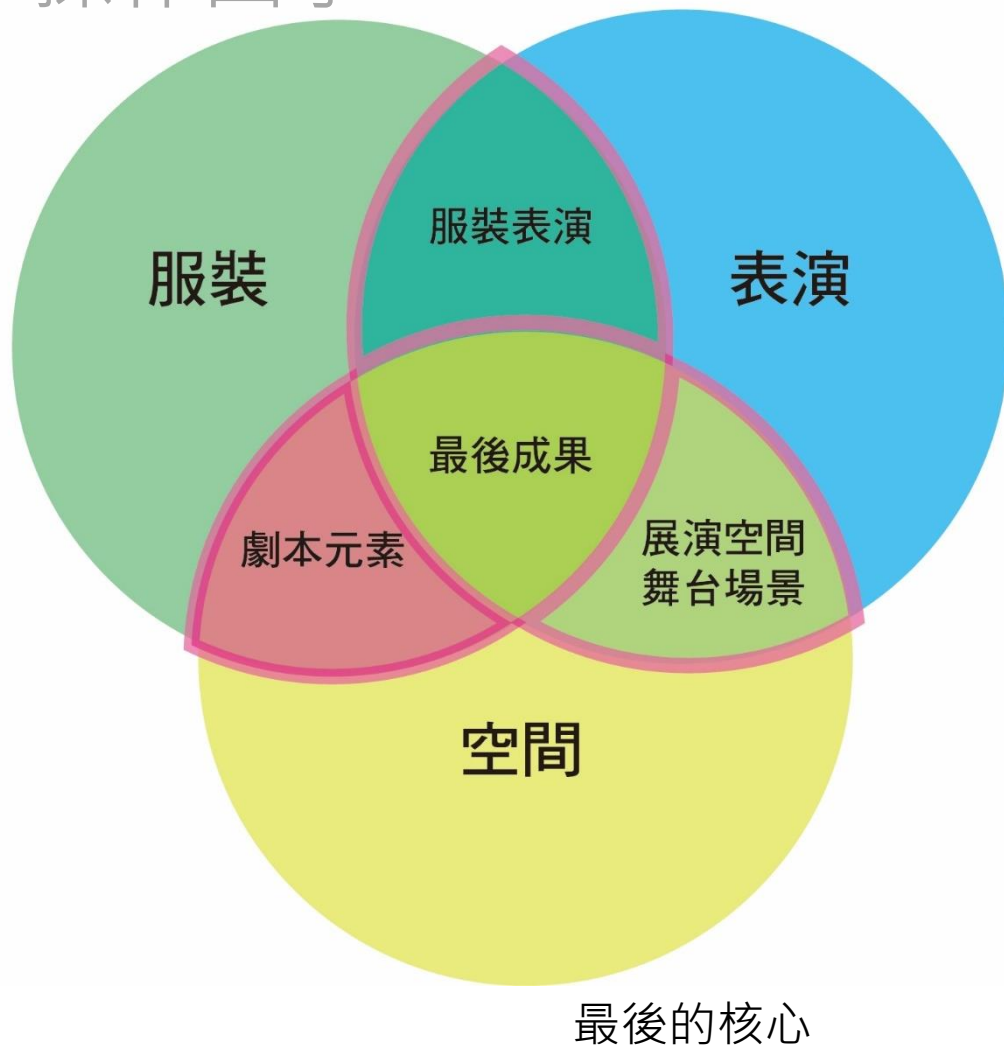
模糊界線、拋棄、組合

- 諷刺時尚、追逐時尚永無止境
- 外星人暨機械式
- 末日後重生





# 操作因子



思考什麼樣的空間場景該如何去配合特定的服裝與情境

# 展覽架構圖

都是從人體開始，擴展到環境與運動，是人的第二層皮

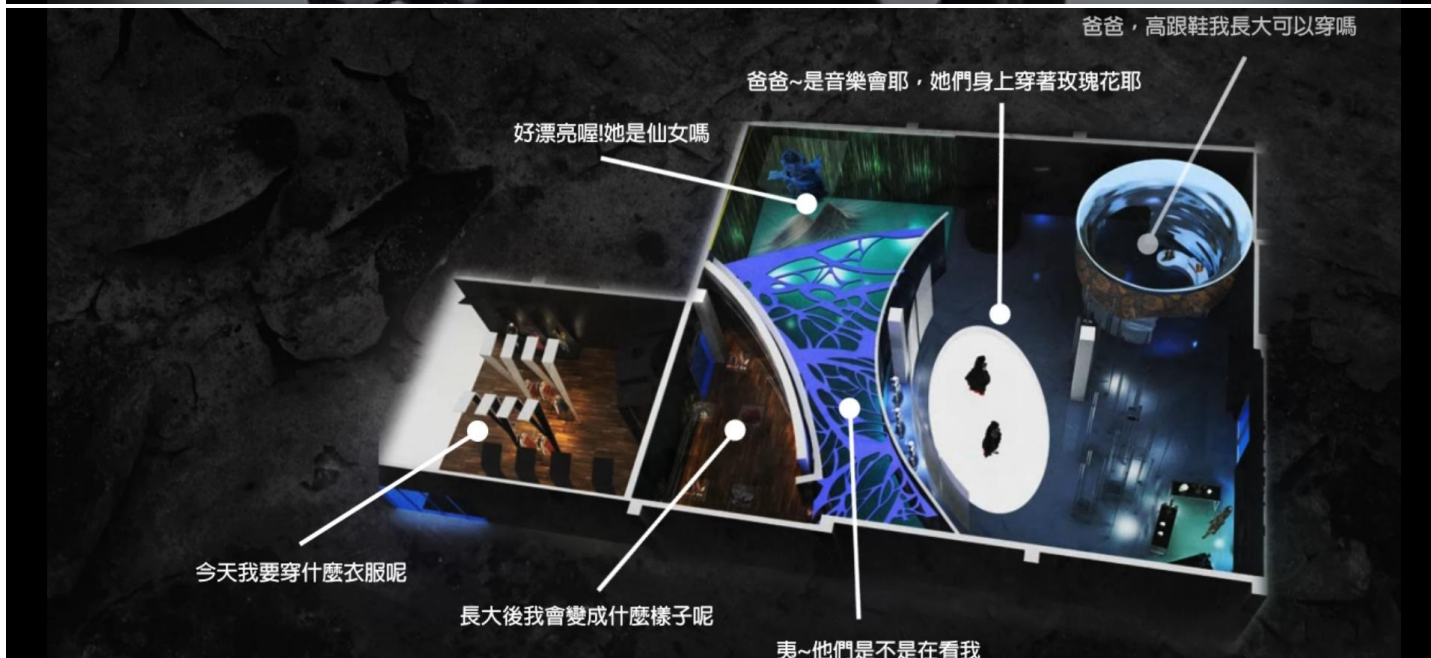
由人體線條展現靜態美  
由肢體動作展現動態美

表演將人對服裝的觀感由視覺欣賞上升至內心感受，創造一個完整的角色

服裝秀為感受服裝的生命力，配合空間的營造，傳達出一種戲劇般的情境

空間的靜襯托展物的動，形成時間延續的流動感

# 著 色





# 城市做為博物館-都市空間氛圍對欣賞之影響

## ■ 藝術導入城市空間

- 1987年解嚴後，公共空間的形象塑造有了劇烈的轉變
- 「替代空間」、「閒置空間」利用新發展
  - 「二號公寓」、「華山藝文特區」



# 班雅明的都市漫遊者(flâneur)

## ■ 都市漫遊者(flâneur)

- 被描繪於法國偉大詩人波特萊爾的詩中(十九世紀)
- 班雅明以其為研究對象→都市漫遊者
- 時空：十九世紀巴黎拱廊

- 漫遊在都市中
- 悠閒的、獨立的
- 孤獨的散步
- 許多不同角色的總體形象



# 19C 巴黎 20C 東京 與 21C 台北

## ■ 班雅明的都市漫遊者(flâneur)

- 速度與都市化的關係
- 「雖然現代城市人的生活更為便捷、舒適與自由，卻也讓他們的身體逐漸被塑形、麻木與鈍化，形成一種『感官上的剝奪』與被動現象。」齊松齡(2015)
- 漫遊者便是以與快速發展的世界有所矛盾的緩慢行走方式，企圖與之對抗並掌握和都市之間的關係。

## ■ 臺北城市中都市漫遊者的觀看

- 是否能人們能透過將自己化身為都市漫遊者的身分徜徉在臺北城之中，對這個城市增加更深的連結與共識，將可能取決於其漫遊觀看臺北城市的方式。
- 漫遊者和觀看漫遊者的人以及城市景觀在此形成了特定的“主體—位置”。



# 世界設計之都？《城市裡，施工也可以成為一種藝術！》

## ■ 曹筱玥 主辦展覽



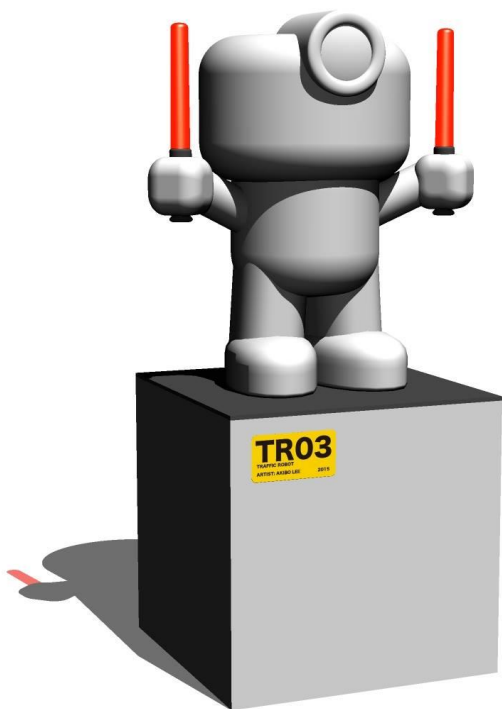
- 形象大改造
- 修補城市容妝
- 藝術融入
- 在地化、生活化
- 互動展演

台灣城市中機械旗手傳統形象



# 《城市裡，施工也可以成為一種藝術!》

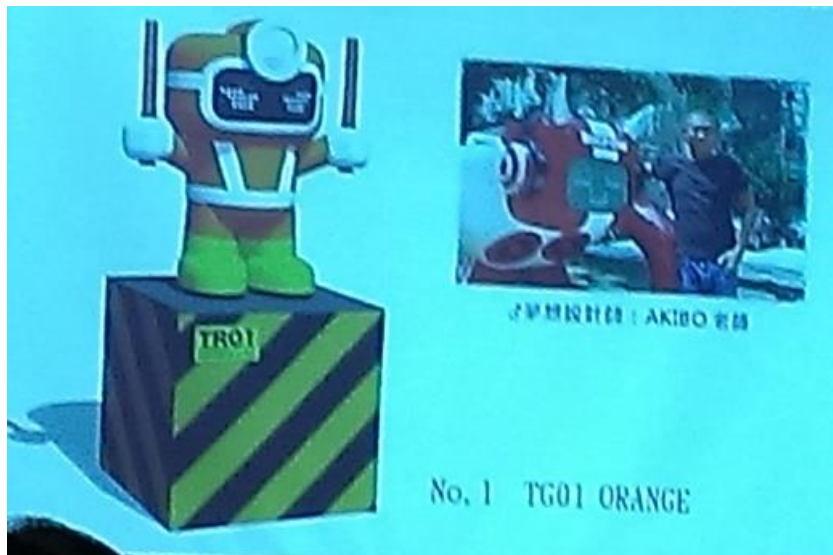
- 臺北市六個轄區： 中山區、大安區、松山區、萬華區、大同區、中正區
- 2015年11月01日至11月30日



改造後未塗裝/塗裝之機械旗手模擬圖(李明道設計)

紅樓展覽

# 台灣知名設計師：程湘如、李明道、徐秋宜、黃心健、連俊傑、陶亞倫

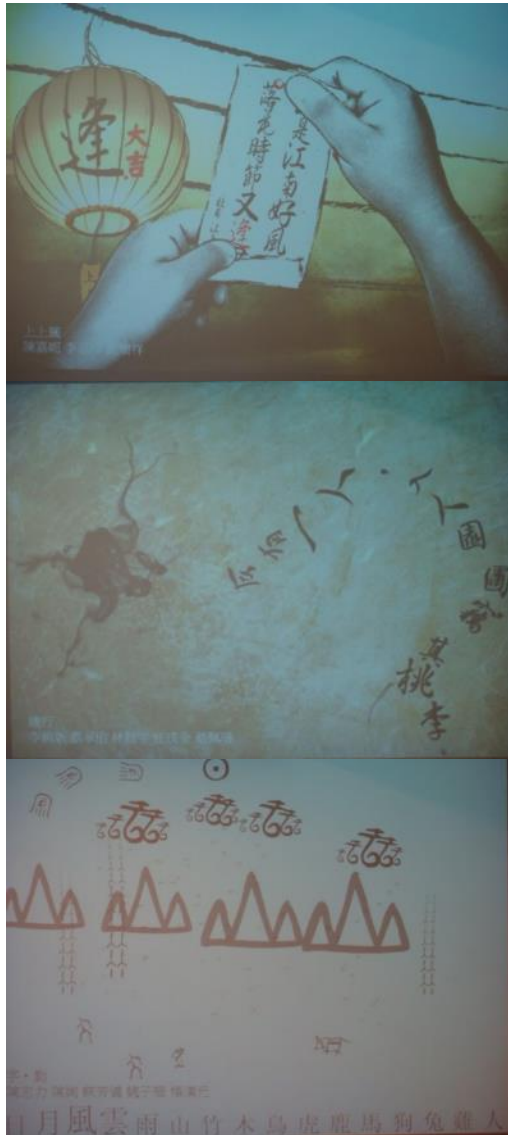


# 都市場景-



# 形義行為

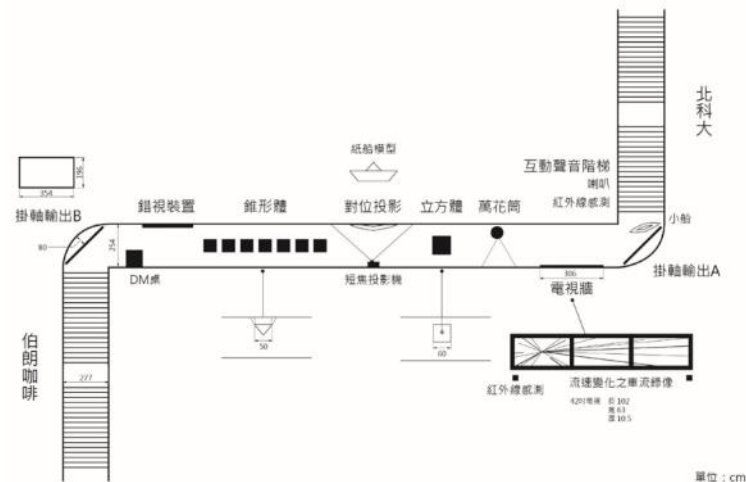
# 意鈞





# 瑠公圳 陳冠宇 空間作為媒材管道

- 本研究創作主要探討**觀眾對於歷史文化應用於互動藝術展示上的接受程度及參與程度**，因此規劃創作「Alice's Green Dream x 圳@臺北：身體感知與地下通道之科技藝術展演」作為研究對象。展覽地點於北科大忠孝東路側門前的地下人行道，於2014年11月12日至12月5日期間公開展覽。



# 瑠公溯源 瑠公圳的歷史 <http://www.khl.org.tw/source2.html>



- 乾隆元年（1736）郭錫瑠先生帶著家人北上，定居在台北市松山中崙一帶，從事興雅庄的開墾工作。當時興雅庄附近的農田，都是仰賴柴頭埤（現在的信義計畫區靠山邊一帶）儲水灌溉，但是由於污泥的淤積，所以柴頭埤的水量逐年減少，無法灌溉大部份的農田。
- 郭錫瑠先生眼看著一大片的土地，因為缺水而無法種植水稻，闢為良田，覺得非常可惜，他根據早年在彰化的開發經驗，認為唯有水圳的開發，才能幫助這些缺水的旱田變為水源豐沛的良田，便決心尋找新的水源，開發水圳，灌溉農田。
- 他沿著新店溪溯溪而上，發現新店溪上游的青潭溪附近是河水匯集的地方，水源豐沛，河床又高，非常適合築堤建埤，他認為只要沿新店溪畔開鑿水圳，經大坪林、景美等地區直達台北市，一定可以解決台北盆地的灌溉問題。
- 這段工程到乾隆三十四年正式完工，由郭家父子兩代，費時近三十年所建的圳道終於完成，面積達一千兩百甲。圳渠全部完成之後，分為兩條，一條自新店溪上游入口處轉支流青潭溪，流至大坪林的部份被稱為「大坪林圳」，又稱為「上埤大圳」，而由碧潭入口經景美至台北的部份稱為「下埤大圳」。克紹稭裘，一時傳為佳話，人們為了感念郭錫瑠父子建圳造福鄉民的功德，就把下埤大圳稱為「瑠公圳」。



# 創作成果展示 流動之意象



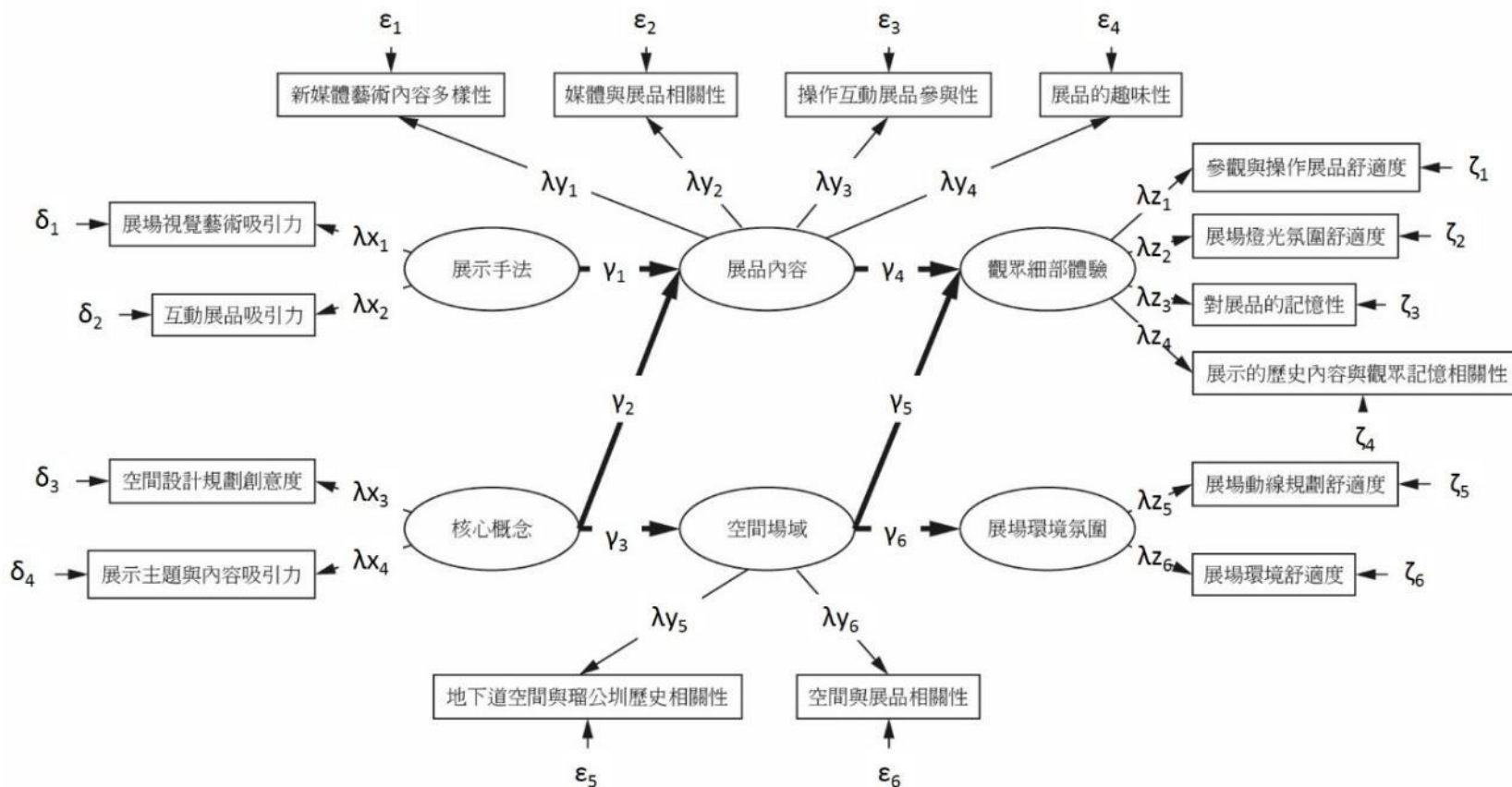






# 創作實驗分析—研究結果

將「觀眾對展示元素之滿意度」透過LISREL 8.72統計軟體進行驗證性因素分析，以接受美學之觀眾接受模式「作者—文本—讀者」為架構研擬一個以觀眾角度建構之互動藝術展示模式。



# 浮動之文本

- 從獨斷型詮釋學(die dogmatische Hermeneutik)看，作品的意義是固定不變且獨一無二的，就作品整個詮釋系統而言是封閉的，作品的意義只是作者的意圖，解釋作品的意義只是在複製作品創作者之經驗。然而Jauss (1982)認為在「作者—作品—讀者」這樣的關係中，應該要注重讀者的接受過程。在此，他沿用了Gadamer “diffusion of horizon”的概念；一件(文學)作品之歷史生命若沒有讀者主動參與是無法想像的，只有透過讀者的裁決過程，作品才能進入一種變化著的「經驗視界」(horizon-of-experience)之連續性。在接受過程中，永遠發生著從簡單接受到批判性的理解，這些理解不斷改變觀眾之立足點，(期待視界)而創造出內在與過去不同之讀者，從被動接受到主動接受，從已被承認的審美標準轉到超越這種審美標準。因此，觀眾對文本持續的參與及理解行為，打破文本由策展人獨霸，轉為觀眾與策展人共創文本，因此所有文本都是「浮動的」。浮動的展覽文本中有策展人(創作者)之主要軸線內涵陳述-「創作主題」外，還有容許觀眾操作而共創的「展覽吸引」。
- 策展人規劃展覽時，需要預先設想如何將創作主題及展覽吸引實踐於展覽文本中，供觀眾解讀及共創。其中最重要的挑戰即是猜想觀眾之預設理解為何?因為觀眾對文本的預設理解(pre-understanding)會影響他的期待視界及後續的文本解讀。

# 圖示化視域之期待世界

- 測試觀眾對互動展覽文本之預設理解，展覽吸引( $\beta = 0.48$ )大於創作主題( $\beta = 0.38$ )，說明本次展覽之觀眾認為在互動展覽時，**策展人為讓觀眾沉浸，強化互動裝置的吸引力超過於創作主題**。因此策展人猜想觀眾對於互動展覽之預設理解將是互動展覽所帶來之吸引力。而**過於強調吸引力，易淪於情緒發洩導致展覽成為娛樂秀，而非思考學習，這對規劃展覽文本之基本特質，是有重大影響的決策**。
- 期待視界是讀者結合對作品之體悟、更新理解與企圖之成果。展覽作為非文學文本，其所傳述給讀者(觀眾)之意義及方式與傳統展覽不同；相較於只有純文字及輔助圖文的文本，展覽有更多**圖示化視域(Schematized view)**的成份，這些視域構成的藝術客體與創作主題共同形成文本，供觀眾感受、闡釋。
- 當藝術作品之兩種評價有**偏重感性-視覺元素激發審美經驗**，或是**理性-人類心智與藝術物件之意義**時，當測試互動展覽強化圖示化視域，將帶給觀眾之偏向感性還是理性之影響。展覽吸引(感性)透過展品內涵給觀眾個人體驗( $\beta = 0.20$ )是小於創作主題(理性)透過展品內涵及展覽空間給觀眾個人體驗( $\beta = 0.58$ )。因此，在此次互動展覽，**觀眾仍著重以理性之方式來評價整個展覽，是將整個觀展過程視為學習認知，而非經歷一場娛樂走秀**。這一點與假設1中觀眾認為策展人著重展覽吸引力，是不同的看法(期待視界)。



# 隱喻及互動

- Iser (1976)提出的indeterminacy和gapes就像是作者留給讀者的想像空間，他指出作品(文本)是僅由一些句子和陳述所構成的，它們充其量只能建立多種多樣的「視域」，而不能精確的建立起與現實世界的聯繫。作品也不能只有獨一無二的隱藏意義，它需要通過解釋去尋找，因為**所有的(文學)作品都具有無數的indeterminacy與gapes，它們隨時向不同時代中的不同讀者開放，必須由讀者實踐解讀活動來加以填補。**
- 正是在這種文本與讀者的關係中，審美反應才能被創造出來。在互動展覽中，創作主題便透過展品內涵與展覽空間等資訊管道，在未定點來賦予觀眾想像空間，填補作品的空白再與作者意念相互交織，而形成不同觀眾所擁有的各種感知體驗。
- 當測試觀眾對創作主題經由**顯性(互動)或隱性(暗喻)方式之資訊管道**而傳達給觀眾之感知經驗；對不同之展覽，不同管道之影響觀眾體驗之權重也有差異。就本次展覽中策展人傳遞創作主題之構思主要藉由展覽空間( $\beta = 0.69$ ,大於展品內容 $\beta = 0.38$ )，而觀眾主要經由展覽空間資訊管道( $\beta = 0.61$ ,大於展品內容 $\beta = 0.41$ )來理解創作主題。綜合起來，經由展覽空間資訊管道的觀眾經驗效果( $\beta = 0.58$ )是大於經由展品內涵資訊管道( $\beta = 0.16$ )，顯示**在具有強烈文化意義之場域，觀眾會著重展覽空間所表達之隱含意義而填補gapes並促發想像，且會超過了互動展品內容管道中藉由顯性互動傳達之方式。**
- 作為結合世界設計之都的展覽，台北之歷史、地區文化、環境之主題在展示上是重要的創作主題核心概念，**在展覽中觀賞圖示化互動展品及想像與閱讀一本紀實圖書顯然有差異，觀眾不僅可從展品中得知創作主題之訊息，亦在觀賞過程中體認環境暗喻之展覽創作主題，此種與地域文化意義結合之填補空白、共創經驗，形成不同於閱讀書籍類之文學文本的審美觀賞體驗。**

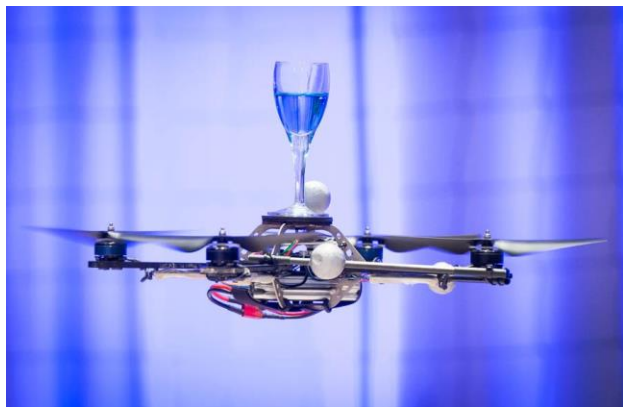
- 因為視界與觀者此時、此刻、此點的當下性有關，因此它總是位於時間上的某一點。當我們在理解過去作品時，絕不可能對它作到百分之百的複製，理解本身就是把當下與過去兩種視界交織在一起。
- 過去和現在、作者和讀者間總是存在著視界融合，它具有某程度的主觀性。**(文學)作品之所以對時間進程有一種抗拒力**，並非因為作品呈現出獨立於時間而存在的永恆價值，而在於**它們的結構能不能容許讀者把自身放進一個虛擬的世界中**。
- 當McIntyre (2009)指出讓觀眾成為「**時空夢想家**」，同時藝廊經驗是觀眾經過考慮、沉浸和反思藝術品及相關環境後的一種學習。互動展覽整合展品與空間作為一個整合文本，其中有提供觀展體驗展品之「**暖空間**」(warm space)及讓觀眾反思和放鬆的「**冷空間**」(cool space)。
- 當測試觀眾體驗互動展覽文本中之創作主題(或**將自我放入虛擬世界中**)，是**著重緊湊、暖空間的觀眾個人體驗**，還是**鬆散、冷空間的展覽氛圍**。創作主題經由展品內涵及展覽空間對觀眾個人體驗之影響( $\beta = 0.58$ )，大於創作主題經展覽空間對展覽氛圍之影響( $\beta = 0.47$ )。
- 因此觀眾在本次互動展覽中，較會以**主動、直觀體驗方式**來理解創作主題，而非**強調展覽氛圍之體驗**；而可能因參展地點為都市中行人地下過道，觀展時間通常短暫匆促，而導致觀眾較少感受展覽氛圍及反思。

# 博物館與都市中公共藝術

- 觀眾對於互動性質的**臨時性展示與長時程的博物館體驗的解讀不同**。
- 若以文學形式來比擬，**博物館展覽像是一本小说**，其主題性濃厚且強大，有眾多展示且每項展示是以時間軸或故事性來串連，而形成多軸線、豐富內涵之文本。而**結合地域文化性質、臨時性的互動展覽，所帶給讀者之解讀是共創的、片面性的，且與策展人之創作構思有差異；如同散文一般**，每項展示似乎各自獨立，但結合觀眾對創作主題的不斷演化之期待視界，而給觀眾帶來會心的理解展品，而非如同「詩」所造成感性情緒**(展覽吸引刺激)波動；而靠展覽空間資訊管道提供暗喻氛圍，來導引觀眾對幽微、潛涵、來回浮現的創作主題之感知體驗**。然而，匆促的**體會過程，觀眾較少反思而著重直觀體驗以理解創作主題**。
- 因此以接受美學檢討觀眾鑑賞作品之模式(主題與吸引、隱喻及互動、個人體驗與環境氛圍)，探討觀眾會設定未定點(**indeterminacy**)並填補空白(**gap/blank**)來詮釋作者創作構思，是可以清楚呈現互動展覽文本之特質，從而提供後續探索互動展覽理論之參考

# 四軸 新的空間探針 - 社會選擇而非技術選擇 Raffaello D'Andrea

[https://www.ted.com/talks/raffaello\\_d\\_andrea\\_the\\_astounding\\_athletic\\_power\\_of\\_quadcopters](https://www.ted.com/talks/raffaello_d_andrea_the_astounding_athletic_power_of_quadcopters)



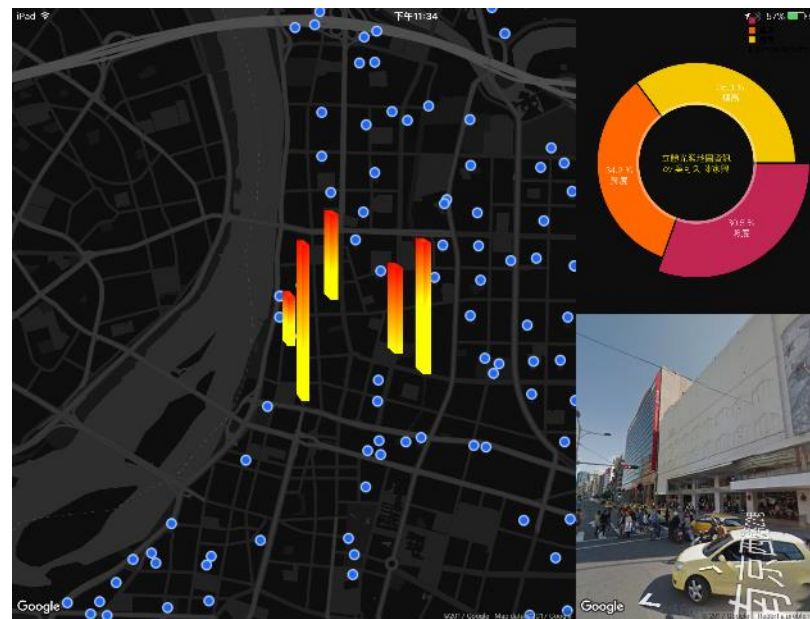
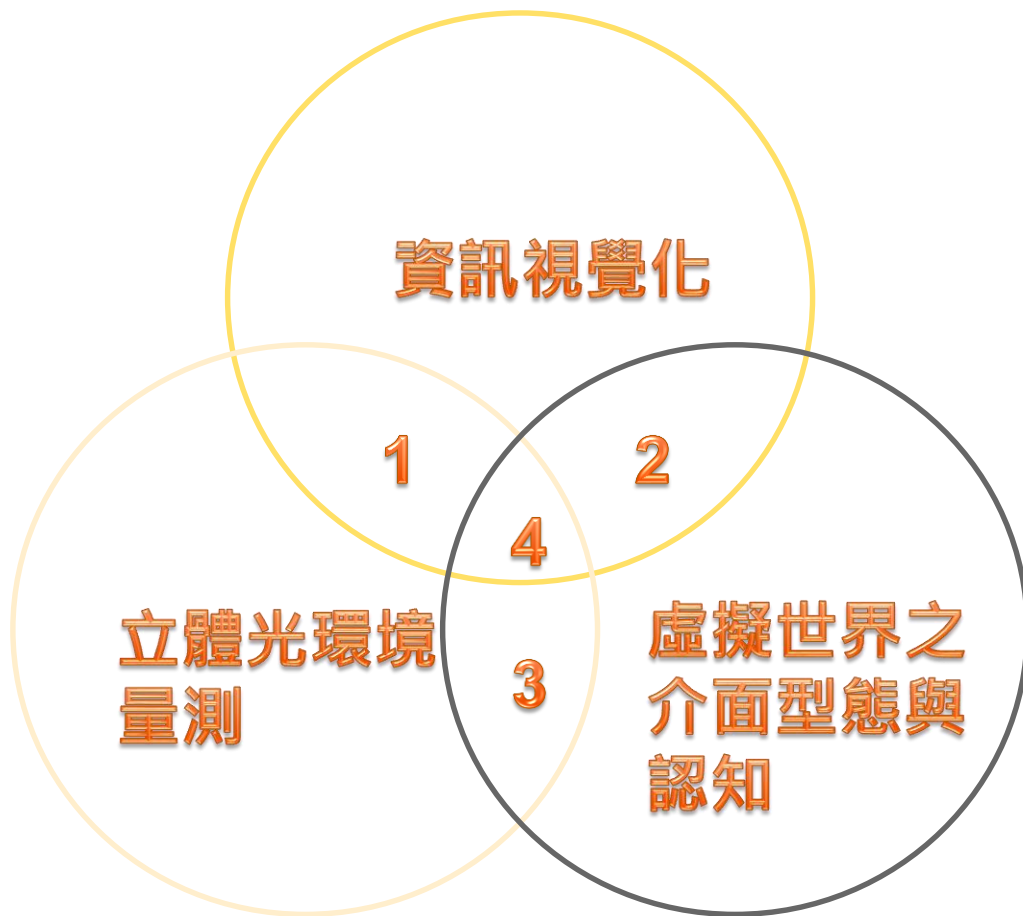
- 四軸飛行器非常靈活，也不容易控制，需要一些技巧與自動回軌的機制才能完美的操控它，在這個演講的場所中，他們已經預先在天花板上裝設了攝影機，配合筆記型電腦組成一個室內的定位系統，而在飛行器上面就裝設一個會反光的物體作為標記，透過這樣的機制就可以在空間中定位飛行器的位置。當電腦可以抓到飛行器的位置之後，就可以進行一些估計與控制的演算法，計算完成之後就把資訊傳送到飛行器上面，而飛行器本身也會執行一些簡單的演算法計算，藉此控制整個飛行過程。

- 這中間的研究最主要的部分就是演算法的設計，到底要怎麼設計演算法才能創造出機器運動員呢？他們所使用的方法屬於以模型為基礎的設計（**model-based design**），首先建立物理運動的數學模型，然後使用**控制理論**（**control theory**，數學上的一個分支）來分析這個模型，並解結合演算法來控制這台飛行器，例如如果我們想讓這台飛行器停在空中，我們會先使用微分方程式（**differential equations**）來捕捉這個動態的物理現象，然後再使用控制理論來幫助我們建立演算法以達到讓飛行器可以穩定停留的目的



# 城市立體光照地圖介面設計 關聯領域

1. 立體光照資訊資訊視覺化呈現。
2. 探討使用者之資訊尋求行為、需求與資訊視覺化 (介面) 工具之輔助方式。
3. 虛擬空間認知方式對於連續資訊尋求行為。
4. 立體光照地圖資訊視覺化介面設計與建立。

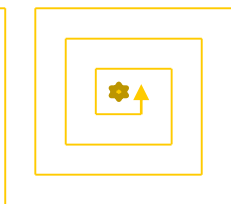


## 設計條件擬定

- 掌握一種物理因素特質並利用視覺化來呈現此種特質(如音波如海浪波型且會疊加散射 採用風玫瑰圖)
- 兩種資訊視覺化圖表連動及理由
- 操控無人機的飛行路徑並即時呈現該空間特定之物理環境值
- 飛行路徑之模態要配合物理環境因素
- 設計滑軌來操作無人機在飛行各階段位置

## ■ 都市數據乳酪洞中補空缺與推估

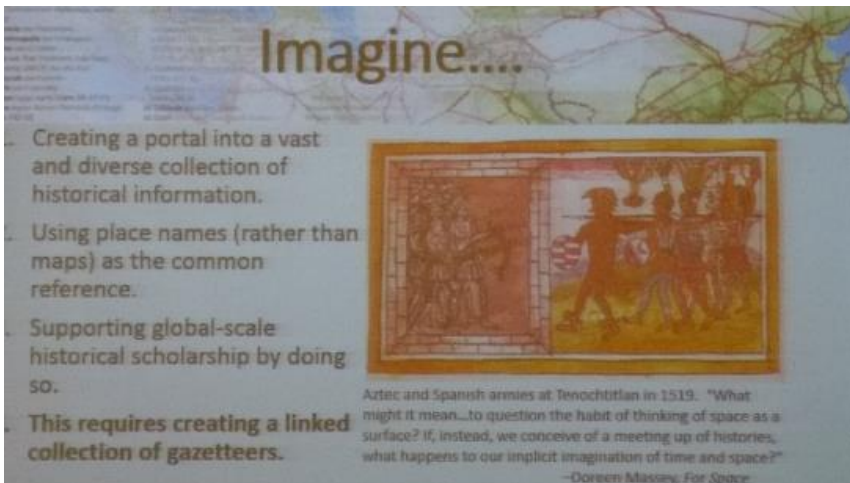
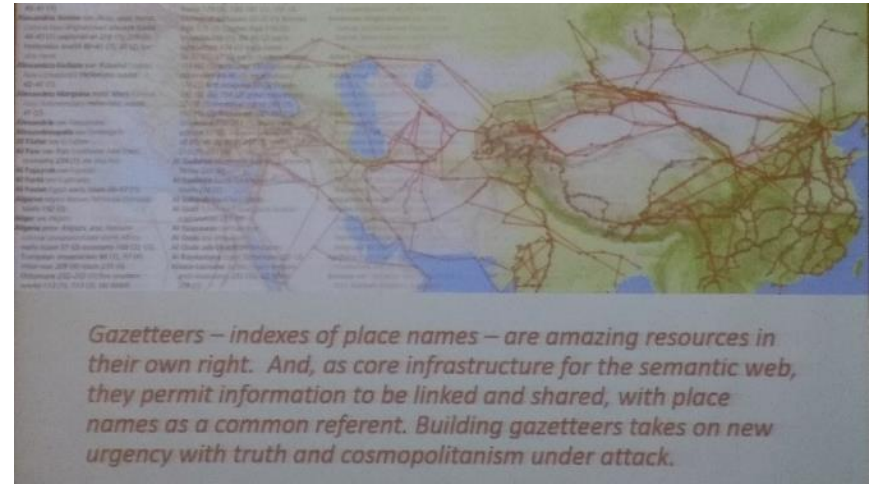
聲音環繞音源



空氣蔓延邊界



# 網路世界與真實世界之勾稽



# 空間認知-不同介面中的空間知識表徵(一)

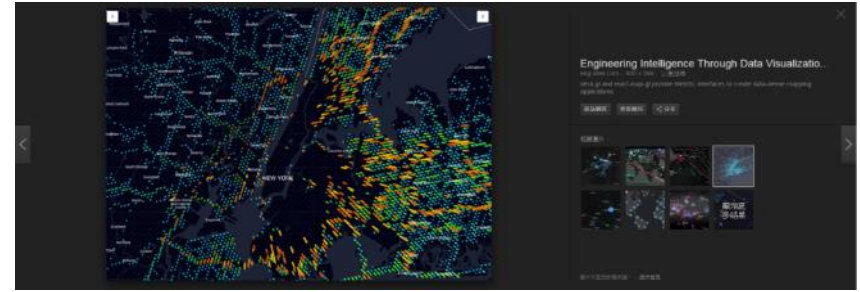
- 最簡單的資訊空間表徵是網站地圖，可揭示出整個網站的結構與階層。其組成形式是將主頁的資訊按照類目羅列起來，並提供相對應的連結，提供給讀者整體的資訊，讓使用者可以快速獲取資訊。
- 網站地圖必須要用最少的文字及最簡單的階層來描述最複雜的關係，並藉由這種方式來告訴使用者：我現在在哪裡(Where am I now)、如何獲得所需(How do I get)、可以去哪裡(Where I want to go)及會帶我到哪裡(Where does this go)? (Nielsen, 2000 ; Danielson, 2002)。
- Lynch & Horton (2009)認為網站導航可視為一種空間尋路行為，導航尋路可以解決網站介面與資訊結構的設計。網站結構是一種特殊的空間，並沒有提供跟真實世界一樣具體的空間性和導引，但網站導航與現實移動有很多相似之處。但實際卻因為使用者點選下一個參觀點時是直接以換頁面的方式(page to page)，換頁過程中並沒有產生一系列的使用經驗，會有超連結(Hyperlink)，從而阻斷記憶的脈絡連續性，對尋路行為產生影響。
- 網路導航(Web navigation)及實體環境導航(navigation in real environment)差異：
  - (1).網路瀏覽不會產生空間尺度感及在空間中的運動經驗;
  - (2).網路上欠缺指北方向參考，而沒有方向感;
  - (3).網路沒有自我定位參考點，而無法參考定位。



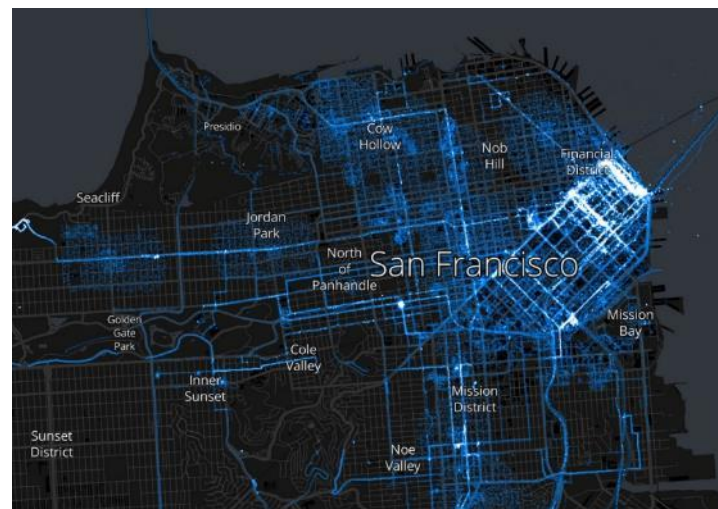
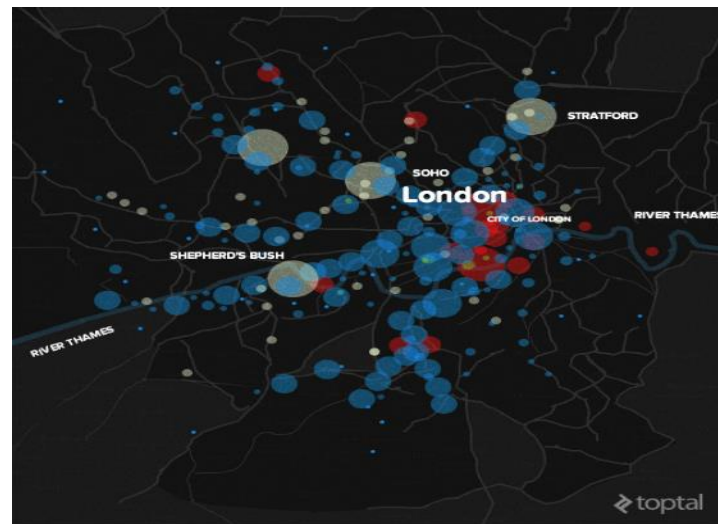
## 空間認知-不同介面中的空間知識表徵(二)

- Downs and Stea (1973)曾指出，尋路者在尋路的過程中，並非只執行單一的尋路計畫，或只判斷一次自己、空間與目標物之間的相對位置，而是經由持續的心智歷程，比對外環境與內部心智運作之間的差異，從而重新定位並決定是否更新路徑或策略，直到找到目標為止。
- Chase and Chi (1985)研究指出尋路認知過程與空間知識有密切關係，並將空間知識分類為路徑空間知識及俯瞰空間知識兩類。且此心智地圖理論主要是由兩大空間知識所構成：路徑空間知識及俯瞰空間知識。
- Kosslyn (1987) 說明兩種空間知識表徵(knowledge representation): 類別資訊(categorical information)或稱路徑空間知識(route spatial knowledge)，及座標呈現(coordinate representation)或稱俯瞰空間資訊 (survey spatial knowledge)。
- 路徑空間知識是指使用者正確執行一個事件之順序或執行任務所需知識的記憶，採取相對座標尋路策略的知識導向，在虛擬空間介面(VW interface)中，路徑知識介面會融入資訊結構特性，且在資訊節點(information node)間的移動是線性式。優點是畫面與功能配置較單純，每次只呈現少量資訊可以降低認知負載。缺點是未顯示完整的資訊結構，若遇到跨功能或跨頁面等操作任務時，因應較不完全的資訊架構，可能會形成資訊處理負荷或工作記憶量過大的問題；
- 俯瞰空間知識則是指使用者對一系列組織事件(活動)或任務之整體網絡架構的認知，且使用者在任務中採取絕對座標(absolute coordinate)知識導向的尋路策略。在虛擬空間介面中，俯瞰知識特色是能全視(full picture)介面中諸般功能與配置。優點是可以輕易地在不同功能或資訊間，進行直接跳躍式或非線性的操作。缺點是當過多功能或資訊同時顯示，容易造成使用者資訊處理負荷過載。(Kitchin,1997)

# 與空間特質結合的詮釋資料



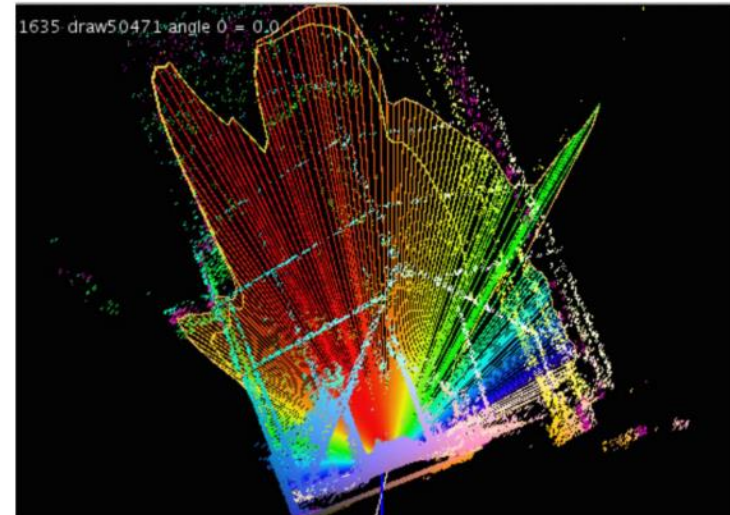
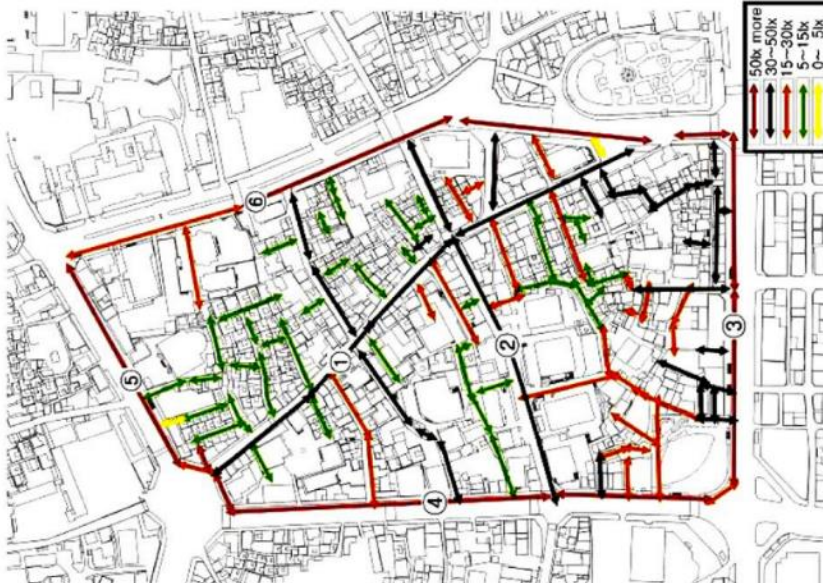
# 視覺化界面

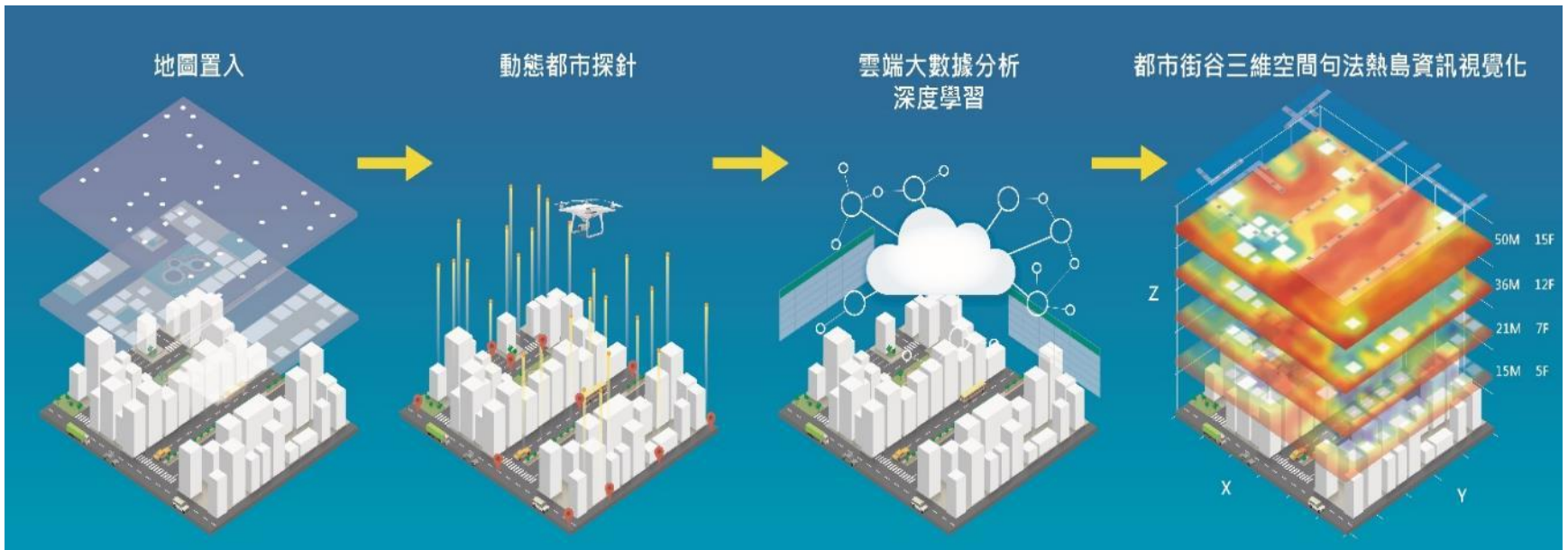


# 從點陣到網路 空間句法 SPACE SYNTAX



three-dimensional isovists. The three-dimensional computations were based on the polar coordinate system similar to that of Bhatia(Bhatia, Chalup, and Ostwald 2012) using the camera as the center of the scan.





**SEMANTIC TOOLS FOR CARBON REDUCTION IN URBAN PLANNING**  
 Co-funded by the European Commission within the 7th Framework Programme

Home Urban Energy Systems Analyses Data Services About  
 logged in admin Logout

Demonstrative Urban Energy Model Newcastle

Urban Energy Model Plan

174

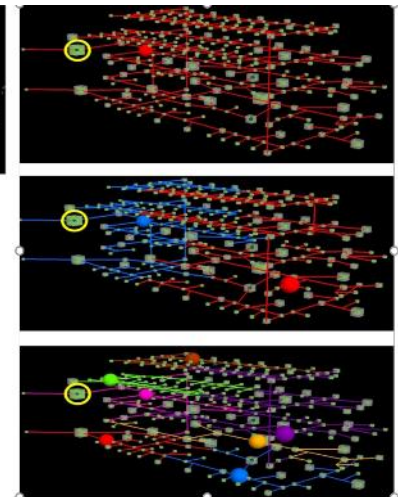
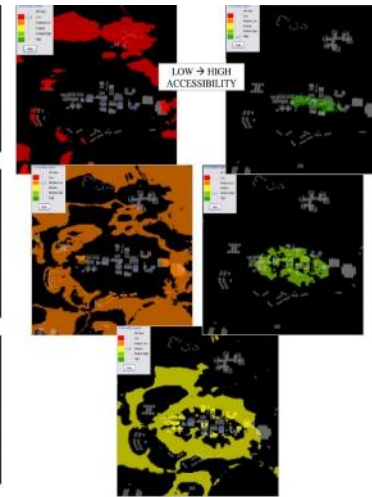
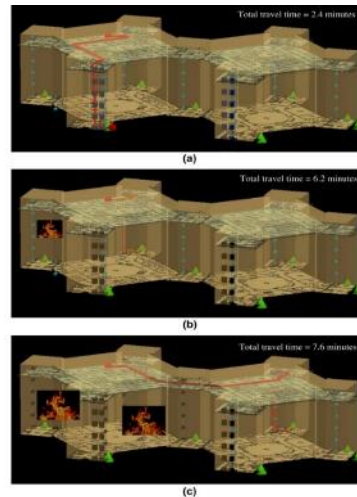
Surface: 144 m<sup>2</sup>  
 Height: 5 m  
 Number of floors: 2  
 Volume: 884 m<sup>3</sup>  
 Use: HOUSE  
 Year of construction: 1918

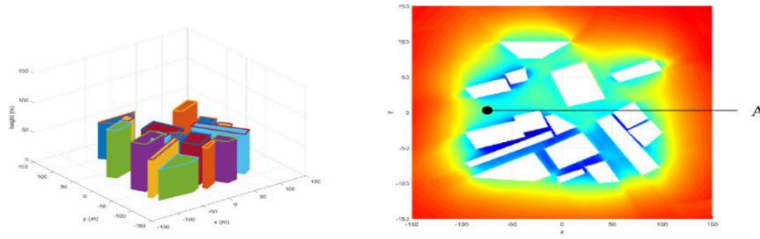
Indicators  
 SAP rate: 66.8566  
 CO<sub>2</sub> emissions: 5,206.17 tCO<sub>2</sub>  
 Energy consumption: 25,774.9 kWh

Zoom in map | SAP tool | Close

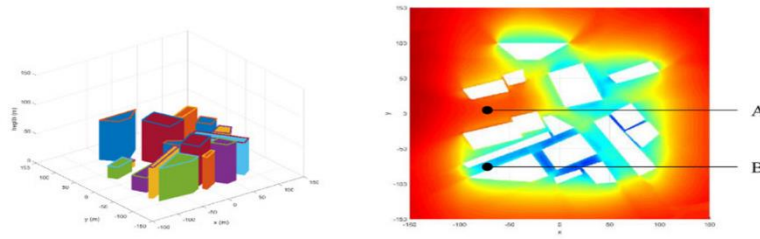
Save view  
 Indicator: SAP rate  
 Scale: Current Building Units  
 Year: m/year  
 Legend:  
 92 / 100 (A)  
 81 / 92 (B)  
 69 / 81 (C)  
 58 / 69 (D)  
 39 / 58 (E)  
 21 / 39 (F)  
 1 / 21 (G)

1 buildings selected

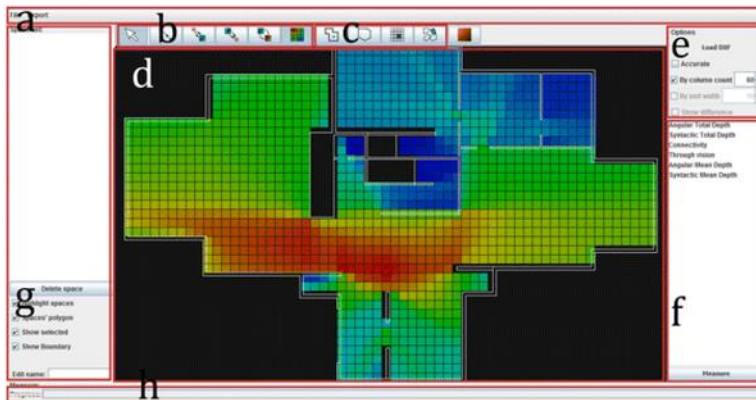
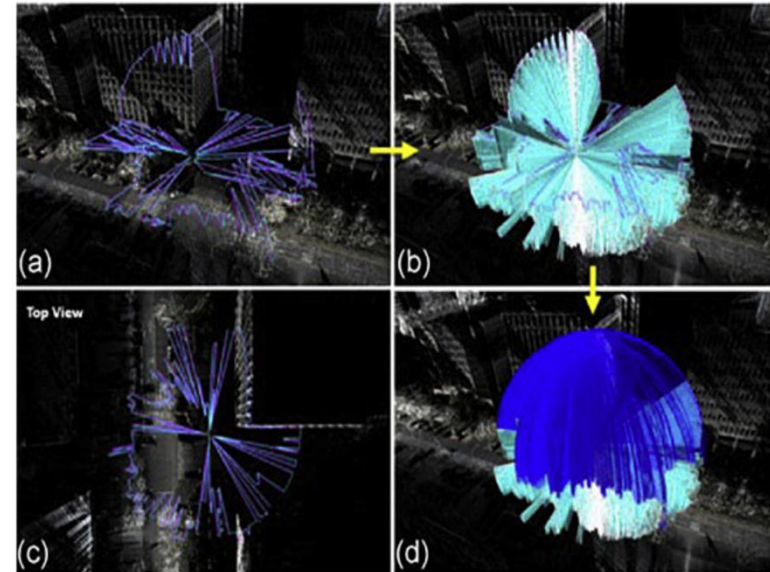




(a) An environment with only high-rise buildings (over 50m).



(b) An environment with mostly high-rise buildings and some low buildings, type 1.



Note: a) main menu including file management and export, b) display modes which control the user interaction with the display panel, c) operations (selecting and drawing points and spaces), d) main display panel, e) floor plan and grid options, f) measures and calculations, g) lists and options of spaces (name of spaces and their visualization options), h) status and progress bars.

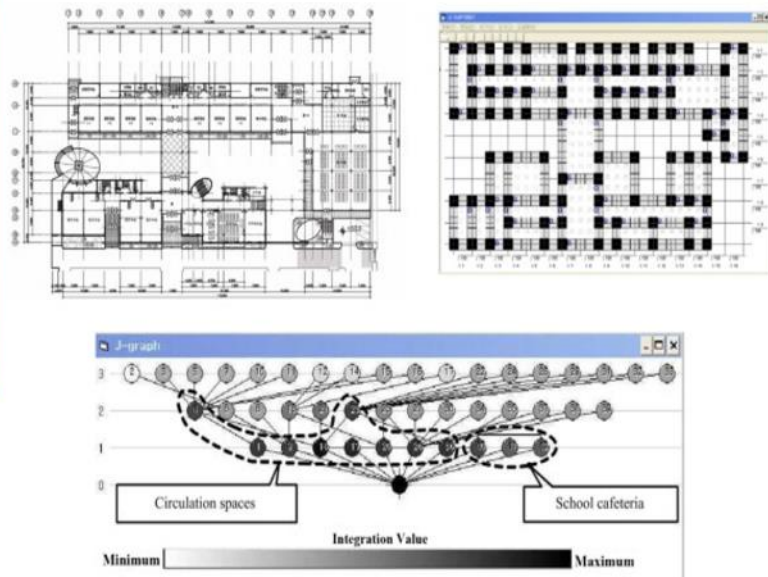




圖 20- 群眾外包 Facebook 回應北非建築量體(左)及群眾外包 APP 回應溫度介面設計。

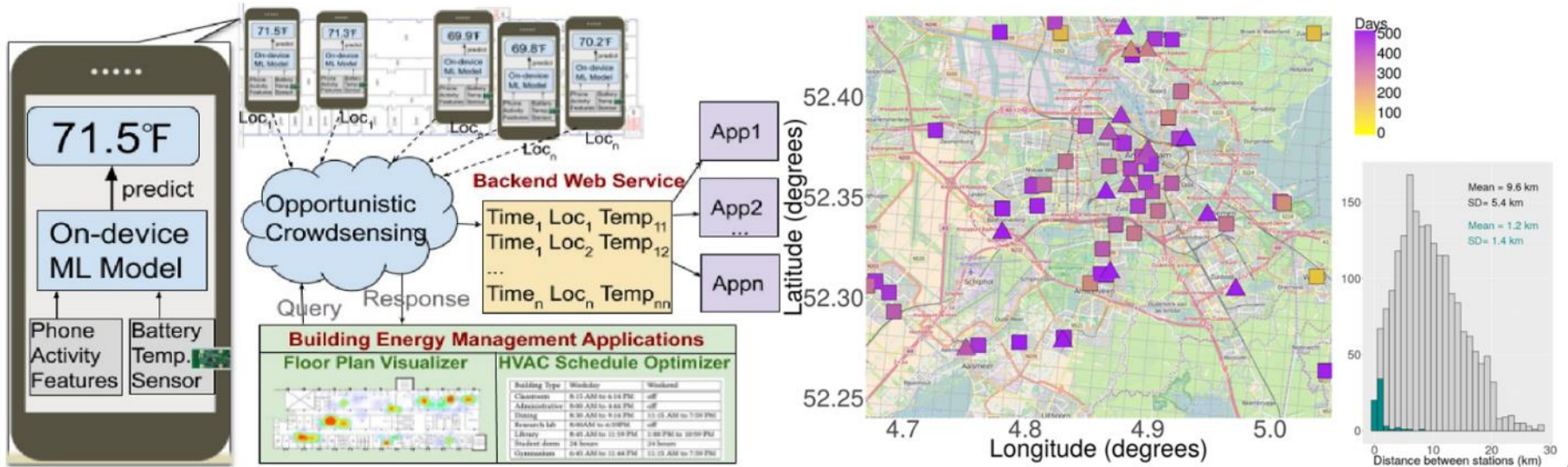
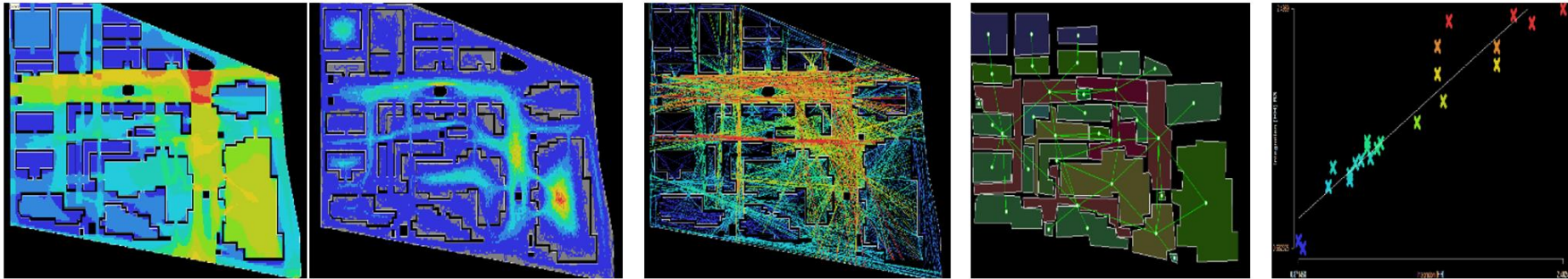
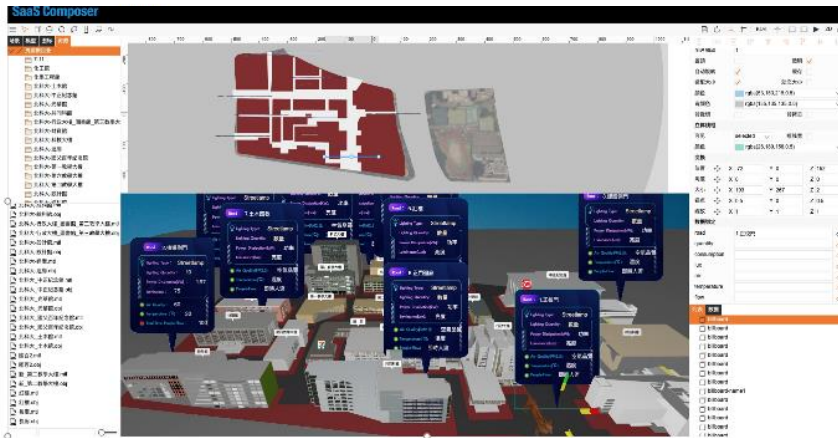


圖 21- 群眾外包智慧手機電池偵溫系統(左)及群眾外包阿姆斯特丹 Netatmo 回應微氣候資料。



Visibility Relations Analysis, Agent-based Analysis, Axial integration map, Scattergram





# Ware – Information Visualization: Perception for Design

## ■ Applied Science of Data Visualization

- [G1.2] 重要數據應以視覺化方式呈現；
- [G1.3] 大量數值化數據應以可區別之圖像元素呈現；
- [G1.8] 發展視覺化工具應改符合所創造利益的比例原則，所以客製化小市場應該發展高價值認知作品；

## ■ Environment, Optics, Resolution & Display

- [G2.3] 利用陰影來表現大尺度空間關係(large-scale spatial relationship)；
- [G2.4] 不用陰影的(2D)物件可外包透明環圈；
- [G2.5] 擴增實境中引入的影像物件需要與周環境維持相同之視焦距離(focal distance)；
- [G2.7] 使用頭戴裝置閱讀文字，文字區域之視覺角度不得大於18度；
- [G2.8] 使用高解析度螢幕來處理數據分析時，視覺角度可維持40度；
- [G2.9] 在模擬駕駛及娛樂電玩時使用寰包螢幕群來塑造“臨場(presence)”感覺；
- [G2.10] 在視窗中避免高對比柵欄樣態，尤其閃爍之頻率在5 Hz and 50 Hz.；

## ■ Lightness, Brightness, Contrast & Constancy

- [G3.1] 以2到4種不同程度的灰色來表現數值
- [G3.4] 不同對比質感、文字、小尺度樣態之物件與周遭環境之**照度(流明)對比**(luminance contrast ratio)不得少於3:1
- [G3.6] 螢幕背後牆壁需要有中性色彩、低反光，並與螢幕光照度保持一定之反射比例光
- [G3.7] 在室內投影時，儘量減少室內燈光投影到螢幕上，低反射(中灰到深灰)牆壁背景為佳

## ■ Color

- [G4.1] 小圖符、細線、小區域得使用飽和色彩(saturated color)
- [G4.3] 觀察立體眼鏡(stereoscope)中物件特徵及移動物件，應有適當明度(luminance)對比
- [G4.6] 大面積宜採用淺色，大面積類似明度(luminance)的色彩區域可採用細邊界線協助區別
- [G4.7] 使用彩度(color saturation)來表現數值時，利用飽和色彩表現較大數值，避免超過三種彩度
- [G4.8] 可在平面上使用紅-綠、藍-黃資訊媒材，但須配合不同的明暗對比以免色盲無法識別
- [G4.15] 圖符(coding symbol)不要超過10種色彩

# Visual Salience & Finding Information

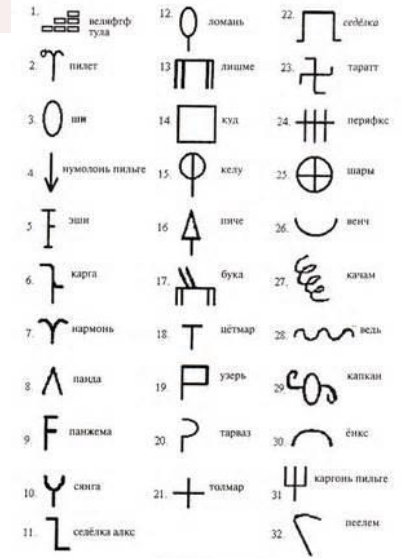
- 利用視覺明顯特徵來搜尋資訊，有“searchlight”之視覺注意力模式，主要是利用運用眼睛掃描資訊，是一組針對不同視覺特徵如color, form, and motion平行運作之各類程序，理論(Pre-attentive processing theory)重點在於如何從一堆數據中顯著的區分出來一組數據，而如何編碼數據以利識別、融合或區別很重要。相關主題
  - display for rapid comprehension,
  - information coding,
  - the use of texture for data-coding,
  - the design of symbology,
  - multidimensional discrete data display
- [G5.1] 為降低視覺搜尋的成本，視覺畫面越緊密越好，但須保持視覺清晰度(visual clarity)。為保持效率，資訊節點應該排列保持平均掃視(average saccade)少於5度。
- [G5.2] 利用不同的視覺頻道(visual channel)來呈現數據之特性(aspects of data)，以確保可用視覺區分
- [G5.3] 標誌(symbol)須要能從背景中明顯區分，並結合標誌出現空間頻率(spatial frequency)以區分主要及次要之標號
- [G5.4] 應設計在空間頻率(spatial frequency)、方位(orientation)、背景樣態(background pattern)、特徵頻道(feature channel)上具獨特性及能跳出(popout)之標誌。
- [G5.8] 利用正向(positively)、不對稱(asymmetric)、注意前端(pre-attentive)、單一並與其他不同之線索，來強調(highlighting)。
- [G5.10] 當色彩及形狀已經都被使用，可考慮使用動作及閃爍來強調，並用於快速搜尋。

## Glyphs：字體設計師的福音

2017-11-15 山崎誠樹設計 / 山崎誠樹



Glyphs是由來自德國的字體設計師、軟體開發工程師Georg Seifert開發的一款專業的字體設計軟體。



Марковский типажист (В. Майоров курс)

- [G5.12] If symbols are to be **pre-attentively distinct**, avoid coding that uses conjunctions of basic graphical properties.
- [G5.15] 如有進行分析一組變數工作之必要，可將變數 map the variables **to integral glyph 字型 properties**.
- [G5.16] 設計 a set of glyphs 來表現 quantity, 可 mapping 下列資型屬性(glyph attributes) 促進 effective: size, lightness (on a dark background), darkness (on a light background), 生動 vividness (higher saturation) of color, or vertical position in the display.
- [G5.17] 理想尚可以使用 glyph length or height, or vertical position, 來呈現 quantity.
- 如範圍中數量值大, 利用 glyph area 而非 the volume of a three-dimensional glyph 來呈現 quantity.
- [G5.19] 當設計 **user interrupts**, 如果預期認知負載很高 則周遭 **警告線索** (peripheral alerting cues) 必須強而顯著

# Static and Moving Patterns

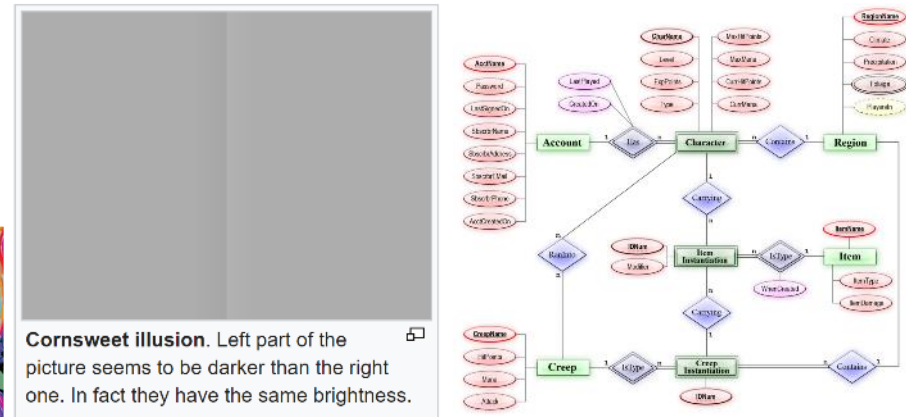
人類頭腦會將世界區分為不同區域，並找出**連結(link)**、**結構(structure)**及**標準樣態(prototypical)**之物件，也影響到資訊呈現(information display)，包括可識別樣態(pattern scan b eperceived)、資訊排列(information layout)、節點連結圖像(node-link diagrams),及層次呈現(layered displays)。

- [G6.1] proximity-將symbols and glyphs 相近配置來表現相關資訊
- [G6.2] simlaty-當設計**格狀配置**數據，行及列可用低階視覺頻道特質如色彩及材質。
- [G6.3]connectedness-顯示實體(entities)間關係時可利用線及色帶連結圖像物件
- [G6.4] 利用**對稱性**可以使**比較樣態較為容易**，最好在垂直軸上以小於2度視覺角度(visual angle)水平軸小於1度來識別樣態。



- [G6.5] 可將相關訊息群組放入一個封閉的(closed contour)輪廓線，簡單造型之輪廓線外圍可用單線，複雜輪廓線外圍可用色彩或材質。
- [G6.6] 欲定義複雜重疊區域時，可使用等高線(line contour)、色彩、材質、及Cornsweet contour。
- [G6.7] 使用封閉曲線、平面區域及配置組合圖像來呈現數據entities，須留心要被識別成figures,而非背景基底。
- [G6.8] 對具有向量領域(vector field)之視覺化，可使用正切輪廓線(contours tangential)到流線(streamline)來透露方向物件(orientation component)。
- [G6.9]在向量領域(vector field)之視覺化來表現流動方向(flow direction)可用溪流加箭號(streamlets with heads)並在尾部可以透明度對比(luminance contrast)強化。溪狀是一種尾部以流線加強的 glyph而增強視覺神經細胞對流動切線方向之敏感度。
- [G6.10] 在向量領域(vector field)之視覺化，可使用明顯不同(如寬、長、對比、移動)圖像來呈現較強及快速之領域。

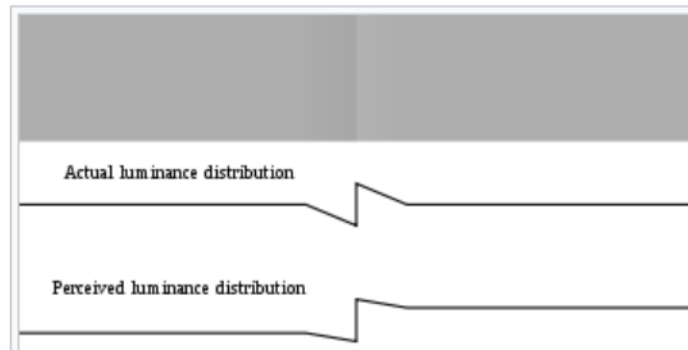
實體 ( Entity ) 表示一個離散物件。實體可以被 ( 粗略地 ) 認為是名詞，如電腦、雇員、歌曲、數學定理。關聯描述了兩個或更多實體相互如何關聯。聯絡可以被 ( 粗略地 ) 認為是動詞，如：在公司和電腦之間的擁有關聯，在雇員和部門之間的管理關聯，在演員和歌曲之間的表演關聯，在數學家 and 定理之間的證明關聯。實體繪製為矩形，聯絡繪製為菱形。



Cornsweet illusion. Left part of the picture seems to be darker than the right one. In fact they have the same brightness.

## Cornsweet contour-

The Craik-O'Brien-Cornsweet illusion and the Craik-Cornsweet illusion, is an optical illusion that was described in detail by Tom Cornsweat in the late 1960s



The actual distribution of luminance in the picture, and the typical perception of luminance.

# Static and Moving Patterns

## Primary Perceptual Dimensions of Texture-

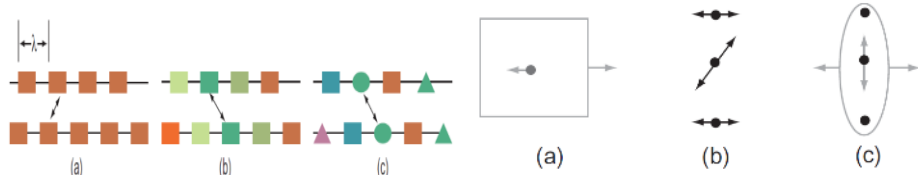
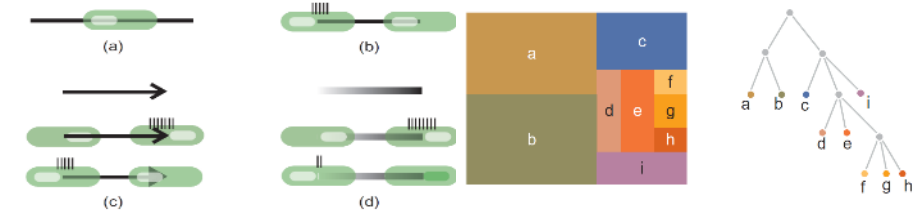
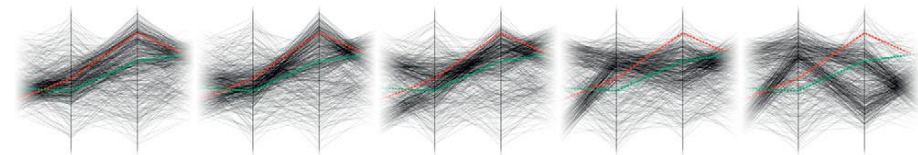
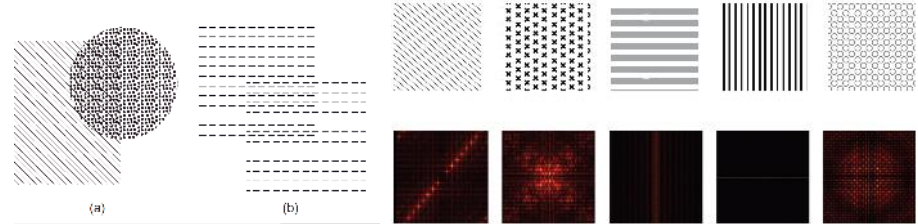
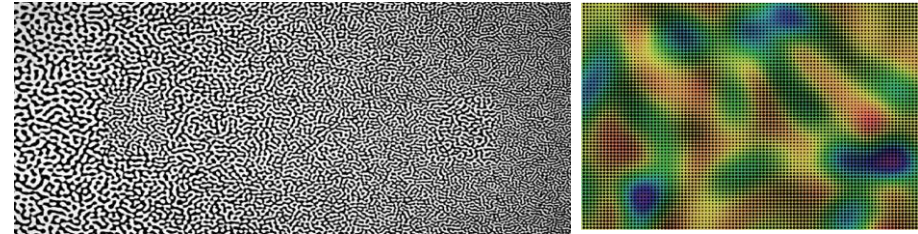
- Orientation O: The orientation of the cosine component
- Scale S: The size – 1/(spatial frequency) component
- Contrast C: An amplitude or contrast component

- [G6.11] 可利用**質感來呈現地圖中不同變項**如沙漠、草原，尤其是地圖中不同數值是平順的改變，表現不同變項之質感造型應遠小於該變項所圍繞的範圍造型。
- [G6.12] 用來表現不同質感之造型其密度、方位應儘可能不同
- [G6.13] 同一質感造型之不同尺度、密度最多只能有**5種次序**(ordinal)向度差異。
- [G6.14] 可結合色彩及質感來表現雙向尺度(bivariate scalar)
- [G6.17] 使用**花邊(lacy)質感結合有背景色彩的區域**可以在重疊區域中凸顯想說明之下方數據

## Multidimensional Discrete Data

- [G6.21] 尋找出現頻率不高的目標時，應有成功或失敗之提示
- [G6.22] 發展字符(glyphs)使用小、封閉造型表現數據，利用色彩、尺寸呈現屬性(attribute)
- [G6.23] 使用線、封閉線構、群組可表現資訊節點(entity)間關係，形狀、色彩、線寬可呈現關係類型
- [G6.24] 除箭頭外可用逐漸收縮寬度之線條來呈現節點間關係
- [G6.28] 如果**著重葉端資訊節點**，並須在葉端節點附加數值，可使用樹枝地圖(tree map)來呈現樹狀結構之結構化資料
- [G6.29] 如果**著重層級(hierarchical)架構**，非葉端節點很重要且無需呈現葉端屬性，可用樹狀節點連結方式(node-link representation of a tree)
- [G6.30] 使用動畫(animation)時，掃視動作時之視角(visual angle)範圍在0.5- 4 度/秒

## Texture Contrast Effects



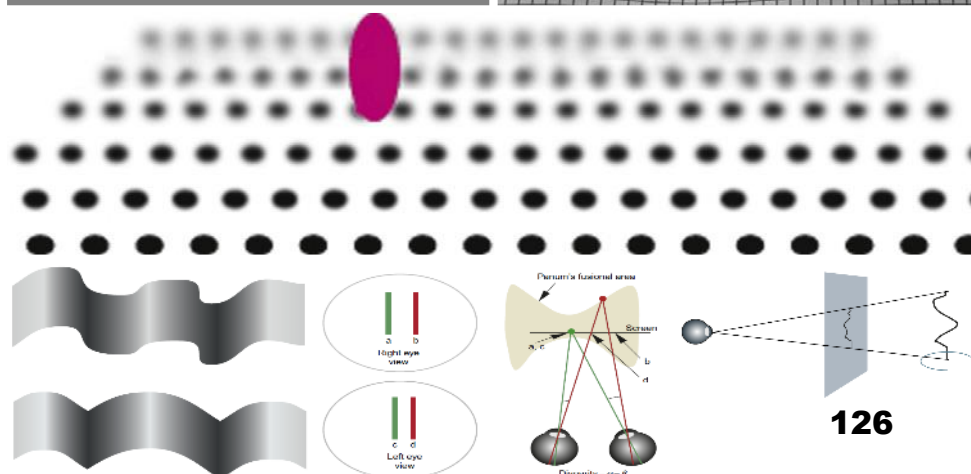
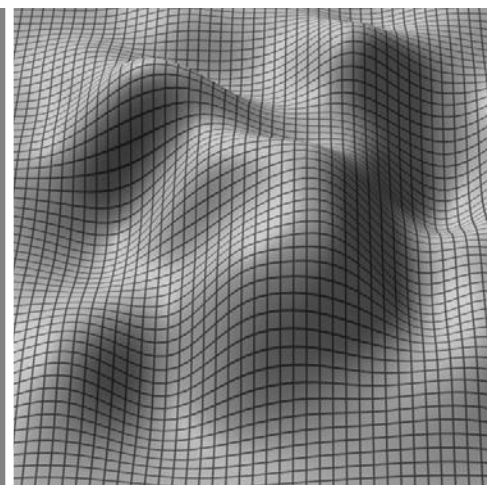
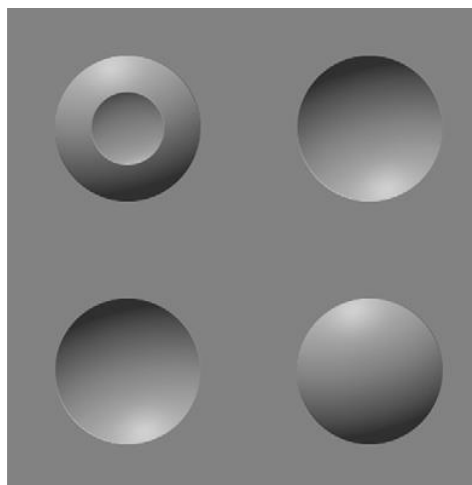
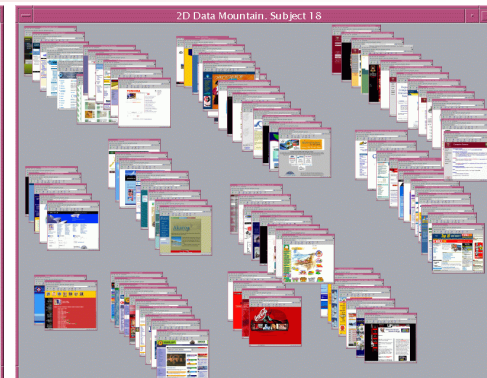
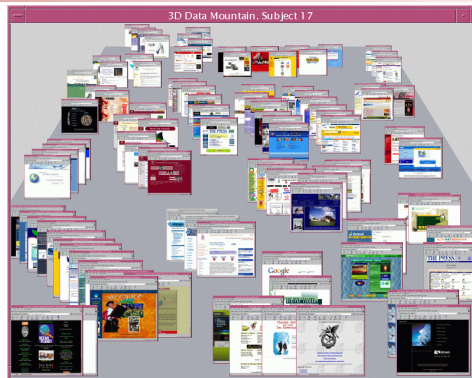
# Network vs. Geographic

Graphical code	Visual instantiation	Semantics	Graphical code	Graphical representation	Semantics
1. Partitioned region		Entity partitions	1. Closed contour		Geographic region
2. Attached shapes		Part-of relationships	2. Colored region		Geographic region
3. Enclosed shapes		Contained entities Part-of relationships	3. Textured region		Geographic region
4. Sequence of shapes		Sequence of entities	4. Line		Linear feature such as a river or road, depends on scale
5. Linking line		Relationship between entities	5. Dot		Point feature such as a town, depends on scale
6. Asymmetrical connecting graphic		Asymmetrical relationship	6. Dot on line		Point feature such as a town connected by linear feature such as a road
7. Line style		Type of relationship	7. Dot in closed contour or other graphical region		Point feature such as a town located within a geographic region
8. Line weight		Strength of relationship	8. Line crossed graphical region		Linear feature such as a road crossing a geographic region
9. Tab shapes with matching receptacles		A fit between components	9. Line exits graphical region		Linear feature such as a river originates in a geographic region
10. Proximity groupings		Groups of components	10. Overlapping graphical regions		Overlapping geographical regions

# Space Perception

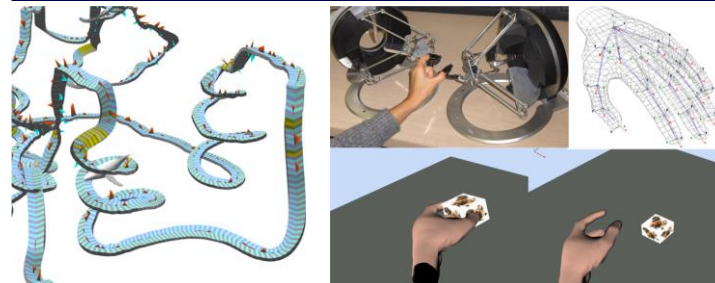
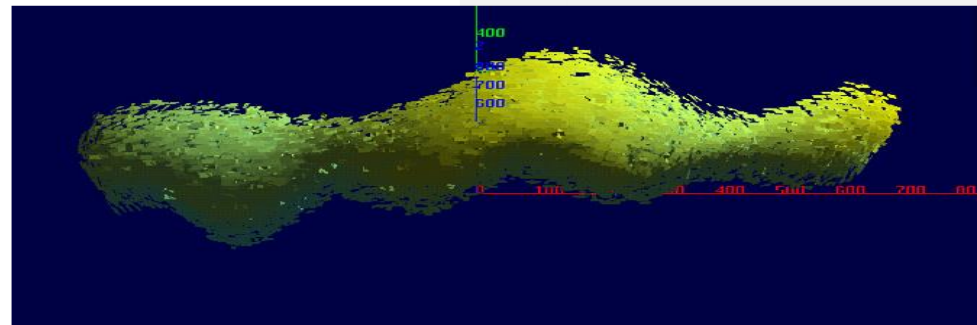
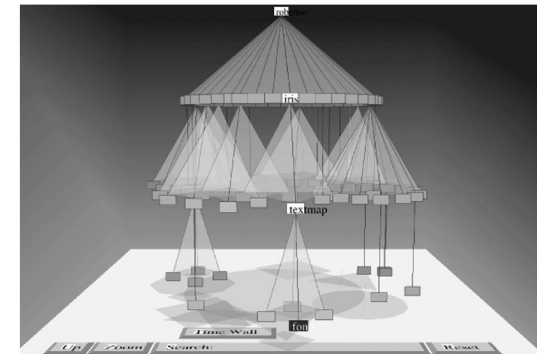
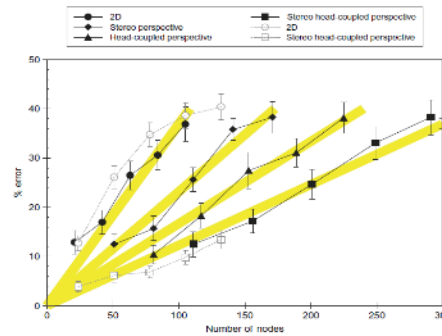
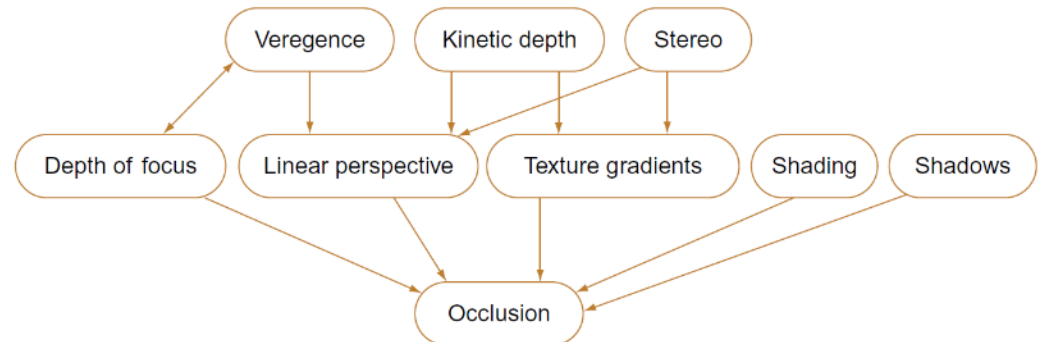
## 用影像及3D結構中知覺物件來代表資訊

- [G7.1] 判別電腦場景中3D物件之尺寸時，需要提供適當之深度線索(depth cue)
- [G7.2] **避免在無軸線3D數據場景中知覺扭曲** (perceived distortion)應避免寬螢幕，一般水平視角不大於30度
- [G7.3] 以3D視覺化方式呈現高度之數據，可採用懸垂格子來表現(平滑)地表面
- [G7.4] 可用投射陰影來呈現物件、所在(簡單的)地面及相近的深度
- [G7.5] 可用動態銜接結構(structure-from-motion)，以**場景中央為軸環視場景**，讓使用者了解深度關係
- [G7.6] 創造立體眼鏡意象時，避免該影像位於畫面中被邊緣裁減，並應採用最高螢幕解析度，調整虛擬眼睛分隔(virtualeye separation)以避免複視(diplopia)。
- [G7.10] 3D 數據視覺化時，當重疊物件有相同色彩或類似明度，可利用光圈(halo)環繞物件來增加深度線索
- [G7.12] 須知覺大型3D 節點連結(node-link)結構時可用動作視差(motion parallax)、立體鏡觀視及光圈
- [G7.13] 可**利用質感來呈現3D架構表面形狀**(surface shape)，不同質感間應為低對比以免影響陰影資訊，線狀排列比隨機斜線之質感容易呈現表面形狀，3D表面重疊時，最上層表面可以用花邊、看穿之質感



# Space Perception

- [G7.15] 需呈現**雙尺度場域地圖**時，可分別用陰影高度及色彩呈現變項。
- [G7.16] 想了解3D scatterplot中深度，可以利用動態銜接結構(structure-from-motion)線索，依垂直軸旋轉或震動(oscillate)選定的點雲(point cloud)，上可用立體鏡
- [G7.17] 如果**判定3D點雲之外在界限及型態**重要，可以利用統計內插方法粗估圖表面局部方向來賦予相近點之陰影。
- [G7.18] 呈現3D 彈道，可用有陰影之圓管或方管擠型，並以斷續帶狀呈現方向感，也可以用motion parallax 及立體鏡觀點(stereoscopic viewing)來協助呈現。
- [G7.19] 當**以視覺導引手部動作**相當重要時可以採用立體鏡觀點，並以圖象代理人(物)呈現使用者之手及所操作虛擬物件。
- [G7.20] 在3D環境中手及物件是one-to-one mapping 操作時應確保相對間正確位置，虛擬空間及正確空間中不正確對應之夾角(rotational mismatch)應小於30度。
- [G7.21] 呈現3D data space之垂直極向，可提供清楚之參考背景平面並置放可供辨識的物件提供重力線索
- [G7.22] 在3D data space呈現**生動的sense of presence**，應該有廣闊的視域、平順的行動及可觀的視覺細節。



# Visual Objects and Data Objects

■ 針對空間線索(spatial cues) 探討7種任務及相關知覺，著重

- 3D information displays,
- stereo displays,
- the choice of 2D versus 3D visualization,
- 3D graph viewing, and virtual environments

■ [G8.1] 為最佳化確認，所製作的複雜造型及物件，其尺寸不超過視覺角度約為4 to 6度，可逐漸放大但會逐漸喪失最佳化。

■ [G8.2] 一組**重複被分析的標準化數據**可以用有**代表意義**物件來代替。

■ [G8.3] 系統中可視別物件可用數字併合物件來代表促進識別。

■ [G8.4] 物件之配置(layout)應該能清楚呈現物件間連結

■ [G8.5] 物件之圖符(object display glyph)設計應該呈現變項間的互動效果之潛在特質(emergent property)

■ [G8.6] 當達到數據中重要數值，物件圖符應變成明顯

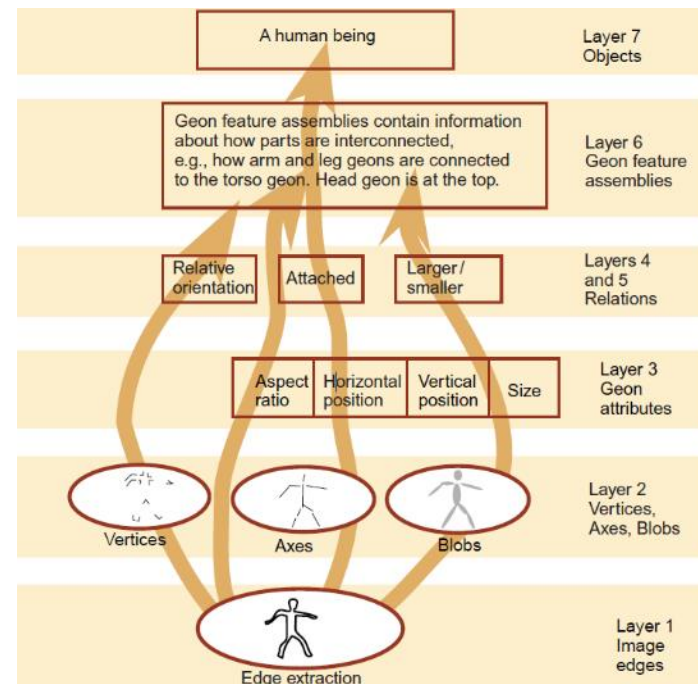
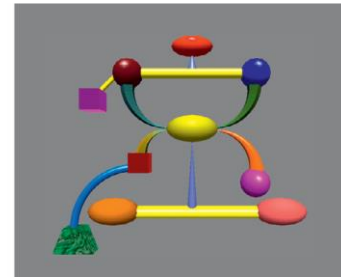
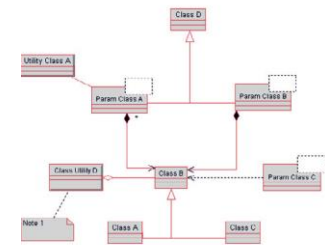
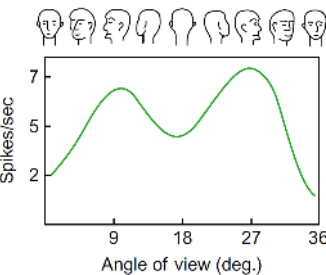
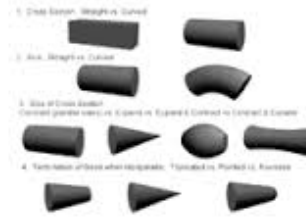
■ [G8.7] 可用**geons**—simple 3D shaded object 如球、圓柱、圓錐、方盒代表**系統中物件**。

■ [G8.8] 可用geon之色彩、質感來代表entity之次要屬性(attribute)

■ [G8.9] geon-based diagram 適合用於相對簡單、物件少於30 且entity間關係需要顯現之圖(diagram)

■ [G8.10] 物件間可用節點(joint)表現連結關係。管線可呈現某種程度關係。小型geon附貼於大型geon可呈現附屬關係。

The set of geons is generated by rotation in the production location for generalization to other the product (response to visual) - nonvisual-3D display differences.





# Visual Objects and Data Objects

- [G8.12] 創造3D diagram儘量配置系統物件於2D plane並以正交角度(a orthogonal to the line of sight)觀看，並**確保diagram中物件關係能被清楚觀察**。
- [G8.13] 創造3D diagram可將物件置於另一個透明物件來確認關係。
- [G8.14] 創造呈現entity及關係之diagram時，可用尺寸及厚度來**呈現entity間之關係**。
- [G8.15] 為了**有效知覺(perceptually efficient)及人類情感之緊密呈現(compact expressions of human emotion)**可用圖符(glyph)來代表簡化之人臉，尤其是基本情緒如憤怒、討厭、懼怕、快樂、悲傷、驚訝。
- [G8.17] 在infographic為了pedagogical purpose可用圖像化的**偶像(pictorial icon)**，但**僅限於有教規及文化設定(canonical or culturally defined)**的影像。
- [G8.18] 大量數據點要呈現時可用符號(symbol)，不要用文字或是pictorial icon。
- [G8.19] 每個種類中符號數量少、且有空間時，才用文字
- [G8.20] 使用**格式塔原則(Gestalt principle)**中相近性(proximity)、聯結性(connectedness)、及共同區域(common region)，結合文字標示(written label)及圖畫元素(graphical element)。

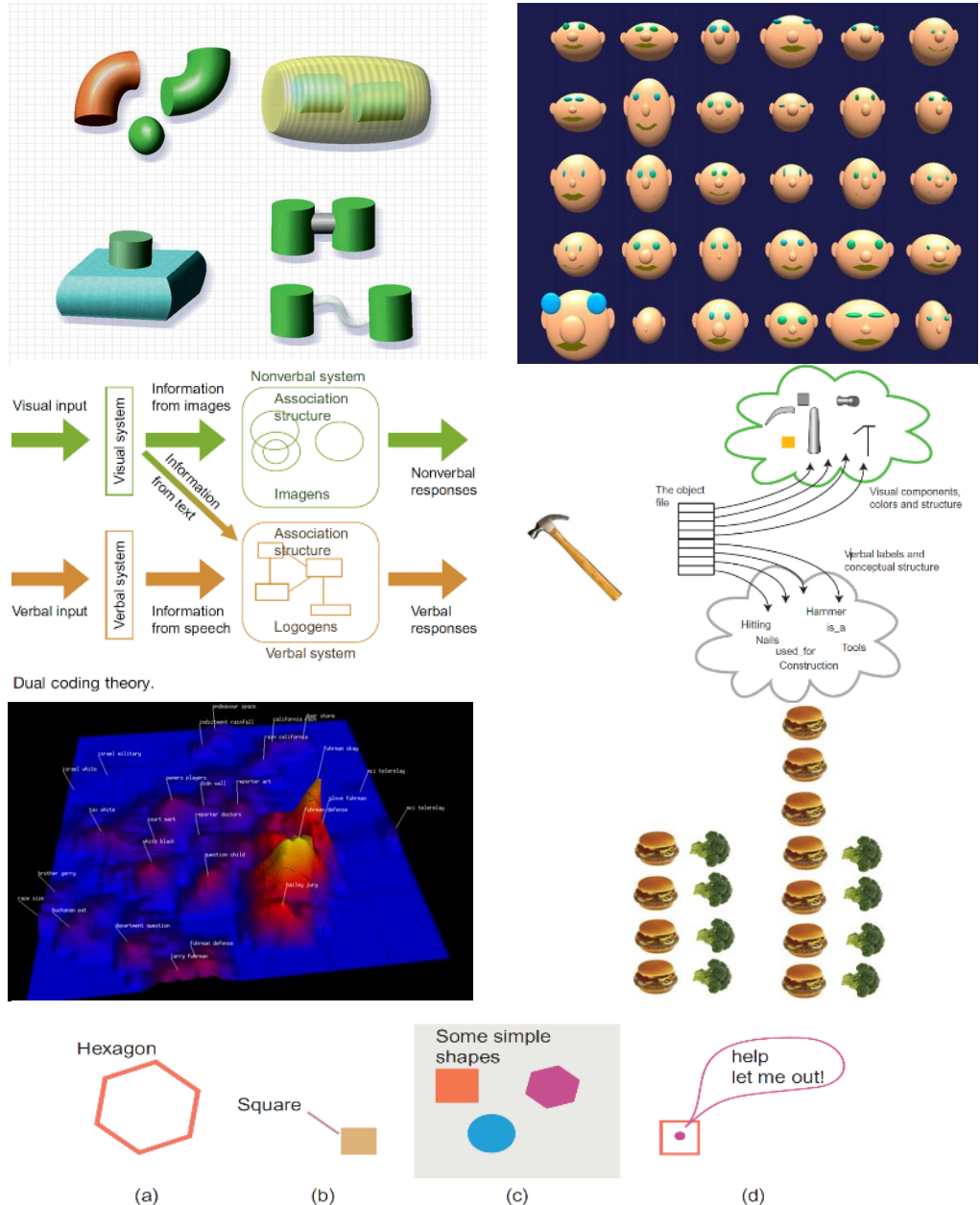
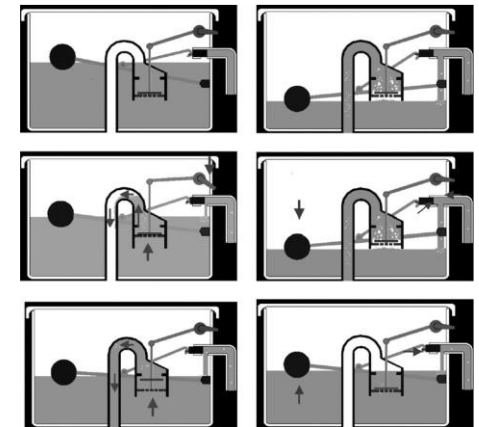
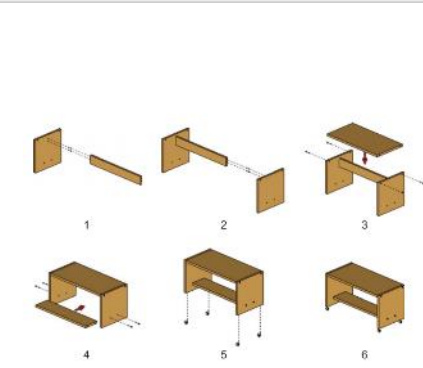
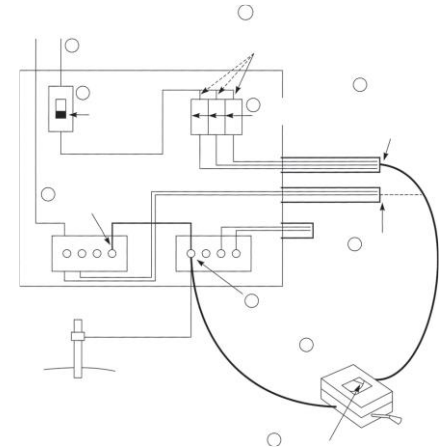


Figure 8.22 Gestalt principles used to guide the linking of text and graphics: (a) Proximity, (b) Continuity/connectedness. (c) Common region. (d) Common region combined with connectedness. **129**

# Images, Narratives, & Gestures for Explanation

- 視覺資訊與語言資訊由大腦中不同部分負責處理，**每種資訊管道各有利弊，且往往合起來被應用**。包括
  - **integrating images and words,**
  - **visual programming languages,**
  - **effective diagrams.**
- [G9.1] 使用自然語言(而非視覺樣態之知覺)所發展方法來處理細節程式邏輯(detailed program logic)及抽象理念(abstract concept)
- [G9.2] 圖像元素(而非字)可用來顯現如entity間結構關係。
- [G9.4] 使用對認知最有效之媒材管道來呈現該類訊息，並可混合各類管道呈現複雜訊息。
- [G9.6] 發表時的圖象伴隨言語資訊比文字資訊為佳。
- [G9.8] 視覺資訊與語言整合利用時，可highlight講述的相關視覺部分
- [G9.9] assembly diagram規則如下：
  - (1)一系列操作應維持可陳述序列(narrative sequence)；
  - (2) 元件應清楚可視及可確認；
  - (3) 從一個架構到另一個架構時，元件的配置應能接續(consistent)；
  - (4) 動作應該被圖解並用以連結不同元件。
- [G9.11] 在觀看從一個到另一個**數據空間(data space)**時，可使用**圖像裝置(graphic device)**如**框架、地標**來維持視覺之**連續性**。
- [G9.12] 動畫指令(Animated instruction)應該分解成短而有**意義的片段**，讓使用者可以分開玩每一個片段。
- [G9.13] 利用人類形象來教模仿特殊身體動作。



# Interacting with Visualization

- 探討視覺化操作流程 low-level data manipulation, dynamic control over data views, and navigation through data spaces。探討低階的視覺化互動細節，如 interacting with data, selection, scrolling, zooming interfaces, and navigation。
- [G10.1] 為最快速認識之動作(epistemic action)可當滑鼠滑過物件時啟動盤旋搜詢(hover query)。這種方式只適合緊密的目標群及不過分忽視不著意(inadvertent)的搜詢時
- [G10.2] 當設計介面是利用兩手操作數據時，非主導(non-dominant)之(左)手用來控制框架參考(frame-of-reference)資訊，主導之(右)手用來控制選擇細節(detailed selection)資訊。
- [G10.3] 當設計介面是在螢幕上移動物件時，確認物件移動方向與手移動方向是相同的。

Over time, people become more skilled at any task, barring fatigue, sickness, or injury. A simple expression known as the **power law of practice** describes the way task performance speeds up overtime

$$\text{Log}(T_n) = C - \alpha \log(n)$$

C = log(T<sub>n</sub>) -based on the time to perform the task on the first trial  
 T<sub>n</sub> -- the time required to perform the nth trial.  
 α -- a constant that represents the steepness of the learning curve

$$\text{Reaction time} = a + b \log_2(C)$$

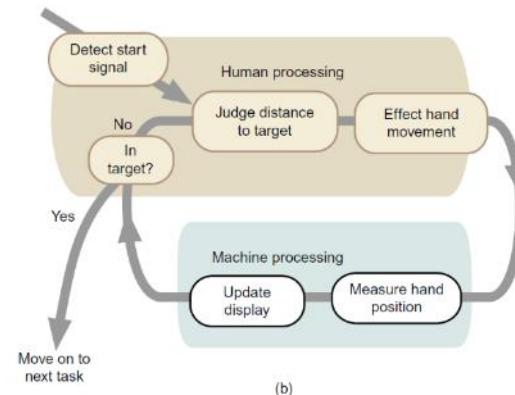
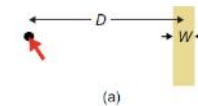
C- number of choice

$\log_2(C)$ -the amount of information processed by the human operation

$$\text{Selection time} = a + b \log_2(D/W + 1)$$

D - the distance to the center of the target

W- the width of the target



- Data visualization systems using 3D virtual-reality (VR) technologies, there is a significant lag between a **hand movement** and the **visual feedback** provided on the display

$$\text{Mean time} = a + b * \text{HumanTime} + \text{MachineLag} * \log_2(D/W + 1)$$

# Interacting with Visualization

- [G10.4] 為支援3D data space中視覺導航，任何時間內必須提供足夠**可視物件以供辨別相對觀點位置**(relative view position)，從一個到另一個框架時必須持續維持數個物件以維持連續性。
- [G10.5] 可利用俯瞰地圖來加速建構數據空間(data space)之心中地圖(mental map)。
- [G10.6] 在**巡弋(navigation)**大量數據空間時，可提供小範圍之俯瞰地圖(small overview map)
- [G10.7] 設計一組地標(landmark)時，讓每一個地標與其他地標有顯著視覺差異(visually distinct)
- [G10.8] 設計地標時，不管遠近從何種導航尺度(navigable scale)均可以識別。
- [G10.9] 設計**3D視覺數據地圖(map data in 3D)**時，**初始控制(default control)**應能依水平軸而傾斜、依垂直軸能旋轉，但非依視線旋轉(rotation around the line of sight)。

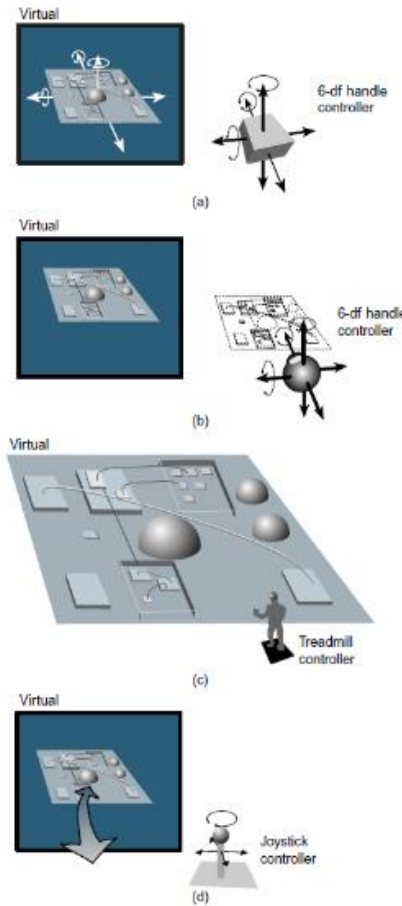


Figure 10.5 Four navigation metaphors: (a) World-in-hand. (b) Eyeball-in-hand. (c) Walking. (d) Flying.

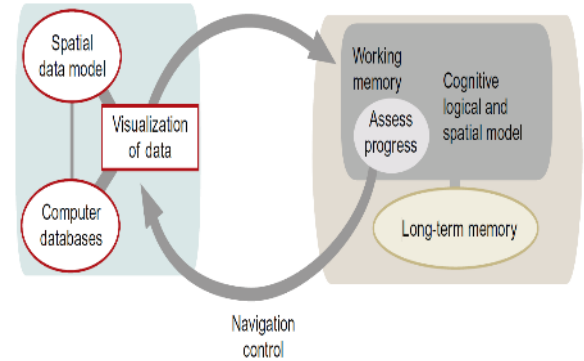


Figure 10.3 The navigation control loop.

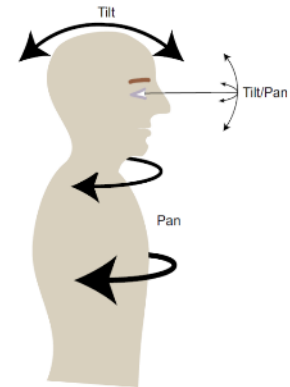
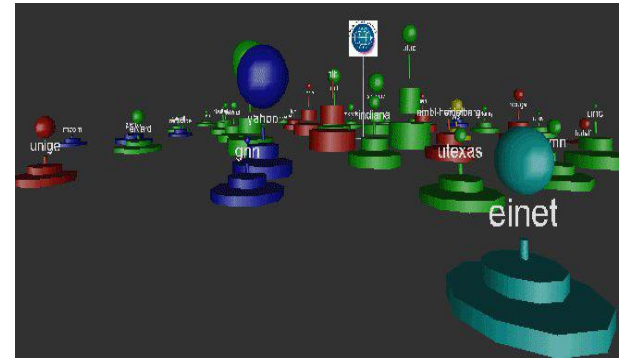
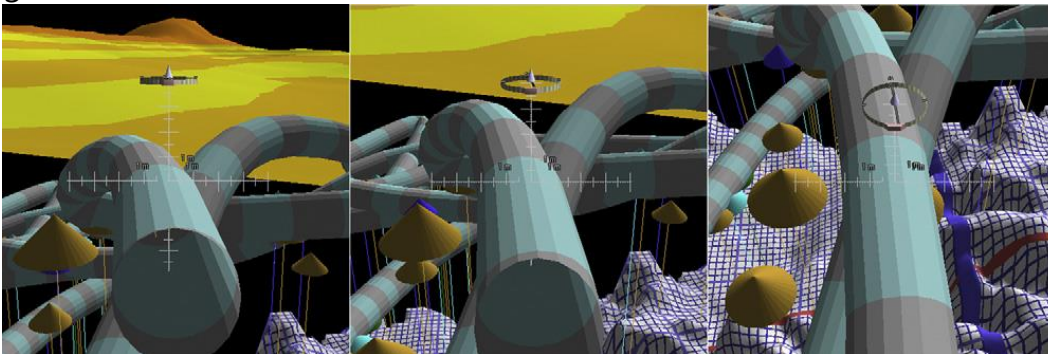


Figure 10.6 Most of the time we only rotate our viewpoint about two axes, corresponding to tilt and pan.



# Interacting with Visualization

- Exocentric Frames of Reference
  - Another person's view.
  - Over the shoulder view.
  - God's-eye view.
  - Wingman's view.
- Map Orientation
  - North-up plan view
  - Track-up plan view.
  - Track-up-perspective view.
- [G10.10] 設計俯瞰地圖時，提供“你在此”之標示以顯示座標及方位。
- [G10.11] 用來導航之地圖應該提供三種視點:北方(north-up)、追蹤(track-up)、追蹤觀點(track-up-perspective)，且設定追蹤觀點為初始值。
- [G10.12] 當利用幾何魚眼扭曲(geometric fisheye distortion)設計視覺化介面時，容許最多五種變化尺度。
- [G10.13] 魚眼扭曲方法設計時，應確認有意義的樣態可被識別。
- [G10.14] 設計放大縮小(zooming)介面時，容許每秒3 to 4×倍放大或縮小(magnification or minification)，但容許專家可調整增加。
- [G10.15] 在大量2D或3D數據空間時，可提供一到多個視窗(window)來局部放大，最多可以放大到30倍，在主要數據空間中應提供該視窗之代理座標點(visual proxy)以顯示放大處之地點及方向

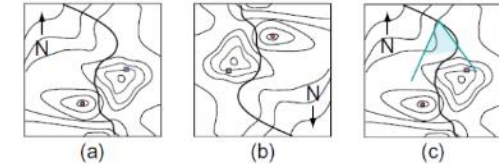


Figure 10.9 (a) North-up map. (b) Track-up map. (c) North-up map with user view explicitly displayed.

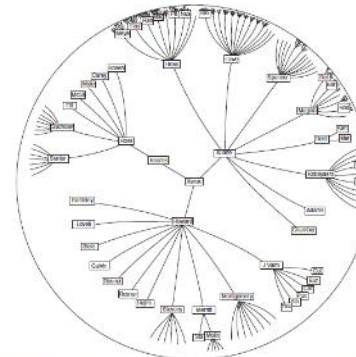


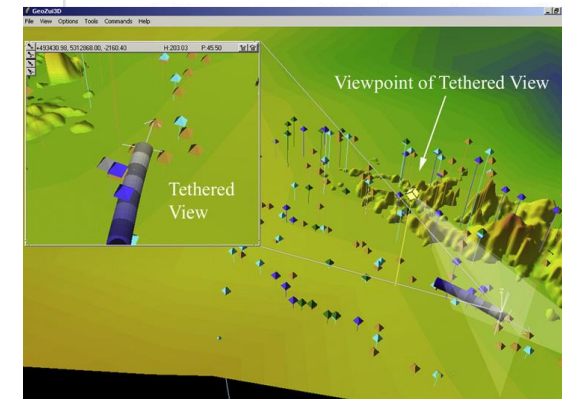
Figure 10.10 Hyperbolic tree browser from Lamping et al. (1995). The focus can be changed by dragging a node from the periphery to the center.



Figure 10.11 A fisheye view centered on downtown Washington, D.C. (From Kealey (1998). Reproduced with permission.)



Figure 10.12 Table lens form Rao and Card (1994). Multiple row- and column-wise centers of focus can be created.



# Visual Thinking Processes

- 10種視覺思考代數(algorithm)部分作用於電腦產生圖像、部分於人腦激發認識行為(epistemic action)。討論問題涵蓋
  - visualization,
  - design of interactive systems,
  - creativity.
- [G11.1] 設計認知系統(cognitive system)以最大化認知生產力(cognitive productivity)
- [G11.2] 設計互動的連結節點圖(node-link diagram)或路徑圖(road map)可提供algorithm來支援尋路。
- [G11.3] 當時常搜尋並比較樣態超過三個視覺工作記憶叢(visual working memory chunk)時，可利用局部視窗放大重要資訊以減低使用者認知負荷。

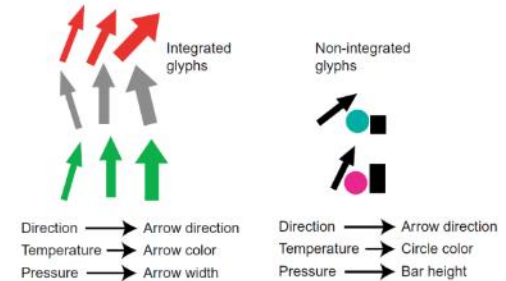


Figure 11.4 If multiple data attributes are integrated into a single glyph, more information can be held in visual working memory.

RED GREEN YELLOW BLUE BLACK GREEN PURPLE BLUE BLACK  
 ORANGE GREEN RED GREEN YELLOW BLUE BLACK GREEN  
 PURPLE BLUE BLACK ORANGE BLACK GREEN RED

GREEN RED BLUE YELLOW PURPLE RED BLACK BLUE BLACK  
 GREEN ORANGE BLUE RED PURPLE YELLOW RED BLACK  
 YELLOW GREEN ORANGE BLACK GREEN RED GREEN

Figure 11.6 As quickly as you can, try to name the colors in the set of words at the top, and then try to name the colors in the set of words below. Even though they are asked to ignore the meaning of the words, people are slowed down by the mismatch in the second set. This is referred to as the Stroop effect, which shows that some processing is automatic.

Table 11.1 Approximate time to execute various epistemic actions

Epistemic Action	Approximate Time	Cognitive Effort
Attentional switch within a fixation	50 msec	Minimal
Saccadic eye movement	150 msec	Minimal
Hover queries	1 sec	Medium
Selection	2 sec	Medium
Hypertext jump	3 sec	Medium
Zooming	2 sec + log scale change	Medium
Virtual flying	30 sec or more	High
Virtual walking	30 sec or more	High

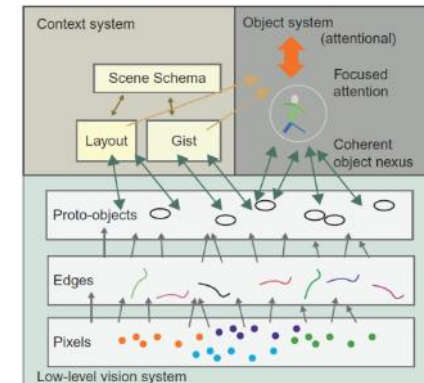


Figure 11.7 A summary of the components of Rensink's (2002) model of visual attention.

# Visual Queries, Pathfinding on a map or Diagram, Reasoning with a Hybrid of a Visual Display and Mental Imagery, Design Sketching

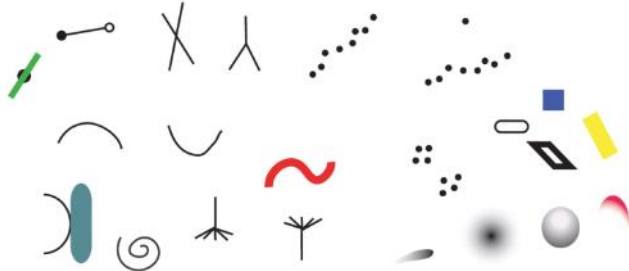


Figure 11.10 Any simple pattern can form the basis of a visual query. Expertise with a particular kind of visualization will allow for more sophisticated visual queries.

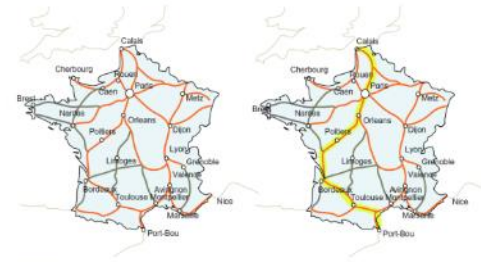


Figure 11.11 Planning a trip from Port-Bou to Calais involves finding the major routes and then choosing between them. This process can be understood as a visual search for patterns.



Figure 11.12 Blocks A and B are drawn on the paper. The yellow irregular line represents an imagined block, C.

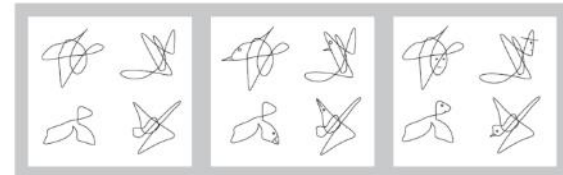


Figure 11.14 The metamorphosis of scribbles. (From Ware (2009), based on a concept by Massironi (2004). Reproduced with permission.)

404 Visual Thinking Processes



Figure 11.13 The imagined (yellow) additions to the parallelogram suggest a method for calculating the area of a parallelogram.

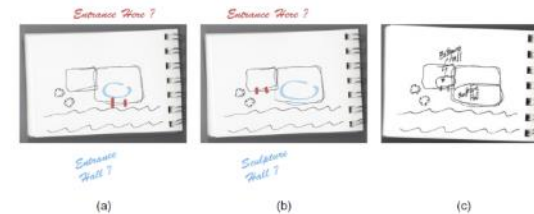


Figure 11.15 (a) The entrance is imagined on the right. (b) An alternative is imagined with an entrance on left. (c) The solution is externalized.