

# LINUX 作業系統實務

## 03. X window

2020 TKU

Sherry Yin

# X Window的歷史

- X Window系統（X Window System，也常稱為X11或X）
- 以點陣圖方式顯示的軟體視窗系統。
- 從1984年麻省理工學院的研究開始
- 沒有管轄到使用者介面的部份，而是由其他以X為基礎的實現體來負責

# 前身

- 帕洛阿爾托研究中心（全錄公司）提出的Alto（1973年）和Star（1981年）、蘋果電腦提出的Lisa（1983年）和麥金塔（1984年）、在UNIX世界也有Athena計畫（1982年）和Rob Pike的Blit終端機（1984年）。
- X從1983年之前稱為W Window系統的視窗系統中，推衍出它的名字當作是繼任者（在拉丁字母裡面X直接接在W後面）。

# W Window

- **W Window** 系統是一種圖形的視窗系統，是現代**X**視窗系統在名字和概念上的前輩。
- **W**原本是由**Paul Asente**和**Brain Peid**於史丹福大學所發展的，且原本運行於**V**作業系統。在**1983**年，**Paul Asente**和**Chris Kent**把系統移植到**VS100**的**Unix**上，給了一份拷貝給**MIT**的電腦科學實驗室。
- 於**1984**年，**MIT**的**Bob Scheifler**把**W**的同步協定換成非同步的，並且命名為**X**。

# XFree86



- XFree86是X Window系統的其中一個實現，自1992年，它一直循著自由發放的開放原始碼。
- 由2004年開始，它再不是以GPL軟體許可證的形式出現，而是使用XFree86®Project公司所擁有的XFree86 License version 1.1 軟體許可證模式發放。
- 2004年其後，XFree86的開發因軟體許可證出現分歧，而衍生出另一個發展自XFree86 4.4 RC2版本原始碼，名叫X.Org伺服器的X視窗系統。
- 大部分使用XFree86的開源作業系統和開發者都轉為使用X.Org。

# X.Org

- 目前依據X的規範架構所開發撰寫成的實現體中，以X.Org最為普遍且最受歡迎。
- X.Org所用的協定版本，X11，是在1987年9月所發布。
- 而今最新的參考實作則是X11 Release 7.7（簡稱：X11R7.7），而此專案由X.Org基金會所領導，且是以MIT授權和相似的授權許可的自由軟體。

# 多版本的X Window

- 今日知名的桌面環境——GNOME和KDE也都是以X Window系統為基礎建構成的。
- UNIX所用的標準桌面環境多是通用桌面環境CDE，然而也有些UNIX也開始採行GNOME。
- X桌面環境及組件雖然極其多樣，但同時也需要保持相容性與互通性。

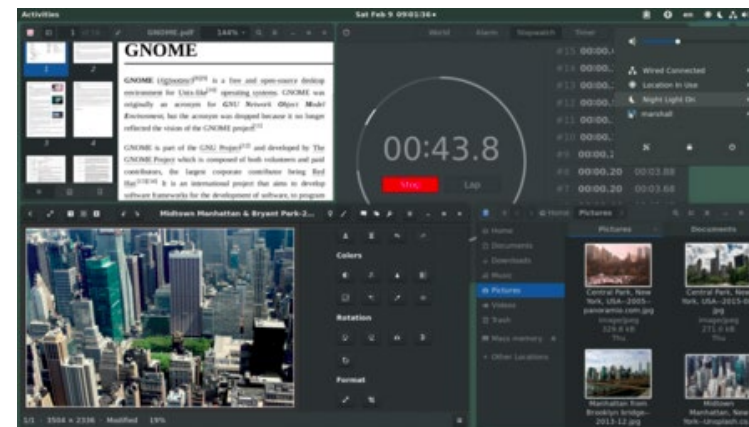
# 各種X Window Systems

- GNOME (GNU Network Object Model Environment)桌面環境初次發行於1999年，使用 GTK+開發套件目標為提供一個完全開源和免費的桌面環境
- GNOME設計哲學在於精簡易於使用，知名的RedHat/Centos/Fedora均以GNOME為預設的桌面環境。
- KDE Plasma - 桌面環境始於1996年，乃基於Qt開發套件的框架所開發，其主要設計哲學在於功能性及擴充性，具高可配置性，OpenSUSE、Mandriva Linux、Kubuntu均以KDE為其預設的環境。



# GNOME

- GNOME是一個完全由自由軟體組成的桌面環境。它的目標作業系統是Linux，但是大部分的BSD系統亦支援GNOME。
- GNOME是由志願貢獻者和受僱貢獻者組成的GNOME計劃開發，其最大的公司貢獻者為紅帽公司。
- GNOME最初是GNU網路物件模型環境（GNU Network Object Model Environment）的縮寫。



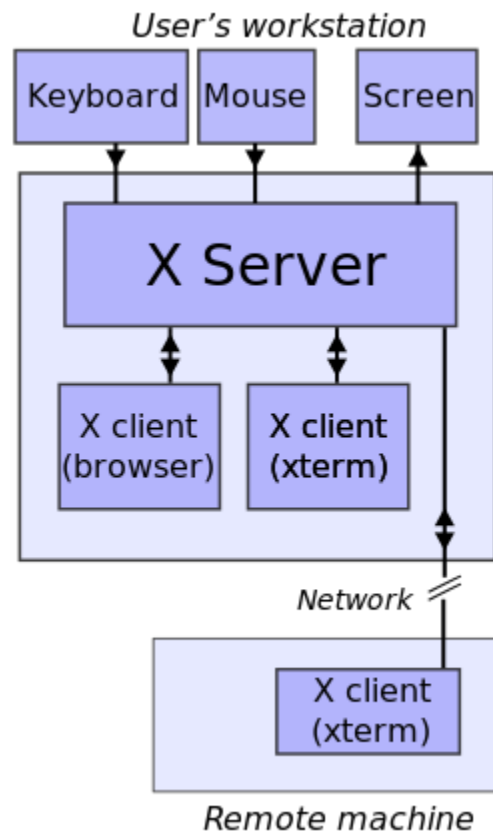
- Unity是 Canonical 公司替 Ubuntu 作業系統所開發，而Ubuntu 也從 11.04 版本改採用 Unity 為其預設的桌面環境，不過從技術觀點來說，其實Unity並非真正的桌面環境，而是執行在GNOME之上的桌面Shell。
- XFce Desktop Environment - 是一個已歷20年且強調輕量級的桌面環境，以 gtk2/3開發套件所設計出來的精簡桌面環境，其設計以速、低資源耗費為主，因此較適合硬體資源較差的機器使用， 新版已經使用GTK+ 3技術重新改寫(我們主要使用的)
- LXDE: Lightweight X11 Desktop Environment - 與上述的XFce相同均強調輕量級的一個桌面環境，它甚至比XFce消耗更少的記憶體， 但操作的友善性和可定性略遜於XFce，所以若您需要選取一個硬體需求不高，快速的輕量級桌面環境，LXDE與XFce均是不錯項。
- Cinnamon - 2011年由知名的 Mint Linux從Gnome Shell所衍生發展出來的另一個桌面環境， 其以GTK+ 3 toolkit開發寫。

- Mate - 是Gnome 2的衍生分支，對於喜歡Gnome 2卻不喜歡或不習慣Gnome 3介面的使用者而言，Mate是不錯的選擇。
- LXQt - 為一相當新的桌面環境，2015年才推出第一個可用的版本0.9，LXQt亦為著名的輕量級桌面環境LXD後繼版本，其合併了二個開源專案--LXDE 和 Razor-Qt，目前採用Qt5 和KDE Frameworks 5開發。

# X Window的特性

- X採用主從式的架構模型，由一個X伺服器與多個X客戶端程式進行通訊，伺服器接受對於圖形輸出（視窗）的請求並反應用戶輸入（鍵盤、滑鼠、觸控式螢幕），伺服器可能是一個能顯示到其他顯示系統的應用程式，也可能是控制某個PC的視訊輸出的系統程式，也可能是個特殊硬體。
- X的一大特點在於「網路透明性」X中所提及的「客戶端」和「伺服器」等字眼用詞也經常與人們一般想定的相反，「伺服器」反而是在使用者本地端的自有機器上執行，而非是在遠端的另一部機器上執行。
- 在圖例中，X伺服器從鍵盤、滑鼠端取得輸入資訊，之後將輸入反應顯示於銀幕，而網頁瀏覽器及終端機模擬器則在用戶端的本機系統上執行。
- 伺服器和客戶端之間的通信協定的運作對電腦網路是透明的：客戶端和伺服器可以在同一台電腦上，也可以不是，或許其架構和作業系統也不同，但都能執行。客戶機和伺服器還能夠使用安全連接在國際網路上安全地通訊。
- 為了使遠端客戶程式顯示到本地伺服器，用戶一般需要啟動一個終端機視窗和到達遠端電腦的telnet或者ssh，令其顯示到用戶電腦。

# X Window 架構



# X的設計原則

- X的設計原則，早在最初仍在麻省理工學院的階段（**1984年**）就已經成形，由鮑伯·斯凱夫勒和吉姆·傑提斯兩人制訂出X最早的開發、強化、改進原則，原則大體如下：
  - 除非沒有它就無法完成一個真正完整的應用程式，否則不用增加新的功能。
  - 決定一個系統不是什麼和決定它是什麼同樣重要。
  - 只有完全沒實例時，才會比只有一個實例來的糟。
  - 如果問題沒完全弄懂，最好不要去解決它
  - 如果可以透過**10%**的工作量得到**90%**的預期效果，應該用更簡單的辦法解決。
  - 盡量避免複雜性。
  - 提供機制而不是策略。

# 用X Window連到遠端伺服器

- <http://houseofbrick.com/configuring-aws-for-x-windows/>

# X的多樣性

- X刻意不去規範應用程式在使用者介面上的具體細節設計，包括按鈕、選單和視窗的標題欄等等
- 多年來X在「基礎、典型、一般性」的使用者介面上，有數目驚人的多樣性選擇。



# X的局限和批評

- 缺少較新（或者非常舊）的顯示卡高效驅動程式。
- 高效能圖形計算目前是頂級的圖形功能，一般由廠家透過專有驅動來實現，而且往往優先考慮是Windows（最大的消費市場）。
- X Window的主從式體系（主從式架構）設計在應用程式和影片硬體之間多加了一層軟體，導致繪圖效率下降。
- X也被批評為需要（或者提供）了過多的對硬體的直接存取，從而影響了系統穩定性。
- X刻意不去規範使用者介面和程式之間大多數的通信，導致出現了幾種非常不同的介面，同時程式之間協同困難；而客戶機之間的互操作規範ICCCM以難以正確實現而聞名。
- X缺乏良好的網路與透明的音效系統。
- 直到最近，X也沒有好的顯示印表機所列印的內容（所見即所得）的解決方案。

# startx

- 你可以透過登入本機的文字介面後，輸入 **startx** 來啟動 X 視窗；也能夠透過 **display manager** (如果有啟動 **graphical.target**) 提供的登入畫面，輸入你的帳號密碼來登入與取得 X 視窗的！
- `[root@study ~]# startx [X client 參數] -- [X server 參數]`
- # 範例：以色彩深度為 16 bit 啟動 X
- `[root@study ~]# startx -- -depth 16`

- X server 的參數方面：
  - 使用 `startx` 後面接的參數；
  - 若無參數，則找尋使用者家目錄的檔案，亦即 `~/.xserverrc`
  - 若無上述兩者，則以 `/etc/X11/xinit/xserverrc`
  - 若無上述三者，則單純執行 `/usr/bin/X` (此即 X server 執行檔)
- 
- X client 的參數方面：
  - 使用 `startx` 後面接的參數；
  - 若無參數，則找尋使用者家目錄的檔案，亦即 `~/.xinitrc`
  - 若無上述兩者，則以 `/etc/X11/xinit/xinitrc`
  - 若無上述三者，則單純執行 `xterm` (此為 X 底下的終端機軟體)

# 由 startx 呼叫執行的 xinit

- 輸入 **startx** ， 就等於進行 **xinit /etc/X11/xinit/xinitrc -- /etc/X11/xinit/xserverrc** 這個指令
- 如果 **xserverrc** 不存在，實際上的指令是：**xinit /etc/X11/xinit/xinitrc -- /usr/bin/X**
- 系統的預設 X Client 與 X Server 的內容是這樣的：
  - **xinit xterm -geometry +1+1 -n login -display :0 -- X :0**

# X Server

- X 視窗最先需要啟動的就是 X server
- 其實就是執行 `/usr/bin/X` 這個指令
- 在啟動 X Server 時，Xorg 會去讀取 `/etc/X11/xorg.conf` 這個設定檔

# X Client

啟動 X Client 的檔案：`xinitrc`

- 假設home目錄並沒有 `~/.xinitrc`，則會以 `/etc/X11/xinit/xinitrc` 來作為啟動 X Client 的預設腳本。
- `xinitrc` 這個檔案會將很多其他的檔案參數引進來，包括 `/etc/X11/xinit/xinitrc-common` 與 `/etc/X11/xinit/Xclients`, `/etc/sysconfig/desktop`。
- 最終在 XClient 檔案當中會有兩個指令，包括 `startkde` 與 `gnome-session`，這也是 CentOS 預設會提供的兩個主要的 Window Manager。
- 可以透過修改 `/etc/sysconfig/desktop` 內的 `DESKTOP=GNOME` 或 `DESKTOP=KDE` 來決定預設使用哪個視窗管理員。如果你並沒有安裝這兩個大傢伙，那麼 X 就會去使用 `twm` 這個視窗管理員來管理你的環境。

# Linux directories

- <https://www.howtogeek.com/117435/htg-explains-the-linux-directory-structure-explained/>

# 練習

- 希望大家可以透過解析 **startx** 這個 **script** 的內容去找到每個檔案，再根據分析每個檔案來找到您 **distributions** 上面的 **X** 相關檔案～畢竟每個版本的 **Linux** 還是有所差異的～



# 自訂參數

- 如果有特殊需求，可以自訂 X client 的參數, 這就要修改home目錄下的 `~/.xinitrc` 這個檔案。
- 不過要注意的是，如果你的 `.xinitrc` 設定檔裡面有啟動的 x client 很多的時候，千萬注意將除了最後一個 window manager 或 X Client 之外，都放到背景裡面去執行！舉例來說，像底下這樣：

```
xclock -geometry 100x100-5+5 &
```

```
xterm -geometry 80x50-50+150 &
```

```
exec /usr/bin/twm
```

- 就是同時啟動 `xclock` / `xterm` / `twm` 這三個 X clients

# X Window Summary

- X Window = X Server (input by user) – X Client ( remote server)
- Ubuntu desktop <https://zhuanlan.zhihu.com/p/63584709>
- <https://userbase.kde.org/Tutorials/zh-tw>
- <https://www.google.com.tw/amp/s/lifehacker.com/a-beginners-guide-to-the-gnome-desktop-1820890109/amp>
- <https://www.linux.com/tutorials/how-use-kde-plasma-desktop-pro/>
- [https://www.linuxmint.com/rel\\_tessa\\_xfce\\_whatsnew.php](https://www.linuxmint.com/rel_tessa_xfce_whatsnew.php)

# Tips

- Show desktop: Ctrl + Alt + D
- Input language: Ctrl + Space

# AWS EC2 tutorial

- <https://www.guru99.com/creating-amazon-ec2-instance.html>
- <https://docs.aws.amazon.com/AWSEC2/latest/UserGuide/hosting-wordpress.html>