

ITS 專業講習及觀摩活動－北區場次

會議資料



主辦單位：中華智慧型運輸系統協會

臺北市府交通局

協辦單位：國立中央大學通訊工程學系

財團法人資訊工業策進會

臺北市交通資訊中心簡報室

中華民國 103 年 5 月 9 日

課程資訊

活動時間：103年5月9日(五) 14:00~17:30

活動地點：臺北市交通資訊中心簡報室

(臺北市大同區華陰街32號地下2樓)

主辦單位：中華智慧型運輸系統協會 學術與教育訓練委員會
臺北市府交通局

協辦單位：國立中央大學通訊工程學系
財團法人資訊工業策進會

研習主題

時間	研討主題	主講人
13:30~14:00	註冊/報到	與會者先於 1 樓集合後，由工作人員統一帶領入場
14:00~14:10	貴賓致詞	ITS 協會 張學孔 副理事長 臺北市交通局 林麗玉 副局長
14:10~15:00	【子題一】 車載資通訊在智慧城市發展的角色與趨勢	台灣大學土木工程研究所 張堂賢 教授
15:00~15:50	【子題二】 智慧行車安全輔助技術的發展與趨勢	臺北科技大學資訊工程學系 陳彥霖 副教授
15:50~16:10	茶敘活動	
16:10~17:00	【子題三】 人本・永續・ITS	臺北市府交通局 林麗玉副局長
17:00~17:30	參觀臺北市交控中心與交通資訊中心	
17:30~	活動結束賦歸	

【子題一】

車載資通訊在智慧城市發展的角色

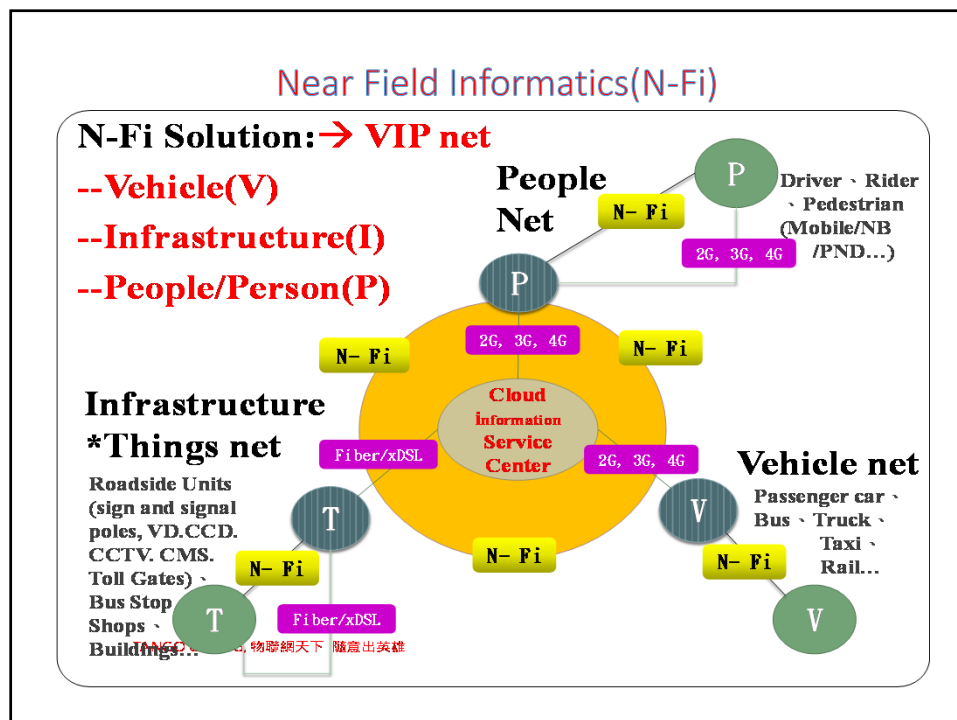
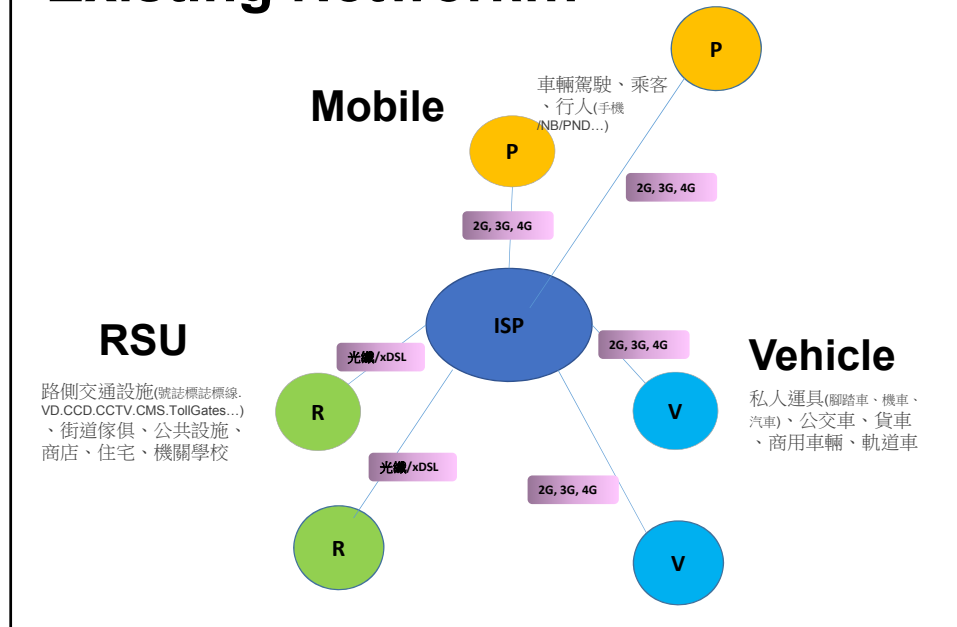
車載資通訊在智慧城市發展的角色與趨勢

台大ITS&N-Fi實驗室

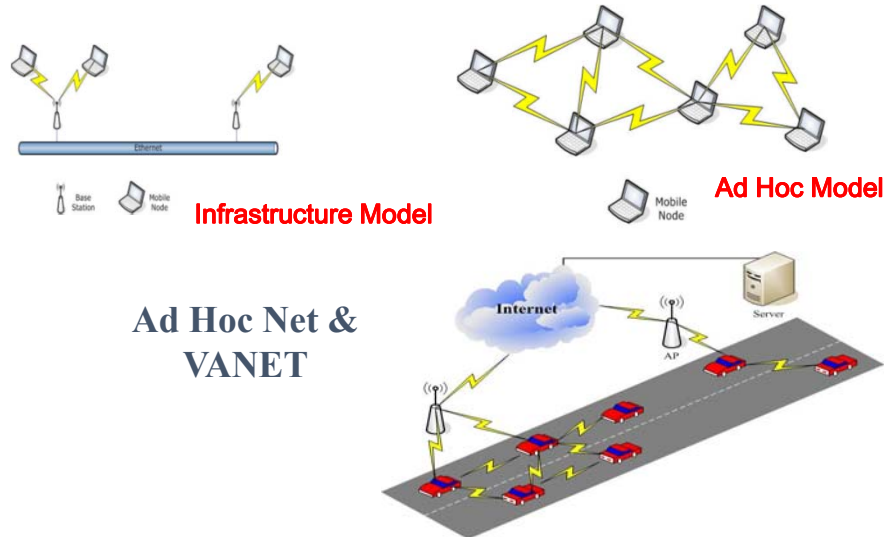
張堂賢

TELEMATICS

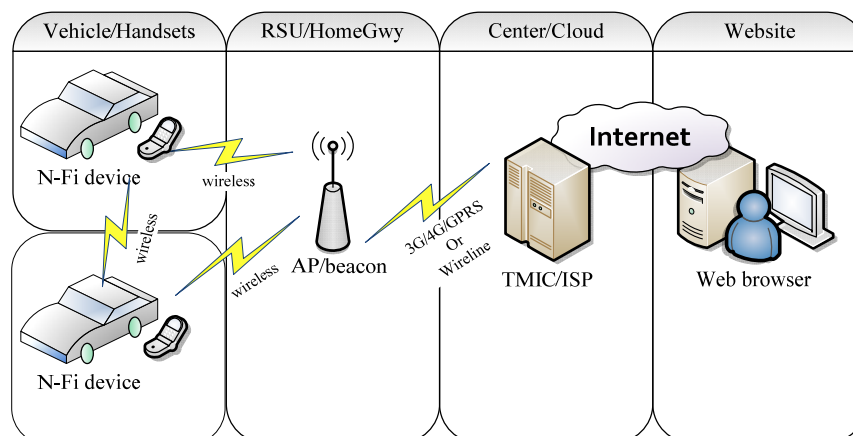
Existing Network...



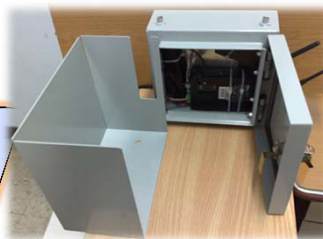
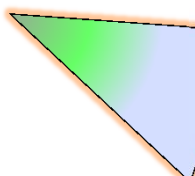
Combine two Comm. Networks



Near Field Informatics(N-Fi) for Transportation



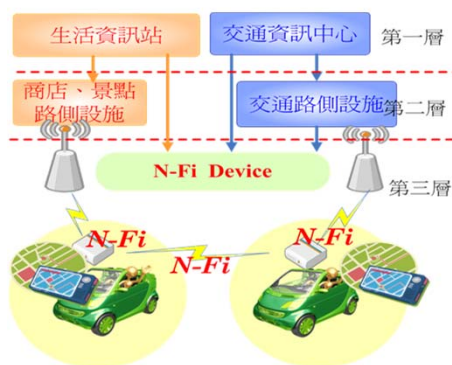
ITS--RSU



2014/4/25

N-Fi技術應用: V2V 及 V2I

N-Fi信號器具雙向傳輸能力，N-Fi設施即是資訊的中繼站，可提供大眾各種有效資訊。



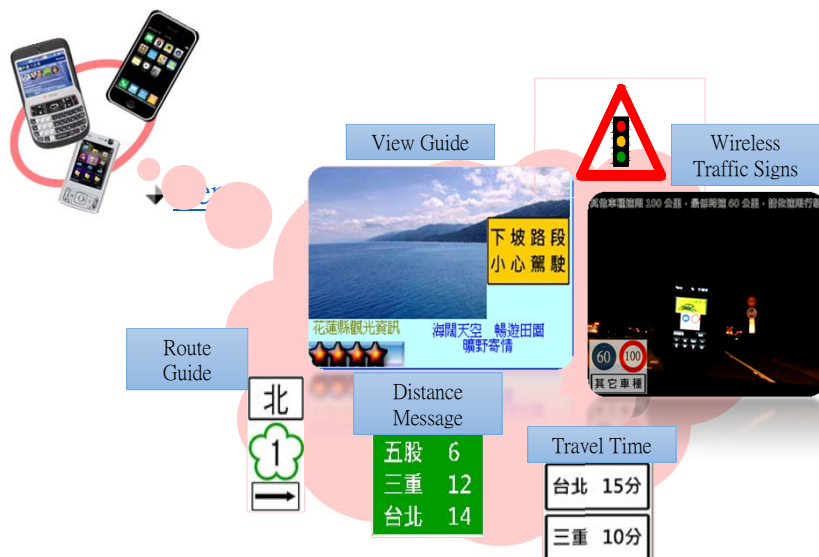
緊急災害與
求救援訊息



於路口信號控制器/高快速路匝道加裝N-Fi信號器，收集各路段交通車速流量，用路人可透過手機達到客製化個人所需的交通資訊服務(Information on demand, IOD)。

8

N-Fi Realtime Traffic Information



N-Fi技術應用: I2V 雙向資訊發佈

車機/手機顯示:
[前方道路施工]



路側端設備



於防災危險監測站裝N-Fi信號器，如落石區/滑動區/危橋/水深/彎道/會車危險/平交道...等。當有檢測有危險訊號時，透過N-Fi將訊息直接發送至用路人手機。

10

N-Fi技術應用: 電子式標牌

將標誌與號誌都裝上N-Fi信號器，行車時無論天候為晴、雨、霧，亦或視線不良與夜晚皆能接收即時標誌與號誌信息。



11

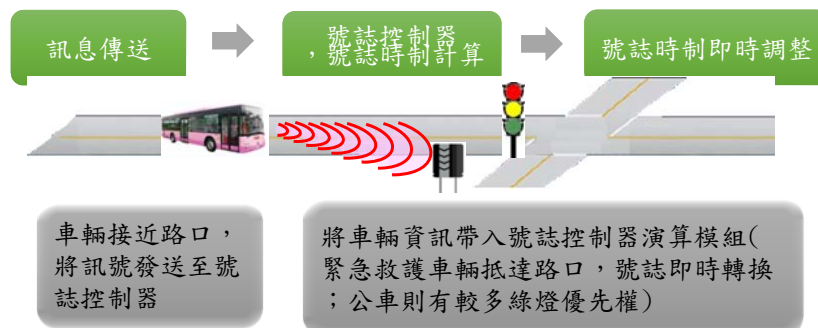
N-Fi技術應用: 公交優先

□消防車/救護車特優先系統

➢目的：號誌即時轉換，使其優先通行

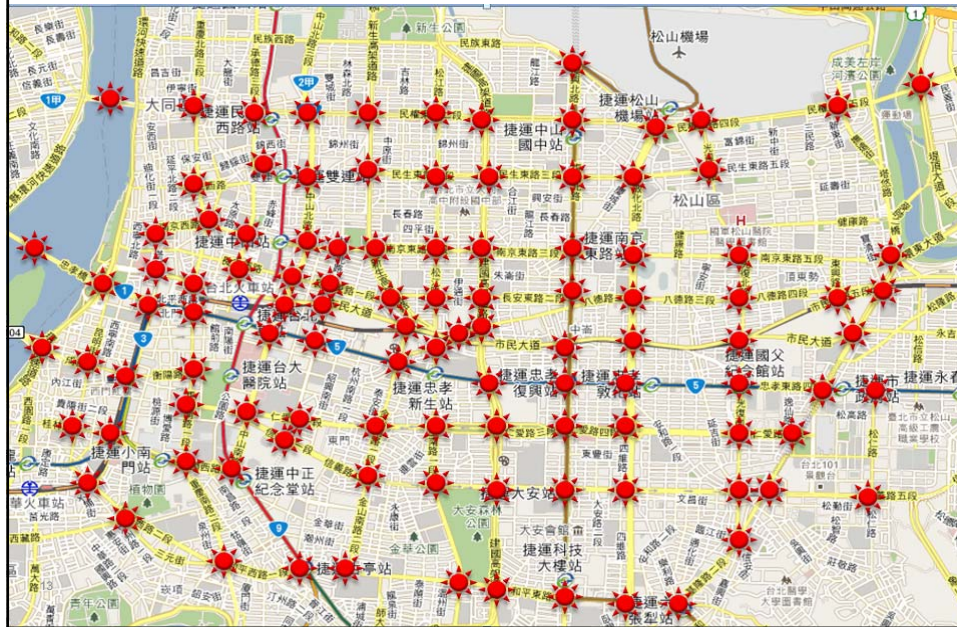
□公車優先系統

➢目的：降低公車堵車機率，提高大眾運輸效率



12

N-Fi: Wireless Sensor Network



點、空間速率轉換-需求分析



旅行時間 Travel Time(TT)

$$\Delta T = \frac{\Delta D}{V_{\text{space}}}$$

$$E_l(v) = E_m(v) + \frac{\sigma_m^2}{E_m(v)}$$

T=車輛旅行時間(s、hr)

D=起訖點距離 (m、km)

V=車輛速度(m/s、km/hr)

Should be...Space data



交通控制 Traffic Control(TC)

$$Q = K \times V_{\text{spot}}$$

Q=單位時間內通過車輛數
(veh/hr)

K=單位距離內之車輛數(veh/km)

V=車輛速度(km/hr)

Should be...Spot data

2014/4/25 備註: 頁尾文字

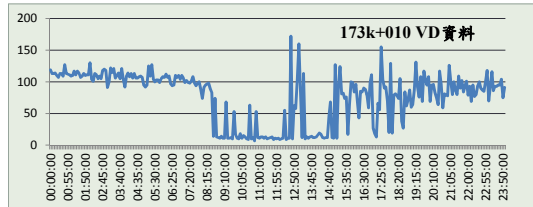
15

蒐集技術特性分析

評析\技術	VD	GVP	CVP	NVP	
				EVP	其他NVP
偵測技術	Inductive Loop Microwave Video Detection	GPS_Probe	GPS_Mobile、Base Station	eTag (922.75MH)	WiFi、Zigbee、藍芽 (2.45G)
通訊能力	單向被動	(設定) 單向主動	雙向主動	單向被動	雙向主動
資料類型	Spot Data	初級: Spot Data 次級: Space Data	Space Data	Space Data	Space Data
適用範例	交通控制 TC	旅行時間TT	旅行時間TT	旅行時間 TT 交通控制 TC	旅行時間 TT 交通控制 TC

16

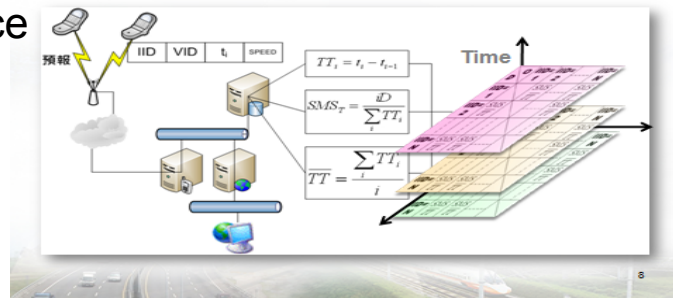
資料(空間與時間軸)



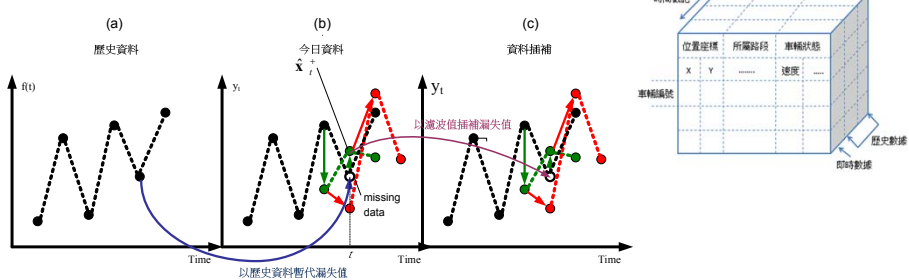
VD型-spot

資料庫採集各路段資料

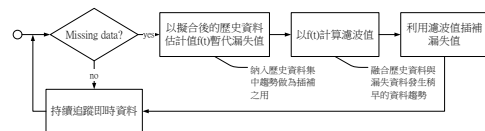
EVP型-space



漏失資料補償說明

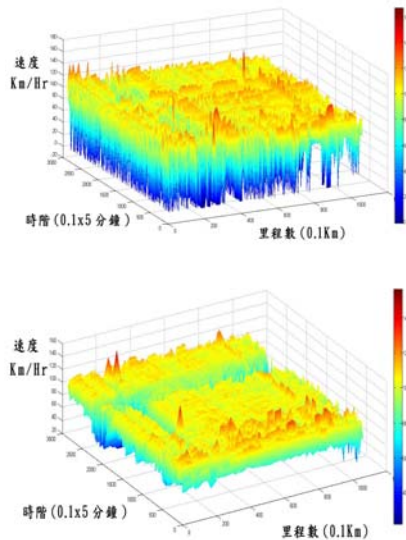


(d) 資料插補處理過程

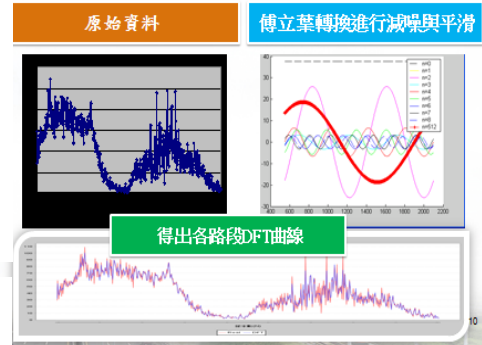


- 即時資料→預測值
- 歷史資料→觀測值
- 濾波資料→填補值

資料修補



資料處理與儲存

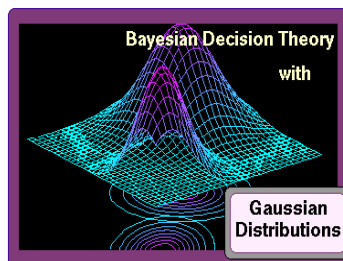


19

資料融合理論--Bayesian Decision Theory

- 已知事件E發生的前提下 H (各種 Data Source)成立的機率，以此當權重…

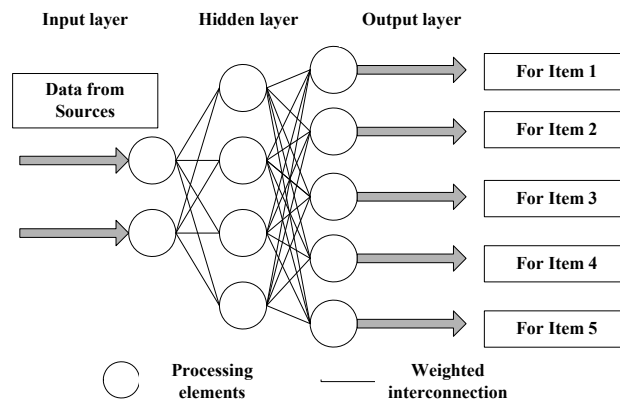
$$P(H|E) = \frac{P(E|H)P(H)}{P(E)}$$



2014/4/25

20

資料融合理論—Artificial Neural Network (ANN)



2014/4/25

請輸入頁尾文字

21

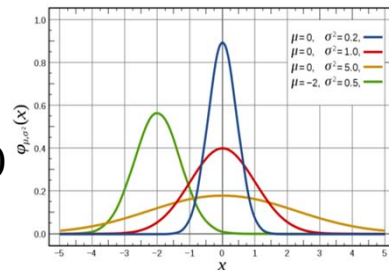
資料融合理論--Entropy(熵)

$$H = -K \sum_{i=1}^m p(i) \log p(i)$$

$$\text{Min. } \sum_{i \in S} W_i^2 H_i^2$$

$$\text{s.t. } \sum_{i=1}^N W_i = 1; W_i > 0$$

$$W_i = \frac{1}{H_i^2 \sum_{i \in S} H_i^{-2}}$$



2014/4/25

22

資料需求端 vs. 資料融合

SPOT DATA
SOURCES

SPACE DATA
SOURCES

DATA
FUSSION
Selection

車載機商, TTIA...

旅行時間
Travel Time為主

Should be...Space data

政府交控中心

號誌演算為主

Should be...Spot data

2014/4/25

請輸入頁尾文字

23

時空無縫資料演算服務開發



24

THE TREND

SUMMARY:

- WE NEED N-FI IN OUR LIFE
- N-FI HAS ITS OWN POTENTIAL IN MARKETS
- N-FI WILL BE EVERYWHERE YOU STAY

【子題二】

智慧行車安全輔助技術的發展與趨勢

智慧行車安全輔助技術的發展與趨勢

• 主講人 •

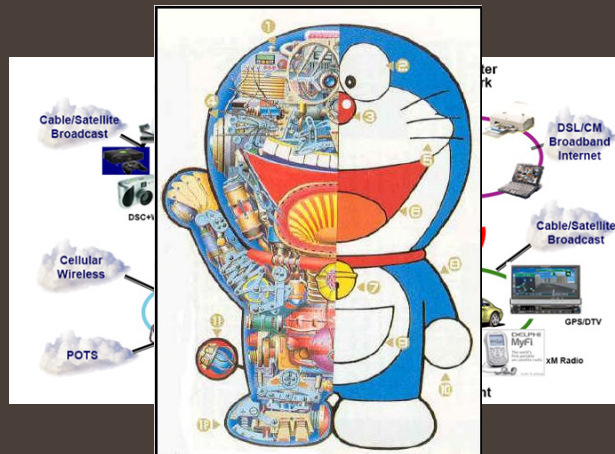
陳彥霖 副教授

國立臺北科技大學
資訊工程系

Outline

- 嵌入式系統發展演進
- ARM發展簡介與模式
- 行車應用發展演進與趨勢
- 嵌入式系統於行車安全輔助應用
- 嵌入式系統於車用電子與交通監控領域的應用

嵌入式系統的演進 與應用



SOC之發展進程

- 傳統 Embedded System
 - Z80, 6502, 8051...(SOB) 應用: Fridge, KB, TEL..
- SOC Embedded System
 - 32 bit: ARM, MIPS... 應用: PDA, Mobile...
- SOC前段Embedded System
 - IC Logic → FPGA
 - Embedded S/W → Memory → Integration



Elements of Embedded Vision Systems

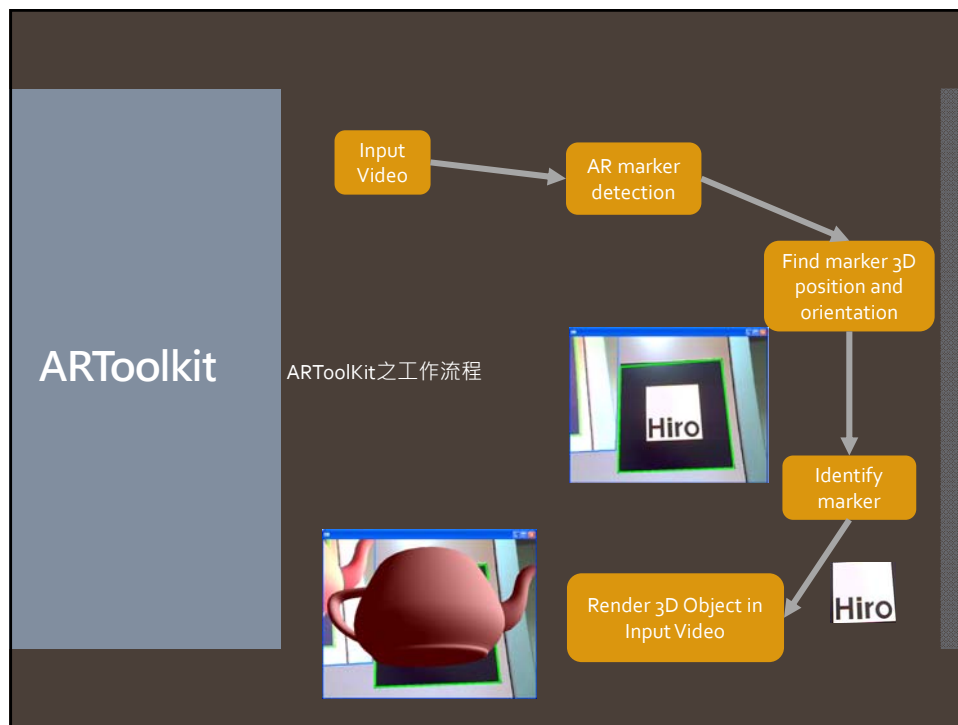
- With the powerful computing platform of the embedded systems...
- Then the following essential elements can be applied for mobile and pervasive vision-based applications:
- **O**pensource software technologies
- **G**raphical User Interface (GUI) systems
- **C**omputer Vision systems

OGC Concepts



Existing tools

- 什麼是ARToolkit
 - Open Source AR工具，用來協助開發者開發AR相關應用程式，主要提供的函式包含2維、3維的座標與視角轉換。
- 什麼是OpenGL
 - 2/3D影像函式庫，應用程式可以透過該函式庫進行2D、3D影像繪圖。
- 什麼是OpenVRML
 - Open Source Library用來讀取與播放3D模型。



OpenGL

使用OpenGL 繪圖 3D object

```
void OnDraw(void)
{
    int i, x;
    glMatrixMode(GL_MODELVIEW);
    glLoadIdentity();
    GLfloat mat_blue_ambient[] = {0.0,0.1,0.1,0.0};
    GLfloat mat_green_ambient[] = {0.0,1.0,0.0,1.0};
    GLfloat mat_red_ambient[] = {1.0,0.0,0.0,1.0};
    glClearColor(1.0f, 1.0f, 1.0f, 1.0f);
    glClear(GL_COLOR_BUFFER_BIT | GL_DEPTH_BUFFER_BIT);
    glLoadIdentity();
    glTranslatef(0.0f, 0.0f, -0.5f);
    glLightfv(GL_LIGHT0, GL_POSITION, light_position);
    glEnable(GL_COLOR_MATERIAL);
    glRotatef(rotate_y, 1.0, 0.0, 0.0);
    glRotatef(rotate_x, 0.0, 1.0, 0.0);
    glColor3fv(mat_red_ambient);
    glTranslatef(0.0, 0.0, 0.0);
    glTranslatef(0.150, 0.150, 0.150);
    glEnd();
    glutSwapBuffers();
}
```



```
void OnDraw(void)
{
    int i, x;
    glMatrixMode(GL_MODELVIEW);
    glLoadIdentity();
    GLfloat mat_blue_ambient[] = {0.0,0.1,0.1,0.0};
    GLfloat mat_green_ambient[] = {0.0,1.0,0.0,1.0};
    GLfloat mat_red_ambient[] = {1.0,0.0,0.0,1.0};
    glClearColor(1.0f, 1.0f, 1.0f, 1.0f);
    glClear(GL_COLOR_BUFFER_BIT | GL_DEPTH_BUFFER_BIT);
    glLoadIdentity();
    glTranslatef(0.0f, 0.0f, -0.5f);
    glLightfv(GL_LIGHT0, GL_POSITION, light_position);
    glEnable(GL_COLOR_MATERIAL);
    glRotatef(rotate_y, 1.0, 0.0, 0.0);
    glRotatef(rotate_x, 0.0, 1.0, 0.0);
    glColor3fv(mat_green_ambient);
    glTranslatef(-0.150, 0.2, 0.0);
    glTranslatef(0.150, 0.150, 0.150);
    glColor3fv(mat_red_ambient);
    glTranslatef(0.150, 0.0, 0.0);
    glColor3fv(mat_blue_ambient);
    glTranslatef(-0.5, -2.0, 0.0);
    glTranslatef(0.150, 0.150, 0.150);
    glEnd();
    glutSwapBuffers();
}
```



OpenVRML

使用OpenVRML 繪圖 3D object在輸入的影像

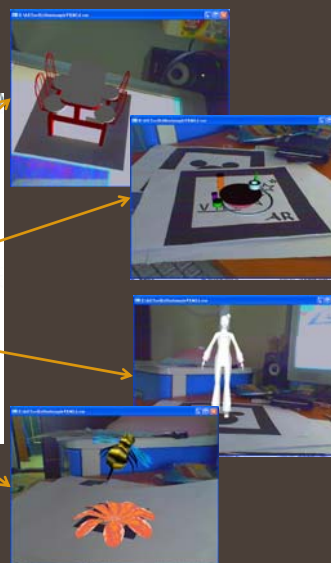
```
static int draw(ObjectData_* object, int objectnum)
{
    int i;
    double gl_para[16];

    glClearDepth(1.0);
    glClear(GL_DEPTH_BUFFER_BIT);
    glEnable(GL_DEPTH_TEST);
    glDepthFunc(GL_LEQUAL);
    glEnable(GL_LIGHTING);

    /* calculate the viewing parameters - gl_para */
    for(i = 0; i < objectnum; i++) {
        argConvGipara(object[i].trans, gl_para);
        draw_object(object[i].id, gl_para);
    }

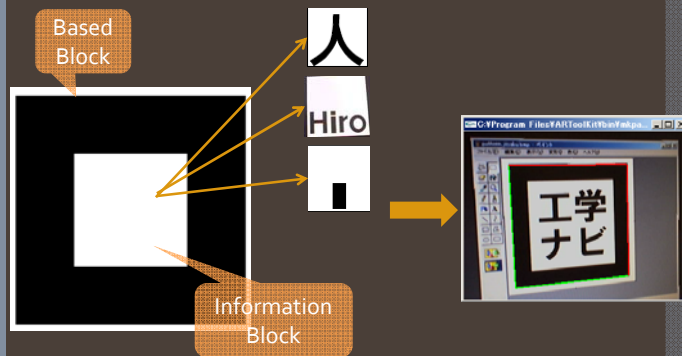
    glDisable(GL_LIGHTING);
    glDisable(GL_DEPTH_TEST);

    return(0);
}
```

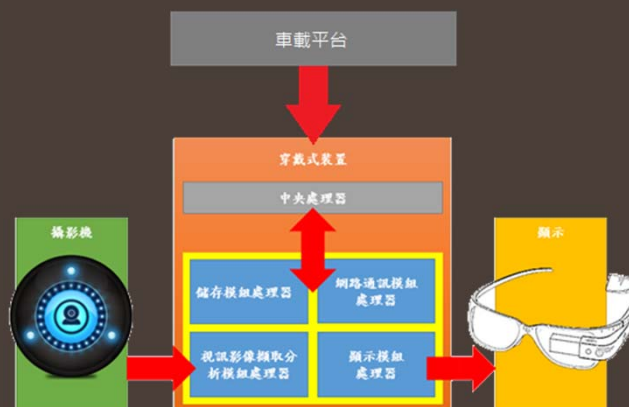


Current progress-
How to make
a marker

- 如何建立AR標籤
 - Define Information Block
 - 使用ARToolkit provide marker create tool(mk_patt.exe)



穿戴式設備
顯示功能



Embedded Linux

- 代表性的Opensource系統軟體
 - Free Software
 - 創新的引入
 - 活躍的開發社群



- 在嵌入式系統上Embedded Linux是Linux的一個應用，利用Embedded Linux發展嵌入式系統的最大好處是，將整個發展重心從硬體與組合語言拉到應用軟體層面。
- 優點：
 - 高度穩定性
 - 可以跨越各種硬體平台



Computer Vision System by openCV

- 由一系列 C/C++函式庫構成，實現了影像處理和電腦視覺方面的很多通用演算法。



- 支援 Windows 和 Linux(ARM Linux) 這兩大作業系統，跨平台移植性高

ARM架構

- 在處理核心當中，以ARM架構最為熱門，然而，ARM架構與一般x86有什麼不一樣？其最主要的差異在於，指令集，Reduced Instruction Set Computing(RISC)以及Complex Instruction Set Computing(CISC)。
- 指令集：用來命令處理核心該進行哪些處理或是運算所用，而指令集的差異在於，一道指令可以完成的事情。

指令集架構

- 接著，如何區分這些指令集？一個依據為，「暫存器」的使用。因為資料要透過CPU進行運算，需要先存放在暫存器當中，接著讓CPU讀取、運算，而兩個指令集架構最大的差異在那？
 - CISC：一道指令可以執行多種運算處理。
 - RISC：一道指令，執行一種運算處理。
- 那一種指令集比較花費「暫存器」？RISC，為什麼？因為RISC在設計初期，有pipeline的機制讓CPU隨時保持在Busy的狀態，不會等待指令進來。但是pipeline需要事先把指令以及資料都存放在暫存器當中，所以造就了RISC需要較多的暫存器存放資料，但是效能將會較好。

處理核心 架構問題

- CISC：處理核心設計較為複雜，原因在於一道指令要能進行多種資料處理，需要硬體的支援。
- RISC：處理核心設計較為簡約，因為一個指令僅有一個動作，所以硬體設計並沒有如CISC複雜。

行動裝置 的抉擇

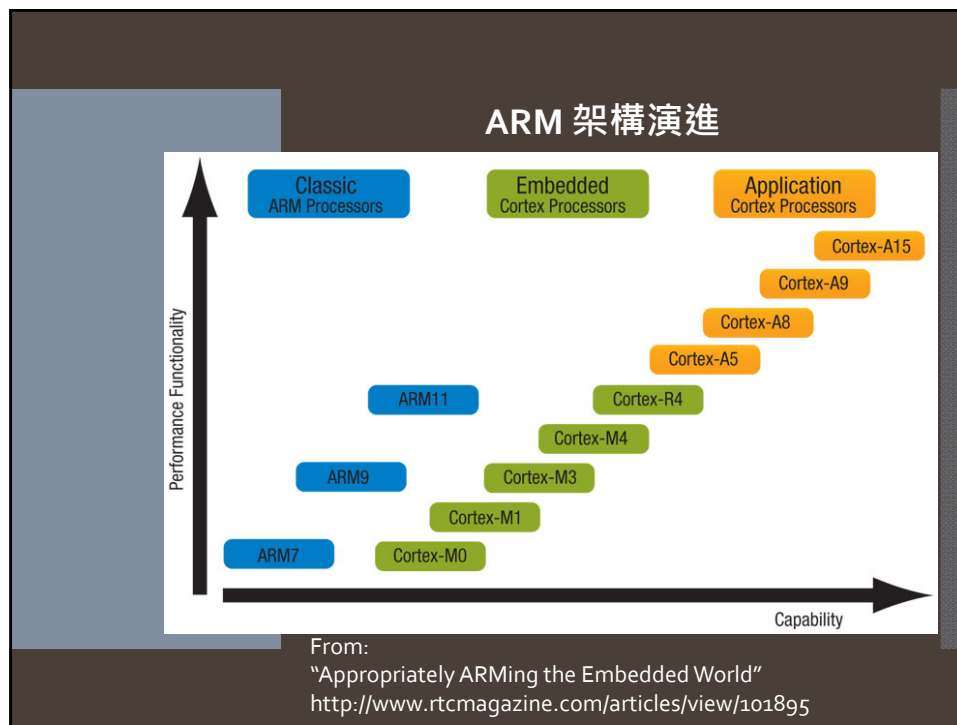
- 為什麼現今的行動裝置普遍使用RISC架構，也就是ARM架構的解決方案？「省電」，為什麼RISC架構會比CISC架構省電？因為「硬體架構」，由於CISC的設計是透過增加硬體的設計來讓CPU可以同時處理多種運算，造就了需要更多的電力來驅動CPU，然而RISC的硬體架構較為簡單，所以需要的電力，相對較低，這也是為什麼RISC普遍被用於行動裝置的主要原因。

ARM 架構的演進

- 在ARM架構的演進主要分為：
 - Von Neumann Architecture
 - Harvard Architecture
- 這兩個架構當中，主要的區別在記憶體架構，
 - 集中存放
 - Data與Instructions分別存放。
- 效能考量，Harvard Architecture可以進行指令預讀取，進而提升執行效率。

ARM 經營模式

- ARM，現階段為一家提供「CPU」設計架構的公司，提供架構設計作為參考設計，並授權給其他CPU生產公司進行參考、修改。例如：
 - Qualcomm
 - Texas Instruments
 - NVIDIA
- 讓各個公司可以根據這些基礎架構下，建立符合自家產品的定位。例如：
 - Qualcomm：整合Baseband processor
 - Texas Instruments：整合DSP
 - NVIDIA：整合繪圖晶片

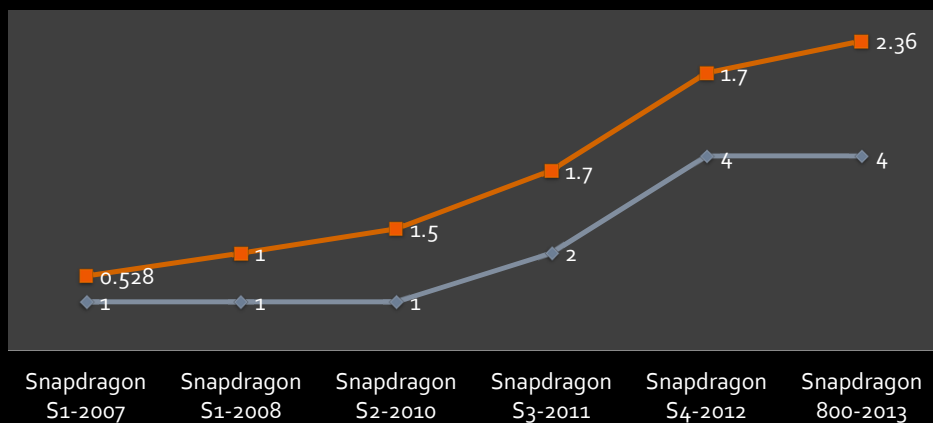


ARM 架構定位

- Cortex-A系列：Application應用，例如，現今常見的手機，大多屬於Cortex-A系列架構。
- Cortex-M系列：Microcontroller應用，常應用於工業控制的用途。
- Cortex-R系列：Real-time應用，例如：硬碟控制、引擎管理、Baseband即時處理器核心...等。

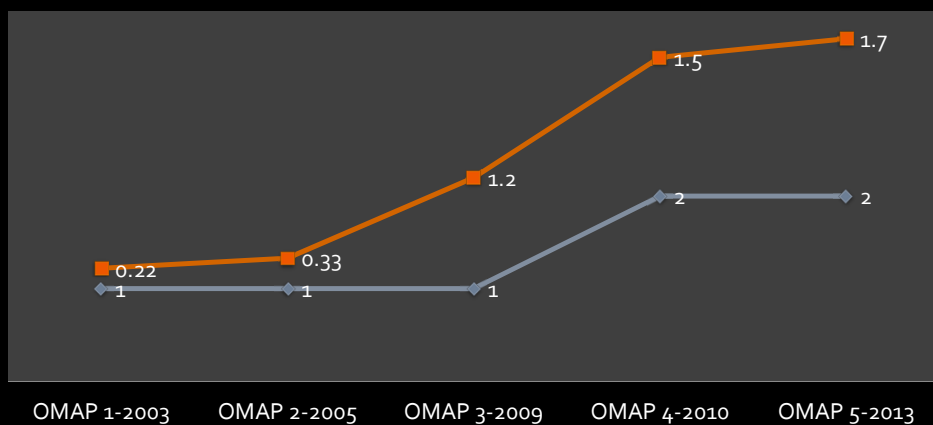
Qualcomm處理器之核心與速度的演進

— CORE — CPU(GHz)

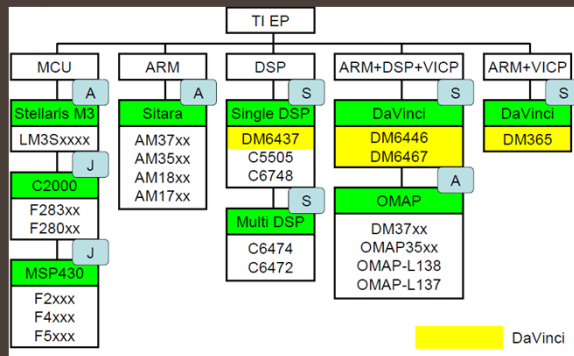


Texas Instruments之核心與速度演進

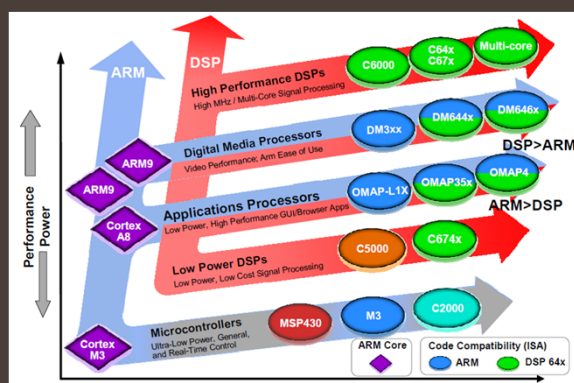
— CORE — CPU(GHz)



TI EP basic hardware architecture



TI embedded processors



ARM-DSP架構

- 適用於多媒體整合，整合視訊和音訊等多媒體功能。
- ARM-主處理器：主要負責控制整個系統與周邊。
- DSP-副處理器：主要負責處理需要大量運算的功能
 - 例如：視訊及音訊的壓縮等。

ARM-DSP 平台系統

- ARM主要為主動角色，DSP為被動角色。
- DSP處理器通常處於等待的狀態，直到ARM處理器下達啟動指令。
- DSP的啟動與停止完全受控於ARM處理器。

行車應用 發展演進與 趨勢

- 由於行車應用相關，大多採用Cortex-A系列的架構，除了其架構本身設計為針對高效能的運算處理之外，於該架構底下亦整合了在一般應用上常用功能，例如：繪圖、通訊、音訊、DSP...等。

Google - OPEN AUTOMOTIVE ALLIANCE

- Google 在 CES 2014 發表了 Open Automotive Alliance
- 目標把 Android 系統帶進汽車當中，合作對象包括 Audi、GM、Hyundai、Honda 汽車品牌以及 NVIDIA
- Make technology in car more Safer, Seamless ,Intuitive

車用平台 Apple Carplay

- 整合iPhone
- 語音命令
- Siri Eye Free



數位儀表板

- 提供較傳統更高的準確度
- 整合車內資訊
 - GPS
 - 娛樂資訊
 - 訊息通知
 - 倒車攝影機
 - 先進駕駛輔助系統(ADAS)
- 可客製化面板



Mercedes-Benz
working with
Google to put
Glass behind the
wheel

- 目前已有不少大公司對 Google Glass 感興趣或已有實際行動，並為其開發 app，現在就連來自德國的汽車製造商 Mercedes-Benz 目標是使到這程式可以在駕駛和步行之間的導航無縫接合，例如用戶在家裡設定目的地之後，它就會告訴你步行至車上，當駕駛到目的地附近要下車之後，它更會向你提供餘下路程的步行路線，直至到達那個汽車不能到達的目的地。

AR-Navi-
HUD抬頭顯
示實景導航



Vision-Based Techniques for Intelligent Vehicles & Traffic Monitoring

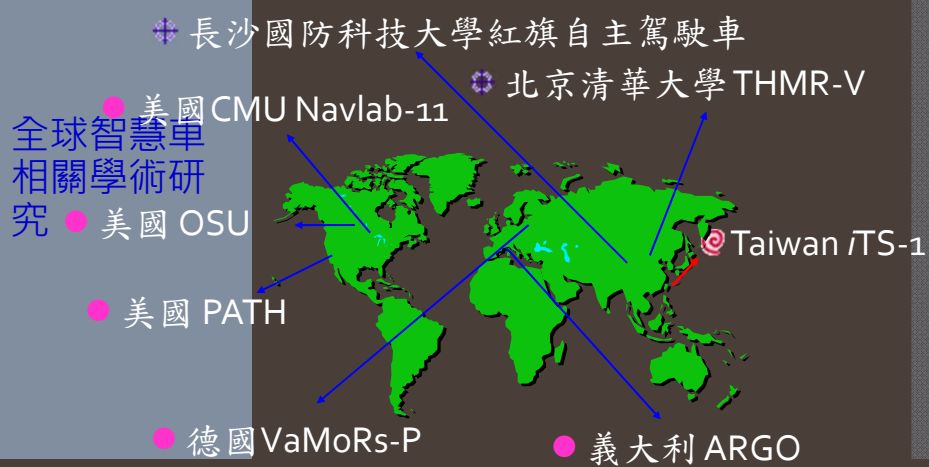
車型：SAVRIN, 2400 cc

- 視覺感測系統
- 無線網路遙控
- 智慧型行車控制器
- 電子煞車系統、轉向系統
- 雷達測距、測速
- 車輛動態感測器 (轉角)
- 定速巡航器 / 電子油門
- 無線影像傳輸



(中華汽車贊助)

交通大學智慧車 TAIWAN ITS-1



視覺影像為基礎之智慧車輔助系統

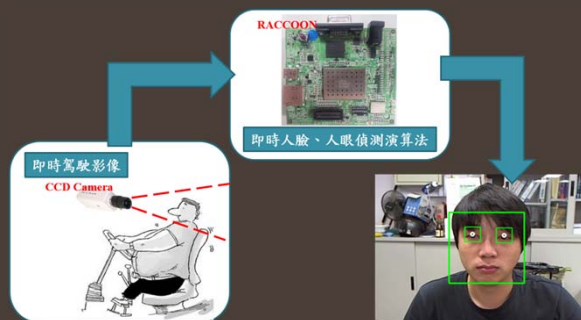


37/39

嵌入式系統於 行車安全輔助 應用

- 駕駛監控系統
- 主動式夜間視覺行車安全輔助

駕駛監控系統

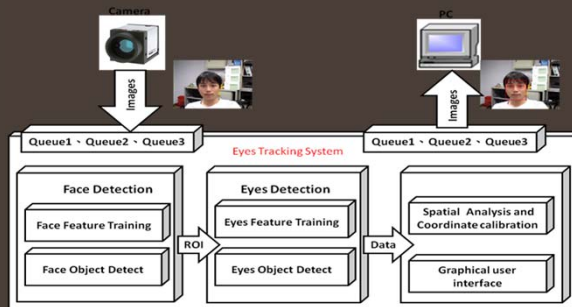


人眼偵測

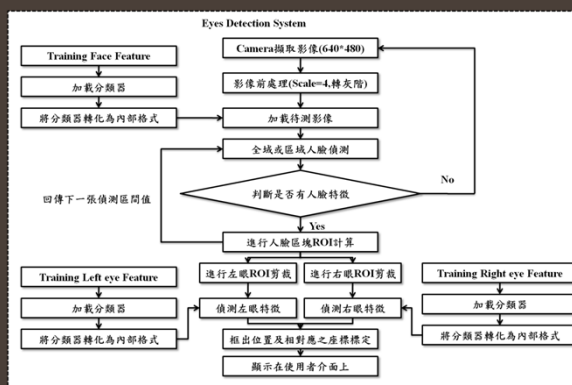
- 結合分類器，針對人臉進行偵測，將偵測到的人臉區域，再進行人眼偵測，取出眼睛的部份。
- 人臉以及人眼偵測為利用分類器Adaboost與Haar-like特徵進行偵測。



人眼視線 偵測與追蹤



系統流程圖



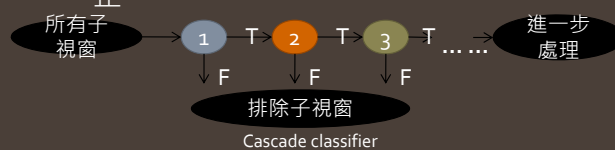
Real-Time Object Detection

- 演算法流程分為兩個部份：
 - Face Detection
 - Eyes Detection
- 而兩種流程其演算法為結合Ada-Boost + Cascade classifier



Real-Time Object Detection

- AdaBoost
 - 根據每次訓練集之中每個樣本的分類是否正確，以及上次的總體分類的準確率，來確定每個樣本的權值。
- Cascade classifier
 - 將feature分成好幾個classifier。
 - 最前面的classier辨識率最低，用先篩選掉大部份不是想要之物件的圖片以此類推，直到最後一個classifier為止。

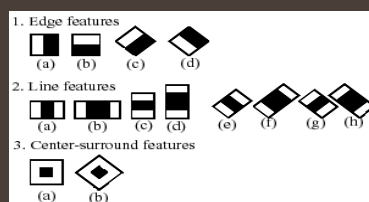


System-Face detection

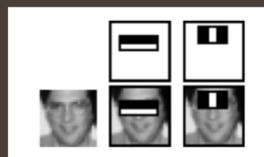
- 將使用Haar-like features人臉特徵辨識方法來達到人臉偵測目的
- 從Haar-like特徵資料庫中分類出最能代表人臉特徵的一組特徵群，再利用此組特徵群作找人臉的依據，將人臉從影像中標示出來

System-Face detection Haar-like features

- 延伸的特徵矩形區塊則如下圖所示：



- 以人臉特徵來說，凹陷的眼窩以及突出的鼻子部位下方通常會造成陰影的產生，造成明顯的亮度差異，那麼，我們利用此特點，來找出影像中人臉的位置。

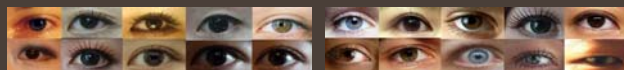


System- Eyes detection

- 使用Haar-like features人眼特徵辨識之方法。
- 利用AdaBoost learning algorithm訓練建立出一個特定的矩形區塊左右眼睛之特徵資料庫。
- 將該特徵資料庫提供Haar-like features分類器使用，進而萃取出人眼之特徵。

System- Eyes detection

- 訓練
 - 測試集和訓練集樣本尺寸需統一。
 - 強分類器的個數不少於10個，但也不要太多，個數過多會使得偵測速度變慢。



Left Eye正樣本

Right Eye正樣本

- 偵測
 - 將分類器轉化為內部優化格式，再載入待偵測之圖片，開始進行符合眼睛矩形特徵之偵測。
 - 為了使人眼特徵之比對更為收斂，在構成偵測目標的相鄰矩形的最小個數上，設定為3個。
 - 可藉由調整該參數來改變該分類器的敏銳度。



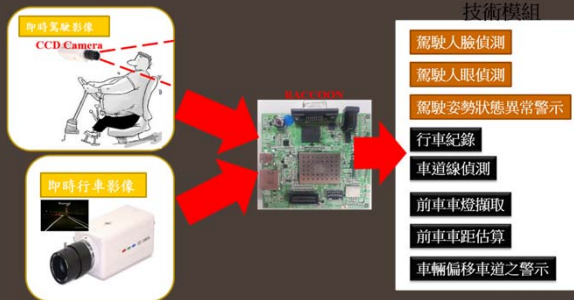
主動式
夜間視覺
行車安全輔助



Embedded Nighttime
Driver Assistance
and
Surveillance System



行車安全輔助 與駕駛監控系 統系統架構



嵌入式系統於 車用電子與 交通監控領域 之應用

- Histogram of Orientation Gradients(HOGs)
- Support Vector Machine(SVM)
- HOGs與SVM在車用電子與交通監控領域的應用
 - 機車、行人偵測技術
 - 污損車牌分類技術

Histogram of Orientation Gradients (HOGs)

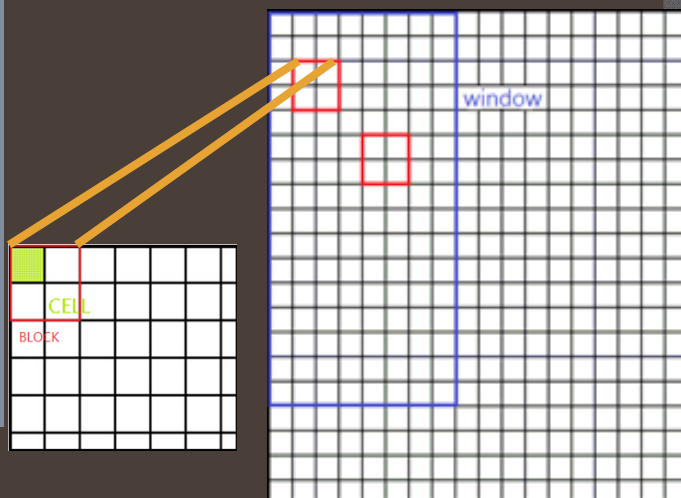
- 什麼是HOGs ?
 - 用來解釋影像的一種方式。用來描述一張影像所具備的特殊意義，例如，邊緣強度。



Histogram of Orientation Gradients (HOGs)

HOGs總共主要由三個元素所組成：

- Window：每個Windows含有若干個Block
- Block：每個Block含有若干個Cell
- Cell：每個Cell則是代表影像的Pixel

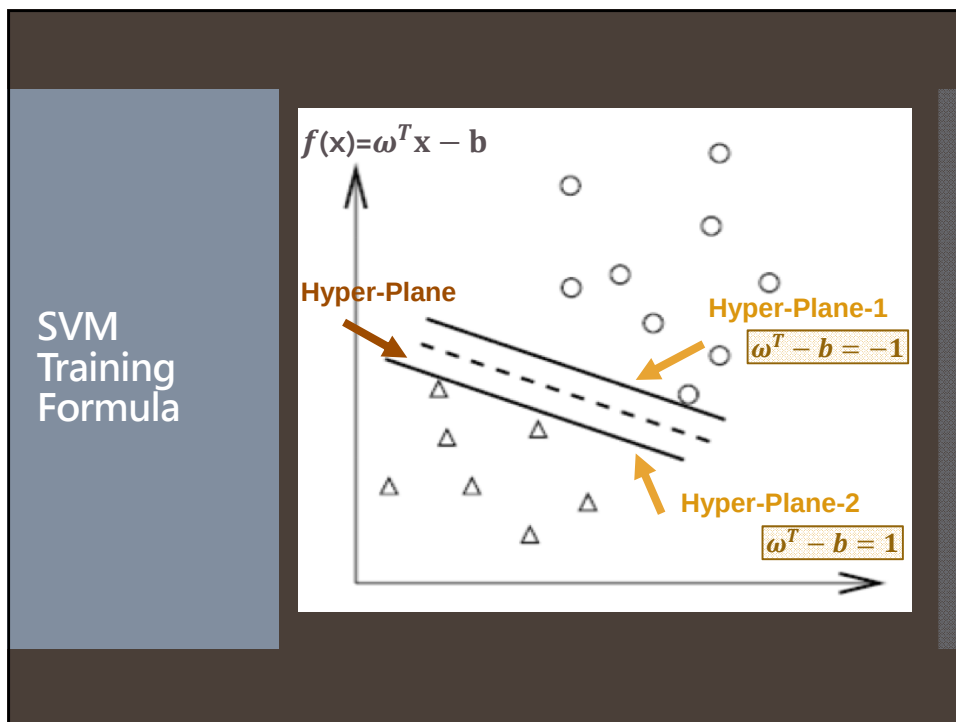
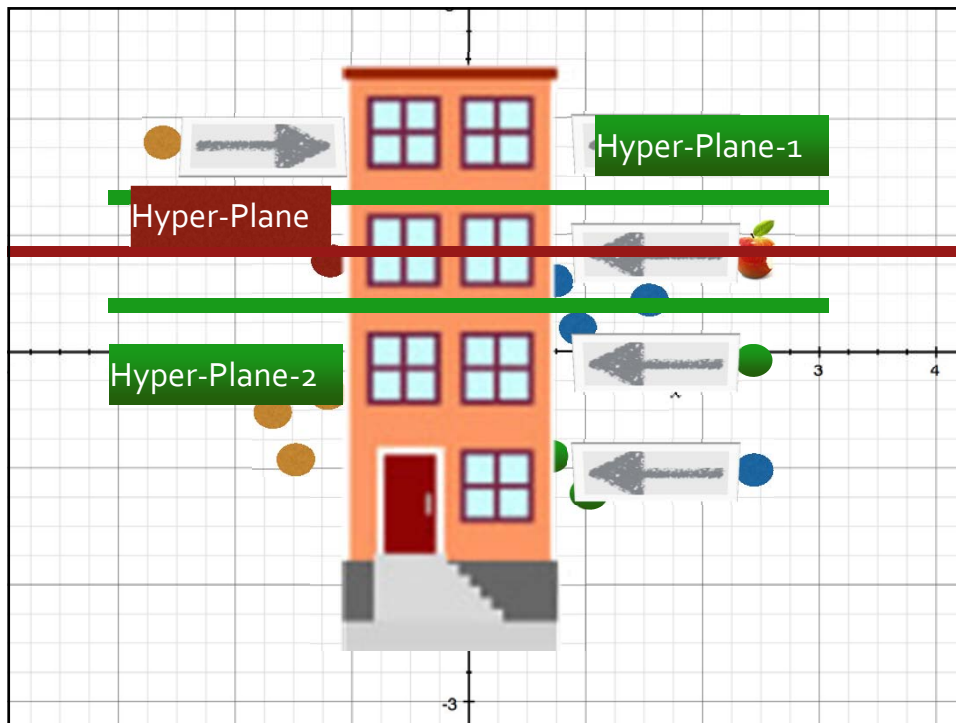


HOGs Feature Structure

- Cell = 8 x 8 pixel
- Block = 2 x 2 Cell = 16 x 16 pixel
- Window = {64} x {128} = 7 x 15 Blocks
= {32} x {64} = 3 x 7 Blocks
= {\$x} x {\$y} = (\$x/8 - 1) x (\$y/8 - 1) Blocks

Support Vector Machine (SVM)

- 什麼是SVM？
 - 是一種方法通常被使用在機器學習與資料探勘
 - 用於分析資料與找出資料的特性



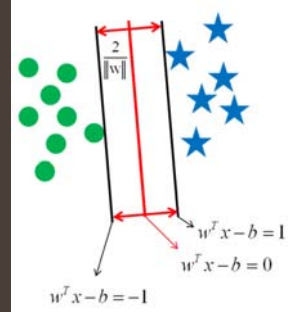
SVM Training Formula

$$(\omega \cdot x_1) + b = 1$$

$$(\omega \cdot x_2) + b = -1$$

$$\Rightarrow (\omega \cdot (x_1 - x_2)) = 2$$

$$\Rightarrow \left(\frac{\omega}{\|\omega\|} \cdot (x_1 - x_2) \right) = \frac{2}{\|\omega\|}$$



Use Lagrange To Maximum $\frac{2}{\|\omega\|}$

$$\min_{\omega, b, \alpha} \left\{ \frac{1}{2} \|\omega\|^2 - \sum_{i=1}^n \alpha_i [c_i (\omega \cdot x_i - b) - 1] \right\}$$

Support Vector Machine (SVM)

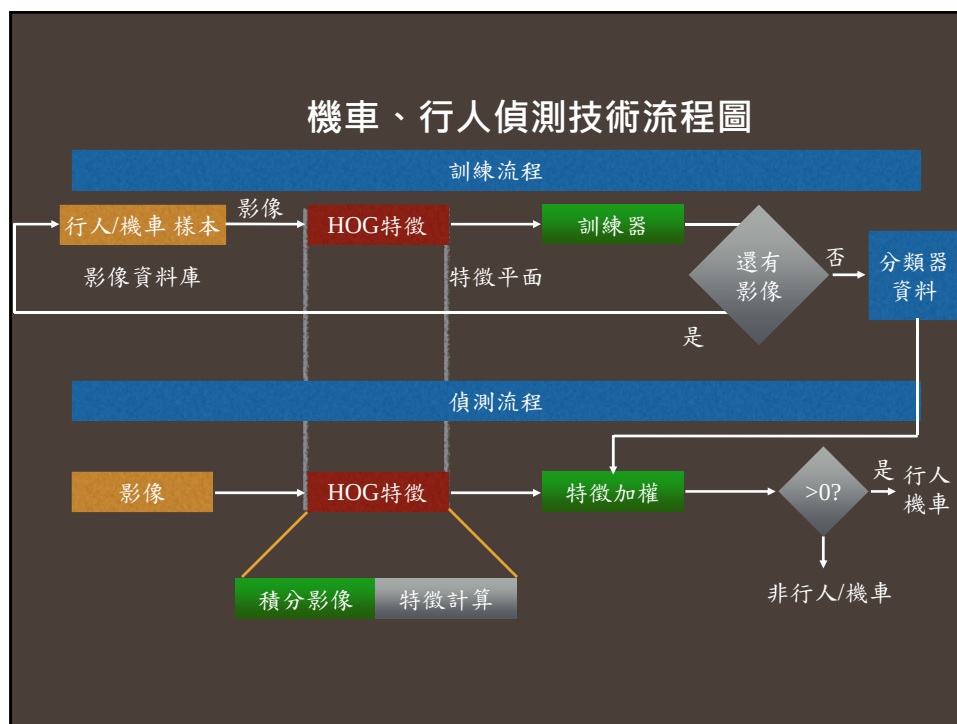
- SVM主要目標在於：
 - 在所有的資料當中（正樣本與負樣本），找出一個最大超平面可以區別正樣本與負樣本。

HOGs與SVM 在車用電子與 交通監控領域 的應用

- 結合HOGs與SVM技術於車用電子與交通監控領域的應用
 - 機車、行人偵測技術：藉由SVM訓練已經分類好的行人與機車HOGs特徵，透過掃描車用攝影機所擷取的影像，找出影像中可能為人或是機車的技術。
 - 污損車牌分類技術：透過HOGs特徵，將無法辨識的污損車牌透過SVM進行訓練，當屬於同一類污損的車牌出現時，將可立即知道該污損車牌屬於哪一個已訓練好的類別。

機車、行人 偵測技術

- 在機車、行人偵測技術，可以分為兩大部份：
 - 訓練流程：在訓練流程當中，蒐集了行人、機車的樣本，並且將這些樣本轉換成為HOG特徵，接著透過SVM演算法進行訓練，找出可以區別行人與機車的資料，並產生SVM分類器檔案。
 - 偵測流程：在偵測流程當中，透過slide windows掃描影像，並將該window的HOG特徵，藉由於訓練流程得到的SVM分類器進行分類，判斷是否屬於機車的特徵或是行人的特徵。



效能評估		720 * 480 Detection time
	PC(i7 CPU 2.93GHz) : OpenCV(Normal HOG) (最小行人為64*128)	634 ms
	PC(i7 CPU 2.93GHz) : Cascade HOG(Fix Point) (最小行人與機車為32*64)	6-8 ms
	嵌入式系統(DM6437 DSP C64+ 600Hz) : Cascade HOG(Fix Point) (最小行人與機車為32*64)	120 ms
		720 * 480 Tracking time
	PC(i7 CPU 2.93GHz) : Cascade HOG(Fix Point) (最小行人與機車為32*64)	< 1 ms

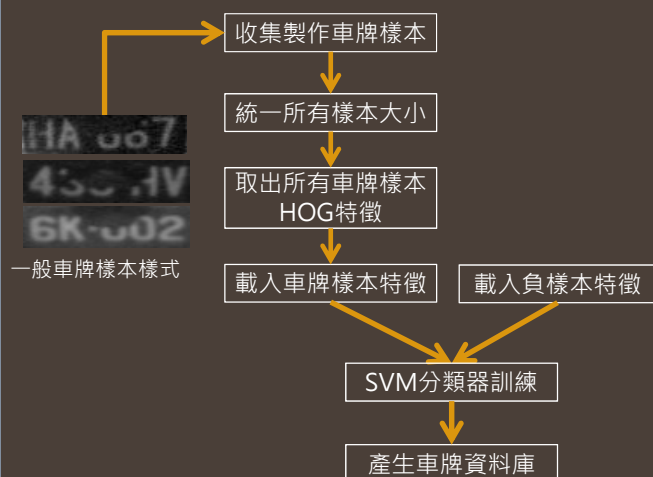


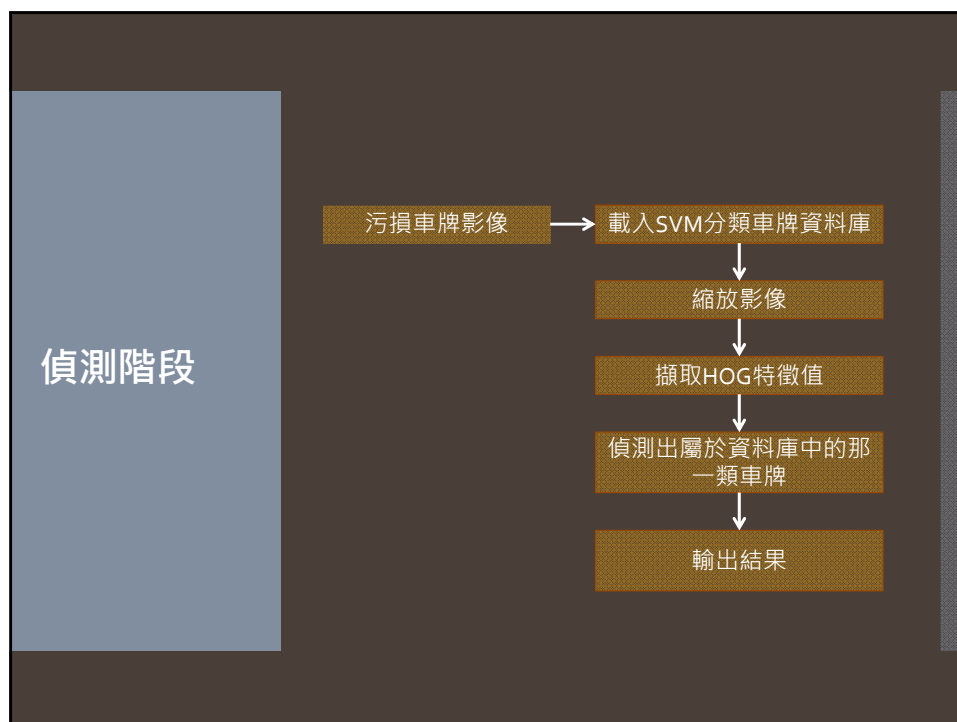
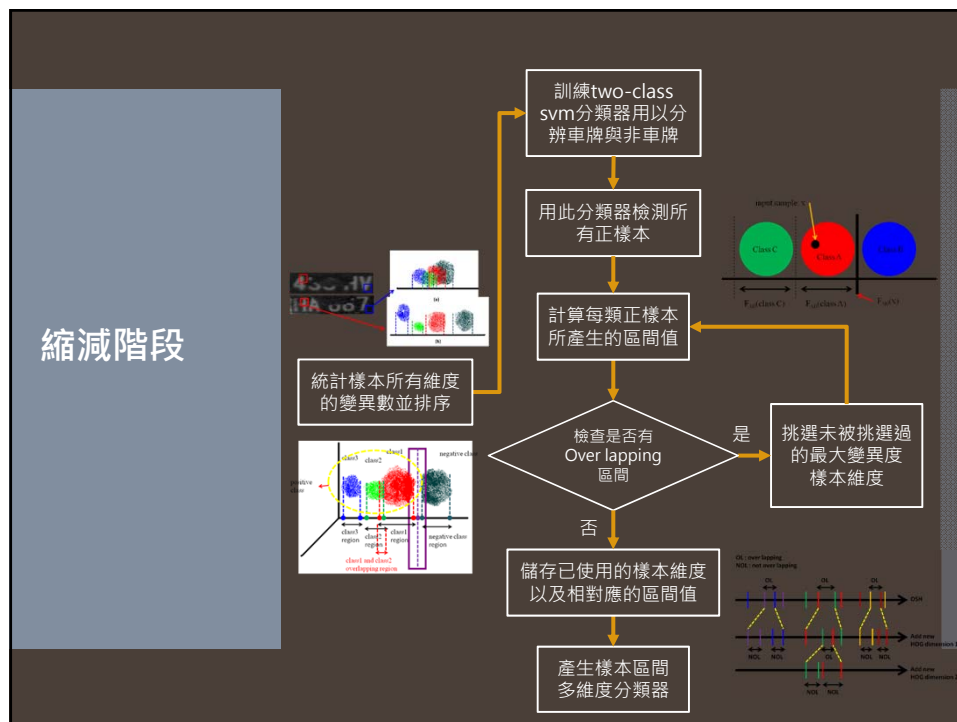
污損車牌 分類技術

在污損車牌分類技術當中，分為三大部份：

- **訓練階段：**將無法辨識的污損車牌進行分類，每個類別將透過SVM演算法進行訓練產生專屬於該類別的SVM分類器。
- **縮減階段：**由於污損的車牌可能相當多種，藉由SVM演算法訓練之後也同樣會產生一樣數量的SVM分類器來判斷所輸入的車牌為哪一個污損類別。
- **偵測階段：**在完成上述兩個階段之後，將進行到偵測階段，偵測階段主要為判斷所進來的污損車牌屬於那一類已經訓練好得SVM分類器。

訓練階段





效能評估

	Recognition rate (sample=10)	Recognition rate (sample=50)	False alarm ratio (sample=10)	False alarm ratio (sample=50)
628-JF	100%	100%	0%	0%
002-HP	97%	99%	0%	0%
052-HY	99%	99%	0%	0%
AV-849	100%	100%	0%	0%
X3-489	92%	98%	0%	0%
XL-343	95%	100%	0%	0%
HA-867	95%	100%	0%	0%
6K-002	96%	100%	0%	0%
618-HL	99%	99%	0%	0%
AP-069	95%	99%	0%	0%

Google Glass

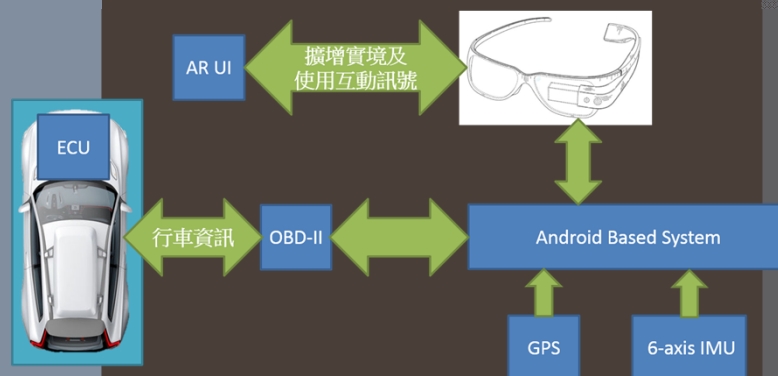
- 一款配有光學頭戴式顯示器 (OHMD) 的可穿戴式電腦
- 硬體
 - 觸控板
 - 相機
 - 顯示器
- 軟體
 - 應用程式
 - MyGlass
 - 語音控制

整合穿戴式裝置

- 使用穿戴式裝置顯示車速、引擎轉速和里程和其他行車時的重要資訊
- 使用穿戴式裝置建立AR情境，使用手勢進行操作，控制冷氣溫度、音樂等功能
- 使用穿戴式裝置進行眼球偵測和重力感應器判斷駕駛是否有專心駕車



架構圖



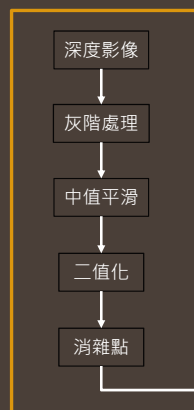
結合穿戴式裝置之
手勢辨識
硬體規格

- 攝影機間距3cm
- 適用距離：約15~50cm
- 彩色影像：2560*720 / 640*240 / 320*240 / 1280*480 / 640*480 / 1280*720 / 640*360 / 424*240 / 320*180 / 848*480 / 960*540
- 深度影像：320*480 / 160*240



結合穿戴式裝置之
手勢辨識
系統架構

影像前處理



手勢辨識



結合穿戴式裝置之
手勢辨識
手勢定義

one	two	three	four	five
				
good	phone	ok	catch	swipe
				

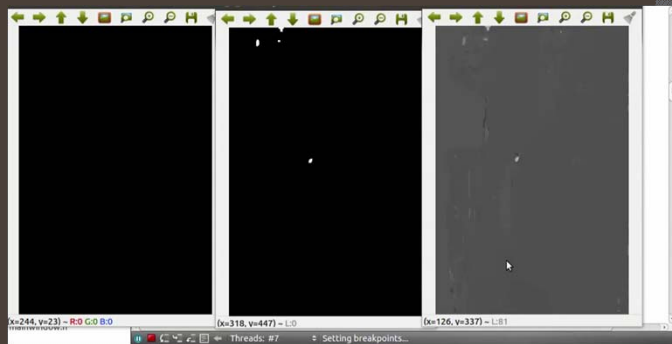
結合穿戴式裝置之
手勢辨識

- 靜態手勢：使用HOG + SVM分類，並輔以指尖加強判定
- 動態手勢：增加時間軸與座標概念，當時間內動態達成條件即判定動作

結合穿戴式裝置之
手勢辨識
目前進度

- 可順利辨識已定義手勢
- 撥打電話情境模擬：
 1. 使用者比出phone手勢一段時間後，將開啟數字鍵盤
 2. 使用catch手勢選取按鍵
 3. 號碼輸入完畢後，比出OK手勢即可關閉鍵盤

結合穿戴式裝置之
手勢辨識
DEMO





- Thank You for Your Listening!

【子題三】

人本・永續・ITS

人本・永續・ITS



臺北市政府交通局

林麗玉 副局長

103年5月



簡報大綱

- 臺北市交通環境
- 以人為本 以環境為重的交通政策
- 智慧型運輸系統(ITS)
- 人本運輸與資訊應用整合之案例
- 結語



臺北市地理環境

特性	數值
人口	269萬
面積	272 平方公里
人口密度	9,884 人/平方公里
道路面積	2,252 萬平方公尺
汽車登記數	768,100
機車登記數	1,034,810
日間活動人口	約 450 萬



3



以人為本 以環境為重的交通政策

人本交通

永續交通

綠運輸

交通
安全

無障礙
運輸

服務
觀念

資訊
深化

4

運具使用狀況

運具別			比例(%)
綠運輸使用率 (57.5)	公共運輸 使用率 (37.7)	市區公車	16.5
		捷運	16.2
		計程車	2.7
		臺鐵	0.5
		其他	1.8
	非機動運具 使用率 (19.8)	步行	15.7
		自行車	4.1
私人機動運具使用率 (42.5)		機車	27.0
		自用小客車	15.2
		其他	0.3



資料來源：交通部統計處

註：公共運輸：捷運、公車、計程車、鐵路等運具。綠運輸：公共運輸 + 步行、自行車(含電動車)。

5

發展課題

綠色城市發展

- 提升綠運輸使用率

建立友善
交通環境

- 推動人本永續交通
- 發展智慧運輸

抑制機動車輛

- 私人運具管理

6



公共運輸發展架構

捷運為骨幹

公車為面

幹線公車

接駁公車

山區公車

第一哩及最後一哩

步行

自行車

市民小巴

計程車

7



優質多元的公共運輸-捷運系統

現況營運路網



營運長度121.3公里、109站
平均每日運量約174萬人次

臺北都會區捷運建設願景圖

為臺北都會區持續打造世界一流的都會捷運系統

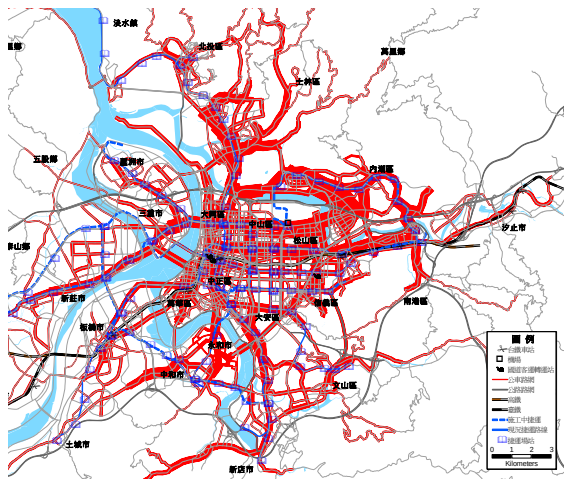


長期路網長度270公里以上
每日運量預估約360萬人次

8



優質多元的公共運輸-公車系統



- 聯營公車路線306條
- 每日運量約161萬人次
- 大眾運輸涵蓋率(半徑500公尺)達97.5%

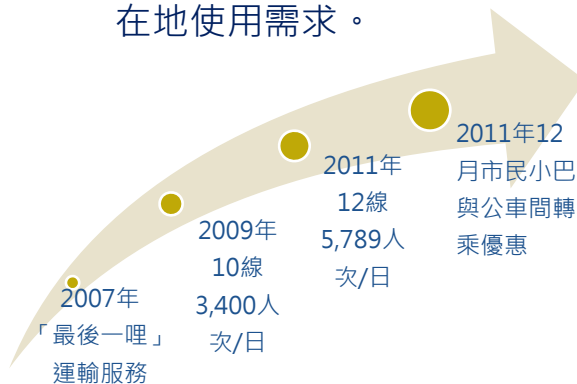


9



優質多元的公共運輸

- 市民小巴
 - 社區參與路線規劃，符合在地使用需求。



10



人本交通環境

- 提供平坦、舒適的步行環境

- 機車退出騎樓、人行道措施
- 騎樓整平計畫
- 人行道鋪面更新



11



人本交通環境

- 生活寧靜區

- 巷道劃設速限30標字，提醒車輛駕駛減速慢行，以維護交通安全與環境品質。



- 標線型人行道

- 行人量高之巷道優先檢討劃設，以維護行人步行安全。

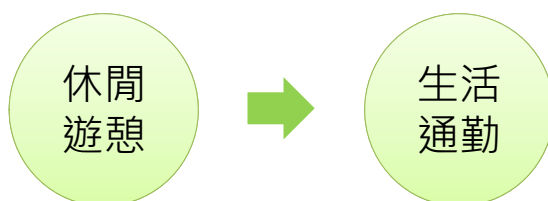


12



人本交通環境

- 打造自行車友善環境



年別	2012	2014
市區自行車道	136公里	143公里
自行車停車架	1萬4,770個	2萬4,665個

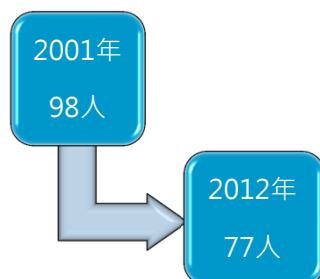


13



人本交通環境

- 硬體設施改善，軟體教育宣導
– A1事故死亡人數下降

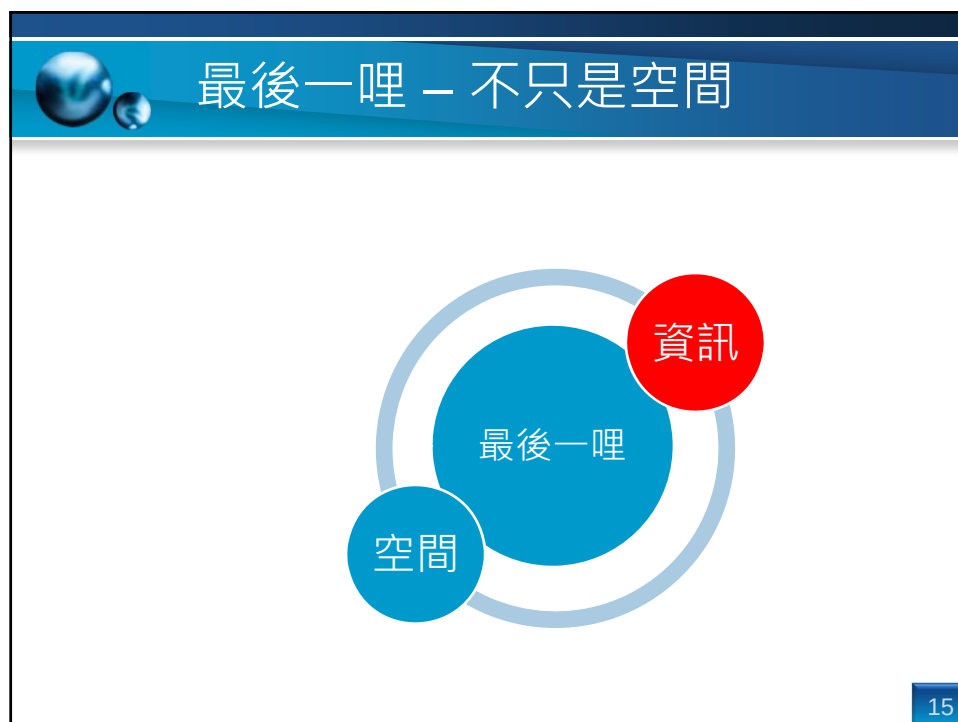


硬體	軟體
易肇事地點改善	禮讓行人運動
人行道更新改善	酒駕防治
騎樓整平計畫	年長者安全宣導
機車退出騎樓人行道	機車安全宣導



註：A1係指發生事故24小時內死亡案件

14





智慧型運輸系統ITS

- 運用先進科技於運輸系統，使有限的運輸資源作最有效的利用，以增進「行」的便利，提昇市民生活品質。
- 通訊技術成熟、行動裝置普及，使「行」的過程與「行」的資訊有效整合，增進運輸效率。

17



ITS成功的基礎

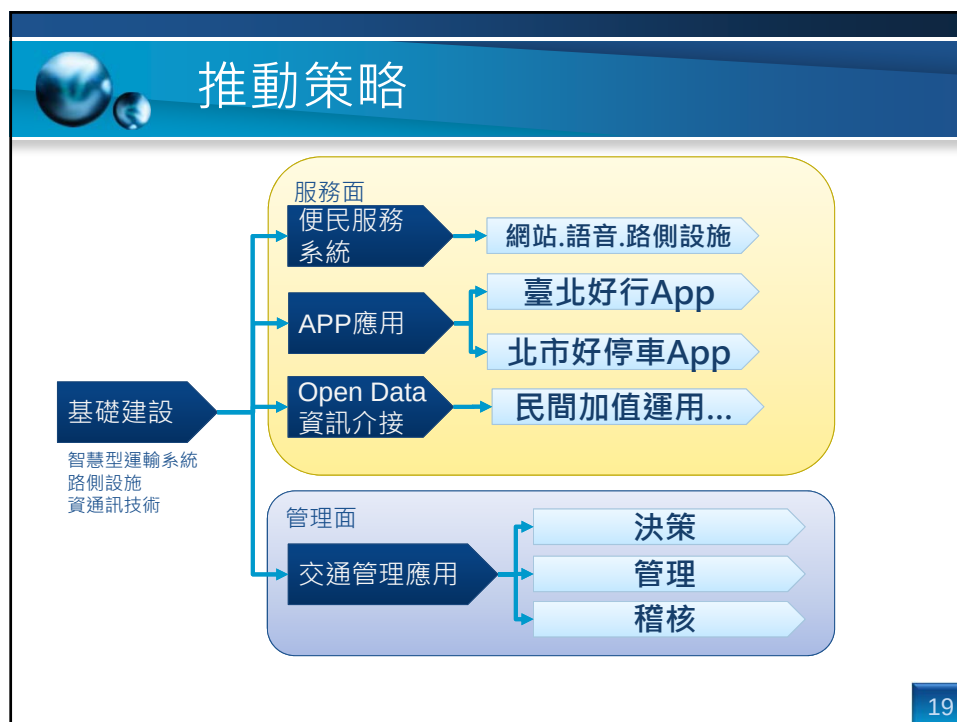
- 完善的運輸路網
- 完善的交通資訊蒐集基礎設施
 - 公車 - 全面裝設車機
 - 交控 - 車輛偵測器、閉路電視監視器
 - 停車 - 動態車位監控
 - 微笑單車 - 動態車格位監控

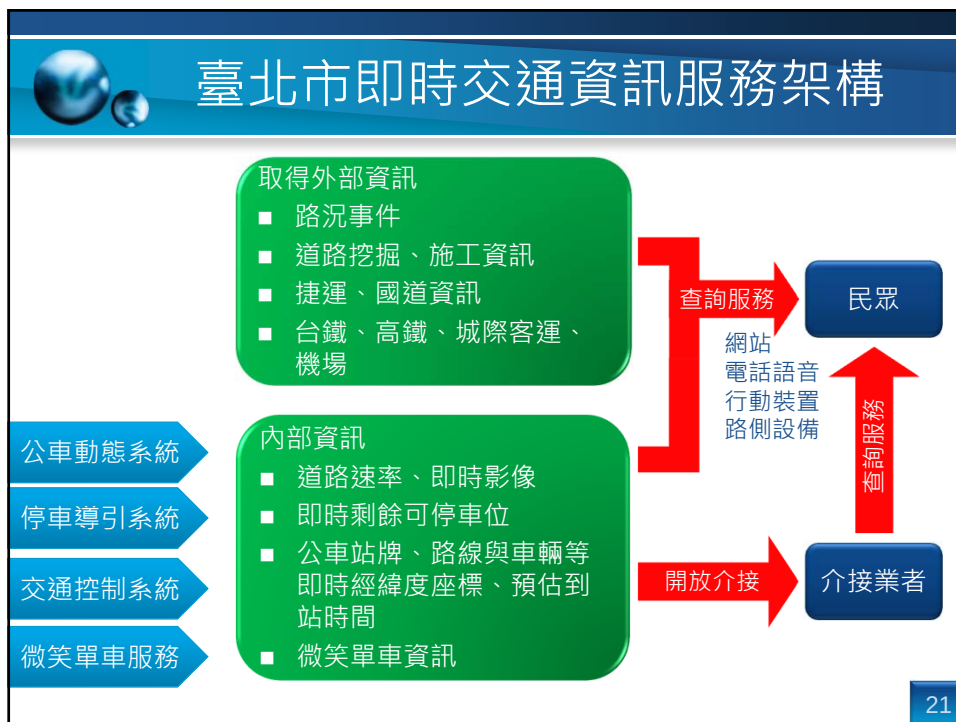


P



18





便民服務-公車動態資訊系統

- 全市聯營公車納入公車動態系統
 - 每日查詢量達221萬人次
 - 91%民眾表示對掌握等候時間有幫助

智慧型站牌

創新服務

- 提供末班車已過、交管不停訊息
- 試辦末班車準點到站
- 依旅行時間排序之乘車規劃
- 建置雙北到站語音查詢系統

全國首創

多行式智慧型站牌

22

便民服務-停車資訊導引系統

行前



即時車位查詢網站

(02)2726-9600

電話語音查詢系統

行中



停車資訊導引標誌

場內



停車場內資訊導引系統



QR-Code尋車導引服務
(北市好停車APP)

- 90%之使用者認為對尋找車位有正面幫助。
- 可節省9分鐘之尋停時間。
- 92%的受訪者建議擴建。

23

便民服務-路況資訊發布

CMS
(含停管處及捷運局)

資訊交換平台
-提供導航業等外部單位介接

網頁

語音、傳真

使用
頻率

高

↓

低

資訊內容

- 壅塞資訊
- 改道資訊
- 預估行車時間
- 圖形化道路績效
- 交通事故
- 交通管制、施工、宣導





24



臺北好行發展

- 智慧型手機持有率上升
- 2010臺北國際花卉博覽會，開發「花博行」APP。
- 2011年4月改版推出「臺北好行」APP
 - 交通資訊最完備之手機軟體。
 - 提供iPhone、Android及Windows Phone版。



1996年ATIS網站



2010年花博行



2011年臺北好行

25



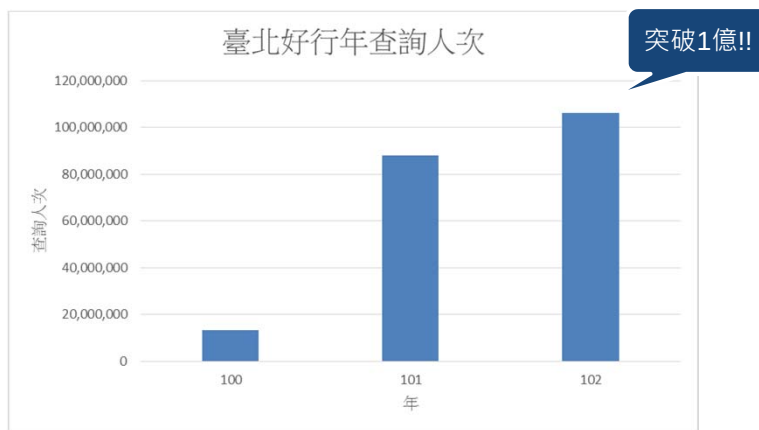
臺北好行功能



26



臺北好行使用情形



27



北市好停車

不只好停車 繳費也方便

- 停車場名稱、地址、費率、即時剩餘車位資訊
- 停車場內QR Code尋車導引服務
- 停車導引(行動CMS)
- 停車費查詢及繳費
- 下載次數達35萬次

全國首創



28

交通資訊介接服務

政府資料公開-Open Data

98年2月**首創全國**，受理各機關(構)免費申請介接即時交通資訊資料庫



29

交通資訊介接服務

資訊流通與增值成果

- **102家**介接機關(構)
- **72項**服務產品
 - 手機App 48項
 - 網站 15項
 - 數位電視台 3項
 - 導航機 4項
 - 顯示看板 2項



30



擴大資訊介接服務

- 新增介接項目
 - 102年7月開放微笑單車資料庫
 - 已有29家申請，單月最高查詢量達70萬次

資源共享
創意無限











擴大資訊介接服務

資源共享
創意無限

- 擴大適用對象
 - 102年10月開放自然人申請，已有2名完成申請。
 - 學生、個人開發者展創意，創造更多種便民App，擴展交通資訊的多元應用。
 - 公共服務及個人研究分流：
 - 公共服務：申請介接。
 - 個人研究使用：提供免申請、更新頻率較低之Open Data。



33



人本運輸與資訊應用整合之案例

YouBike微笑單車



34



YouBike微笑單車



一個堅持到最後成功的案例



98年5月起於信義計畫區試辦 (11站 500輛)



101年8月推展至全市

35



YouBike的創新特色

- 硬體創新
 - 一柱二車的設計
 - 簡便的隨車鎖
 - 前後燈自動點亮



36



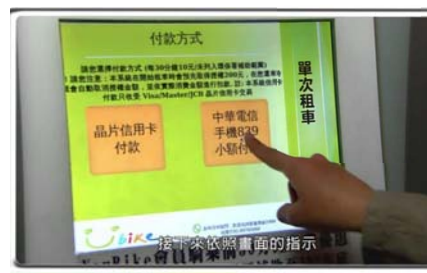
YouBike的創新特色

軟體創新

- 手機認證、易註冊
- 多元付費管道：電子票證(悠遊卡)、手機小額付費、信用卡單次借車
- 即時的可借 / 可停資訊



手機認證

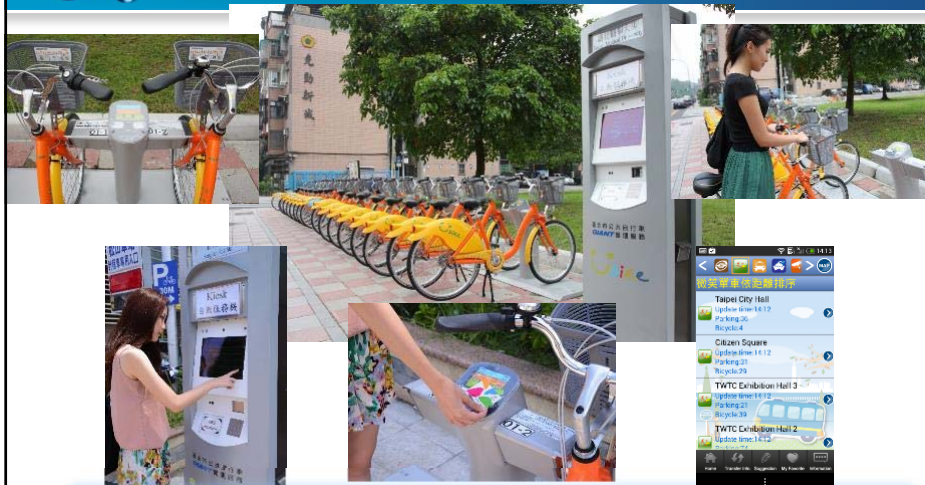


單次租車

37



世界最友善易用公共自行車系統之一



目前: 159站、5,235輛車、累積1,689萬旅次

38



39



40



YouBike新生活

- ✓ YouBike成為城市的亮點
- ✓ 自行車成為悠活城市的生力軍
- ✓ 智慧的綠色運輸工具



41



各界的肯定

臺北好行

- 2012年中華智慧型運輸系統協會「智慧運輸應用獎」
- 2012年中華民國運輸學會「傑出公共運輸計畫獎」
- 2013年東亞運輸學會「傑出運輸建設獎」
- 2014年臺北市電腦公會「智慧城市創新應用獎」

臺北市公車動態資訊系統

- 2013年中華智慧型運輸系統協會「智慧運輸應用獎」

YouBike微笑單車

- 2013年中華民國運輸學會「傑出公共運輸計畫」



42



各界的肯定

北市YouBike 做到世界第一

2014年04月30日 04:09

中時時報 (報畫:張瑞昌、謝維芝/執筆:蔡百慧)

2893 點閱

★ 6/10

我要評比

☆☆☆☆☆

f 讚 446

g+ 0



台北好行 下載第一名

台北：北市府各局處開發的智慧型手機應用程式 (APP) 多如牛毛，哪一款最受低頭族青睞？答案是結合大台北交通資訊的「台北好行APP」，下載次數高達62萬次，其次為「應應台北地圖APP」與「北市好停車APP」；衛生局推出的「台北體重管理APP」也獲好評，下載數破14萬。

(圖文:江慧瑤)

(圖文:江慧瑤)

站。上聯新聞社。

【本報記者江慧瑤專訪】當通訊技術日新月異，電子商務、

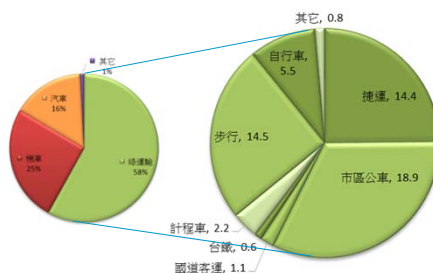
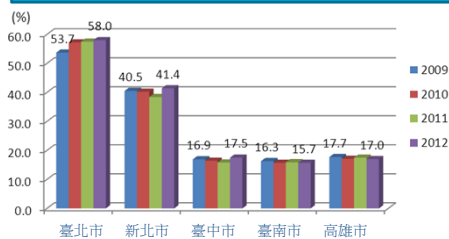


43



綠運輸的目標

綠運輸

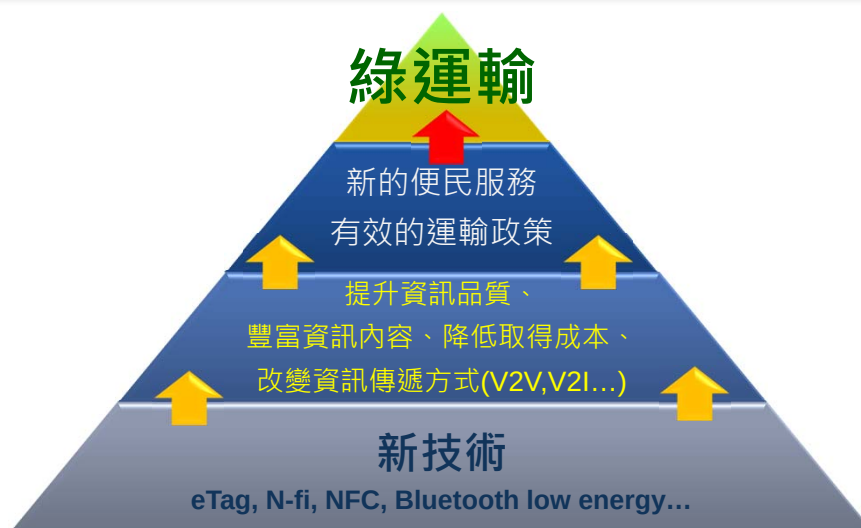


2020年綠運輸市占率目標：70%

44



以ITS做為綠運輸的推手之一



45



綠色 友善 宜居 臺北



46

Welcome to Taipei

臺北好行



共同追求更安全和更環保的機動力

Smarter, Safer and Greener Mobility

社團法人中華智慧型運輸系統協會

Intelligent Transportation Society of Taiwan

會址：台北市大安區 10646 羅斯福路三段 95 號 10 樓之 1

電話：02-23643100

傳真：02-23643101

Email：its@its-taiwan.org.tw

Website：http://www.its-taiwan.org.tw