

網路語音廣告之防堵-實作於 SIP 協定

古東明 蔡嘉原 林皇仲 魏見安 陳曉蘭 陳麗紋

國立雲林科技大學資管系

koo@yuntech.edu.tw

摘要

以 VoIP 結合語音問答的方式來自動過濾機器人語音廣告。本系統能在收到通話訊息時，像一位專業的秘書過濾掉擾人的垃圾語音，讓使用者能專心致力於工作或事業上，且為使用者與企業帶來 VoIP 方便又節費的好處，又能過濾 SPIT 擾人資訊。

關鍵詞：

SPIT(Spam over Internet Telephony)

VoIP(Voice Over IP)

IDS(Intrusion Detection System)

1. 前言

VoIP(Voice Over IP)透過網際網路結合語音傳送的應用，做到即時語音服務，就在網路語音服務盛行之際，卻很可能產生一種新的危機—SPIT(Spam over Internet Telephony)。對於廣告商而言，只要先錄製好語音訊息，再透過VoIP廣告程式，輕輕按一下滑鼠，上千通不請自來的垃圾語音(SPIT)就能以亂槍打鳥的方式散佈給各個網路電話使用者，相較於傳統的廣告行銷而言，不但能將成本大幅的縮減之外，也許還可能獲得語音廣告所帶來的行銷效果。可預期的是，「垃圾語音」將會繼垃圾郵件(SPAM)之後，成為未來VoIP使用上及網路頻寬上的新負擔。

2. 研究動機與目的

2.1 研究動機

可以想像的，隨著網路和電腦的盛行與普及，中小企業為了減少龐大的電話費及佈線複雜性，選擇引進VoIP的技術來取代傳統高成本的電話交換系統，並在各分公司之間建立VoIP語音網路，這種搭著語音的列車又能大幅減少語音費用的支出和控管成本的技術，將會逐漸流行而成為一種趨勢，而正當每個使用者享受使用VoIP技術的同時，很可能辦公室的VoIP應用程式不斷的收到訊息，檢視這些訊息，會發現一通又一通的廣告在你的VoIP程式中競相排隊等著要向使用者推銷產品，而真正是要撥給公司的電話，就會被淹沒在這些垃圾語音中了，倘若缺乏適當管理和控制垃圾語音的機制，整個VoIP網路就會被數不清的垃圾所癱瘓。

有鑑於此，本系統的出現即為解決資訊科技過度發展而帶來的解決方案。

2.2 目的

開發此一系統旨在解救未來世界，免於生活在永不止息的鈴聲中，睡覺也響、吃飯也響、工作也響、洗澡也響…，但是當你接聽時，電話的另一端就開始跟你介紹公司產品的功能及妙處，當使用者使用了本系統後，就可以發現生活原來可以這麼清靜，此系統能在收到通話訊息時，像一位專業的秘書過濾掉擾人的垃圾語音，讓使用者能專心致力於工作或事業上，且為使用者與企業帶來VoIP方便又節費的好處，又能過濾SPIT擾人資訊及不安全的危險之雙贏效果。

2.2.1 兼容任何可自定義代理伺服器及端口的 UA (User Agent)

本系統可視為用戶端的語音廣告防火牆、外掛功能。對外連線，可做為UA接聽來電時的代理人；對內部連線，能將過濾後的來電轉接給UA。

2.2.2 語音廣告過濾

本系統支援多組態過濾方式，有高層級阻擋及低層級阻擋之過濾方式來驗證遠端使用者，當使用者採用高層級阻擋時，本系統只准許白名單的使用者通過並響鈴建立連線；若採用低層級阻擋，本系統在收到語音訊息時，首先檢視遠端使用者身份於本系統中屬於黑名單或白名單抑或首次撥入，若為首次撥入則透過本系統與遠端使用者互動，使用小字集識別的語音辨識引擎，採用一問一答的方式來判斷此語音訊息是否為垃圾語音，並將判斷的結果記錄在本系統的文字檔(text file)裡供下次的比對。

問題的深度可依對象層級區分如子標題所示。

2.2.2.1 低層級阻擋

主要對象是不具人工智慧、沒有生命跡象的機器人。

2.2.2.2 高層級阻擋

阻擋任何非使用者所允許名單的來電者。

2.2.3 公認黑名單共享

公認黑名單的來源有兩種，一是由觀察黑名單所統整的，二是由個人化黑名單所統整的。

2.2.3.1 觀察黑名單

對象：機器人廣告。

方式：被本系統判定為機器人語音廣告的來電，均會在本系統留下阻擋的記錄，而同一號碼被阻擋的次數若超過某一定數量時，則會列入觀察黑名單。不同使用者的觀察黑名單均會上傳到遠端黑白名單伺服器，伺服器會對觀察黑名單定期彙總，若同一號碼頻繁地出現在多位不同使用者的觀察黑名單上時，伺服器會判定為公認黑名單，並開放給所有使用者下載。為避免誤判的情況發生，本系統在每次阻擋後，會隨即提示使用者，供其修正是否應加入白名單，使用者也可隨時檢視阻擋記錄，以修正誤判的來電號碼。

遠端黑白名單伺服器的功用在於可以備份不同使用者端的個人化黑、白名單、觀察黑名單、觀察白名單、阻擋名單、可接聽名單，另外存放公認黑名單。

2.2.3.2 個人化黑名單

對象：自然人廣告。

方式：不同使用者的個人化黑名單也會上傳到遠端黑白名單伺服器，伺服器會對個人化黑名單做彙總，只要發現某一號碼出現的次數達到相當數量時，伺服器會判定為公認黑名單，並供所有使用者下載。

3. 研究方法

3.1 本研究之阻擋垃圾語音流程

垃圾語音阻擋之詳細運作流程如圖 1 所示。

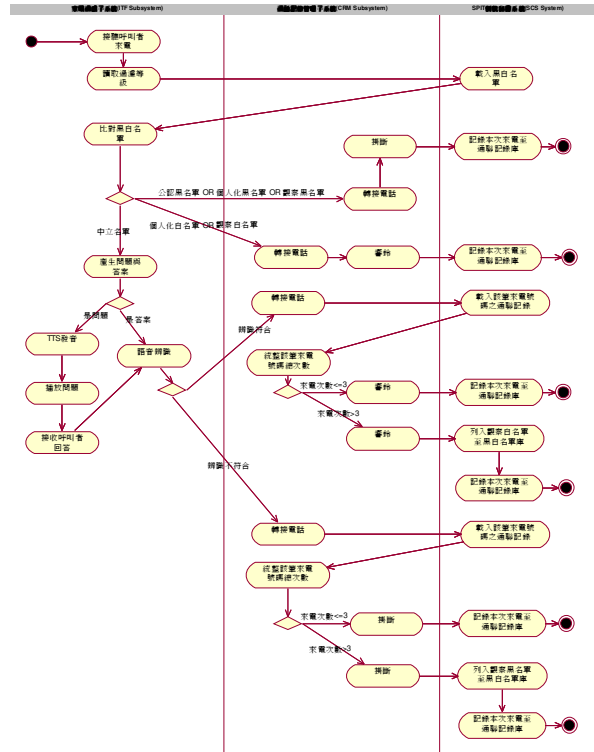


圖 1 垃圾語音阻擋流程

3.2 整體系統架構分析

本系統名稱為 SPIT 制裁秘書系統 (SPIT Crackdown Secretary System, SCS System)，由通話記錄管理子系統 (Communication by phone & Record Management Subsystem, CRM Subsystem)、清單維護子系統 (Detailed List Maintenance Subsystem, DLM Subsystem)、來電過濾子系統 (Incoming Telephone Filtering Subsystem, ITF Subsystem)、通聯記錄庫、分析記錄庫、黑白名單庫、遠端黑白名單伺服器...等所組成。其架構如圖 2 所示。

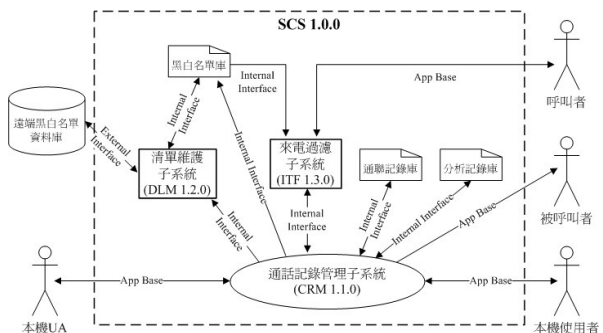


圖 2 SPIT 制裁秘書系統架構

3.2.1 通話紀錄子系統

本子系統除了記錄所有來電號碼與撥出號碼，並且記錄[來電過濾子系統-語音辨識]所產生的阻擋號碼，以利隨時進行阻擋趨勢分析，此分析提供使用者隨時查看；[來電過濾子系統]丟出的資

訊除了判定為應阻擋的名單代為掛斷外，若判定為可接聽電話，會透過本子系統的[轉接電話]為使用者將來電轉接至 UA，此時使用者所接聽的來電不再是擾人的機器人廣告。其運作模式如圖 3 所示，架構如圖 4 所示。

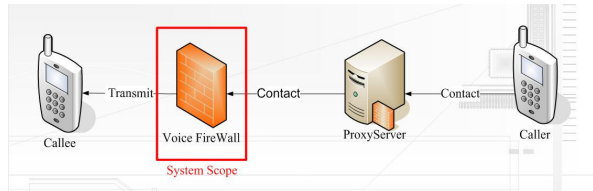


圖 3 通話記錄管理子系統運作模式

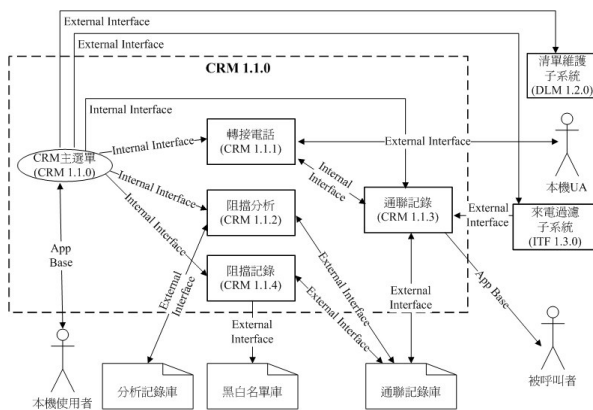


圖 4 通話記錄管理子系統架構

3.2.1.1 轉接電話

來電時，本子系統將通過[來電過濾子系統]的號碼轉接給本機 UA；本機 UA 撥話後，本子系統也會代轉接給被呼叫者。

3.2.1.2 通聯記錄

記錄所有經過[來電過濾子系統-清單比對]完成的白名單、黑名單、中立名單(即語音辨識完的可接聽名單或阻擋名單)。使用者尚可藉此功能檢視所有的已撥電話、已接來電與未接來電。此模組會與[通聯記錄庫]配合。

3.2.1.3 阻擋記錄

負責統整[通聯記錄庫]內的阻擋記錄，若被阻擋的號碼超過某一定次數時，則會列入觀察黑名單。另可供使用者查閱，遇誤擋的號碼時，使用者可直接加入白名單，減少誤判的情況發生。會與通聯記錄庫及黑白名單庫配合。

3.2.1.4 阻擋分析

簡要的計量本機 UA 使用某一時間後，所有可能經由本系統過濾掉的機器人語音廣告比例。

3.2.2 清單維護子系統

負責管理[來電過濾子系統-過濾等級]設定為低安全性下自動判定的阻擋名單或可接聽名單、由阻擋名單轉變的觀察黑名單、由可接聽名單轉變的觀察白名單、使用者個人化的白名單與黑名單、由遠端黑白名單伺服器所判定的公認黑名單。可以做到自動更新、從本機與從遠端的匯入與匯出功能。故本機上所存有的名單包含本系統自動判定的部分、使用者自訂義的部分、從遠端下載的部分。其運作模式如圖 5 所示，架構如圖 6 所示。

只要阻擋名單的次數超過某一數量時，即判定為觀察黑名單，當遠端伺服器的某一觀察黑名單累加到某一數量時，則判定為公認黑名單，並開放給所有使用者下載更新。

只要可接聽名單的次數超過某一數量時，即判定為觀察白名單，其效力低於使用者個人化白的名單，僅在[來電過濾子系統-過濾等級]設定低安全性時使用，高安全性時會予以排除，只接受使用者自定義的白名單。

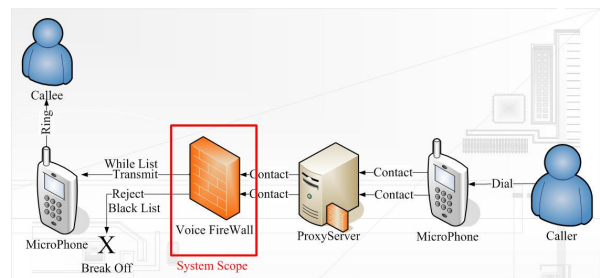


圖 5 清單維護子系統運作模式

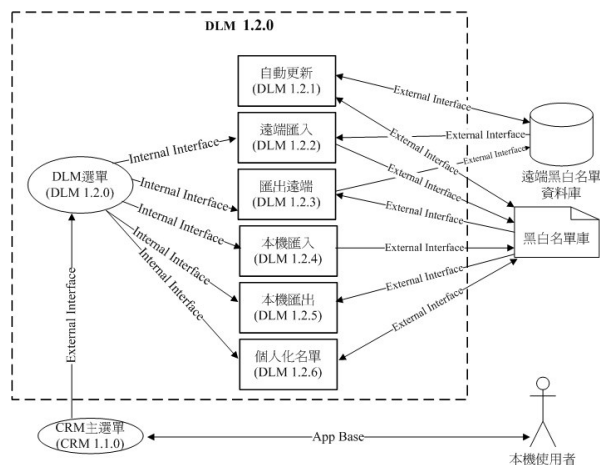


圖 6 清單維護子系統架構

3.2.2.1 自動化更新

本系統在每次開啟後，會自動上傳使用者的個人化黑與白名單，以及本系統判定的觀察黑名單、觀察白名單、阻擋名單、可接聽名單，以及從遠端黑白名單伺服器下載公認黑名單。

3.2.2.2 從本機匯入

使用者可手動將之前在本機備份的個人化黑、白名單，以及本系統判定的觀察黑名單、觀察白名單、阻擋名單、可接聽名單...等等匯入到本系統。

3.2.2.3 從遠端匯入

使用者可手動從遠端伺服器下載公認的黑名單(由本系統所認定)、使用者個人化的黑、白名單，以及本系統判定的觀察黑名單、觀察白名單、阻擋名單、可接聽名單...等等。

3.2.2.4 匯出至本機

使用者可手動將個人化的黑、白名單，以及本系統判定的觀察黑名單、觀察白名單、阻擋名單、可接聽名單...等等匯出到本機做備份。

3.2.2.5 匯出至遠端

使用者可手動將本系統認定的觀察黑名單、個人化黑名單匯出到遠端黑白名單伺服器累加統計，做為判斷公認黑名單的依據；同時會將使用者個人化的白名單、阻擋名單、可接聽名單...等等匯出到遠端伺服器做備份。

3.2.2.6 個人化名單

使用者可修改個人化的黑、白名單。

3.2.3 來電過濾子系统

包含通訊、過濾、辨識、發音...等四大功能。其運作模式如圖 7 所示，架構如圖 8 所示。

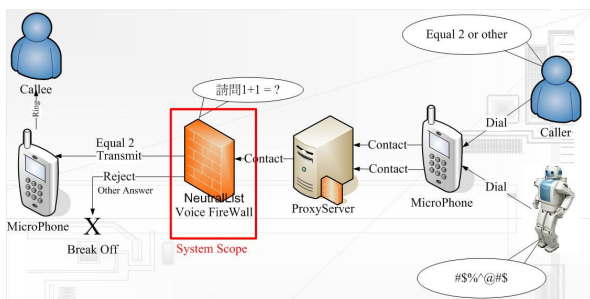


圖 7 來電過濾子系统運作模式

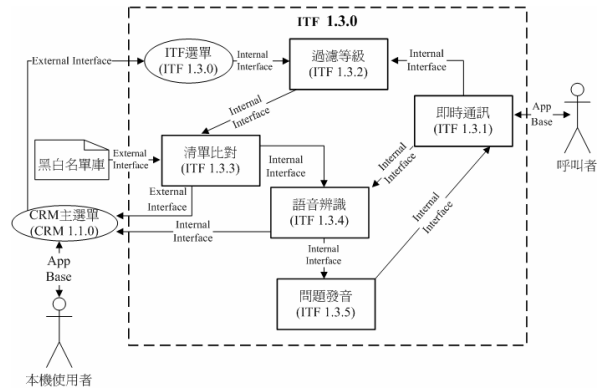


圖 8 來電過濾子系统架構

3.2.3.1 通訊功能

具有接聽來電與建立 RTP 連線的能力。

3.2.3.1.1 即時通訊

主要目的是先替本機 UA 接聽外部來電，是一關鍵的緩衝區，本子系統的[問題發音]與[語音辨識]都會在此 RTP 連線下，對來電者進行串流型態的發問與識別。

3.2.3.2 過濾功能

主要目的是設定過濾對象的等級。

3.2.3.2.1 過濾等級

過濾等級可區分成低安全性與高安全性。

3.2.3.2.1.1 低安全性

● 運作模式

通知本子系統的[清單比對]去判別是否為[黑白名單庫]的黑、白名單，其中白名單號碼會先判別，再來是黑名單號碼，最後是非黑或白的號碼。若為黑、白名單，會交由[通話記錄子系统]處理，若非黑、白名單，則交由本子系統的[語音辨識]處理。

● 使用時機

使用者不想接聽到任何的機器人廣告。

● 阻擋效用

有效杜絕機器人以單一回答闖關的盲點。

3.2.3.2.1.2 高安全性

● 運作模式

通知本子系統的[清單比對]去判別是否為[黑白名單庫]的白名單號碼。若為白名單時，才交由[通話記錄子系统]處理。

● 使用時機

使用者不想接聽任何非白名單與機器人廣告來電。

● 阻擋效用

只允許白名單使用者連線。

3.2.3.3 辨識功能

用來判別來電是否為許可的白名單或非機器人的正常來電。包含清單比對、語音辨識等。

3.2.3.3.1 清單比對

負責比對來電者是否為黑名單或白名單抑或首次撥入。

● 運作模式

先載入[黑白名單庫]所存的黑、白名單，再比對來電是否為黑、白名單。若非黑白名單的來電，則交由同一子系統的[語音辨識]處理；若為黑、白名單的來電，則交由[通話記錄子系統-轉接來電]處理，其中黑名單來電會掛斷，而白名單來電會響鈴提示使用者，兩者會都記錄到通聯記錄庫。

3.2.3.3.2 語音辨識

負責處理非黑白名單的來電(即中立名單)、產生問候來電者的問題、辨識來電者的回答是否如所預期的。產生的問題為同一子系統[過濾等級-低安全性]的問題，用來考驗機器人的智力，每次被選取的數學問題，因其運算子、運算元係用亂數取得，故答案不會一致。

● 運作模式

當得知來電者是中立名單時，則接聽此通來電，即時亂數產生問題並交由同一子系統的[問題發音]處理，以 TTS 的方式讓來電者可以聽到。而問題配對的正確答案(是或否，字串型態)也以亂數方式取得，另外將接收到的呼叫者簡單回答(是或否，聲音串流型態)換成字串型態，以做兩者的比對。

● 問題範例 1

問題範例 1：請問 $10+39$ 是不是等於 49？

問題解答 1：是。

其中問題範例 1 的 10 和 39 是亂數產生；而問題範例 1 的 49 則是 10 和 39 的加總，取值時會以 49 ± 2 (± 2 可更改)的方式來配對「是」或「否」的答案，有下列六種組合。故本題抽取到的是 c，因此在問題解答 1 上配得的答案為「是」。

- a. $49+(-2)=47\neq 49$ 配「否」；
- b. $49+(-1)=48\neq 49$ 配「否」；
- c. $49+(0)=49=49$ 配「是」；
- d. $49+(+1)=50\neq 49$ 配「否」；
- e. $49+(+2)=51\neq 49$ 配「否」。

● 問題範例 2

問題範例 2：請問 $2*7$ 是不是等於 15？

問題解答 2：否。

同問題範例 1，在取值時會以 14 ± 2 的方式來配對答案，六種組合如下所示。而本題抽取到的是 d，因此在問題解答 2 上配得的答案為「否」。

- a. $14+(-2)=12\neq 14$ 配「否」；
- b. $14+(-1)=13\neq 14$ 配「否」；
- c. $14+(0)=14=14$ 配「是」；
- d. $14+(+1)=15\neq 14$ 配「否」；
- e. $14+(+2)=16\neq 14$ 配「否」。

好處是要辨識的聲音從數字 0~9 多種可能組合的單音、連音或不同發音，減少為「是」或「否」兩種，有利於語音辨識率的提高。另外藉由亂數生成的方式來增加問題的變化程度。

可能的隱憂是問題的答案只有兩種(是或否)，就算不知道問題的意思，也有 50% 通過的機率，因此可以視情況增加來電者(呼叫者)回答問題的次數，但不宜超過一般正常人所能容忍的限度。

3.2.3.4 發音功能

將字串輸出成音訊。

3.2.3.4.1 問題發音

接收本子系統[語音辨識]所產生的問題(為字串型態)，並轉成語音，以串流型態輸出至本子系統的[即時通訊]，讓來電者聞悉。

4. 結論

4.1 總結

語音廣告用來宣導政府的政策、攸關民生的訊息、公益事業...等，是一項動機單純、意圖正當的作法；但用在商業廣告的推銷上，不但是一種擾民的手段，浪費的更是眾多網民寶貴的時間。有鑑於此，我們開發了 SPIT 制裁秘書，專門用來消滅毫無人性的機器人廣告，藉由公認黑名單共享的機制，讓惡意散播語音廣告的號碼無所遁形，意即某一號碼只要有一定數量來自不同的使用者時，此號碼將被打入冷宮，終生拒絕往來。目前系統開發的重心是放在阻擋機器人廣告，日後將納入政府單位或公益團體的號碼辨認機制，來落實過濾機制真正為需要阻擋而阻擋的境界。

4.2 未來展望

然而使用者會對於系統的過濾功能有所懷疑，系統是否能完美的解決他們的問題也有一定程度的保留，為了要消除使用者的疑慮，本系統未來可朝下列目標發展，以供使用者考驗。

4.2.1 準確性(Accuracy)

[1]指本系統能從各種方式中正確地識別垃圾語音的能力，假若過濾檢測不準確時，就有可能把系統中的合法使用者當作入侵行為並標識為黑名單，故本系統會以多重判斷及伺服器收集資料，統一分析的方式來提升過濾的準確性。

4.2.2 處理性能(Performance)

[1]以 IDS(入侵偵測系統)的觀點，若一個過濾語音系統的處理性能較差時，它就不可能實現即時的過濾，並有可能成為整個系統的瓶頸，進而嚴重影響整個系統的性能，所以本系統針對性能處理方面採取每線路一次僅處理一通，若同時有多個訊號傳入，則其他訊號均會回傳忙線中，以提升系統服務的整體效能。

4.2.3 完備性(Completeness)

[1]指本系統能檢測語音廣告能力，本系統能有效的在第一時間封鎖機器人這類沒有思考判斷能力的設備所發送的垃圾語音，就連有思考判斷能力的廣告商也必須通過本系統所專門設計的「考試」通過，才能成功的建立連線，所以各種語音訊號經過本系統能完整的被分類出通過或封鎖。

4.2.3 容錯性(Fault Tolerance)

[1]再如何完美的過濾系統也沒有辦法保證能做100%的正確判斷，所以系統的容錯性相當重要，本系統為了處理誤判的情況，會針對每一個訊息加以記錄，比如系統提出的問題及對方的回應結果，都能記錄下來，以供使用者查閱，假如萬一發生誤判結果，可以由使用者將遭到誤判的來電號碼手動加入白名單之中，就可以排除這類情況發生。

5. 致謝

本文承行政院國家科學委員會之「大專學生參與專題研究計畫」部分經費支助，計畫編號：NSC 95-2815-C-224 -018 -E; 部份經費來自國家科學委員會之 TWISC@NCKU，計畫編號：NSC 94-3114-P-006-001-Y，特此致謝。

6. 參考文獻

- [1] 王自亮、羅守山。2005。入侵檢測系統 (IDS) 的測試與評估。Unix 中國。
http://tech.ccidnet.com/art/1099/20051130/383653_2.html