助聽器調進無線世界

■作者：Aidan Moore/ 安森美半導體現場應用系統工程師

如果您最近沒注意助聽器有什麼創新，您可能會驚訝的發現前幾代產品所缺乏一定程度的精密度。事實上，當今越來越多的助聽器含至少一個可程式設計的數位訊號處理器(DSP)，和一系列運行高階音訊及語音處理演算法的專用信號處理模組。目前，助聽器正整合無線技術以提供更高水準的使用者控制和連接性。

至今為止，使用者對瞭解其聽力儀器的工作只被賦予最低的許可權。助聽器通常做為診斷的配方給予聽力損失的人，使用者只能控制有限的操作，通常是音量、程式選擇及輸入模式。

但在不久的將來，這種狀況可能會改變；助聽器的功能設置已遠遠超出提高患者受損聽力的基本功能。

低功率無線技術使助聽器佩戴者能夠將他們的儀器連接智慧手機和平板電腦，從而可接收多個音訊源，並可進一步調節助聽器的性能和功能設置的應用程式。

這些應用程式讓使用者可更精細地控制他們的聽力儀器的功能和性能，我們可以推測，未來的應用程式將允許使用者更進一步控制；隨著助聽器傾向於可程式設計選項的趨勢，我們不難想像一個助聽器佩戴者將能夠在音訊性能、無線性能和電池壽命之間做出權衡。

隨著現代聽力儀器開始採用可程式設計的DSP，我們很容易將它們和個人電腦相比較；因為二者都有一個核心的可程式設計的計算裝置。但是助聽器提供一組特定的針對音訊捕捉的輸入輸出(I/O)，且僅提供有限的介面。下面的圖1顯示了一個典型的助聽器的框圖：

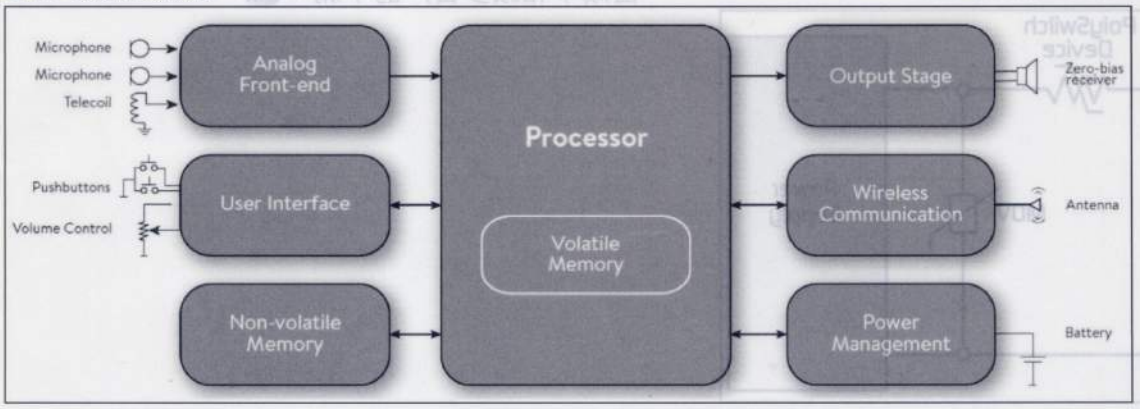
助聽器的無線DSP系統主要的挑戰是它必須在低至1 V的電壓下工作，並保持大約5 mW的功耗，同時保持與遠端設備的無線連接。

數位助聽器的設計大都基於從每一微瓦功率產生最大的性能，這一點不足為奇；必須仔細選擇無線連接元件以確保最高能效和穩固的通信通道。

助聽器的處理功率主要用於提升不同聆聽環境下的語音清晰度；現今高階助聽器普遍配備環境分類、降噪和定向拾音優化特性，這些特性可通過無線連接到智慧手機運行的使用者介面上微調。高電源能效的無線協定如藍牙低能量(BLE)及近場磁感應(NFMI)為此提供良好的通信連接。

人們喜歡嘗試技術，智慧手機使用者正積極添加新的應用程

圖1：助聽器系統圖



式重塑其手機硬體的功能。這使現今行動技術愛好者得以前所未有地控制他們的手提電腦。平台製造商和協力廠商開發商已快速意識到這個獨特的市場，一個全新的產業已發展至向可攜式裝置提供新的特性和功能。

我們可以推測這樣的未來，而可穿戴設備如助聽器等將不會是例外。助聽器其實可以被認為是一種可穿戴電腦，類似於其他穿在身上的可穿戴設備，許多助聽器已經整合了 NFMI 或 BLE 等無線連接。現在該由助聽器製造商決定向電腦愛好者提供什麼程度的可程式設計 DSP 許可權，讓他們根據喜好編寫調整其助聽器性能的應用。如果成真，這可能為助聽器打開一個新世界、並大有可能提高它們的普及性。

其中一個現有的聽力健康應用程式是耳鳴掩蔽程式，其能允許使用者大幅控制掩蔽耳鳴的聲音，濾除白色雜訊是進行這種掩蔽的標準途徑；然而，使用者可通過智慧手機應用程式或遠端控制選擇更有機的聲音來掩蓋耳內持續的響聲。

現今高階助聽器中更複雜及先進如移頻等功能，透過智慧手機介面操作，也能得益於額外的控制。移頻用於無法聽到高頻率的聲音的助聽器使用者，這項特性為他們將這些聲音映射到更低頻段。儘管不太現實，使用者已記錄一個名為「幻影地帶」(Phantom Terrains)的專案，即改造助聽器允許「聽」到 WIFI 網路。

所有這些演算法的設置要求在助聽器的處理能力和電池壽命之間進行權衡；當一個助聽器佩戴者通過智慧手機微調其設備的演算法，病人需要注意這對他的助聽器電池的有限的電力儲備能力的影響。

對助聽器來說，這演變中的電池技術仍然是促進更快、更複雜的嵌入演算法及更高品質的無線通訊發展的一個主要因素。鋅空氣電池由於其高能量密度，是當今助聽器的標準電源，但是這些元件不可再充電且使用後必須回收。雖然適合嚴苛尺寸限制的助聽器可充電電池技術在過去三年已取得了很大的進步，但它可提供的能量密度仍比一次性鋅空氣電池低一個數量級。

未來助聽器和智慧手機之間的無線連接將擁有更多的潛力；例如，要求複雜的音訊處理的演算法。以前由於能量不足而未曾單獨在嵌入 DSP 的助聽器運行，現在可以利用無線連接到智慧手機並接收來自其設備的多核處理器的援助。我們甚至可以設想將助聽器通過互聯網連接到強大的遠端伺服器以獲取更強大的處理能力。

助聽器可能會像手機一樣，被所有年齡段廣泛使用；在當今喧囂的世界，管理您的聽力健康及改善您的傾聽環境可惠及每一個人。事實上，我們發現為處方助聽器開發的微型超低功耗技術也正被應用於新的非處方類聽力產品。

個人擴音器(PSAPs)現在可通過現有的放大和均衡以提高我們的聽力，"Hearables" 正被開發以將生物識別即時傳輸到智慧手機，同時提供能接觸到多個音訊源。這類設備將成為一個連接周邊世界的介面，使用者將能隨時隨地訪問音訊內容和進行資訊處理。

想像一下，能因為老化的影響而可以編制獨特的傾聽環境、添加或刪除房間聲響的能力？怎樣能夠減輕一些人的聲音而使其他人的聲音更清晰？當應用程式通過智慧手機運行並通過無線連接與助聽器通信時，耳朵的語音辨識甚至成為可能。

助聽器的基本功能一直都是－提高我們聽到周圍世界的能力。允許使用者自訂，通過無線連接調整和提高設備的性能，鼓勵個人音訊環境的創新及嘗試。

我們有無數的理由期待，產業專家未來將繼續改進聽力健康演算法和助聽器。讓使用者與它們的核心處理架構的部分互動更密切，從而使新穎的應用程式開發運行於智慧陪伴，必將促進助聽器的普及度，並提升其作為一個大大改善生活品質的可穿戴式醫療設備的地位。CTA