

3C-01

ユビキタス指向 Bluetooth ヘッドセットの開発と 音声インタラクションの実現

(株) 東芝 研究開発センター 友田一郎、金澤博史、竹林洋一

1. はじめに

我々は、ワイヤレス通信技術とマルチモーダルヒューマンインターフェイス技術、知識処理技術をモバイルデバイスに凝縮した、ユビキタスコンピューティング環境の実現を目指して研究開発を行っている。それを実現するデバイスの1つとして、今回我々は Bluetooth によるワイヤレス通信機能と音声認識機能搭載したヘッドセット形のオーディオ端末を開発した。本文ではその概要について述べる。

2. 設計思想

気化する情報メディア

これまでのネットワークのイメージは、ネットワークはパイプであり、その中を情報が液体のようにして流れているというものだったと言えるだろう。我々の生活空間のインフラストラクチャに「水道管(ネットワーク)」が敷設され、また様々な場所に「蛇口(端末)」があって、蛇口をひねれば情報が流れ出てくる、というものである。

ところが、昨今の無線通信技術の進歩により、ネットワークは無線化されつつある。それは単に「水道管が透明・伸縮自在になった」ということにとどまらず、本質的なパラダイムシフトをもたらす。液体のように流れるというよりは、情報は気化して空気のようにして我々の生活空間の中に充満するというイメージでとらえるべきであろう。喉が渇いたら蛇口をひねって水を飲むというものから、我々の生活空間は情報メディアで満たされ、人々は呼吸をするようにして情報を常に収集・発信するものへと進化する。

情報端末は、空間を漂う情報を収集し編集・加工してユーザーに提供する装置、あるいはユーザーか

ら発信される情報を、伝播しやすい形に気化して空中に放出する装置、というイメージでとらえられる。

Bluetooth

そのようなユビキタスコンピューティング環境を実現するための通信技術として最適であると我々が考えているのが Bluetooth である。Bluetooth は特に以下のような特徴を持つ。

(1) Bluetooth はワイヤレス通信技術のなかでも、低消費電力で小型化を志向したものである。ユビキタスコンピューティング環境を実現するためには、情報処理デバイスはウェアラブル型で長時間駆動できるものである必要があるため、低消費電力小型であることは特に重要である。

(2) Bluetooth はその業界団体 (BluetoothSIG) により、仕様の標準化と相互接続性の保証に大きな努力が支払われている。ユビキタスコンピューティング環境を構成する情報処理デバイスには、様々な業界からの様々な種類のものが想定されるため、それらのシームレスなネットワーキングを実現するため、相互接続性は特に重要である。

信号処理・知識処理技術との融合

Bluetooth は低消費電力、小型軽量である反面、通信のバンド幅や伝送遅延という点では、昨今の通信技術の中では、あまり性能の高いほうではない。しかしながら、符号化技術による圧縮はもとより、信



図 1 ヘッドセット外観

Development of Ubiquitous Oriented Bluetooth Headset and its Realization of Speech Interaction, Hiroshi Kanazawa, Ichiro Tomoda and Yoichi Takebayashi, Toshiba R&DCenter

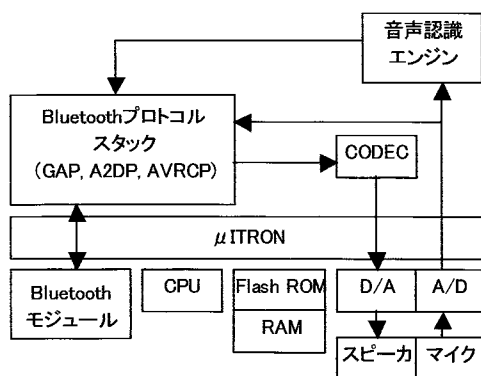


図2 ヘッドセット内部構成

号処理技術による加工、知識処理技術を用いた構造化・編集を用いることにより、必要な情報を効率よく、必要な時にオンデマンドで伝送することが可能であると我々は考えている。

3. ヘッドセットの内部構成

ヘッドセットの中は図2に示すような構成になっている。ハードウェア的には RISC マイクロプロセッサ、Flash ROM, SD-RAM, A/D コンバータ, D/A コンバータ、マイクロホン、スピーカ(両耳)、Bluetooth モジュールおよびリチウムイオンバッテリーから構成される。全体重量は約 100 グラム程度である。ソフトウェア的には μ ITRON オペレーティングシステムに、Bluetooth プロトコルスタック、オーディオ CODEC、音声認識エンジンが搭載されている。Bluetooth のプロファイルとしては、Bluetooth の基本である Generic Access Profile(GAP)のほか、オーディオデータのリアルタイム伝送を実現する Advanced Audio Distribution Profile (A2DP)、ヘッドセットから Bluetooth 接続された他の機器を制御のための AV Remote Control Profile (AVRCP)を搭載する。現状ではこれだけで一杯の状態、データをバッファリングするための RAM、データ処理のための CPU の演算能力が限界に達している。今後の開発課題として、複数ある Bluetooth プロファイルの間でメモリを効率よく配分する技術、CPU 速度を上げる一方で消費電力増加を抑える電力制御技術の開発が課題である。

4. アプリケーション

このヘッドセットを使ったアプリケーションとして、以

下の 3 つのシステムを試作した。

(1) CD クオリティ音楽再生

ヘッドセットの基本的な機能として、ノート PC や PDA に記録された音楽コンテンツを Bluetooth で伝送し、ヘッドセットでデコード・再生する。

(2) 音声認識による家電機器制御

ヘッドセット内の音声認識エンジンで、エアコン制御のための単語(運転・停止、風量、温度調節など)を認識し、Bluetooth を通じてエアコンの制御を行う。

(3) 口述筆記

ヘッドセットから音声データをパソコンに送信し、パソコン上の音声認識ソフトウェアで、話した言葉をテキストに変換する。

(4) MKIDS (Multimodal Knowledge and Information on-Demand Service)

利用者が音声により知りたい情報を問い合わせると、その質問が Bluetooth によって、最寄のアクセスポイントを経由し、インターネット上の知識共有サービスへと伝送される。知識ベースには様々な専門家の知識がテキスト、音声、映像(MPEG4)の形で蓄積されており、言語・意図の理解も含めた検索が行われる。

5. おわりに

Bluetooth ヘッドセットは上記の他にも、携帯電話や、車載情報機器、都市空間における公衆情報サービススポットなど、様々な情報機器に新しい利用形態をもたらす可能性が考えられる。Bluetooth ヘッドセットを用いた音声インタラクションは、新しいユビキタスコンピューティング環境を実現するための基本的なデバイスとなりうるものと我々は考えている。

参考文献

- [1] 「Bluetooth のウェアラブルコンピューティングへの応用」竹林洋一、金澤博史、東芝レビュー Vol.56, No.4, pp.33 - 36, 2001 年 4 月
- [2] “Specification of the Bluetooth System”, (http://www.bluetooth.com/pdf/Bluetooth_11_Specifications_Book.pdf), Bluetooth Special Interest Group, Feb.2000