

心ののぞき窓プロジェクト

The Peepwindow of mind

坂本 大介¹⁾, 松下 勇夫¹⁾, 佐藤 崇正¹⁾

Daisuke SAKAMOTO, Takeo MATSUSHITA, Takamasa SATO

1) 公立はこだて未来大学 システム情報科学部 (〒041-8655 北海道函館市亀田中野町 116-2
E-mail: {m1200101, m1200120, m1200170}@fun.ac.jp)

ABSTRACT. . "The Peepwindow of mind" is a system for visualizing user-emitted information that sensed by sensing devices. This system draws images into the Window. They are graphical, dynamical and abstract images. When we open this Window to the outside, our unconscious - without thinking - presentations will be performed to the others who looked at the window. This paper describes the basic concept, software design and implementation. Some images that outputted by this system are shown.

1. 背景

ネットワークの発達により多くの人が高速な情報通信を自由に使えるようになり、携帯電話や情報端末を用いてメールやインターネットを手軽に扱えるようになって久しい。これにより人はいつでもどこからでも誰かとコミュニケーションをとることが可能になり、人と人との時間的距離は劇的に縮まった。

しかし、現状を見てみたとき、その携帯電話や情報機器はユーザ同士の「時間的距離」を近づけてきたが、「心の距離」を徐々に遠ざけて来たように思える。つまり、遠くの「人と会わない」不安定で不完全なコミュニケーションに重みを置き、隣の人とのコミュニケーションが疎になってしまっているように思われる。これは憂慮すべき事態である。

ただ、これら情報機器をエンターテインメントとして捕らえられる感覚はこれまでのテクノロジーを便利な道具として捕らえ、生活を豊かにしようとしてきた近代までとは違い、新しいテクノロジーを自然に我儘に楽しめる時代がやっと訪れたことを意味するのではないかと考える。

2. 目的

本プロジェクトでは、上記のようなテクノロジーを楽しむための新しいインターフェースの開発を目的とする。そしてこれは人とテクノロジー、人と人の新しいコミュニケーションの形態を提案するものである。

3. 開発内容

ユーザの身体状況(キーボードの操作状況、声、心拍、発汗、体温、動作等)を把握し、その状態を具体的な数値や言葉等ではなく抽象的なイメージとしてグラフィカルにPCのモニター上に表示するシステムを開発する。

これを実現しているのが、ユーザの情報や周囲の情報をセンシングするデバイスと、その情報からイメージを生成する「のぞき窓」である。以下にその概要を示す。

(1) のぞき窓

「のぞき窓」は、センシングデバイスから渡される情報を元に、画面上に実際に描画するシステムである。このシステムは、センシングデバイスから情報を取得し、それを正規化したものを描画器に渡す正規化器と、正規化された情報を描画する描画器からなる。この描画器に当たる部分はプラグインとして管理する。

具体的な処理の流れは下図のようになる。

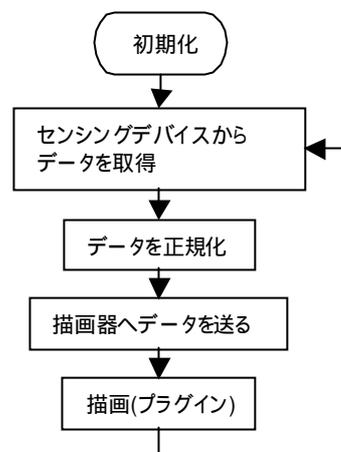


図1. 処理の流れ

現在センシングデバイスから得られる情報は体温、光量、動きである。また、コンピュータ上で取得できるデータはマウスに関するデータ、キーボードに関するデータ、一般的なコンピュータのマイク入力からの波形データである。マウスの位置とマイク入力の波形データに関して、windows 上での開発に際しては windows 標準 API を利用することで値を取得することができるが、キーボードの入力やマウスのクリックに関してはウィンドウ・フォーカスの範囲外の情報を取得できないため、システムのメッセージのフックをすることとした。マイク入力から得られた波形はそのままではデータとして扱えないため短時間フーリエ解析(Short-Time Fourier Transform : STFT)を行った。

取得したデータのエラーチェックを行い、正規化を行う。そして描画器にデータを送るのだが、開発当初はここに学習器を通して使用するユーザに特化したイメージの描画を行う予定であった。しかし、我々は議論の中でユーザに適用していくことで「貴方は今こんな感じですよ」という出力結果を表示するべきか、それとも基本的な対応テーブルを用意しておき「貴方は今こんな感じですよ」とするべきかについて、窓は常に外に開かれており、必ず窓を見る相手が存在することを仮定しているため相手に対してわかりやすくあるべきだとの考えからユーザを学習することをやめ、素直にユーザに反応することとした。この結果、誰が使ってもすぐに楽しめるシステムになったと考えている。

受け取ったデータを描画する、描画器は全てプラグインとして管理される。これはユーザ自身が自由に自分の窓をデザインできるようにするためである。プラグインを作成する環境は C または C++ 言語であるが、描画には OpenGL を用いているため、プラグイン作成時には OpenGL に関する専門的な知識を必要とする。この問題を解決し、デベロッパーの負担を軽減することを目的として、プラグインを作成するための心の窓 SDK を提供する。この心の窓 SDK で OpenGL を使いやすくラップしたライブラリを提供する。これからは心の窓 SDK を整備し、デベロッパーに対してドキュメントを提供していく。

(2) センシングデバイス

ユーザが意識的/無意識的に発する情報を得るためのセンシングデバイスについて詳述する。

このユニットでは、複数のセンサから得られるデータを収集し、PC へ転送する処理を行う。各種センサは、ユーザが自由に追加、変更を行えるシステムを目指す。ここでは、センサによって測定する対象として、以下のものを想定する。

音声	PC 標準のマイク入力を使用
体温	CMOS 温度センサ
明るさ	CdS セル
動き	加速度センサ

音声入力に関しては、上述のようにコンピュータに特別なセンサデバイスを追加せずとも、システム全体として動作可能にするために、一般的に標準的なコンピュータに搭載されているマイク/ライン入力を用いて実現する。

その他のセンサについては、PC 外部にセンサモジュールとして搭載する形態をとる。複数のセンサ情報を集約し、PC と通信を行うセンサ制御モジュールを一台用意し、PC 側から容易にセンサ情報を取得可能なものとする。

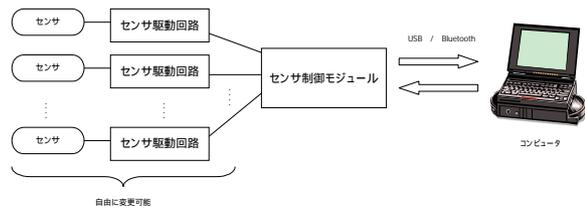


図2. センサモジュールとコンピュータの接続図

このモジュールでは、

- 複数のセンサの駆動、
- センサからの測定値取得、
- 測定値の A/D 変換、
- PC 本体へのデータ転送

を行う必要がある。また、加速度センサについては、信号出力が、加速度に比例した H レベル/L レベルのデューティ比であるため、信号の計測にはタイマー回路が必須である。

これらを実現するため、このモジュールには制御用の Micro Processing Unit(MPU)を搭載し、上記処理を行う。この MPU には、PC との通信手法を考え、2 種類開発するものとする。ひとつは、Cypress 社製 MPU 内臓 USB コントローラ AN2131SC を用いた、USB による有線接続のデバイスである。もうひとつは、Hitachi H8/3664H MPU を搭載し、Bluetooth 通信モジュール "BlueStick" を用いた無線接続のデバイスである。

a) USB 接続

この AN2131SC には 16 本の I/O ポートが存在するが、A/D 変換器は搭載されていないため、別途 A/D 変換器を接続するものとした。

b) Bluetooth 接続

Bluetooth 通信モジュール "BlueStick" は、RS-232C 互換のインタフェースを持っているが、信号レベルが 3V であるため、信号レベルを 5V に変換するインタフェース回路を設計し、H8/3664H と接続する。A/D 変換には、H8/3664H 内臓の 8ch の 10bit A/D 変換回路を用いる。



図3. Bluetooth モジュール
左: BlueStick およびインタフェース回路
右: センシングデバイス制御部

センサ単体では、以下の 3 種類のセンサについては動作の確認を終えて、センサ制御モジュールに接続するのみとなっている。

温度	CMOS 温度センサ	S-8100B
明るさ	CdS セル	9p5-1/H
動き	加速度センサ	ADXL202

加速度センサについては、単独で PC 接続を行い、センシング精度や応答性について評価を行っている。

音声入力に関しては、入力された波形に対し短時間フーリエ解析を行い、音階テーブルへのマッピングを行ったものをセンサ出力として、のぞき窓システムへ渡すものとした。これによって、その音声、雑音であるのか、または音声であるのか等の情報が抽出可能となる。

Bluetooth 接続型のデバイスについては、H8/3664 周辺回路および、BlueStick 接続インタフェース回路の設計を完了し、試作基板を製作している。

4．生成されるイメージ

本プロジェクトで作成したシステムが出力したイメージのサンプルを示す。



図4．DeepForest

中央の 3 個の物体が小刻みに震え、背景がダイナミックに変化していく。その周りを複数の足を持った虫のような物体がふわふわと動いている。これらがユーザの動きに反応し、状況を変化させていく。

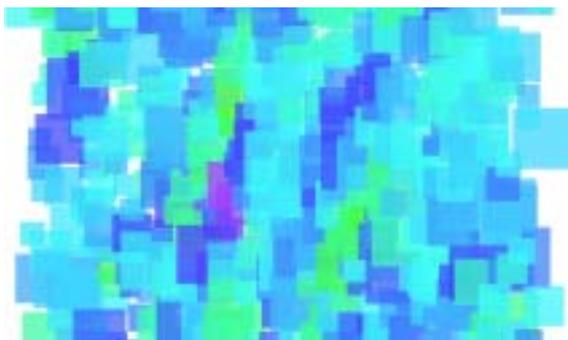


図5．Aurora

約 500 個の大きさの違う正方形を画面一様になるように並べ、その正方形一つ一つがユーザ情報の受け方を微妙に変化させて表示したものである。

各正方形には何の関係性も持たせていないにもかかわらず模様が現れた。これがユーザ情報に基づき、ユーザ(と環境)の音や動作に反応しゆらゆらと動いている。



図6．Mind

無数の円が時間とともに発生し画面を埋めていく。画面に現れる円はその時のユーザの状況を反映し、アクティブな状態であれば明るく、パッシブな状態であれば暗く、画面を塗りつぶしてゆく。これにより、過去と現在のユーザの状況を同時に表している。

5．まとめと今後の展開

この「心の窓」が出力するイメージはユーザの動きに忠実に反応し刻々と変化していく。ユーザの情報に常に反応していると、とても不思議な感じを受ける。イメージによってはなんとも言えない一体感を感じることがある。これを新しいインタフェースとしてなんらかの形で応用できないかと思案している。

また、現在「心の窓」はユーザー一人につき一つの窓を持っているが、これを部屋に一つ以上用意し、誰も居ない時、ユーザが一人で居る時、ユーザが誰かとインタラクションしている時等の環境を可視化することを考えている。表示するデバイスを現在のディスプレイのようなものではなく、インテリア性の高い物を用意することで、今までにないコンピュータの使い方を追求して行きたいと考えている。また、これにより新しいエンターテインメントを創造して行けるのではないかと考えている。

6．参加企業及び機関

参加企業：株式会社エスイーシー

契約件名：「心ののぞき窓」プロジェクト