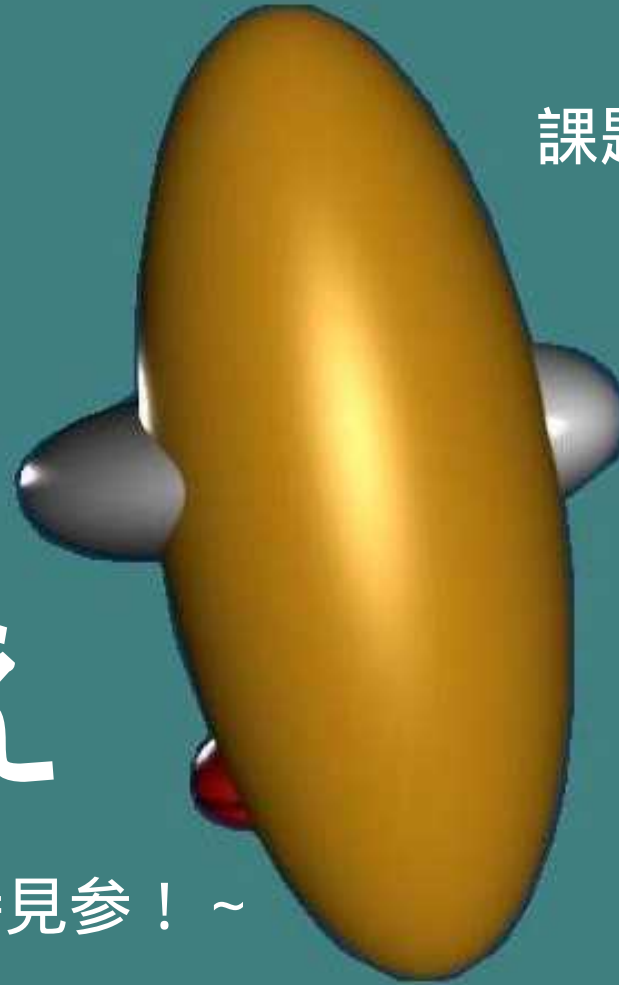


課題部門 10046



あかんべえ

～ 必笑！関数侍見参！～

ギター侍から数年...新たな侍が電脳世界に現れた！人呼んで「関数侍」こと関兵衛。その研ぎ澄まされた感覚で相手の動きを読み、瞬時にリアクション芸を叩き込む。変形、分解なんでもアリの体当たり芸はまさに *KAMIKAZE*！いたいけな子供たちを笑いの渦に放り込む。近日、笑撃デビュー！

はじめに

子供は、大人に比べ想像力がとても豊かで、あらゆるものに興味を示し、様々なものを吸収しながら成長していく。

しかし近年、小型ゲーム機の普及により、幼い子供までもがゲーム機に夢中になり、親はその間育児から解放され、一息をつくというような家庭も増えている。

私たちは、子供が楽しみ、笑い、そしてそれを見守る大人たちも和やかな気分にしてくれるような、そんなシステムを提案します。

対象者

- ・ 5歳以下
- ・ 画像処理に興味がある方

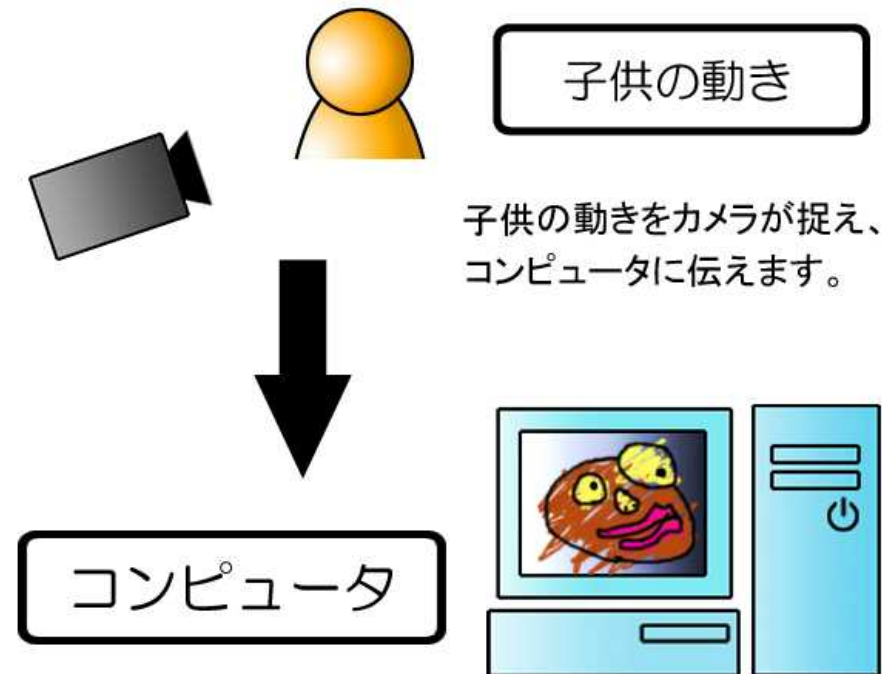
システムの概要

「あかんべえ」は、パソコンに接続したカメラからの入力(子供の動き)に合わせてディスプレイに映るキャラクター(関兵衛)が多彩なアクションをするゲームです。

カメラの前で腕をぐるぐる回すと目を回して倒れたり、手を振るとニッコリ笑ってくれたり、子供は面白くなって、どんどん体を動かしたくなるような、多彩なアクションを備えています。

関兵衛は全て、関数で定義されたパーツに分かれており、それを3D空間に配置する事でいろんな表情を作っていきます。関数で定義された幾何学図形なので、変形が容易にでき、多彩な表情を作る事ができるのです。

システムの流れ図

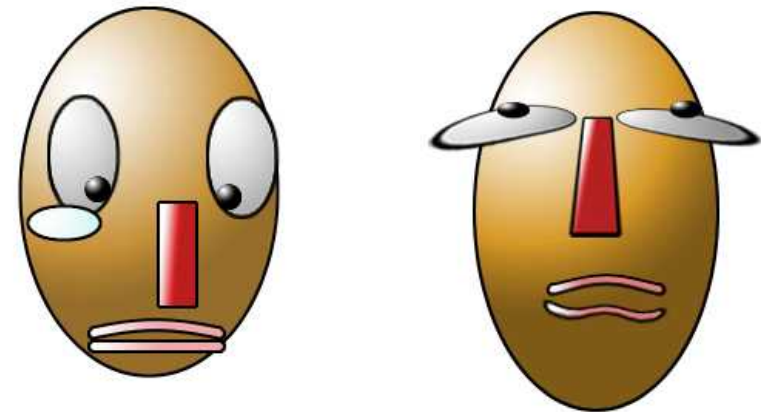
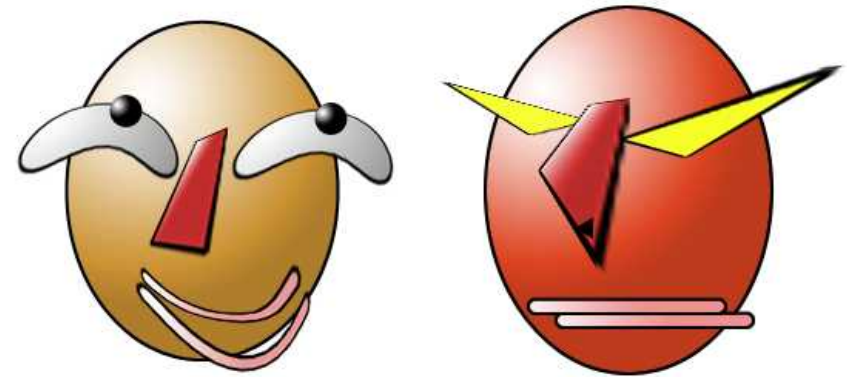


1. カメラからの情報を元にパラメータを生成します
2. 生成したパラメータを元に関数で定義された「関兵衛」の各パーツを変形させます
3. 生成したパラメータを元に各パーツを合成させて「関兵衛」を作ります
4. 「関兵衛」をディスプレイに表示させます

関兵衛「喜怒哀楽」劇場

関兵衛(かんべえ)は、われわれ人間のように様々な感情をもっています。喜んだり、怒ったり、哀しんだり、楽しんだり。喜怒哀楽はもちろん、いろんな感情をもっています。そして、関兵衛はその気持ちを精一杯表情に表すのです。

多彩なアクション、多彩な表情に子供たちは大はしゃぎ。疲れを忘れて全身運動。フィットネス効果も備えた画期的なゲームなのです。



(図はイメージ図で実際とは異なります)

実現方法

・入力の検出

入力の検出には、主に**オプティカルフロー**を使います。

オプティカルフローとは、画面上の各点の速度場のことであり、カメラからの映像の、それぞれの点の動きのベクトルをデータとして得る技術です。(右図参照)

この技術を用いて、子供の手の動きや、体全体の動きを取得し、キャラクター(関兵衛)のアクションを決定します。

オプティカル・フロー



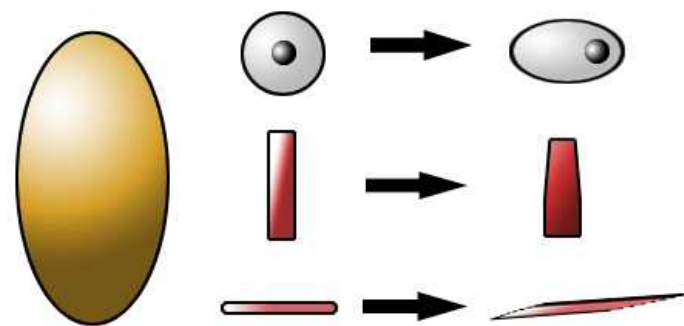
物体がどのように動いたのかを検知します
この例では、赤い線が検出した動きになります。
実際には、この線は表示されません。

・キャラクターの作成方法

キャラクターはまず、輪郭、目、鼻、唇などのパーツに分けて、それぞれを**関数で定義**します。定義された関数より得られた座標を、線で結び、面を作ります。その面に色を付ける事でパーツが完成するわけです。そうして作り上げたパーツを**3次元**の空間に配置して一つの顔を形成します。

顔の作り方

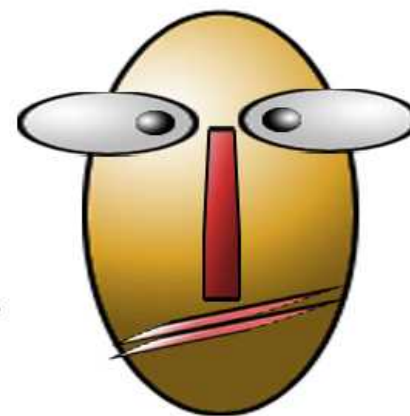
1. 各パーツを変形させます。



2. 奥行きを考慮して各パーツを合成します。

WANTED

関兵衛



(図はイメージ図で実際とは異なります)

幾何学図形の変形

$ax^2 + by^2 + cz^2 = d^2$ を例にとってみる

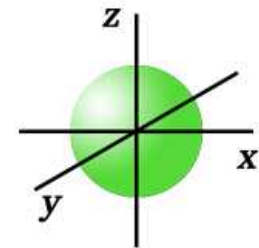
・表情の表現

表情の変化は、それぞれのパーツを変形させることで表現します。パーツを変形させる為に、カメラからの入力で得た情報を用いて、関数のパラメータを変更していきます。

例えば、 $x^2 + y^2 + z^2 = 1$ という式があったとします。これを図に描くと、右図に示すように球になります。

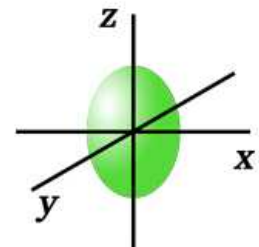
この式に手を加えて、 $2x^2 + y^2 + z^2 = 1$ という式にすると、右図に示すように、 x 軸方向につぶれたボールみたいな図形になります。

このような変形を利用して表情を作っていくわけです。



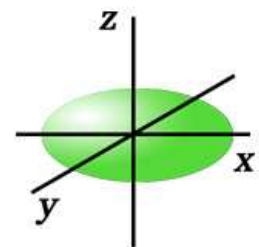
$x^2 + y^2 + z^2 = 1$

ここで $a=b=c=d=1$ とすると、この関数は通常の球体を表す。



$2x^2 + y^2 + z^2 = 1$

$a=2, b=c=d=1$ とすると、球体は潰れる。



$x^2/2 + y^2 + 2z^2 = 1$

$a=1/2, b=d=1, c=2$ とすると、左のようになる。

このようにあらかじめパラメータ化しておいた関数を入力条件に応じて書き換えることにより様々なアクションを行わせることができる。

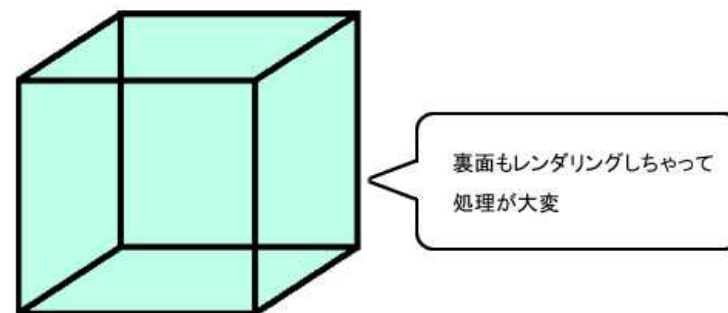
・隠線消去

また、作成した面には、実際には見えない部分も含まれており、その全てを描画すると処理が大変重くなってしまいます。そのため、**隠線消去**を施す必要があります。

隠線消去は文字通り、隠れた線を処理して消してしまうテクニックのことで、3次元の描画をする際には重要なテクニックです。(右図参照)

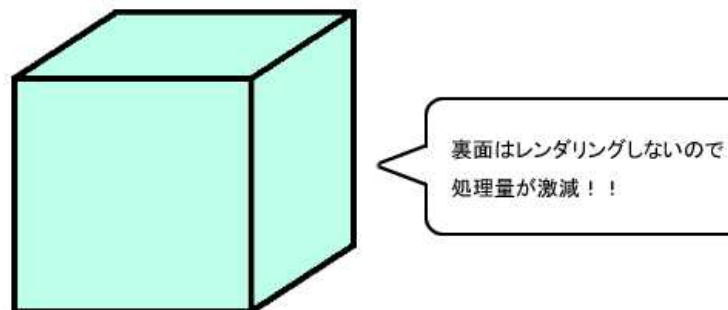
隠線消去

■隠線消去前



隠線消去をしないと奥の面もレンダリングして
しまいますが...

■隠線消去後



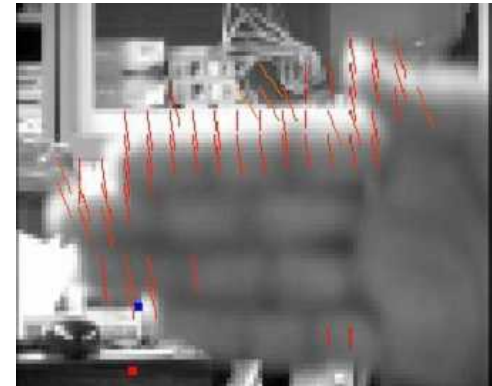
隠線消去を行うと見えない部分をレンダリング
せずに済むので処理を高速化できます。

研究課題

我々の研究室ではこれまで、動画像処理について研究しており、様々なアルゴリズムによる人物の検出やオプティカルフローの基礎研究は既に行っています。また、昨年度からはそれらに加え、検出した物体を再現するため OpenGL を用いた3次元グラフィックスの研究も始めたところです。

今回「あかんべえ」を作成するにあたって新たに以下の点が研究課題としてあげられます。

- ・ 関数の組み合わせによるキャラクターの表現
- ・ OpenGL を利用した3次元関数の表示



オプティカルフローの研究

また、「あかんべえ」は子供向けのアプリケーションであるため、組み込み機器上に移植し、子供にやさしいインタフェースにするという事も検討しています。

独創的な点

- ・ 子供の体の動きに合わせて、キャラクタの顔の表情や形が巧みに変形する。
- ・ キャラクタをパーツ別に関数で作成し、そのパラメータを変化させることで無限の動きが表現できる。
- ・ 全く同じ表情をとることがないので、操作は単純だけでも飽きがこない。

類似品との相違点

類似品として、「Eye Toy^{*}」というゲームがありますが、「Eye Toy」は高度な動きが要求され、点数を競ったりということが主旨となっており小さな子供は対象とされていない。本作品では簡単な動きによってキャラクタの顔の表情や形を変化させ、子供が楽しむということを一番の目的としているという点が大きく異なります。

* (c) Sony Entertainment Europe

実行環境

Fedora Core 5が動作するコンピュータ

USB カメラ

開発環境

OS: Fedora Core 5

プログラム開発: C 言語 (gcc 4.1.0, gtk+ 1.2.10, Open GL)

使用ソフトウェア: Eclipse 3.1

終わりに

「あっかんべ」のように『単純だけれども何度やっても子供が笑ってくれる』ものを提供できれば幸いです。

