

6ZA-03 Web をベースとした学習玩具の開発*

磯貝 智崇[†] 平石 広典[†] 溝口 文雄[†]

東京理科大学 理工学部 経営工学科[‡]

1 はじめに

現在インターネット上には児童を対象とした多くの学習サイトがある。しかしネットワーク配信型の教育はユーザの学習に対する強い目的が前提であり、子供にとってブラウザで学習することは困難なことでありと考える。つまりインターフェースについて言えば多様なニーズに対応できていない [1]。子供が楽しみながら自ら学習できる物として学習玩具が挙げられる。玩具は安全性、操作性、親しみ安さ、楽しさ等の点で優れているが、同じ学習の繰り返しであり変化に乏しい点ではネットワーク配信型の学習に劣る。本稿では玩具は子供にとって良いインターフェースであると考え、これをインターネットに接続することによって配信型教育と同様の効果を玩具で遊びながら得られるシステムの設計を行う。

2 Web-トイ システム

始めに本研究で開発した“Web-トイ システム”の説明を行う。本システムは玩具でゲームをしながら PC 上の教材を学んでいくシステムである。本システムの実行例を図 1 に示す。ユーザの PC 上から三択問題が出され (図 1-上)、ユーザは正しいと思うキャラクターの人形を PC に接続された玩具 (ワニの口) の中にいれる (図 1-下)。問題に正解すると PC 上のキャラクターが誉めてくれるが間違えた人形を置いた瞬間、ユーザの手がワニに噛みつかれてしまう。本システムでは学習を行う部分を PC で、遊びの部分を玩具で行っており役割を分けている。これにより従来の教育玩具のような玩具のデバイスに制限された性能の中での教材でなく PC レベルの教材の作成が可能である。教材には三択問題、キャラクターの行動、玩具の振る舞い等に関するデータが Web 上で管理され、これらは容易に更新することが可能である (3.2 参照)。また玩具の動作は PC からの命令に依存しているので玩具デバイスを変更すること無くソフトを変えるのみで全く異なったシステムの利用を可能としている (3.1 参照)。

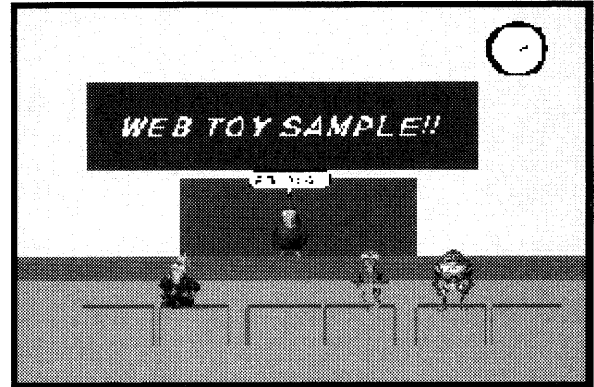


図 1: 実行例

3 システム構成

本システムの構成は図 2 の様に玩具デバイス部、教材部、通信部から成る。ユーザが玩具に対して行ったアクションはリアルタイムに教材部に送信され、教材部はそれに対応したアニメーションを行う。教材部でのキャラクターは Microsoft-Agent (以下 MS-Agent) を用いており、ユーザは文字による学習でなく音声や表情、姿勢、動作等の非言語的なコミュニケーションをとりながら学習を進めていくことができる [2]。教材は XML で記述されており問題や MS-Agent の振る舞い、玩具の動作をここに記述することで学習内容を容易に更新が可能である。通信部では玩具デバイス部と教材部の通信を行っている。

*Development of Web-based edutainment toy

[†]Tomotaka ISOGAI, Hironori HIRAIISHI, Fumio MIZOGUCHI

[‡]Dept. of Industrial Admin., Faculty of Sci. and Tech., Science University of Tokyo

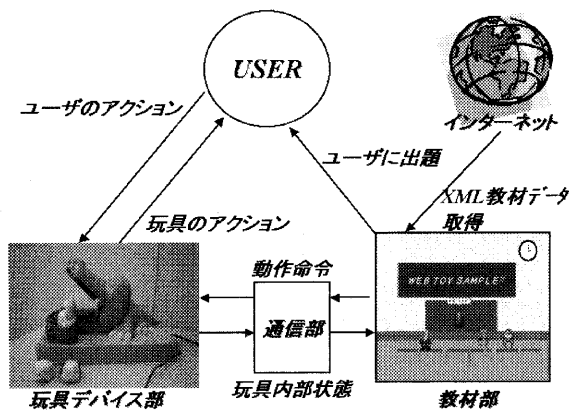


図 2: システム構成

3.1 玩具デバイス部

玩具部では内部状態の送信と教材部からの動作命令の受信、玩具を動かす為のモータ制御を行っており CPU は日立 H8 マイコンを用いている。

玩具デバイスではユーザのアクションにより玩具の状態が変化すると必ずその状態に対応した電流値が流れるように設計されている。玩具の状態の把握は A/D コンバータ、および D/A コンバータを用いており、玩具内の溝(本論の例ではワニの口)に抵抗の組み込まれた駒を置くことによって電流値が変化し、その値を A/D コンバータが読み取っている。これらのデータを RS-232c を用いることによりデータをリアルタイムに通信部へ送っている。

玩具の動作は教材部の動作命令によって行われる。玩具デバイス部にはパルスモータの振る舞いに関するいくつかのパターンがあらかじめ定義されており、教材部が玩具デバイス部に対して動作命令のコードを送信する。玩具部はそのコードを元にモータの制御を行っている。

3.2 教材部

教材部は Web 上の XML で記述された教材をパージングし、これを元に MS-Agent の制御を行う。ユーザに対する出題や解説等は全て MS-Agent によって行われており、XML に記述されているデータは、問題、正解、解説を MS-Agent のセリフとして記述した物や MS-Agent のとるアクション等である。教材提供者は以下の様な教材のフォーマットに従っておれば自由に問題や MS-Agent のアクションを更新することができる。

本システムで用いた教材フォーマットは以下の様な物である。5 行目には問題に関する記述、10 行目には MS-Agent の行動に関する記述がされており、"question" に問題"chn" に三択の選択肢を入れる。これらは MS-

Agent のセリフとして処理される。< Reaction > は MS-Agent の動作で"acname" に Agent サーバーに定義されている MS-Agent の動作を指定することによってアニメーションを行わせることができる。

```

1 <?xml version='1.0' encoding='Unicode'?>
2 <teaching_materials>
3 <Problems>
4   <Problem no='1_1'question="3 たす 4 は
5     "ans="45"ansteach='7'ch1='3'
6       ch2='6'ch3='7'"/>
7 </Problem>
8 </Problems>
9 <Action>
10 <Reaction>
11   <Goodactions>
12     <Gaction seen='gs1'acname='Pleased'>

```

教材部は指定された教材にアクセスするとパージングを行い問題や動作等に関するデータを格納する。教材部は玩具の状態を常に把握しているのでユーザのアクションに合わせた振る舞いを MS-Agent にとらすことが可能である。

3.3 通信部

通信部は玩具部及び教材部間のシリアル通信を行っている。実装は JavaCommAPI で行っており玩具部からリアルタイムにデータを受信し、教材部の必要に応じて値を受け渡す。通信部は教材部をラップしており、教材部の立ち上げは玩具の状態に応じることが可能である。これによりユーザは玩具のスイッチを繋げることによってアプリケーションを起動することができる。

4 おわりに

Web をベースとした教育玩具の設計について述べてきた。本システムによってユーザは常に新しい教材を玩具で学習することが可能となり、教材提供者も従来の様に新しいソフトやハードの開発を行う事なく低コストで教材を更新することが可能になった。しかし現システムでは、ユーザの特性を考慮した物にはなっていない。学習効果や子供の利用を考えると、ユーザを理解し、支援していく事が必要だろう。

参考文献

- [1] 山本栄一郎, 子供のためのヒューマンインタフェース, Fujitsu Scientific Technical Journal, 5 月特集号, 1997
- [2] 勝田, 平石, 溝口, アニメーションインタフェースを用いた情報機器制御, 第 14 回人工知能学会, 2000.