

プログラム初心者を対象とした変数学習のための ゲームソフトの開発

水口 俊 岩澤京子

拓殖大学工学部情報工学科

1. 背景と目的

変数とはプログラミング言語において、重要な役割を持っている。プログラム言語について全く知識がない者の中には、基礎的な学習部分の段階でつまづいてしまい、プログラムを難解なものだと認識し、苦手意識を持ってしまうこともある。そのなかでも変数は、型や配列などの規則が理解しづらく、どのように変数を使用していけばいいのかわかりにくい。

そこで、本研究ではプログラムを作成する上で必須である変数に焦点を当てて初心者を対象としたプログラム動作理解支援ソフトの開発を行うことにした。

2. 設計方針

2.1 システム方針

本研究では、プログラムの動作理解のためのツールとして、パズルゲームを採用した。プログラムを学習したことのない高校生以下の年齢でも理解できるように宣言や命令など学習内容に関わる用語のみ使用し、それ以外の用語は極力使用を避けるようにした。学習内容として、変数の定義と使用、変数の型や配列、制御文を絡めた変数の扱いについて学習させることにした。

2.2 ゲーム方針

段階的に学べるようにステージクリア形式のパズルゲームとした。複雑な操作を必要とするのを避け、できるだけシンプルな操作方法になるような設計を行った。ゲームをプレイしているときは、プログラムの学習を行っているということを前面に出さず、ゲームを楽しく遊んでいる感覚に重きを置く設計にした。変数を具体的なイメージを把握しやすい箱などにたとえ、物の状態が変化することで周りにどのような影響を及ぼすか、という方法で変数の動作の学習を行わせる。

3. ゲーム説明

本章ではゲームの説明をしていく。図 1 はゲームのメイン画面である。

本ゲームはステージクリア形式のパズルゲームである。フィールド(図 1-①)上にいるキャラクターをスタートからゴールまで導いていくのがゲームの目的となる。キャラクターをゴールに導けば 1 ステージクリアとなり、次のステージに進むことができる。キャラクターは常に右側に移動していく。フィールド上には障害物があり、プレイヤーは、キャラクタ

ーから障害物を回避させるために命令や変数を作成していくこととなる。ゴールすることが出来たら、その時に作成されていた命令をプログラムソースに変換されて表示される。

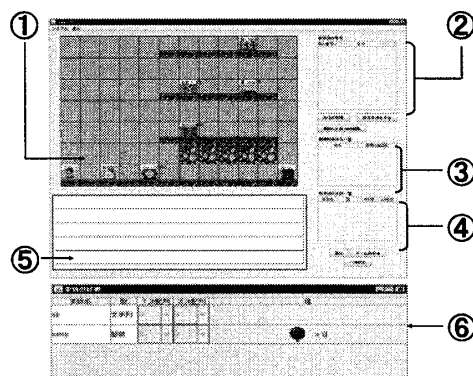


図 1 メイン画面と変数表示ウィンドウ

- ① フィールド画面：ゲームのメイン画面
- ② 作成命令一覧：プレイヤーが作成した命令が表示される。
- ③ 使用可能命令一覧：現在のステージで使用できる命令が表示される。
- ④ 登録済み変数一覧：使用する変数が表示される。
- ⑤ メッセージウィンドウ：ゲームの進行状態が表示される。
- ⑥ 変数表示ウィンドウ：命令によって作成された変数が表示される。

3.1 フィールド上の障害物

フィールド上にある障害物を回避するためには、変数を使用しなければならない。この節では、ゲーム内に登場するフィールド上の障害物について説明する。

- (1) ジャンプ台：整数型の変数に対応している。指定された変数の格納されている値の高さまでジャンプすることができる。
- (2) 扉：文字列型の変数に対応している。指定された文字列と同じ文字列が格納されている変数があるとき、通過することができる。
- (3) トラップ：指定された変数に値を演算した結果の整数値を持つ変数があれば、通過することができる。

3.2 命令と変数

フィールド上の袋のマスに止まると、袋の番号に対応した命令を実行する。命令には、変数定義、変数に代入、変数の値を計算、型変換(整数・実数・文字列)、条件付命令の 7 つの命令がある。使用できる命令や回数は、ステージごとに異なり図 1-③に表示される。

Development of the Game for beginners to learn variables in programs
Syun Mizuguchi, Computer Science Dept of Takushoku University
Kyoko Iwasawa, Computer Science Dept of Takushoku University

変数はゲーム上で、アイテムとして扱われる。整数型の変数は、風船として扱われ、格納されている値が所持している風船の個数となる。文字列型の変数は、鍵として扱われ、格納されている値が暗証鍵となる。値の代入を新たにアイテムを入手する、型変換があるアイテムが別のアイテムに変化することで表している。このように変数の動作をアイテムの状態の変化に対応させることで、変数の状態を視覚化し、ゲームの方針を実現した。

4. システム構成

ゲームのシステム構成を図 2 に示す。

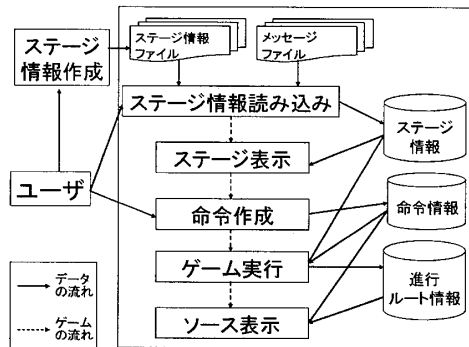


図 2 システム構成

メッセージファイルには、ゲームで使用されるメッセージが記されている。ステージ情報は、フィールドのマス目情報、使用可能命令と使用回数、変数情報が記されている。このステージ情報から得るデータをステージ表示部で使用し、ゲームのフィールドの描写が行われる。命令作成部でユーザーが作成された命令は、命令情報に格納し、ゲーム実行部とソース表示部に使用される。進行ルート情報は、現在プレイしているステージでキャラクターが進んだマス目の座標とマス目情報が格納されている。このデータを元にソース表示部でソース表示を行う。マス目情報とは、マス目ごとに格納される情報が異なり、ジャンプ台や扉マスでは、使用された変数名が格納される。

5. 評価実験の結果と考察

本章では、評価実験時に行ったアンケート結果を元に考察を行っていく。評価実験は、本学のプログラム演習Ⅱを履修している 1 年生 15 名を対象に行った。実験方法として、用意された 13 ステージをプレイしてもらい、全てのステージを遊び終えた後、アンケートに答えてもらう形をとった。図 3 は、評価実験でのアンケート結果である。

5.1 ゲームの難しさについての結果と考察

本節ではゲームの難しさに関する項目のアンケート結果について考察していく。図 3(2)より、8 割強がゲームは難しかったと答えている。難しいと思わせた原因として、命令の作成やトラップの回避方法が分かりづらかった点が挙げられる。

5.2 学習内容についての結果と考察

本節では学習内容に関する項目のアンケート結果について考察していく。図 3 より、学習内容に関する(6)、(7)、(8)の 3 つの項目全てでどちらかといえば思う以上が半数以上いる。ことから本ゲームが学習に使用できると考えられる。

5.3 ゲームの面白さについての結果と考察

本節ではゲームの面白さに関する項目のアンケート結果について考察していく。図 3 より、ゲームの面白さに関する(1)、(2)、(9)、(10)の 4 つの項目全てでどちらかといえば思う以上が半数以上いることから本ゲームはゲームとして楽しむことができると考えられる。

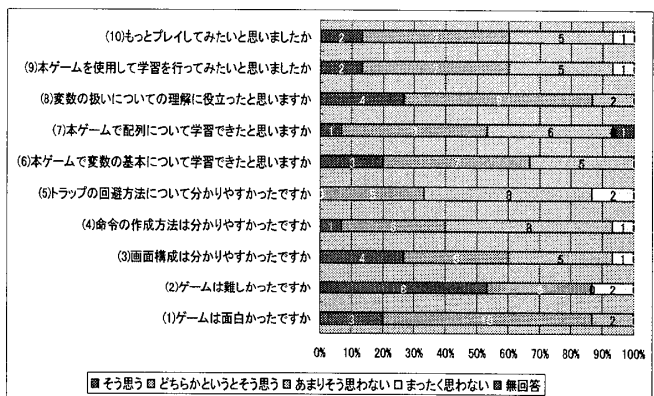


図 3 アンケート結果

6. おわりに

本研究の目的である、初心者を対象とした変数の学習を行うことができるシステムの開発を行いこのシステムが有効性を調べるために本学の 1 年生を対象に評価実験を行った。アンケート結果は、「ゲームのインタフェースについて」には難があったがそれ以外の項目については、良好であった。特にゲームの面白さについては、8 割強が面白いと回答しており、このことからゲームを楽しみながら学習を行うことができるシステムの開発をするという目的を達成できたのではないと思われる。

今後の課題として、ゲームのインタフェースを改善することである。アンケートでも命令の作成方法が分かりづらい、トラップの回避方法が分かりづらいと答えた人が半数以上おり、マニュアルやチュートリアルを充実させていく必要があると考えられる。

参考文献

太楽 哲也：「初心者向きプログラム動作理解支援ゲームの開発と試用評価」 拓殖大学工学部情報工学科 2008 年度卒業論文