

携帯電話上におけるビジュアルプログラミング環境

Visual Programming on Cellular Phone

瀬古 俊一 高木 佑輔 服部 隆志 萩野 達也*

Summary. A prototype of a visual programming environment on a cellular phone is shown, where a user can control a robot by writing a flowchart. Its purpose is the education of programming for children. The user can write a program only by choosing command icons with cursor keys and ten keys. The system is simple enough to be understood by elementary school children. Moreover, animated effects are used in order to make them interested in programming.

1 はじめに

携帯電話上で動くビジュアルプログラミング環境を、初等教育のプログラミング教育に応用することを目指す。小学生でも親しみやすいようにゲーム形式にすることで、習得効率を上げる。

ゲームはロボットの動きをプログラミングして、対戦させるものである。より深く考えたほうが勝てるため、プログラミングの力と考える力を同時に養うことができる。

携帯電話は一番身近なコンピュータであり、常に持ち歩くことから、プログラミング環境に触れる機会を増やすことができる。そのため、教育に利用すればプログラミングを日常的なものにし、情報技術の底上げとなる。

しかし、携帯電話はPCと比較した際に様々な面で制限がある。そのため、システムやインタフェースなどに工夫が必要となる。

2 初等教育への利用を意識した実装

2.1 前提条件

初中等教育におけるオブジェクト指向プログラミングの実践と評価 [1] によれば、中学生の6割がプログラミングは難しいと感じている。しかし、生徒の興味を継続させる工夫をしたため、7割以上の生徒がプログラミングの楽しさを感じている。興味を引くことができれば、難しくとも小学生は飽きずに楽しく学ぶことができる。したがって、小学生が飽きずにプログラミングを学び続けるには、興味を引きやすく面白いインタフェースにする必要がある。また、シンプルなシステムにすることで、プログラ



図 1. フローチャート

ミングへの導入の敷居を下げることができる。

2.2 システム

前提条件を踏まえて本システムでは図1のようなフローチャート形式を採用した。それぞれのパネルには実行する命令が書かれており、一番左上の命令パネルから始まり、実行し終わると矢印の先の命令パネルに移る。条件分岐に関しては、真なら通常と同じ矢印（背景が黒で緑色の矢印）の方向に進み、偽であれば背景がなく赤色の矢印の方向に進む。また、矢印の先にパネルが存在しなければエクスクラメーションマークのアイコンで示し、ここに到達したら一番左上の命令パネルに戻る。

各命令パネルはパラメータをひとつ持つことができ、パネルの裏にその値が書いてある。カーソルフォーカスされているときはパネルが回転するアニメーションをし、裏にあるパラメータを見ることが

© 2005 日本ソフトウェア科学会 ISS 研究会。

* Shunichi Seko, 慶應義塾大学 総合政策学部 総合政策学科, Yusuke Takagi, 同大学 環境情報学部 環境情報学科, Takashi Hattori, 同大学 環境情報学部 助教兼政策・メディア研究科委員, Tatsuya Hagino, 同大学 環境情報学部 教授兼政策・メディア研究科委員

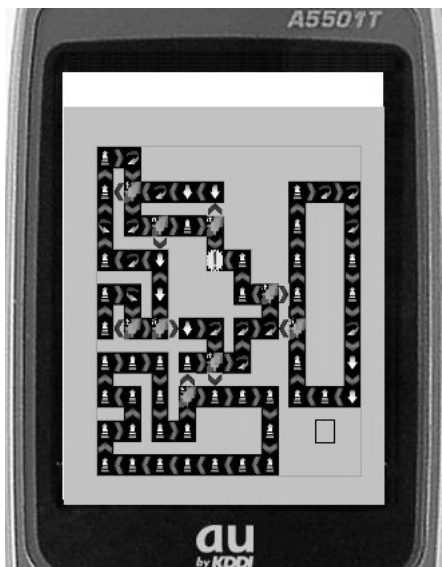


図 2. 全体表示



図 3. 命令選択メニュー画面

できる．図1では画面の真ん中にあるパネルが回転して、裏側にあるパラメータの値「近」が見えている．

2.3 ユーザインタフェース

携帯電話上でのプログラミング環境を考える際にはPCよりも画面の大きさや入力機器の制限がある．特に入力機器はカーソルキーとテンキーだけであり、マウスなどの入力機器は使うことが出来ない．それを踏まえて、以下の2つの工夫をした．

1つ目の工夫は、フローチャートを自由配置ではなく格子状にすることである(図2)．これにより、狭い画面でも多くのパネルを置くことができ、矢印がクロスすることがなくなるので見やすくなる．また、携帯電話の入力機器はカーソルキーかテンキーであるため、極力縦横の動きだけのほうが操作し易い．

2つ目の工夫は、2.2で述べた用にアイコンが回転して裏のパラメータが見えることである．これは同じ画面の大きさでも2倍の情報量を持たせる効果を生み出す．これにより、携帯電話の狭い画面の中でもより多くの情報を表示することが可能となる．また、この動作はカーソルが合わされば自動的に行われるので、特別な操作や入力機器は必要としない．

また、初等教育の利用を考えて、小学生が親しみ易いように、命令選択メニューをただ文字が書いてあって選ぶものではなく、ダイナミックなメニューにするという工夫を加えた．図3のように横方向に各命令をアイコン表示し、縦方向に選択されている命令アイコンに付随するパラメータアイコンのみが表示される．また、選択されているアイコンは拡大表示され、選択されているアイコンが常に真ん中の位置にくるようにアイコンの列が動く．さらに、命令

アイコンの選択が変わるたびにパラメータアイコンはその命令にあったパラメータに変更され、アイコンがフェードインするアニメーションが行われる．図3では、左右キーで命令の種類を選び、上下キーでその命令のパラメータを選んだ後に次のフローチャート位置を選ぶと命令パネルが追加される．このシステムにより画面を見れば操作が分かるので、細かい説明を必要としなくなる．

3 今後の追加機能

デバッグやトレース機能がまだ実装されていないため、これらの機能を実装する．実行時にマークした点とフローチャートの流れを関連付けるマーキング機能、実行パネルとその周辺パネルを実行時にも描画する機能、パネル1つずつ実行していくステップ実行機能などの追加を予定している．

参考文献

- [1] 兼宗 進, 中谷 多哉子, 御手洗 理英, 福井 眞吾, 久野 靖: "初中等教育におけるオブジェクト指向プログラミングの実践と評価", 情報処理学会誌: プログラミング vol.44 No. SIG13(PRO18), 2003.
- [2] F. K. Scott: "LEGO MindStorms: Not Just for K-12 Anymore", available at <http://citeseer.ist.psu.edu/600374.html>
- [3] 長 慎也: "soyBasic", available at <http://basic.kake.info.waseda.ac.jp/mini.cgi?page=main>