

1. はじめに

本学部情報科学科では、初等アセンブラプログラミング演習授業において「セルフラーニング型授業」[1]を実践している。現在、与えられた課題に対するプログラムが作成できない学生を対象としたミニ講義を授業時間内に行っているが、個人のペースに必ずしも合うものではない。そこで、本研究では初等アセンブラプログラミング演習授業を対象に、個別対応のアドバイスを行うための機能をパーソナルエージェント[2]に組み込むことを目的とする。また、学生が楽しく使用することでモチベーションがあがるように、エージェントにキャラクター性をもたせる。協調学習環境における知的エージェントに関する研究[3][4]が行われているが、本研究では個別学習モードでの学習支援を対象とする。

2. 実現したエージェントシステム

2.1 エージェントシステムの概要

図 1 はエージェントシステムのユースケース図である。学習者は『アドバイス』『提出状況確認』『用語検索』『バス時刻表』『ランダムコメント』の機能を使うことができる。『コメント』と『アドバイス』は教員や TA (ティーチングアシスタント) が HTML 形式で作成し、サーバに置いておく。『アドバイス』と『提出状況確認』ではともに初等アセンブラプログラミング評価支援システムにアクセスする。

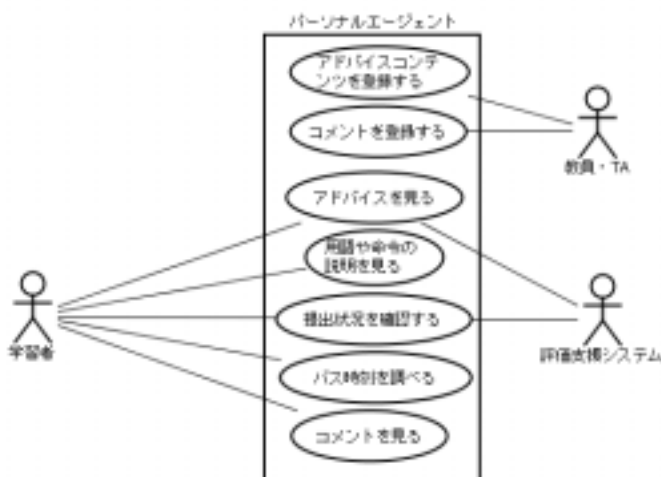


図 1. ユースケース図

2.2 エージェントの機能

2.2.1 アドバイス機能

個別にアドバイスを 3 段階まで得ることができる。

次の段階のアドバイスを見るまでの時間制限を設けており、学生が自分で考える時間を与えられる。

2.2.2 提出状況確認機能

現在提示されている課題の合否確認を行うことができる。

2.2.3 用語検索機能

CASL の用語や命令の意味を調べることができる。

2.2.4 バス時刻表示機能

現在の時刻から最も近いものと、その次の帝京大学理工学部発 JR 宇都宮駅行きのバス時刻を調べることができる。

2.2.5 ランダムコメント

最初の画面にランダムコメントが表示される。図 2 はランダムコメントが表示される画面の例である。



図 2. エージェント画面

2.3 エージェントシステムの実現方法

本研究では Java 言語を使って作成する。

2.3.1 アドバイス機能

学生に授業名・問題名を選択してもらい、アドバイス画面を表示する。授業・問題にはそれぞれ ID が与えられており、学生が選択した ID を元に、アドバイスの URL を開く。アドバイスは 3 段階にわかれており、最初にアクセスしたときは『ヒント 1』のみが表示され、『ヒント 2』『ヒント 3』は選択しても表示しないようになっている。次のレベルのヒントを表示するまでは時間制限があり、一定時間がたつないとアクセスすることができない。

『ヒント 1』を表示すると同時に表示した時刻を記憶する。『ヒント 2』のボタンをクリックするとその時点での現時時刻を取得し、以前の時刻と比較する。以前の時刻から一定時間が過ぎていない場合は『ヒント 2』は表示せずに、『ヒント 1』を表示する。一定時間以上が過ぎていけば『ヒント 2』を表示する。その際表示した時点での時刻を記憶する。『ヒント 3』の表示についても同様である。

それぞれの時間は配列を使って問題ごとに管理しており、一つ問題は『ヒント 3』まで表示するようになって、別の問題は『ヒント 1』から表示する。

アドバイス画面を閉じて、それぞれの時間はエージェントのメイン画面に引き渡されるので、エージェント本体を終了しない限り時間を管理することができる。

2.3.2 提出状況確認機能

学生に授業名・問題名を選択してもらい、提出状況確認画面を表示する。選択した授業・問題の ID を元に初等アセンブラプログラミング評価支援システムにアクセスする。学籍番号やパスワードが間違っていた場合はその場で再入力を促す。

アドバイス機能と同様に学籍番号とパスワードをエージェントのメイン画面に引き渡すので、エージェント本体を終了しない限り、再入力する必要はない。

2.3.3 用語検索機能

CASL の用語や命令の説明を行う。用語自体は直接プログラムに記述してある。プログラム内から選択された用語を検索し、学習者に提示する。

2.3.4 バス時刻表示機能

2001 年度に作成したバス時刻検索 CGI[2]にアクセスすることにより、バス時刻データを得る。それらを画面に表示して学生に通知する。

2.3.5 ランダムコメント

最初の画面をアクティブにした際に乱数を生成させ、あらかじめ用意しているコメントを表示させる。画面が再表示されるたびにコメントを変更する。コメント自体はサーバに置いておき、授業によってコメントの内容を簡単に変えることができる。

3. 実験と評価

今回、情報数理実習 CPU の 4 回の授業において学生に実際に使用してもらい、毎回アンケートをとった。また、それらのアンケートを元に改良を続けた。図 3.は第 3 回と第 4 回のアンケートで同じ質問に対する回答を合計したもので、図 4.は第 4 回のアンケートでの回答結果である。

図 3.から、役に立った機能については『アドバイス機能』が抜き出で多く、そのほかにも『ランダムコメント』や『用語集』が役に立っていることがわかる。これらへの回答の数は「役に立った機能はない」「使わなかった」という回答をはるかに上まっている。

さらに、図 4.からエージェントを導入することにより、授業に対して楽しんで臨むことができるようになった学生が多くなったといえる。他の授業にもあった方がよいという意見も多くあり、「学生が楽しく使用することで学生のモチベーションがあがるようにエージェントにキャラクター性をもたせること」は役に立ったのではないだろうか。

また、この授業ではプログラミングを完成させるのに時間がかかる学生のために正規の授業時間をかなり延長しているが、このエージェントを導入したことにより、例年よりも授業終了時間が早まったそうである。これは学生の学習効率が上がったためだと思われる。

アンケートの回答には「ウサギさんとイヌくんの会話、楽しくて笑えました！この機能は帝京ですと続けてほしいなあ！・・・無理か!？」という意見もあり、学生の学習意欲の向上のためにも次年度以降に続けていってほしい。

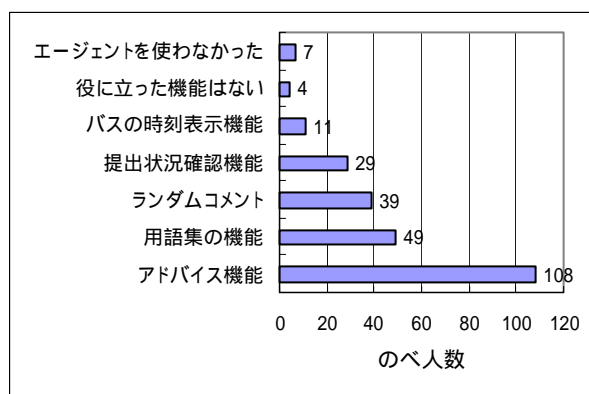


図 3.役に立った機能

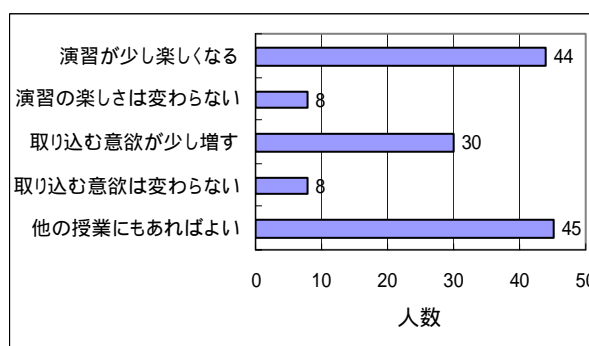


図 4.「楽しさやモチベーション」という質問に対する回答

4. おわりに

本研究では、個別対応のアドバイス表示を行うパーソナルエージェントを開発して実際の授業で活用した。アンケートの結果、エージェントの有用性が明らかになった。

今後の課題としては、次のレベルのヒントを表示する際の条件をどう設定するか等があげられる。

参考文献

- [1]渡辺博芳, 高井久美子, 佐々木茂, 荒井正之, 武井恵雄: セルフラーニング型授業の試み LMS・ビデオ教材・評価支援システムによるプログラミング教育, 論文誌 情報教育方法研究 第 6 巻 pp11-15, (2003)
- [2]浅川恵理子, 江澤華代, 島田尚, 庄司光慶, 松下晋也: 学習支援のためのパーソナルエージェントシステムに関する研究 (2002)
- [3]笠井俊信, 岡本敏雄: Peer Agent を組み込んだ知的学習環境の構築 他者認識能力支援を中心として, 教育システム情報学会誌 Vol. 14 No. 3 pp38-47, (1997)
- [4]中村学, 竹内章, 大槻誠乎: グループ学習支援システムにおける知的エージェントに関する研究, 信学技法 ET95 - 11 pp79-86, (1995)