

平成27年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

| | | |
|--------|---|-------|
| 長尾 研究室 | 氏 名 | 伊藤 瑠哉 |
| 卒業研究題目 | プログラミング学習支援のためのソースコードへのアノテーションとその利用に関する研究 | |

情報科学の分野においてプログラミングスキルは重要な技術のひとつであり、プログラミング技術を身に付ける必要がある。近年、プログラミング学習のためのサービスが存在する。それらのサービスは個人での学習に適したプログラミング学習を提供する。個人でのプログラミング学習以外に、複数人でプログラミングを行う協調学習があり、ペアプログラミングという手法がある。またペアプログラミングに関して盛んに研究されているが、それらの研究での手法は、二人のユーザが時間を共有する必要がある。本研究ではプログラムのソースコードを共有する手段としてバージョン管理システム Subversion を用いて、時間を共有せずに協調プログラミングを行うことを可能にするソースコードへのアノテーションシステムを提案する。バージョン管理システムで共有されているソースコードからプログラミング技術を学習しようとした場合、そのソースコードには関連情報、例えば参考にした Web ページの URL やコードを書く上で考えた図などの情報が一緒に記録されているとは限らない。ソースコードへのアノテーションとはソースコードを読む上での理解を支援する情報とソースコードを関連付けることである。本研究では3つの機能「プログラミングを行う際に容易にアノテーションができる」、「そのアノテーションされたソースコードを閲覧する際にアノテーションの内容を提示する」、「アノテーションされたソースコードを容易に再利用できる」を実現するために Microsoft 社からリリースされている統合開発環境 Visual Studio のプラグインおよびプラグインを用いて作成されたアノテーションの内容を管理する Web サーバを開発した。これらのシステムを Source Code Annotator システムと呼ぶ。開発したプラグイン Source Code Annotator クライアントはエディタ上のアノテーション対象のソースコードに対して ID などの情報を記述したコメント文を埋め込み、図1のようにマーキングをハイライトして表示する。アノテーションの内容は専用のツールウィンドウで編集できる。そしてアノテーションされたソースコードを読む際にツールウィンドウに組み込まれた Web ブラウザを用いて、図2のように提示する。また他人が作成したアノテーションに対して補足を加えたり (アノテーションの拡張と呼ぶ)、コメントを付けることができる。これによりアノテーションの内容だけでなく、付随する情報も閲覧時に提示することができ、プログラムの理解がより深まると考えられる。

アノテーションとその内容の作成および閲覧に関して、学生8名による被験者実験を行い、アンケート調査による主観評価を行った。評価実験の結果から、提案手法が有効であることが分かった。

```

① Main関数について by rito
static void Main(string[] args)
{
  ② Console.WriteLineの使い方 by rito
  Console.WriteLine("Hello World!");
  Console.WriteLine(1);
  int a = 0;
  Console.WriteLine("従来の変数の値の表示 {0}", a);
  Console.WriteLine($"C#6.0での変数の値の表示 {a}");
}
  
```

図1 エディタ上でのアノテーションの表示

Console.WriteLineの使い方 2015/12/11 12:46:02

作成者 rito 開発環境 Microsoft Visual Studio 2015 Community

アノテーション対象

URL: http://URL_Sandbox/C#/Console/HelloWorldTest/HelloWorldTestProgram.cs リビジョン番号 10 非表示

```

16 Console.WriteLine("Hello World!");
17 Console.WriteLine(1);
18 int a = 0;
19 Console.WriteLine("従来の変数の値の表示 {0}", a);
20 Console.WriteLine($"C#6.0での変数の値の表示 {a}");
  
```

本文

Console.WriteLineメソッドは文字列や数値を画面に出すことよって使われます。
 C#5.0までは Console.WriteLine("従来の変数の値の表示 {0}", a) と表記していたものも C#6.0 になり Console.WriteLine(\$"C#6.0での変数の値の表示 {a}") と表示できるようになりました。

リソース一覧

ここに書くだけ!!!

書き方

図2 アノテーションの内容の提示