

動的なネットワークサービス提供体験ができる プログラミング教材の提案

大阪教育大学

光永 法明

1 はじめに

現在、インターネットがインフラとして普及し、その仕組みを中学校段階でプログラミングを通して学ぶよう学習指導要領で求められている。そのため、その教育に将来携わる技術科教員養成課程の学生には十分な理解が求められる。

インターネット上では様々なサービスがあるが、ウェブを通してのサービス提供が多い。更新の少ない情報は静的な(変化しない)HTMLファイルに記述して、それをウェブサーバから提供する。一方でユーザの問い合わせや書き込みなどに応じて提供するデータを生成する動的なサービスがある。動的なサービスを提供するにはウェブサーバ側にそのためのプログラムが必要となる。古くからある仕組みに CGI(common gateway interface)がある。CGIの仕組みでは、ユーザからのリクエストに応じてウェブサーバが CGI プログラムを呼び出し、CGIプログラムの出力(動的に作成されたウェブページなど)を受け取り、ユーザに返す。CGIプログラムはテキスト処理が主体であり、構造が簡単である。

そこで本稿では CGI プログラムの書き換えを通して動的なサービスを作り、学生が自分の PC でサービスを提供する経験ができる教材を作成したので紹介する。

2 CGI プログラムの例

プログラミング言語は教育でも実用でも広く使われている Python とし、ウェブサーバは Python の http.server モジュールを利用する。開発環境は Python の標準開発環境 Spyder とする。

CGI プログラムの例として、西暦・和暦変換、診断メーカー(ランダムな文章を作成するプログラム)、じゃんけん、換字暗号、クイズ、掲示板、投票を用意した(図1~図7)。各プログラムには以下の要素が含まれる:

- ・西暦・和暦変換: 整数の計算, print 関数, if 文
- ・診断メーカー: 乱数、リスト(配列)
- ・じゃんけん: 乱数、リスト、if 文
- ・換字暗号: リスト、文字列の置換
- ・クイズ: リスト、隠しパラメータの受け渡し
- ・掲示板: ファイルへの出力、読み込み
- ・投票: ファイルからの数値の読み込み、出力

それぞれのプログラムに対応するフォームを含む HTML ファイルを用意した。これは、たとえば自分の PC で動作するウェブサーバで CGI プログラムを呼び出し、西暦 1985 年を和暦に変換して表示する URL は CGI プログラムの位置とパラメータ year=1985 を組み合わせ

`http://localhost:8000/cgi-bin/year.py?year=1985` となる。これでは憶えにくく不便なためプログラムを呼び出すフォームを含む HTML ファイル(図8)を用意することが一般的であるからである。

また学生が自分のペースで学習を進められるよう開発環境のインストール、サーバの起動、各プログラムの解説などを書いたテキスト(A4, 34ページ)を用意した。

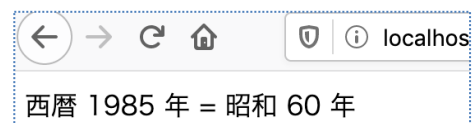


図1 西暦を和暦に変換するプログラムの出力

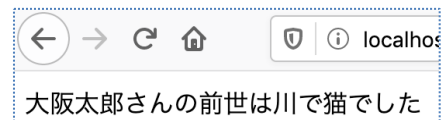


図2 診断メーカープログラムの出力

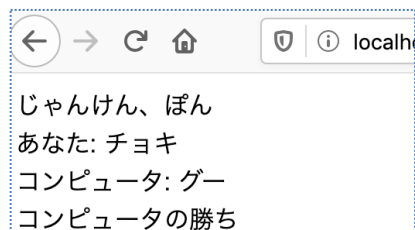


図3 じゃんけんプログラムの出力

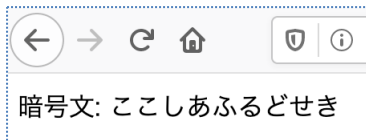


図4 暗号プログラムの出力。「おおきなふるどけい」を換字暗号で暗号化した。

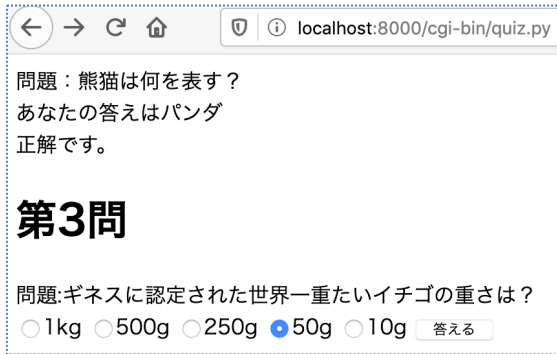


図5 クイズプログラムの出力

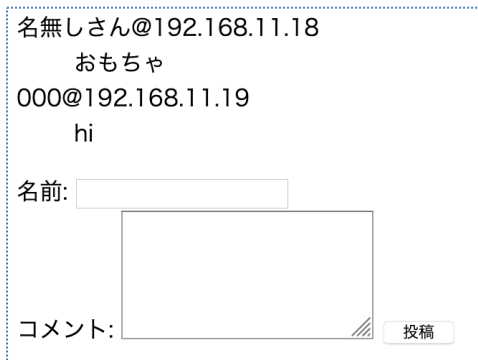


図6 掲示板プログラムの出力。これ以外に画像を投稿できるものも用意した。



図7 投票プログラムの出力

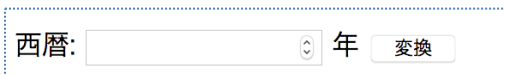


図8 西暦を和暦に変換するプログラムを呼び出すためのHTML(リスト1)のブラウザでの表示



図9 学生の投票を基にした制作例

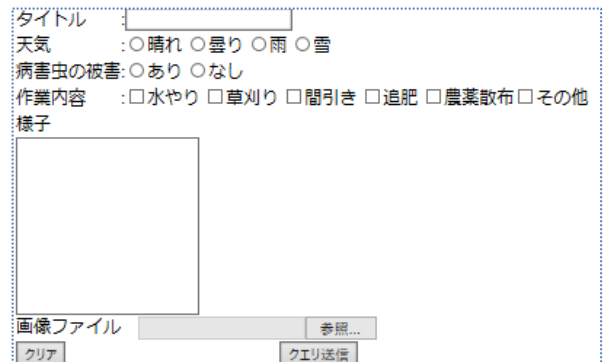


図10 掲示板を基にした栽培日誌の入力フォーム

3 授業実践と学生の制作例

本学の学部生対象授業と大学院生対象授業で課題と作品作りに取り組みさせた。学生にはWindows PC の場合は Anaconda を利用し Python, Spyder をインストールするように、macOS の場合には Python 3 とテキストエディタのインストールするよう指示した。課題としては、西暦・和暦変換に対応する和暦の追加、じゃんけんプログラム等への適切な画像の追加、クイズへの適切な画像と問題の変更と問題数の増加などを課した。また作成した課題について操作してもらい感想を聞くよう指示した。学生の提出した例として投票の変更に取り組んだ例を図9に、掲示板を応用して作成した栽培日誌の入力フォーム部分を図10に示す。

4 まとめ

本稿では CGI プログラムの書き換えを通して動的なサービスを提供するウェブサーバを構築する経験できるよう準備し、授業で学生が書き換えた例を紹介した。