

第5回 プログラムの作成と実行の手順

今日の内容

1. 今日の実習内容
2. プログラムを作る作業手順
3. Delphi 統合環境の起動
4. エディタを使用してプログラムを入力
5. 打ち間違いの修正
6. プログラムの保存
7. プログラムの検査・実行
8. コンパイラからのメッセージ
9. プログラムの実行
10. プログラムの印刷
11. Delphi 統合環境の終了
12. 今日の練習問題

1. 今日の実習内容

- Delphiの統合環境を使用して、2つの整数の和を求めるプログラムを打ち込む。
 - これから先、この環境をずっと使用するので、使い方に慣れること。
- 打ち込んだプログラムを自分のホームフォルダにファイルとして保存する。
 - ファイル名は「sum.dpr」とする。
 - ファイルの拡張子はDelphiに任せるのが良い。
- Delphiの統合環境上で、プログラムを検査し、実行する。

2. プログラムを作る作業手順

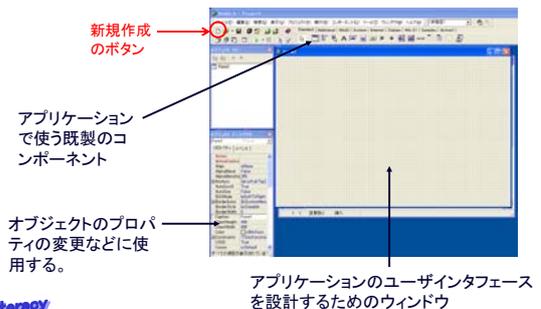
1. 問題を分析し、解く方法のメモを作る。
 2. プログラムとして紙に書く。
 3. キーボードから打ち込む。
 4. (★)編集と実行
 - (*)編集
 - 修正、打ち直し
 - 保存
 - 検査、機械語へ翻訳(コンパイル)
 - 実行
- *の部分コンパイルがうまくいくまで繰り返す。
★の部分を実行結果が正しくなるまで繰り返す。

3. Delphi 統合環境の起動

- Delphiの統合環境はスタートメニューから起動する。
[プログラム]→[Borland Delphi 6]→[Delphi 6]をクリックすると起動する。
- Delphiで保存したファイルがある場合は、そのファイルのアイコンをダブルクリックすると起動する。
 - この場合は、この後すぐに「4. エディタを使用してプログラムを入力」を行う。



- Delphiをスタートメニューから起動すると、下のように多くのウィンドウが開くが、これらはウィンドウ・アプリケーション作成用であるので当面使用しない。
- 新規作成のボタンをクリックする。



アプリケーションの新規作成

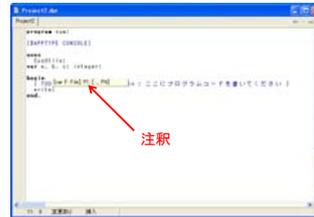
- 新規作成ウィンドウ内の「新規作成」タブをクリックする。
- 表示されるアイコンの中の「コンソールアプリケーション」を選択する。
- [OK]ボタンをクリックする。



コンソールアプリケーション
グラフィカルなインタフェースを使用しないアプリケーションのことで、コンソールウィンドウ内で実行される。文字だけの入出力を行う。

4. エディタを使用してプログラムを入力

- エディタのウィンドウが開き、その中にプログラムの概要が書かれている。
- 残りを入力して、プログラムを完成させる。



- 入力した文字はカーソル位置に挿入される。
- 新しく行を作りたいときには、行の先頭にカーソルを移動させて、[Enter]キーを押す。
- 1行入力したら、行の終わりで[Enter]キーを押す。
- プログラムを入力しているときに Delphi が注釈を表示することがあるが、気にせずに入力する。もちろん、参考にしても良い。

入力するプログラム

```

program sum;
{$APPTYPE CONSOLE}
uses SysUtils;
var a, b, c : integer;
begin
    // ここにプログラムコードを書いてください。
    write('Enter two integers : ');
    readln(a, b);
    c := a + b;
    writeln('sum = ', c);
    readln
end.
    
```

重要
インテント: プログラムの読みやすくするため、プログラムの構造に従って、行頭を数文字下げます。

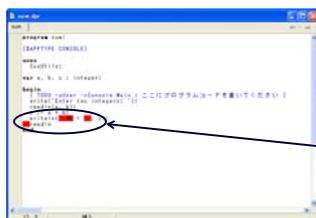
- 青い文字はプログラムに書かれたコメントである。
- プログラムは半角文字で入力すること。
- コメントと出力文字列以外の場所には、日本語文字を書いてはいけません。

5. 打ち間違いの修正

- **一文字消去**
 - BS(Back Space)キーを押す。
 - カーソルの直前(左側)の文字が消える。
- **領域削除**
 - マウスの左ボタンを押したまま、削除したい所まで動かし、ボタンから離す。
 - BSキーまたは削除キーを押すと、指定された領域が消える。
- 最後に行った編集を取り消したい場合は、メニューバーの[編集] → [元に戻す]をクリックする。

プログラム中の全角文字

- 全角文字(漢字やひらがななど)は、クォーテーション('')で囲まれた文字列かコメントにだけ使うことができる。
- それ以外の場所に全角文字があると、下の様に警告される。



ここに全角文字があることが分かる。

6. プログラムの保存

- メニューバーの[ファイル] → [プロジェクトに名前を付けて保存]を選ぶ。
- ファイル名を「sum.dpr」と変更して、[保存]ボタンをクリックする。



ファイルの種類は「Delphiプロジェクト」のままにしておく。

保存場所に関する注意(基盤センター固有)

- 教育用システムのzドライブはネットワークを通じて共有された計算機のハードディスク上にあるため、たくさんの人が一度に使うと、プログラムの実行などが待たされる。
- そのため、dドライブ上に、たとえばProjectという名前のフォルダを作成し、保存した方がよい。
- ただし、dドライブに保存した場合は、ログオフの前にzドライブにコピーすること。



7. プログラムの検査・実行

作成したプログラムは、必ずしも正しいとは限らない。

- メニューバーの[実行]→[実行]をクリックして、作成したプログラムのコンパイルを行う。
- コンパイル中にエラーが見つければ、計算機が報告してくれる。
 - この検査で見つかる誤りを「**文法的誤り**」と呼ぶ。
- エラーの原因を訂正する。
- 文法的誤りがない場合は、自動的に実行してくれる。
 - 結果に至る前にエラーで終了することがある。エラーの原因を見つけ、訂正する。
 - 実行結果が正しいかを人が調べる。正しくない場合は、プログラムを訂正する。
 - このときに見つかるエラーを「**意味的誤り**」と呼ぶ。



8. コンパイラからのメッセージ

- メッセージは日本語で表示される。
- メッセージの例:
 - sum.dpr(12): 演算子またはセミコロン(;)が必要です
 - sum.dpr(11): ':'がが必要な場所に '=' があります
 - sum.dpr(11): 未定義の識別子: 'c'
 - 変数 'c' が宣言されていない。 } 原因
 - 変数名の打ち間違い。
 - sum.dpr(6): 識別子の多重定義: 'sum'
 - 同じ名前の変数を2回以上宣言している。 } 原因
 - プログラム名と変数名で同じ名前を使用している。
 - sum.dpr(8): 不正な文字が入力ファイルにあります: ' ' (\$8140)
 - 全角文字がプログラム内にある。

エラーがある場合のメッセージ表示



- 最初に見つけた誤りの行を反転して表示する。
- 実際の誤りは、この行およびそれ以前にあるので、メッセージを手がかりにしてこの行付近を見直す。

• メッセージ

誤りの原因と思われるものが書いてある。メッセージが複数並んでいる場合もある。上から順にエラーの原因を探して、修正していこう。メッセージをクリックするとそのエラーの行が反転表示される。

9. プログラムの実行

プログラムを実行する方法は2通りある。

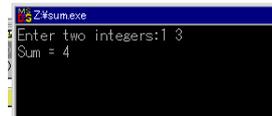
1. 統合環境から実行する。
 - メニューバーの[実行]→[実行]をクリックする。
 - コンパイル中にエラーが発見されなければ、実行される。
2. 統合環境を使わずにプログラムを実行する。(実行可能ファイルのアイコンをダブルクリックする)
 - プログラムのコンパイルでエラーがなかったら、「sum.dpr」を保存したフォルダに「sum.exe」というファイルができています。(exeは拡張子として表示されない場合もある)
 - コンパイルでエラーがないにもかかわらず「sum.exe」のアイコンが表示されない場合は、[表示] → [最新の情報に更新] をクリックする。



← 「sum.exe」のアイコン

キーボードから整数を2つ入力

- 新しくウィンドウが開く。
- 適当に2つ数字(ここでは1と3)をキーボードから入れる。



プログラム	表示	キー入力
write('Enter two integers:'); readln(a,b); writeln('Sum = ',c)	Enter two integers: Sum = 4	1 3 ↑ あいだに空白

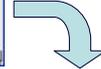
実行時のエラー

- 文法的な誤りがなくてもプログラムが**正確に動くとは限らない**。
 - write文を書くべきところにwriteln文を書いていた。
 - 加算をすべきところで減算をしていた。
 - 計算の順序を間違えていた。
 - 入力データによってはプログラムの実行が途中で強制終了する。
- このような誤りは、コンパイル時には発見されない。
- このような誤りがあるとプログラムは正しく動かないので、原因を見つけて修正しなければならない。

Litereo

実行の強制終了

- Delphiのメニューから起動したときに、実行途中で終了してエディタに戻ってくる。
- exeファイルをダブルクリックして起動したときに、下のようなエラーメッセージが表示される。



Delphiのステップ実行を使って1文ずつ実行し、どこまでうまく実行できているかを調べる。

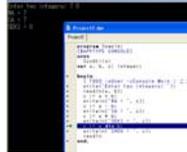
- メニューバーの[実行]→[ステップ実行]を選ぶ。
- [F8]キーを押す。
- ボタン群の中から下のボタンをクリックする。



Litereo

ステップ実行

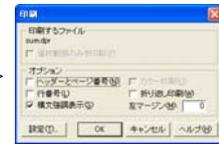
- 右の図のように、プログラム中の各文の前に印が付き、最初の文が反転して実行が止まる。
- 反転されている文が次に実行される。
- [F8]キーを押すか、ステップ実行のアイコンをクリックすると、次の文を実行して止まる。
- 値の入力や画面への出力もできるので、どこまでうまく動いているか確認する。
- 右の図は、変数bに0が入力されているので、divを計算する際に「0除算」のエラーが起こる例である。



Litereo

10. プログラムの印刷

- Delphiの統合環境からプログラムを印刷する。
 - メニューバーの[ファイル]→[印刷]をクリックする。
 - 印刷のウィンドウが表示されるので、好みに合わせて設定し、[OK]ボタンをクリックする。
 - 割り当てられたプリンタに出力される。



Litereo

11. Delphi 統合環境の終了

- 下の2通りのどちらかで統合環境を終了する。
 - メニューバーの[ファイル]→[終了]をクリックする。
 - メニューバーのあるウィンドウの右上にある [X]ボタンをクリックする。



終了ボタン

Litereo

12. 今日の練習問題

Delphiの統合環境に慣れるためにも、簡単なものでも構わないので、いろいろなプログラムを作成してみる事が重要です。下の練習問題のうち複数の問題にチャレンジしましょう。

Level	問題
C	2つの整数の和を計算するプログラムを入力して実行してみよ。
B	「山笠があるけん博多たい」と表示するプログラムを作成せよ。
A	3つの整数の和を計算するプログラムを作成せよ。
A	先週の宿題で考えた式を計算するプログラムを作成せよ。

Litereo