

Розв'язування логічних задач на мові програмування Pascal.

Як правило логічну задачу можна розв'язати декількома способами (методами). Щоб вибрати найбільш ефективний для кожної конкретної задачі потрібно знати переваги та недоліки кожного способу.

- Табличний спосіб наочний, але використовується тільки для деякого класу задач і вимагає вміння порівнювати та зіставляти.

- Метод міркувань підходить для розв'язування тільки простих логічних задач.

- Алгебраїчний спосіб найбільш трудомісткий, так як необхідно виразити висловлювання у вигляді логічних формул, значення яких потрібно вирахувати. Знання законів алгебри логіки дозволяє полегшити цей процес, а якщо це не вдається зробити, то будується таблиця істинності. За значеннями із таблиці можна знайти розв'язок.

Але, якщо кількість простих висловлювань велика або умови логічної задачі заплутані або навіть суперечливі, то побудова та аналіз таблиці істинності також є трудомістким. У цьому випадку використовується програмний спосіб розв'язування логічних задач. Складається програма, за допомогою якої перебираються всі допустимі значення простих висловлювань і вираховуються значення єдиного логічного висловлювання. Ті прості висловлювання, при яких висловлювання буде істинним і буде розв'язком логічної задачі.

Схема розв'язування множини логічних задач програмним способом:

- 1) уважно прочитати умову задачі;
- 2) позначити висловлювання, що використовуються або знаходяться, символами (буквами або буквами з індексами);
- 3) використовуючи логічні зв'язки між даними висловлювання, скласти логічне висловлювання для всіх вимог задачі;
- 4) вирахувати всі значення цього логічного висловлювання;
- 5) перевірити отримане рішення за умовою задачі.

Основна трудність при розв'язуванні логічних задач пов'язана з отриманням окремих логічних рівнянь, що відображають всі зв'язки між висловлюваннями, що використовуються в умові задачі. Умова задачі буває інколи заплутаною, і без застосування ЕОМ розібратися і ній доволі важко.

Задача 1. *Який навчальний предмет – інформатика, фізика, математика, історія – повинен бути внесений у розклад при виконанні наступних умов:*

- якщо вноситься інформатика, то і фізика;
- якщо не вноситься історія, то не вноситься і фізика;
- невірно, якщо вноситься математика, то й історія.

Розв'язання

Введемо позначення:

A – інформатика

B – фізика

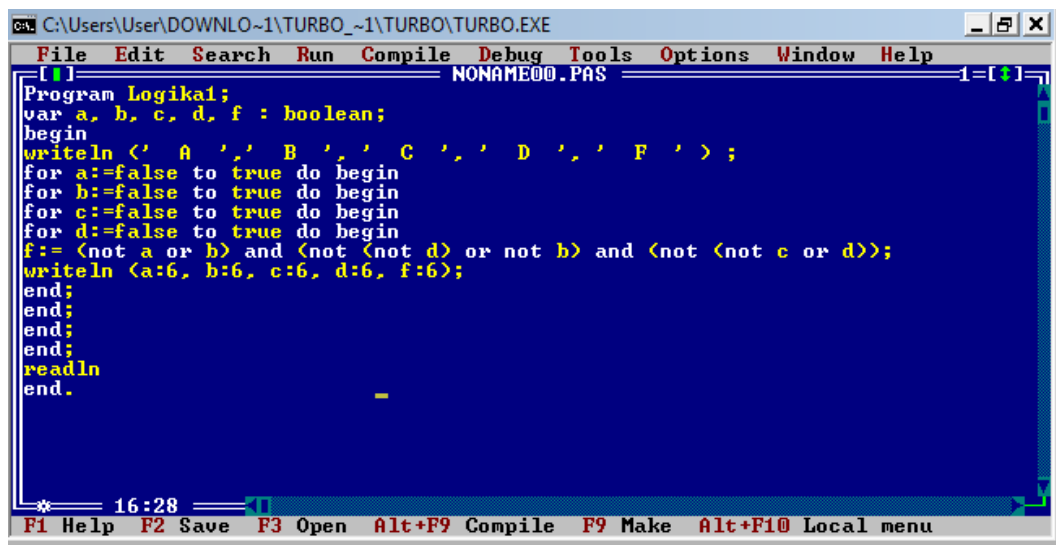
C – математика

D – історія

Логічне висловлювання матиме вигляд:

$$F = (A \rightarrow B) \wedge (\bar{D} \rightarrow \bar{B}) \wedge \overline{(C \rightarrow D)}.$$

Програма на мові Pascal:



```
Program Logika1;
var a, b, c, d, f : boolean;
begin
  writeln (' A ' ' B ' ' C ' ' D ' ' F ' );
  for a:=false to true do begin
    for b:=false to true do begin
      for c:=false to true do begin
        for d:=false to true do begin
          f:= (not a or b) and (not (not d) or not b) and (not (not c or d));
          writeln <a:6, b:6, c:6, d:6, f:6>;
        end;
      end;
    end;
  end;
  readln
end.
```

A	B	C	D	F
FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE
FALSE	FALSE	TRUE	FALSE	TRUE
FALSE	FALSE	TRUE	TRUE	FALSE
FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE
FALSE	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE
FALSE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE
FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE
TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
TRUE	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE
TRUE	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
TRUE	FALSE	TRUE	TRUE	FALSE
TRUE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE
TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE
TRUE	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE
TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE

Відповідь: у розклад повинна бути внесена математика.

Задача 2. На питання про прогноз погоди на завтра синоптик відповів:

- якщо буде мороз, то піде сніг і буде похмуро;
 - якщо не буде морозу і піде сніг, то буде похмуро;
 - піде сніг, якщо буде похмуро;
 - не вірно, що якщо не буде морозу, то буде похмуро.
- Яка буде погода завтра?

Розв'язання

Введемо позначення:

A – буде мороз

B – піде сніг

C – буде похмуро

Логічне висловлювання матиме вигляд:

$$F = (A \rightarrow (B \wedge C)) \wedge ((\bar{A} \wedge B) \rightarrow C) \wedge (C \rightarrow B) \wedge \overline{(\bar{A} \rightarrow C)}.$$

Програма на мові Pascal:

```
program logika2;
uses crt;
var a, b, c, f1, f2, f3, f4, f : boolean;
begin
  clrscr;
  writeln (' A ' , ' B ' , ' C ' , ' F ');
  for a:= false to true do begin
    for b:= false to true do begin
      for c:= false to true do begin
        f1:= not a or (b and c);
        f2:= not (not a and b) or c;
        f3:=not c or b;
        f4:=not (not not a or c);
        f:= f1 and f2 and f3 and f4;
        writeln (a:6, b:6, c:6, f:6);
      end;
    end;
  end;
  readln
end.
```

A	B	C	F
FALSE	FALSE	FALSE	TRUE
FALSE	FALSE	TRUE	FALSE
FALSE	TRUE	FALSE	FALSE
FALSE	TRUE	TRUE	FALSE
TRUE	FALSE	FALSE	FALSE
TRUE	FALSE	TRUE	FALSE
TRUE	TRUE	FALSE	FALSE
TRUE	TRUE	TRUE	FALSE

Відповідь: морозу не буде, снігу не буде, буде ясно.