

***Алгебраический метод
решения логических
задач***

Решим задачу алгебраическим методом. Алгебраический метод решения логических задач является универсальным методом. Можно рекомендовать такой алгоритм решения логических задач алгебраическим методом:

- Проанализируй условие задачи.
- Введи систему обозначений для логических высказываний.
- Сконструируй логическую функцию, описывающую логические связи между всеми заданными высказываниями задачи – составь *информационную модель*.
- Упрости выражение, задающее сконструированную функцию.
- Определи значения истинности этой логической функции, для этого составь компьютерную модель, рассчитанную на выбранного исполнителя.
- Из полученных значений истинности функции определи значения истинности введенных логических переменных. По значению переменных сделай заключение о решении задачи.

Задача. В соревнованиях по плаванию участвовали Андрей, Виктор, Саша и Дима. Их друзья высказали предположения о возможных победителях:

- 1) первым будет Саша, Виктор будет вторым;
- 2) вторым будет Саша, Дима будет третьим;
- 3) Андрей будет вторым, Дима будет четвёртым.

По окончании соревнований оказалось, что в каждом из предположений только одно из высказываний истинно, другое ложно.

- Какое место на соревнованиях занял каждый из юношей, если все они заняли разные места.

Указание. Используйте поэтапное решение задачи с составлением информационных и компьютерных моделей.

Введём следующие обозначения:

- *A* – «Андрей»;
- *B* – «Виктор»;
- *C* – «Саша»;
- *D* – «Дима».

- $$F(A, B, C, D)$$
$$= (C_1 \& \overline{B_2} \vee \overline{C_1} \& B_2) \& (C_2 \& \overline{D_3} \vee \overline{C_2} \& D_3)$$
$$\& (A_2 \& \overline{D_4} \vee \overline{A_2} \& D_4)$$

Упростим функцию F , используя законы логики.

Получим в итоге следующую формулу

$$F = C_1 \cdot \overline{B_2} \cdot \overline{C_2} \cdot D_3 \cdot A_2 \cdot \overline{D_4}$$

- Таким образом, Саша занял первое место, Андрей – второе, Дима – третье, а Виктор – четвертое.

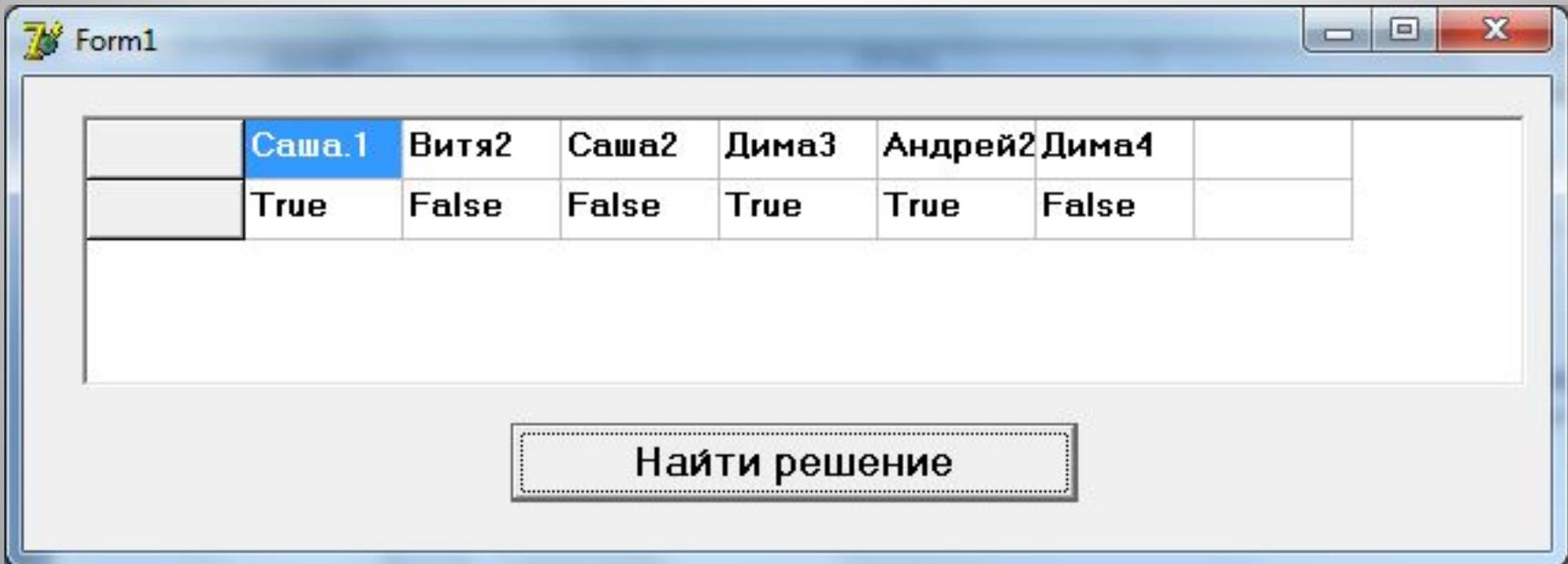
- *Ядро компьютерной модели решаемой задачи*
- procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
- var C1, B2, C2, D3, A2,
D4, REZ, FR1, FR2, FR3, ISK1, ISK2, ISK3: Boolean;
- i: byte;
- begin
- with stringgrid1 do
- begin
- cells[1,0] := 'Саша1'; cells[2,0] := 'Витя2'; cells[3,0] := 'Саша2';
- cells[4,0] := 'Дима3'; cells[5,0] := 'Андрей2';
cells[6,0] := 'Дима4';
- end;

- `i:=1;`
- `for C1:=False to True do`
- `for B2:=False to True do`
- `for C2:=False to True do`
- `for D3:=False to True do`
- `for A2:=False to True do`
- `for D4:=False to True do`
- `begin`
- `ISK1:=(C1 and not C2) or (not C1 and C2);`
- `ISK2:= (D3 and not D4) or (not D3 and D4);`
- `ISK3:= (B2 and not C2 and not A2) or (not B2 and C2 and not A2) or (not B2 and not C2 and A2);`
- `FR1:=(C1 and not B2) or (not C1 and B2);`
- `FR2:=(C2 and not D3) or (not C2 and D3);`
- `FR3:=(A2 and not D4) or (not A2 and D4);`
- `REZ:=ISK1 and ISK2 and ISK3 and FR1 and FR2 and FR3;`

- if REZ then
- begin
- //добавить новую строку в таблице для вывода результата
- StringGrid1.RowCount:=StringGrid1.RowCount+1;
- with Stringgrid1 do
- begin
- cells[1,i]:=BooltoStr(C1,true);cells[2,i]:=BooltoStr(B2,true);
- cells[3,i]:=BooltoStr(C2,true);cells[4,i]:=BooltoStr(D3,true);
- cells[5,i]:=BooltoStr(A2,true);cells[6,i]:=BooltoStr(D4,true);
- end;
- i:=i+1;
- end; end; end;

По значению переменных сделаем заключение о решении задач.

Получили решение:



The screenshot shows a Windows application window titled "Form1". Inside the window, there is a table with the following data:

	Саша.1	Витя2	Саша2	Дима3	Андрей2	Дима4	
	True	False	False	True	True	False	

Below the table, there is a button with the text "Найти решение".