

ЗИМНИ МАТЕМАТИЧЕСКИ ПРАЗНИЦИ – РУСЕ’ 2006

Различните букви в ребуса са съпоставени на различни цифри и тъй като цифрите са десет в един ребус може да има най-много десет различни букви. Всяко число се състои от поне 1 и не повече от 100 букви. Не може число да започва с буква, която е съпоставена на цифрата 0. Всеки израз съдържа поне едно и не повече от 20 числа. Решение на ребуса наричаме такова съпоставяне на различни цифри на различните букви в ребуса, че да се получи вярно математическо равенство. Напишете програма **REBUS**, която по зададен ребус намира едно решение.

Вход: На единствения ред на стандартния вход ще бъде зададен коректен ребус. Входните данни са така подбрани, че винаги да има поне едно решение.

Изход: На стандартния изход програмата трябва да изведе, за всяка буква участваща в ребуса, по един ред от вида **<буква>=<цифра>**. Ако ребусът има много решения, програмата трябва да изведе кое да е от тях.

ПРИМЕР:

Вход:	Изход:
TWO+TWO=FIVE-ONE	E=0 F=2 I=3 N=4 O=5 T=9 V=7 W=1

Решение:

Задачата се решава чрез backtrack, като се използват няколко оптимизации:

1. Прочитат се входните данни.
2. Ребусът се преобразува като всички числа от дясно на знака за равенство се прехвърлят от ляво с обратен знак, т.е. ребусът се свежда до <израз>=0
3. Асоциирането на буква с цифра се извършва по време на самото пресмятане на израза: първо се започва от цифрите на единиците, минава се последователно през числата от израза и ако дадена буква е асоциирана с цифра се преминава на следващото число, ако не е се пробват всички възможни цифри за нея и се продължава нататък. След като се пресметне цифрата на единиците на целия израз и остатъка, ако цифрата е различна от 0 то това означава че ребуса е некоректен и се прави връщане назад, ако е 0 се повтаря същата процедура за цифрите на десетиците, стотиците и т.е. като се вземе предвид и остатъка от сумата на предните цифри.
4. Резултатът се извежда на изхода.

```
{ $H+ }
Uses SysUtils;
Type
  TNumber = record
    sign : integer;
    digits : string;
  End;
Var
  FIn,FOut : Text;
  numbers : array [1..64] of TNumber;
  N : integer;
```

ЗИМНИ МАТЕМАТИЧЕСКИ ПРАЗНИЦИ – РУСЕ' 2006

```
canBeZero : array ['A'..'Z'] of boolean;
values : array ['A'..'Z'] of integer;
used : array [0..9] of boolean;
maxLength : integer;
Procedure ReadInput;
Var
    rebus : string;
    sign : integer;
    currentSign : integer;
    i : integer;
Begin
    assign(FIn,'rebus.inp'); reset(FIn);
    readln(FIn,rebus);
    close(FIn);
    rebus := rebus + '+';
    sign := 1;
    currentSign := 1;
    N := 1;
    numbers[1].sign := 1;
    numbers[1].digits := "";
    for i := 1 to length(rebus) do
        begin
            if rebus[i] in ['A'..'Z'] then begin
                numbers[N].digits := rebus[i] + numbers[N].digits;
            end
            else begin
                if rebus[i] = '=' then begin
                    sign := -1;
                    currentSign := -1;
                end
                else if rebus[i] in ['-','+'] then begin
                    if rebus[i] = '-' then
                        currentSign := -1 * sign
                    else
                        currentSign := sign;
                end;
                if rebus[i-1] <> '=' then begin
                    inc(N);
                    numbers[N].sign := currentSign;
                    numbers[N].digits := "";
                end;
            end;
        end;
    end;
    dec(N);
End;
Procedure Init;
Var
    i : integer;
    c : char;
Begin
    fillchar(used,sizeof(used),0);
    fillchar(canBeZero,sizeof(canBeZero),true);
```

ЗИМНИ МАТЕМАТИЧЕСКИ ПРАЗНИЦИ – РУСЕ' 2006

```
for i := 1 to N do
begin
    canBeZero[ numbers[i].digits[ length(numbers[i].digits) ] ] := false;
    if length(numbers[i].digits) > maxLength then
        maxLength := length(numbers[i].digits);
end;

for c := 'A' to 'Z' do
begin
    values[c] := -1;
end;
End;

Function BackTrack(letterIndex,numberIndex,sum : integer) : boolean;
Var
    num : TNumber;
    c : char;
    dig : integer;
    result : boolean;

Begin
    if letterIndex > maxLength then begin
        BackTrack := sum = 0;
        exit;
    end;

    if numberIndex > N then begin
        if sum mod 10 = 0 then
            BackTrack := BackTrack(letterIndex+1,1,sum div 10)
        else
            BackTrack := false;
        exit;
    end;

    num := numbers[numberIndex];

    if length(num.digits) < letterIndex then
        begin
            BackTrack := BackTrack(letterIndex,numberIndex + 1, sum);
            exit;
        end;

    c := num.digits[letterIndex];
    if values[c] <> -1 then begin
        BackTrack := BackTrack(letterIndex,numberIndex + 1, sum + values[c] * num.sign);
        exit;
    end
    else begin
        for dig := 0 to 9 do begin
            if not used[dig] then begin
                if (dig = 0) and (not canBeZero[c]) then
```

ЗИМНИ МАТЕМАТИЧЕСКИ ПРАЗНИЦИ – РУСЕ' 2006

```
        continue;

        used[dig] := true;
        values[c] := dig;
        result := BackTrack(letterIndex,numberIndex + 1,sum + dig * num.sign);
        if result then begin
            BackTrack := true;
            exit;
        end;
        used[dig] := false;
        values[c] := -1;
    end;
end;
end;
BackTrack := false;
End;

Procedure WriteOutput;
Var
    c : char;
Begin

    assign(FOut,'rebus.out');
    rewrite(FOut);

    for c := 'A' to 'Z' do
        if values[c] <> -1 then
            writeln(FOut,c,'=',values[c]);
    close(FOut);
End;

Begin
    ReadInput;
    Init;

    if BackTrack(1,1,0) then
        WriteOutput
    else
        writeln('NOPE');
End.
```

Задача С3. ТЕЛЕФОН

Старите мобилни телефони, които Сладкодумчо Въртисметков и приятелите му си купиха на специалната промоция от първите Зимни Математически Празници през 1980 г., се повредиха. Телефоните са много стар модел и набирането става само с бутоните от 0 до 9, някои от които вече не функционират. Точно сега, обаче, Сладкодумчо непременно трябва да се обади на приятелката си Бърборанка Неспирова, за да я покани на среща. Уви, изобщо не се знае дали ще може да й позвъни директно, тъй като номерът ѝ може да съдържа цифри от неработещи бутони. Сладкодумчо може да звънне на някои от приятелите си и да ги помоли те да се обадят на Бърборанка и да ѝ предадат за тяхната среща (или пък да ги помоли те да звъннат на някой друг от приятелите и да го помолят същото и т.н.). Освен това