

Laborator04

Petculescu Mihai-Silviu

Laborator04

Petculescu Mihai-Silviu

Aplicații

Aplicația 1.

Aplicația 2.

Aplicația 3.

Aplicația 4.

Aplicația 5.

Aplicația 6.

Aplicația 7.

Aplicația 8.

Aplicația 9.

Temă

Tema 1.

Temă 2.

Temă 3.

Temă 4.

Aplicații

Aplicația 1.

Să se calculeze $n!$. $n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n = (n-1)! \cdot n$, $0! = 1$.

SWI-Prolog:

```
factorial(0,1).  
factorial(N,R):- N1 is N-1, factorial(N1, R1), R is R1*N.
```

Execuție:

```
?- factorial(5,Rez).  
Rez = 120.
```

Aplicația 2.

Fie șirul $a(n) = 2 * a(n-1) + 1$, $a(0) = -2$

SWI-Prolog:

```
sir(0,-2).  
sir(N,R):- N1 is N-1, sir(N1,R1), R is 2*R1+1.
```

Execuție:

```
?- sir(7,Rez).  
Rez = -129.
```

Aplicația 3.

Șirul lui Fibonacci $F(n) = F(n-1) + F(n-2)$, $F(0) = 0$, $F(1) = 1$

SWI-Prolog:

```
fibonacci(0,0).  
fibonacci(1,1).  
fibonacci(N,R):- N1 is N-1, N2 is N-2, fibonacci(N1,R1), fibonacci(N2,R2), R is  
R1+R2.
```

Execuție:

```
?- fibonacci(10, Rez).  
55.
```

Aplicația 4.

Fie șirul: $2 \cdot f(n+1) = 3 \cdot f(n) + f(n+2)$, $f(0) = -1$, $f(1) = 2$,
 $f(n+2) = 2 \cdot f(n+1) - 3 \cdot f(n)$

Rezolvare:

Rescriem formula de mai sus astfel:

$$n := n + 2 \rightarrow f(n) = 2 \cdot f(n-1) - 3 \cdot f(n-2)$$

SWI-Prolog:

```
f(0,-1).  
f(1,2).  
f(N,R):- N1 is N-1, N2 is N-2, f(N1,R1), f(N2,R2), R is 2*R1-3*R2.
```

Execuție:

```
?- f(7,Rez).  
Rez = -4.
```

Aplicația 5.

`Cmmdc(X,Y)` și `Cmmmc(X,Y)` pentru două numere întregi `X,Y`.

Observație: $(X,Y) = (Y, X \bmod Y)$, $[X,Y] * (X,Y) = X * Y \rightarrow [X,Y] = X * Y / (X,Y)$

SWI-Prolog:

```
/* Cmmdc */  
cmmdc(X,0,X).  
cmmdc(X,Y,D):- Z is X mod Y, cmmdc(Y,Z,D).  
  
/* Cmmmc */  
cmmmc(X,Y,D):- cmmdc(X,Y,Z), D is (X*Y)/Z.
```

Execuție:

```
?- cmmdc(180,45,Rez).  
Rez = 45.  
?- cmmmc(20,45,Rez).  
Rez = 180.
```

Aplicația 6.

Să se calculeze `cmmdc3(X,Y,Z,R)` și `cmmmc3(X,Y,Z,R)` pentru trei numere întregi `X,Y,Z`.

Observație: $(X, Y, Z) = ((X, Y), Z)$, $[X, Y, Z] = [[X, Y], Z]$

SWI-Prolog:

```
/* Cmmdc */  
cmmdc(X,0,X).  
cmmdc(X,Y,D):- Z is X mod Y, cmmdc(Y,Z,D).  
cmmdc3(X,Y,Z,D):- cmmdc(X,Y,R1), cmmdc(R1,Z,D).  
  
/* Cmmmc */  
cmmmc(X,Y,D):- cmmdc(X,Y,Z), D is (X*Y)/Z.  
cmmmc3(X,Y,Z,D):- cmmmc(X,Y,R1), cmmmc(R1,Z,D).
```

Execuție:

```
?- cmmdc3(30,45,60,Rez).  
Rez = 15.  
?- cmmmc3(30,45,60,Rez).  
Rez = 180.
```

Aplicația 7.

Să se calculeze valoarea expresiei:

$$E(a,b,c) = cmmmc3(a,b,c) + cmmdc3(a,b,c) - cmmmc(b,c)$$

SWI-Prolog:

```
/* Cmmdc */  
cmmdc(X,0,X).  
cmmdc(X,Y,D):- Z is X mod Y, cmmdc(Y,Z,D).  
cmmdc3(X,Y,Z,D):- cmmdc(X,Y,R1), cmmdc(R1,Z,D).  
  
/* Cmmmc */  
cmmmc(X,Y,D):- cmmdc(X,Y,Z), D is (X*Y)/Z.  
cmmmc3(X,Y,Z,D):- cmmmc(X,Y,R1), cmmmc(R1,Z,D).  
  
expresie(A,B,C,Rez):- cmmmc3(A,B,C,R1), cmmdc3(A,B,C,R2), cmmmc(B,C,R3), Rez is  
R1+R2-R3.
```

Execuție:

```
?- expresie(5,10,20,Rez).  
Rez = 5.
```

Aplicația 8.

Să se calculeze `maxim3(a,b,c)`.

SWI-Prolog:

```
maxim(A,B,A):- A>B, !.  
maxim(_,B,B).  
maxim3(A,B,C,Rez):- maxim(A,B,R1), maxim(R1,C,Rez).
```

Execuție:

```
?- maxim3(3,-5,8,Rez).  
Rez = 8.
```

Aplicația 9.

Să se calculeze valoarea expresiei:

$$E2(a,b,c,d) = \text{maxim3}(a,b,c) - \text{minim3}(b,c,d) + \text{cmmdc}(\text{max}(a,b), \text{min}(c,d)) \\ - \text{cmmdc}(\text{maxim3}(b,c,d), a) + \text{maxim4}(a,b,c,d)$$

SWI-Prolog:

```
/* Maxim */  
maxim(A,B,A):- A>B, !.  
maxim(_,B,B).  
maxim3(A,B,C,Rez):- maxim(A,B,R1), maxim(R1,C,Rez).  
maxim4(A,B,C,D,Rez):- maxim(A,B,R1), maxim(C,D,R2), maxim(R1,R2,Rez).  
  
/* Minim */  
minim(A,B,A):- A<B, !.  
minim(_,B,B).  
minim3(A,B,C,Rez):- minim(A,B,R1), minim(R1,C,Rez).  
minim4(A,B,C,D,Rez):- minim(A,B,R1), minim(C,D,R2), minim(R1,R2,Rez).  
  
/* Cmmdc */  
cmmdc(X,0,X).  
cmmdc(X,Y,D):- Z is X mod Y, cmmdc(Y,Z,D).  
  
/* Cmmmc */  
cmmmc(X,Y,D):- cmmdc(X,Y,Z), D is (X*Y)/Z.  
  
/* Aplicatia 9 */  
expresie_e2(A,B,C,D,Rez):-  
    maxim3(A,B,C,R1),  
    minim3(B,C,D,R2),  
    maxim(A,B,R31), minim(C,D,R32), cmmdc(R31,R32,R3),  
    maxim3(B,C,D,R41), cmmdc(R41,A,R4),  
    maxim4(A,B,C,D,R5),  
    Rez is R1-R2+R3-R4+R5.
```

Execuție:

```
?- expresie_e2(4,8,5,12,Rez).  
Rez = 12.
```

Temă

Tema 1.

Să se calculeze valoarea șirului: $2 \cdot b(n) = b(n+1) - b(n+2)$, cu $b(0) = -1$, $b(1) = 2$.

Rezolvare:

Rescriem formula de mai sus astfel:

$$b(n+2) = b(n+1) - 2 \cdot b(n) \\ n := n+2 \rightarrow b(n) = b(n-1) - 2 \cdot b(n-2)$$

SWI-Prolog:

```
expresie_b(0,-1).  
expresie_b(1,2).  
expresie_b(N,Rez):- N1 is N-1, N2 is N-2, expresie_b(N1,R1), expresie_b(N2,R2),  
Rez is R1-2*R2.
```

Execuție:

```
/* Expresie b */  
?- expresie_b(2,Rez).  
Rez = 4.  
?- expresie_b(3,Rez).  
Rez = 0.  
?- expresie_b(4,Rez).  
Rez = -8.
```

Temă 2.

Să se calculeze valoarea expresiei $E1(N) = b(N) + c(N)$, unde șirul $b(n)$ este definit la 1), iar șirul c se definește prin $c(n) = 3 \cdot c(n-1) - c(n-2)$, cu $c(0) = 1$, $c(1) = -1$.

SWI-Prolog:

```
/* Tema 1 */  
expresie_b(0,-1).  
expresie_b(1,2).  
expresie_b(N,Rez):- N1 is N-1, N2 is N-2, expresie_b(N1,R1), expresie_b(N2,R2),  
Rez is R1-2*R2.  
  
/* Tema 2 */  
expresie_c(0,1).  
expresie_c(1,-1).  
expresie_c(N,Rez):- N1 is N-1, N2 is N-2, expresie_c(N1,R1), expresie_c(N2,R2),  
Rez is 3*R1-R2.  
  
expresie_e1(N,Rez):- N1 is N, expresie_b(N1,R1), N2 is N, expresie_c(N2,R2), Rez  
is R1+R2.
```

Execuție:

```
/* Expresie c */
?- expresie_c(2,Rez).
Rez = -4.
?- expresie_c(3,Rez).
Rez = -11.
?- expresie_c(4,Rez).
Rez = -29.

/* Expresie E1 */
?- expresie_e1(2,Rez).
Rez = 0.
?- expresie_e1(3,Rez).
Rez = -11.
?- expresie_e1(4,Rez).
Rez = -37.
```

Temă 3.

Să se calculeze valoarea expresiei:

$$E2(x, y, z, t) = (x, y, z, t) + [(x, y), [z, t]] - [[x, y, z], (y, z, t)]$$

SWI-Prolog:

```
/* Cmmdc */
cmmdc(X,0,X).
cmmdc(X,Y,D):- Z is X mod Y, cmmdc(Y,Z,D).
cmmdc3(X,Y,Z,D):- cmmdc(X,Y,R1), cmmdc(R1,Z,D).
cmmdc4(X,Y,Z,T,D):- cmmdc(X,Y,R1), cmmdc(Z,T,R2), cmmdc(R1,R2,D).

/* Cmmmc */
cmmmc(X,Y,D):- cmmdc(X,Y,Z), D is (X*Y)/Z.
cmmmc3(X,Y,Z,D):- cmmmc(X,Y,R1), cmmmc(R1,Z,D).
cmmmc4(X,Y,Z,T,D):- cmmmc(X,Y,R1), cmmmc(Z,T,R2), cmmmc(R1,R2,D).

/* Expresie E2 */
expresie_e2(X,Y,Z,T,Rez):-
cmmdc4(X,Y,Z,T,D1),
cmmdc(X,Y,D21), cmmmc(Z,T,D22), cmmmc(D21,D22,D2),
cmmmc3(X,Y,Z,D31), cmmdc3(Y,Z,T,D32), cmmmc(D31,D32,D3),
Rez is D1+D2-D3.
```

Execuție:

```
?- expresie_e2(3,8,14,5,Rez).
Rez = -97.
```

Temă 4.

Să se calculeze valoarea expresiei:

$$E3(x, y, z, t) = \text{maxim4}((x, y, z, t), [(x, y), [z, t]], [[x, y, z], (y, z, t)], (x, y, t)) + \\ \text{minim4}([x, y, z, t], ((x, y), [z, t]), ([x, y, z], (y, z, t)), [x, y, t])$$

SWI-Prolog:

```
/* Maxim */
maxim(A,B,A):- A>B, !.
maxim(_,B,B).
maxim4(A,B,C,D,Rez):- maxim(A,B,R1), maxim(C,D,R2), maxim(R1,R2,Rez).

/* Minim */
minim(A,B,A):- A<B, !.
minim(_,B,B).
minim4(A,B,C,D,Rez):- minim(A,B,R1), minim(C,D,R2), minim(R1,R2,Rez).

/* Cmmdc */
cmmdc(X,0,X).
cmmdc(X,Y,D):- Z is X mod Y, cmmdc(Y,Z,D).
cmmdc3(X,Y,Z,D):- cmmdc(X,Y,R1), cmmdc(R1,Z,D).
cmmdc4(X,Y,Z,T,D):- cmmdc(X,Y,R1), cmmdc(Z,T,R2), cmmdc(R1,R2,D).

/* Cmmmc */
cmmmc(X,Y,D):- cmmdc(X,Y,Z), D is (X*Y)/Z.
cmmmc3(X,Y,Z,D):- cmmmc(X,Y,R1), cmmmc(R1,Z,D).
cmmmc4(X,Y,Z,T,D):- cmmmc(X,Y,R1), cmmmc(Z,T,R2), cmmmc(R1,R2,D).

/* Expresie E3 */
expresie_e3(X,Y,Z,T,Rez):-

/* Primul termen */
cmmdc4(X,Y,Z,T,D1),
cmmdc(X,Y,D21), cmmmc(Z,T,D22), cmmmc(D21,D22,D2),
cmmmc3(X,Y,Z,D31), cmmdc3(Y,Z,T,D32), cmmmc(D31,D32,D3),
cmmdc3(X,Y,T,D4),
maxim4(D1,D2,D3,D4,R1),

/* Al doilea termen */
cmmmc4(X,Y,Z,T,M1),
cmmdc(X,Y,M21), cmmmc(Z,T,M22), cmmdc(M21,M22,M2),
cmmmc3(X,Y,Z,M31), cmmdc3(Y,Z,T,M32), cmmdc(M31,M32,M3),
cmmmc3(X,Y,T,M4),
minim4(M1,M2,M3,M4,R2),

/* Rezultat */
Rez is R1+R2.
```

Execuție:

```
?- expresie_e3(5,12,10,15,Rez).
Rez = 61.
```