Programare Logică – listă subiecte de examen

Claudia MUREŞAN, c.muresan@yahoo.com, cmuresan@fmi.unibuc.ro
Universitatea din Bucureşti, Facultatea de Matematică şi Informatică

2019–2020, Semestrul I

Exerciţiul 1. Considerăm un limbaj de ordinul I conţinând un simbol de operaţie unară f, un simbol de relaţie unară p şi unul de relaţie binară q. Fie x, y şi z variabile distincte.

Să se pună următorul enunţ într–o formă Skolem, apoi să se aplice algoritmul Davis–Putnam acelei forme Skolem:

$$\forall\, x\, [p(f(x)) \vee q(x, f(x))] \to [\exists\, y\, p(f(y)) \wedge \forall\, z\, q(z, f(z))].$$

Exerciţiul 2. Având următoarea bază de cunoştinţe în Prolog, scrisă respectând sintaxa Prolog:

$are(ion, electronice, vechi)$.
$are(intel, electronice, vechi)$.
$are(intel, electronice, noi)$.
$recicleaza(mircea, electronice)$:- $are(Cineva, electronice, vechi)$.
$repara(mircea, electronice)$.
$cumpara(P, electronice)$:- $are(P, electronice, vechi)$.
$recicleaza(P, electronice)$:- $are(P, electronice, vechi)$.
$vinde(P, electronice)$:- $are(P, electronice, noi)$.
$produce(P, electronice)$:- $recicleaza(P, electronice)$.
$fabrica(P)$:- $produce(P, electronice)$, $vinde(P, electronice)$.
$electronist(P)$:- $produce(P, electronice)$, $repara(P, electronice)$.
$persoana(P)$:- $cumpara(P, electronice)$.
$persoana(P)$:- $recicleaza(P, electronice)$.
să se scrie arborele de derivare prin rezoluţie SLD pentru următoarea interogare:
?- $persoana(Cine)$.

După obţinerea tuturor soluţiilor interogării, dacă apar în arborele de derivare noduri pentru care expandarea (recursia) continuă la infinit, să se indice acele noduri, fără a continua cu expandarea lor.

Exerciţiul 3. Să se scrie în Prolog un predicat binar

$$acopdom(ListaTermeni, ListaListeTermenicuAcelasiOperatorDominant),$$

definit ca mai jos, precum şi toate predicatele auxiliare necesare pentru definirea acestuia:

acopdom să fie satisfăcut ddacă primul său argument este o listă L, al doilea argument al său este o listă de liste $ListL$, astfel încât fiecare element al lui $ListL$ este format din termenii aflaţi în L care sunt fie variabile, fie constante numerice, fie termeni cu acelaşi operator dominant, pentru fiecare operator dominant al termenilor care apar în L, considerând ca operatori şi constantele nenumerice, iar operatorii dominanţi cu acelaşi nume, dar arităţi diferite considerându–i diferiţi;

şi, într–o interogare în Prolog, *acopdom* să funcţioneze sub forma: dacă primeşte o listă arbitrară L în primul argument, să obţină în al doilea argument lista de liste $ListL$ conţinând listele formate din: variabilele din L, respectiv constantele numerice din L, respectiv elementele lui L cu acelaşi operator dominant ca nume şi ca aritate, considerând între operatorii termenilor din L şi constantele nenumerice; de exemplu:

la interogările următoare:	Prologul să răspundă:
?- $acopdom([\,], LL)$.	$LL = [\,]$;
?- $acopdom([[\,]], LL)$.	$LL = [[[\,]]]$;
?- $acopdom([[\,], [1,2,3], [a,b]], LL)$.	$LL = [[[\,]], [[1,2,3], [a,b]]]$;
?- $acopdom([f(x), a, b, c, f(V), f(a,b)], LL)$.	$LL = [[f(x), f(V)], [a], [b], [c], [f(a,b)]]$;
?- $acopdom([2, V, f(V), f, 3, 1.5, X, Y], LL)$.	$LL = [[2,3,1.5], [V,X,Y], [f(V)], [f]]$.

Exerciţiul 4. Să se scrie în Prolog un predicat binar $punvarctinfata(Termen, TermenModificat)$ definit ca mai jos, precum şi toate predicatele auxiliare necesare pentru definirea acestuia:

punvarctinfata să fie satisfăcut ddacă ambele argumente ale sale sunt termeni Prolog, iar al doilea argument al său se obţine din primul modificând ordinea argumentelor operatorului dominant al fiecărui subtermen al acestui prim argument astfel: variabilele şi constantele vor fi puse în faţă, iar termenii compuşi după acestea;

şi, într–o interogare în Prolog, *punvarctinfata* să funcţioneze sub forma: dacă primeşte un termen Prolog arbitrar T în primul argument, să construiască în al doilea argument termenul obţinut din T prin mutarea, în fiecare subtermen S al lui T, a argumentelor operatorului dominant f al lui S care sunt variabile sau constante în faţă, astfel că argumentele lui f care sunt termeni compuşi vor fi apărea după aceste variabile şi constante; de exemplu:

la interogările următoare:	Prologul să răspundă:
?- $punvarctinfata(X, Termen)$.	$Termen = X$;
?- $punvarctinfata(c, Termen)$.	$Termen = c$;
?- $punvarctinfata([\,], Termen)$.	$Termen = [\,]$;
?- $punvarctinfata(f(X, Y, c, f(V)), Termen)$.	$Termen = f(X, Y, c, f(V))$;
?- $punvarctinfata(f(X, f(a, g(b), X), 1), Termen)$.	$Termen = f(X, 1, f(a, X, g(b)))$;
?- $punvarctinfata(f(f(g(g(c), X), c), X, 1, g(1), Y), Termen)$.	$Termen = f(X, 1, Y, f(c, g(X, g(c))), g(1))$.