Algoritmul este oprit cu concluzia inexistenței unui unificator dacă:

1. În R există o ecuație de forma
$$f(t_1, \dots, t_n) \doteq g(t'_1, \dots, t'_k) \text{ cu } f \neq g.$$
2. În R există o ecuație de forma $x \doteq t$ sau $t \doteq x$ și variabila x apare în termenul t.

(S1) Găsiți cel mai general unificator, dacă există, aplicând algoritmul din curs, pentru termenii
$$f(x, g(x), h(a, g(y))),\ f(a, g(x), z),\ f(y, y, h(a, z)),$$
unde x, y, z sunt variabile, a este un simbol de constantă, g un simbol de funcție de aritate 1, h un simbol de funcție de aritate 2, iar f un simbol de funcție de aritate 3.

[1 punct]

Soluție:

S	R	
$\emptyset$	$u \doteq f(x, g(x), h(a, g(y))), u \doteq f(a, g(x), z),\ u \doteq f(y, y, h(a, z))$	Rezolva u
$\emptyset$	$f(x, g(x), h(a, g(y))) \doteq f(a, g(x), z),\ f(x, g(x), h(a, g(y))) \doteq f(y, y, h(a, z))$	Descompune
$\emptyset$	$f(x, g(x), h(a, g(y))) \doteq f(a, g(x), z),\ x \doteq y,\ g(x) \doteq y,\ h(a, g(y)) \doteq h(a, z)$	Rezolva x
$x \doteq y$	$f(y, g(y), h(a, g(y))) \doteq f(a, g(y), z), g(y) \doteq y, h(a, g(y)) \doteq h(a, z)$	Ciclu y

Nu există cel mai general unificator pentru termenii din enunț deoarece, de exemplu, trebuie să găsim unificator pentru $g(y)$ și y, dar y apare în $g(y)$ și acești termeni nu se pot unifica. □

Ecuațiile $\{g(y) \doteq x,\ f(x, h(x), y) \doteq f(g(z), w, z)\}$ au cmgu?

S	R	
$\emptyset$	$g(y) \doteq x,\ f(x, h(x), y) \doteq f(g(z), w, z)$	REZOLVĂ
$x \doteq g(y)$	$f(g(y), h(g(y)), y) \doteq f(g(z), w, z)$	DESCOMPUNE
$x \doteq g(y)$	$g(y) \doteq g(z),\ h(g(y)) \doteq w,\ y \doteq z$	REZOLVĂ
$w \doteq h(g(y)),$ $x \doteq g(y)$	$g(y) \doteq g(z),\ y \doteq z$	REZOLVĂ
$y \doteq z, x \doteq g(z),$ $w \doteq h(g(z))$	$g(z) \doteq g(z)$	SCOATE
$y \doteq z, x \doteq g(z),$ $w \doteq h(g(z))$	$\emptyset$	

$\Theta = \{y \mapsto z,\ x \mapsto g(z),\ w \mapsto h(g(z))\}$ este cmgu.

S	R	
$\emptyset$	$g(y) \doteq x,\ f(x, h(y), y) \doteq f(g(z), b, z)$	REZOLVĂ
$x \doteq g(y)$	$f(g(y), h(y), y) \doteq f(g(z), b, z)$	DESCOMPUNE
$x \doteq g(y)$	$g(y) \doteq g(z),\ h(y) \doteq b,\ y \doteq z$	- EȘEC -

- h și b sunt simboluri de funcții diferite!
- Nu există unificator pentru acești termeni.

S	R	
$\emptyset$	$g(y) \doteq x,\ f(x, h(x), y) \doteq f(y, w, z)$	REZOLVĂ
$x \doteq g(y)$	$f(g(y), h(g(y)), y) \doteq f(y, w, z)$	DESCOMPUNE
$x \doteq g(y)$	$g(y) \doteq y,\ h(g(y)) \doteq w,\ y \doteq z$	- EȘEC -

- În ecuația $g(y) \doteq y$, variabila y apare în termenul $g(y)$.
- Nu există unificator pentru aceste ecuații.

(S2) Găsiți o SLD-respingere pentru programul Prolog de mai jos și ținta `?- p(X),m(Y,X).` Indicați la fiecare pas regula și substituția folosite pentru a aplica regula rezoluției. Puteți să vă ajutați în căutarea SLD-respingerii și de un arbore SLD (acesta nu trebuie să fie obligatoriu complet).

(1) `m(a,b) .`
(2) `f(a,b) .`
(3) `p(a) .`
(4) `p(X) :- f(Y,X), p(Y) .`

- Deoarece (1)–(3) sunt fapte, doar clauza (4) trebuie transformată în

$$(4')p(X) \vee \neg f(Y, X) \vee \neg p(Y)$$

- Forma normal conjunctivă a țintei este $\neg p(X) \vee \neg m(Y, X)$.

Pe foaia de examen scriem doar secvența de derivări care conduce la o respingere:

	Ținta	**Clauza**	**Substituția**
0	$\neg p(X) \vee \neg m(Y, X)$	$(4') : p(X_1) \vee \neg f(Y_1, X_1) \vee \neg p(Y_1)$	$X_1 \mapsto X$
1	$\neg f(Y_1, X) \vee \neg p(Y_1) \vee \neg m(Y, X)$	(2)	$X \mapsto b, Y_1 \mapsto a$
2	$\neg p(a) \vee \neg m(Y, b)$	(3)	
3	$\neg m(Y, b)$	(1)	$Y \mapsto a$
3	$\square$	(1)	

Substituția finală se obține prin compunerea tuturor substituțiilor și selectarea doar a variabilelor care apar în ținta inițială:

$$X \mapsto b, Y \mapsto a$$

Pe ciornă încercăm să construim o respingere SLD.

$$G_0 = \neg p(X) \vee \neg m(Y, X)$$

- încercăm să îl elaborăm pe $\neg p(X)$ folosind regula de rezoluție și clauza (3). $p(X)$ și $p(a)$ se unifică cu substituția $X \mapsto a$, deci

$$G_1 = \neg m(Y, a)$$

  - încercăm să îl elaborăm pe $\neg m(Y, a)$ folosind regula de rezoluție și clauza (1). $m(Y, a)$ și $m(a, b)$ nu se unifică ($a \neq b$) deci trebuie să reluăm
  - nu mai avem alte clauze pentru capul m, deci trebuie să reluăm

- reîncercăm să îl elaborăm pe $\neg p(X)$, folosind regula de rezoluție și clauza (4') cu variabilele redenumite ca $p(X_1) \vee \neg f(Y_1, X_1) \vee \neg p(Y_1)$. $p(X)$ și $p(X_1)$ se unifică cu substituția $X_1 \mapsto X$, deci

$$G_1 = \neg f(Y_1, X) \vee \neg p(Y_1) \vee \neg m(Y, X)$$

  - încercăm să îl elaborăm pe $\neg f(Y_1, X_1)$ folosind regula de rezoluție și clauza (2). $f(Y_1, X)$ și $f(a, b)$ se unifică cu substituția $X \mapsto b, Y_1 \mapsto a$, deci

$$G_2 = \neg p(a) \vee \neg m(Y, b)$$

    * încercăm să îl elaborăm pe $\neg p(a)$ folosind regula de rezoluție și clauza (3). $p(a)$ și $p(a)$ se unifică cu substituția vidă, deci

$$G_3 = \neg m(Y, b)$$

      · încercăm să îl elaborăm pe $\neg m(Y, b)$ folosind regula de rezoluție și clauza (1). $m(Y, b)$ și $m(a, b)$ se unifică cu substituția $Y \mapsto a$ deci

$$G_4 = \square$$