Q1.1b

<u>טענה :</u>

לכל רשימות lst1 ו- lst2 ולכל continuation procedure המסומן *cont* *מתקיים :*

(append$ lst1 lst2 cont) = (cont (append lst1 lst2)).

<u>הוכחה:</u>

נוכיח באמצעות אינדוקציה על אורך הרשימה lst1.

<u>בסיס:</u>

במקרה שאורך הרשימה lst1 הוא אפס, כלומר הרשימה lst1 ריקה.

הערך של (append lst1 lst2) הוא lst2 והערך של (append$ lst1 lst2 cont) הוא (cont lst2) ואז מתקיים ש (append$ lst1 lst2 cont) = (cont (append lst1 lst2)).

<u>הנחת האינדוקציה:</u>

נניח שהטענה נכונה עבור אורך n של רשימה lst1.

<u>צעד האינדוקציה:</u>

נוכיח שהטענה נכונה עבור אורך n+1 של הרשימה lst1.

* לפי הקוד של append מתקיים שהערך של (append lst1 lst2) הוא (cons (car lst1) (append (cdr lst1) lst2)).

** לפי הקוד של $append מתקיים שהערך של (append$ lst1 lst2 cont) הוא (append$ (cdr lst1) lst2 cont_2) כך ש cont_2 הוא continuation procedure שהערך שלו הוא (lambda (res) (cont (cons (car lst1) res))))

נתבונן ב (append$ (cdr lst1) lst2 cont_2) לפי הנחת האינדוקציה מתקיים ש

(append$ (cdr lst1) lst2 cont_2) = (cont_2 (append (cdr lst1) lst2))

נציב בקוד של cont_2 ובקבל ש

(append$ (cdr lst1) lst2 cont_2) = (cont (cons (car lst1) (append (cdr lst1) lst2)))

לפי (*) מתקיים ש (append$ (cdr lst1) lst2 cont_2) = (cont (append lst1 lst2))

ולפי (**) מתקיים ש (append$ lst1 lst2 cont) = (cont (append lst1 lst2)).

Question 3: logical programming
3.1:

1. unify[t(s(s), G, s, p, t(K), s), t(s(G), G, s, p, t(K), U)]

Initially: sub={} A= t(s(s), G, s, p, t(K), s) B= t(s(G), G, s, p, t(K), U)

i. $sub = sub°\{G = s\} = \{G = s\} >$ s(s)=s(G) ≫ G=s

$A°s$= t(s(s), s, s, p, t(K), s), $B°s$= t(s(s), s, s, p, t(K), U)

ii. $sub = sub°\{U = s\} = \{G = s, U = s\} >$ U=s

$A°s$= t(s(s), s, s, p, t(K), s), $B°s$= t(s(s), s, s, p, t(K), s)

result:$sub = \{G = s, U = s\}$

2. unify [g(l, M, g, G, U, g, v(M)), g(l, v(U), g, v(M), v(G), g, v(M))]

Initially : sub={} A= g(l, M, g, G, U, g, v(M)) , B= g(l, v(U), g, v(M), v(G), g, v(M))

i. $sub = sub \circ \{M = v(U)\} = \{M = v(U)\} > \text{M} = \text{v(U)}$

$A°s$= A= g(l, v(U), g, G, U, g, v(v(U))) ,$B°s$= g(l, v(U), g, v(v(U)), v(G), g, v(v(U)))

ii. $sub = sub \circ \{G = v(v(U))\} = \{M = v(U), G = v(v(U))\}$

$A°s$= A= g(l, v(U), g, v(v(U)), U, g, v(v(U))) ,$B°s$= g(l, v(U), g, v(v(U)), v(v(v(U))), g, v(v(U)))

iii. here we got U != v(v(v(U))) fail because compatibility due to recursion with no success

3. unify[m(M,N), n(M,N)]

Initially : sub = {} A= m(M,N) , B= n(M,N)

i. m != n fails (m differ from n) no substitution

4. unify[p([v | [V | VV]]), p([[v | V] | VV])]

Initially : sub ={} A= p([v | [V | VV]]) , B= p([[v | V] | VV])

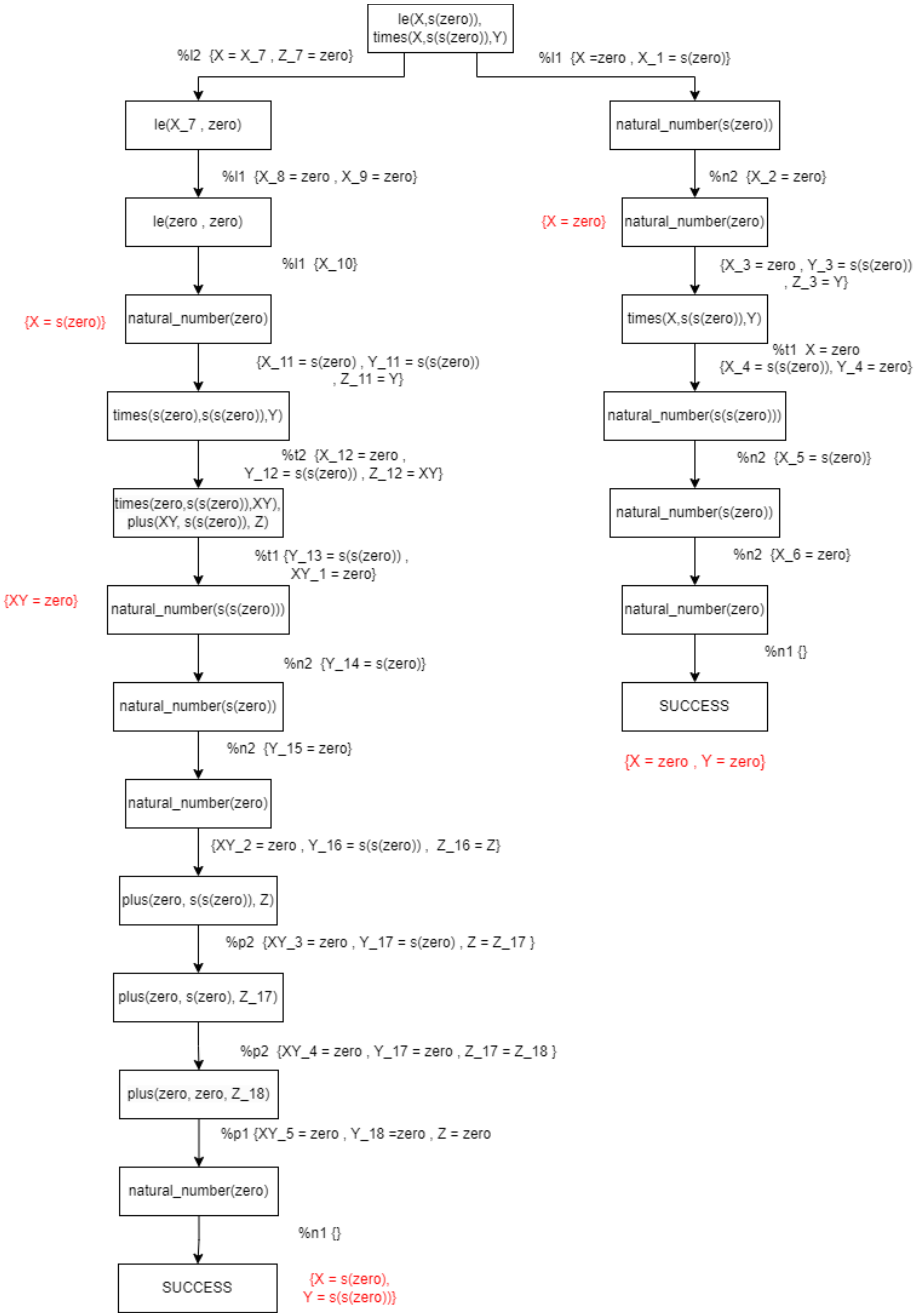
i. v!=[v|V] illegal left occurrence in the right equation no substitution

5. unify[g([T]), g(T)]

Initially: sub={} A= g([T]), g(T)

i. T=[T] this is illegal T is in the two sides

3.3:



le(X,s(zero)), times(X,s(s(zero)),Y)
%l2 {X = X_7 , Z_7 = zero}
%l1 {X =zero , X_1 = s(zero)}
le(X_7 , zero)
%l1 {X_8 = zero , X_9 = zero}
le(zero , zero)
%l1 {X_10}
natural_number(zero)
{X = s(zero)}
{X_11 = s(zero) , Y_11 = s(s(zero)) , Z_11 = Y}
times(s(zero),s(s(zero)),Y)
%t2 {X_12 = zero , Y_12 = s(s(zero)) , Z_12 = XY}
times(zero,s(s(zero)),XY), plus(XY, s(s(zero)), Z)
%t1 {Y_13 = s(s(zero)) , XY_1 = zero}
{XY = zero}
natural_number(s(s(zero)))
%n2 {Y_14 = s(zero)}
natural_number(s(zero))
%n2 {Y_15 = zero}
natural_number(zero)
{XY_2 = zero , Y_16 = s(s(zero)) , Z_16 = Z}
plus(zero, s(s(zero)), Z)
%p2 {XY_3 = zero , Y_17 = s(zero) , Z = Z_17 }
plus(zero, s(zero), Z_17)
%p2 {XY_4 = zero , Y_17 = zero , Z_17 = Z_18 }
plus(zero, zero, Z_18)
%p1 {XY_5 = zero , Y_18 =zero , Z = zero
natural_number(zero)
%n1 {}
SUCCESS
{X = s(zero), Y = s(s(zero))}
natural_number(s(zero))
%n2 {X_2 = zero}
{X = zero}
natural_number(zero)
{X_3 = zero , Y_3 = s(s(zero)) , Z_3 = Y}
times(X,s(s(zero)),Y)
%t1 X = zero {X_4 = s(s(zero)), Y_4 = zero}
natural_number(s(s(zero)))
%n2 {X_5 = s(zero)}
natural_number(s(zero))
%n2 {X_6 = zero}
natural_number(zero)
%n1 {}
SUCCESS
{X = zero , Y = zero}