Sayar Ghosh Roy 20171047

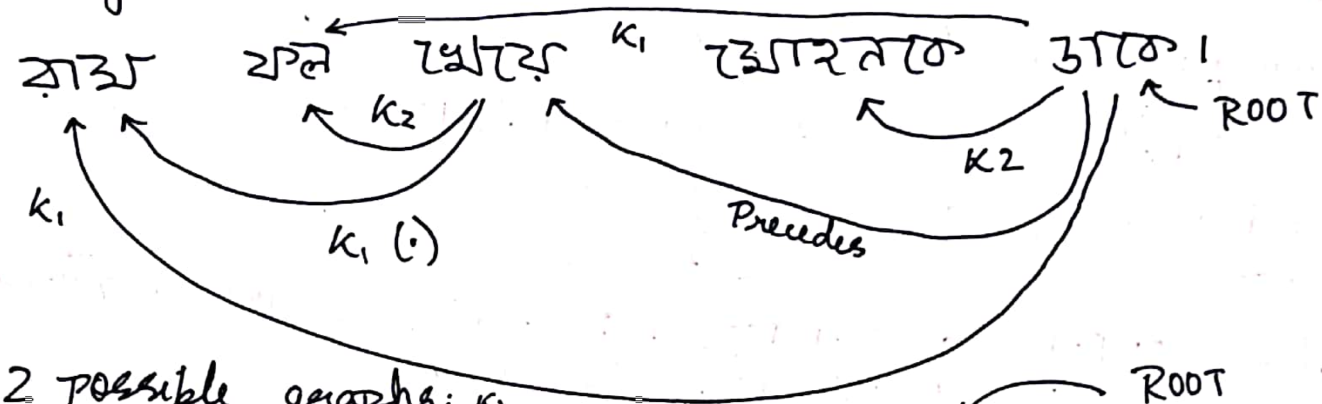
Natural Language Processing - Assignment 6

Language of choice : Bengali

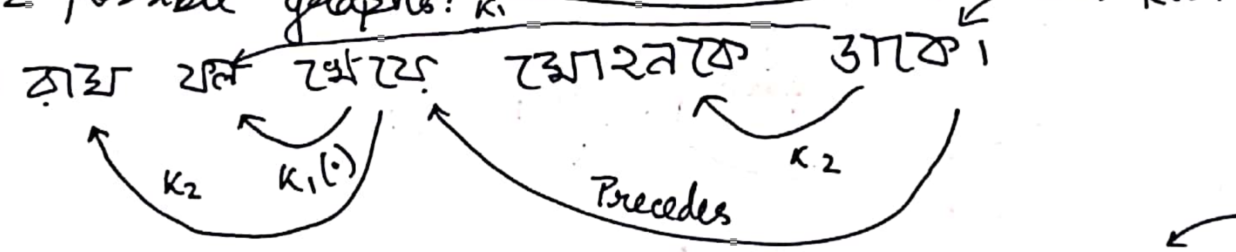
1) a) রাম বলল খেয়ে মোহনকে ডাকো।

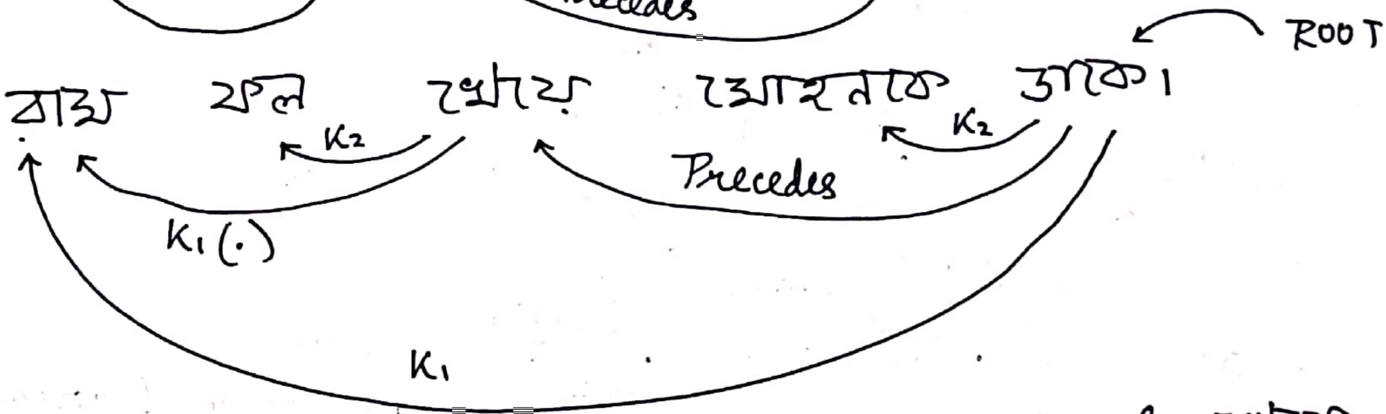
Karaka : খা : K_1 - ϕ, K_2 - ϕ, কে
ডাক : K_1 - ϕ, K_2 - কে

Transformation : খা ⇝ খেয়ে K_1 is dropped



– 2 possible graphs :

i) 

ii) 

i) Crossing edges are seen : K_1 of ডাক & K_2 of খেয়ে
– less likely parse

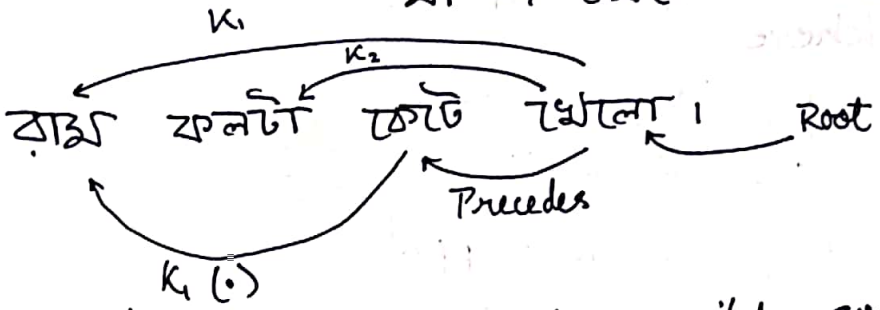
ii) Planar structure. ∴ (ii) is our solution.

Notation : (·) dropped because of transformation.

1) b) বাঁয়ে ফলটা কেটে রেখেছে।

Karaka: কর্তা : $K_1 - \phi$, $K_2 - \phi$, তে
ক্রিয়া : $K_1 - \phi$, $K_2 - \phi$, তে, টা

Transformation: কর্তা → তেটা :- K_1 is dropped
ক্রিয়া → রেখেছে :- No change

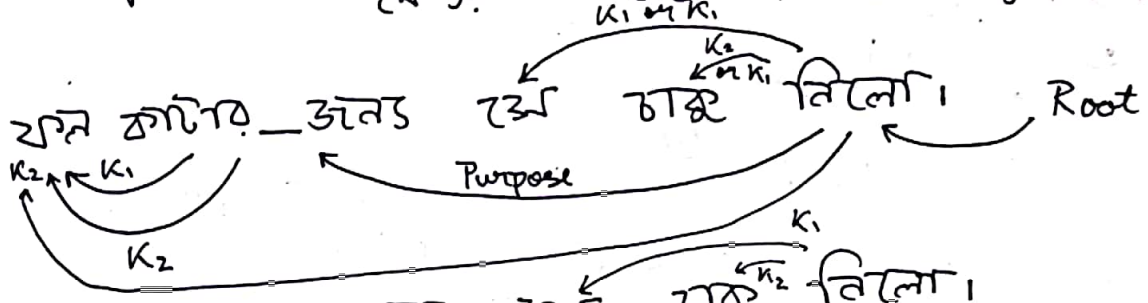


No Ambiguity: Only 1 possible solution.

1) c) ফল কাটার ছুরি টেবিলে রাখল।

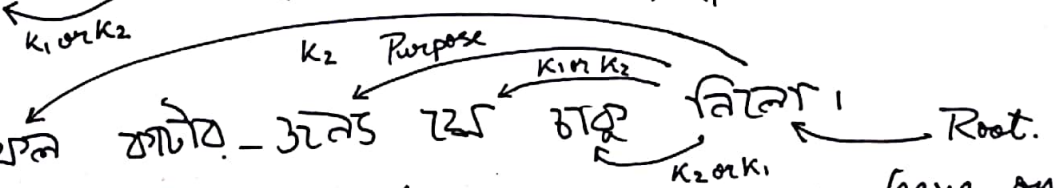
Karaka: কর্তা : $K_1 - \phi$, $K_2 - \phi$, তে
সম্প্রদান : $K_1 - \phi$, $K_2 - \phi$, কে

Transformation: কর্তা ~ কর্তার_ছুরি : K_1, K_2 become optional
সম্প্রদান ~ টেবিলে : No change

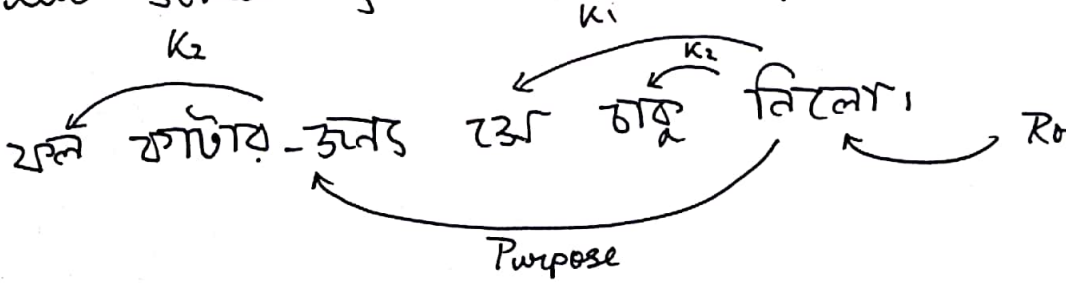


i) ফল কর্তার_ছুরি রেখে টেবিলে।

ii) ফল কর্তার_ছুরি রেখে টেবিলে।



is not possible because a verb can have only 1 argument of one type. So we explore (i) further.
Applying Karaka sharing on (i) does not remove all ambiguities.
We need semantic information such as "A fruit cannot cut something" to get the following solution:

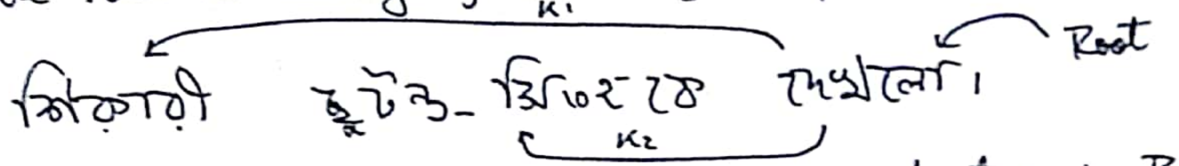


2) a) শিকারী ছুটন্ত হরিণকে দেখালো।

Karaka: দেখা : $K_1 - \phi$, $K_2 - \phi$, কে

Transformation: দেখা ⇝ দেখালো : K_1; K_2 – No change.

∴ We have no ambiguity & only 1 possible solution:



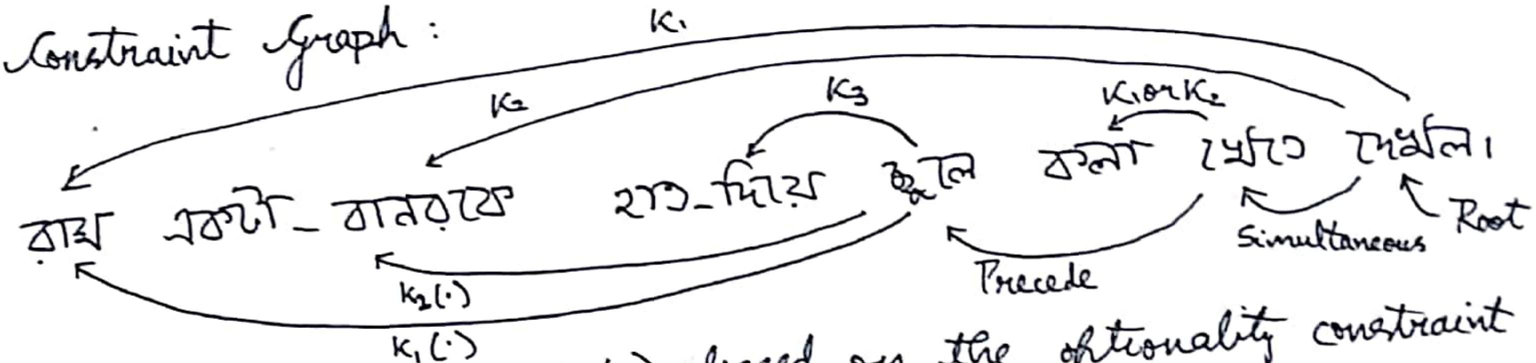
NOTE: ছোটা is verb but ছুটন্ত is an adjective in Bengali.
∴ ছুটন্ত_হরিণ becomes a single LWG.

2) b) রাম একটা বানরকে হাত দিয়ে ছুঁলে কলা খেতে দেখল।

Karaka: দেখা : $K_1 - \phi$, $K_2 - \phi$, কে
খা : $K_1 - \phi$, $K_2 - \phi$, টা, কে
ছোঁয়া : $K_1 - \phi$, $K_2 - \phi$, K_3 — _দিয়ে

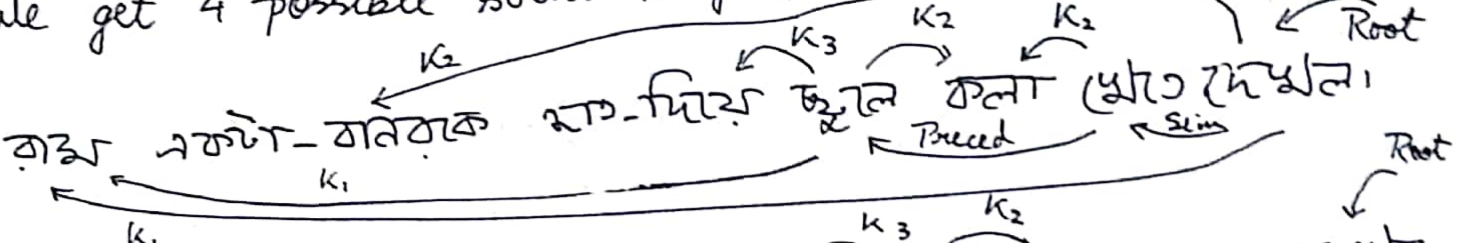
Transformation: দেখা → দেখল : No change
খা → খেতে : K_1 becomes optional & K_2 becomes optional
ছোঁয়া → ছুঁলে : K_1, K_2 are optional. No further changes.

Constraint Graph:

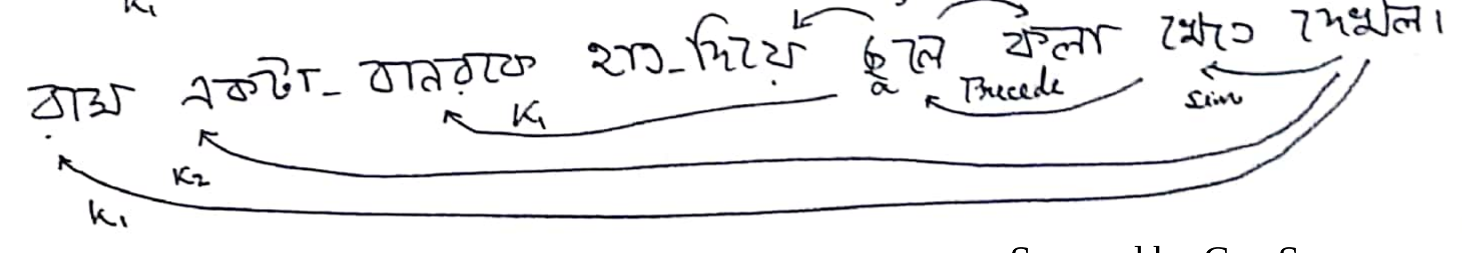


If we rule out the $K_1(\cdot)$ based on the optionality constraint
– We get 4 possible solution graphs:

i)

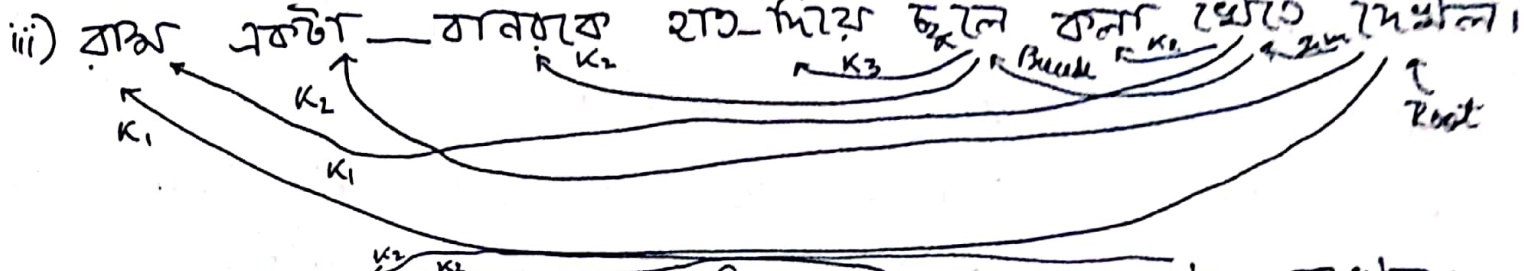


ii)

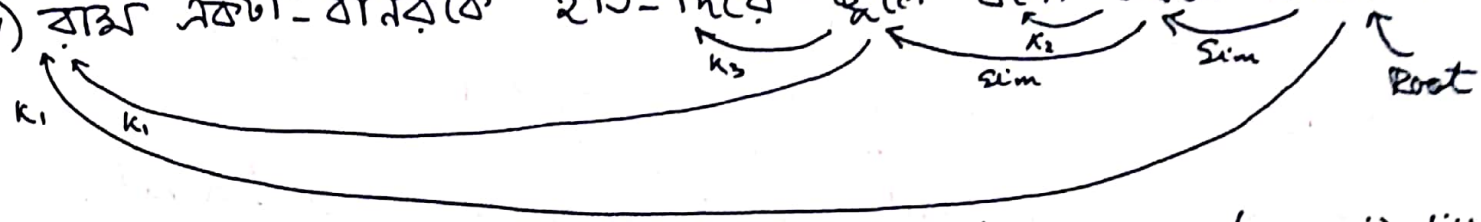


Scanned by CamScanner

iii) বাক্স একটা — বানরকে হাত-দিয়ে তুলে কলা খেতে দেখলো।

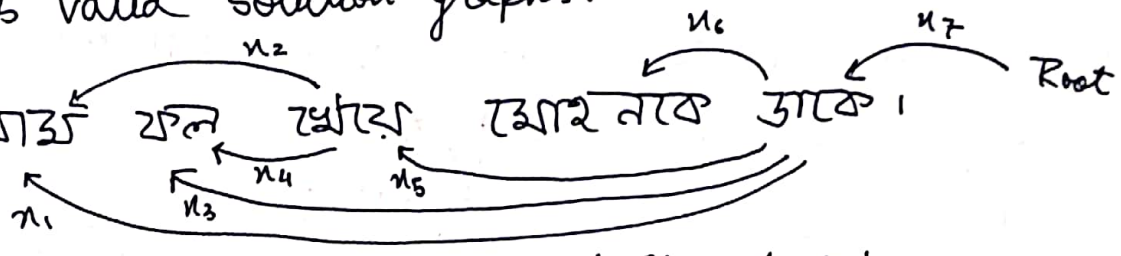


iv) বাক্স একটা-বানরকে হাত-দিয়ে তুলে কলা খেতে দেখলো।



iii) has crossing edges. ∴ We can rule it out. So we have (i), (ii) & (iv) as valid solution graphs.

3) a) বাঁদর ফল খেয়ে মোরনকে ডাকে।



মানুষ : $\underbrace{n_1 + n_3 = 1}_{K_1}$, $\underbrace{n_6 = 1}_{K_2}$

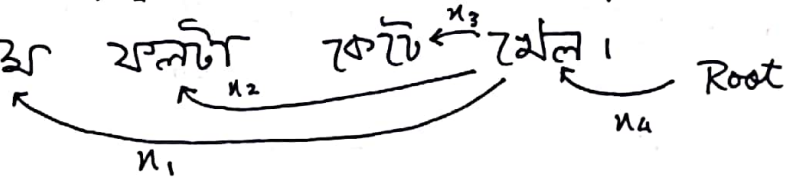
খেয়ে : $\underbrace{n_2 + n_4 = 1}_{K_2}$, $\underbrace{n_5 = 1}_{\text{Precedes}}$

$n_3 + n_4 = 1$

$n_7 = 1$

$n_1 + n_2 = 1$

3) b) বাঁদর ফলটা কেটে খেল।

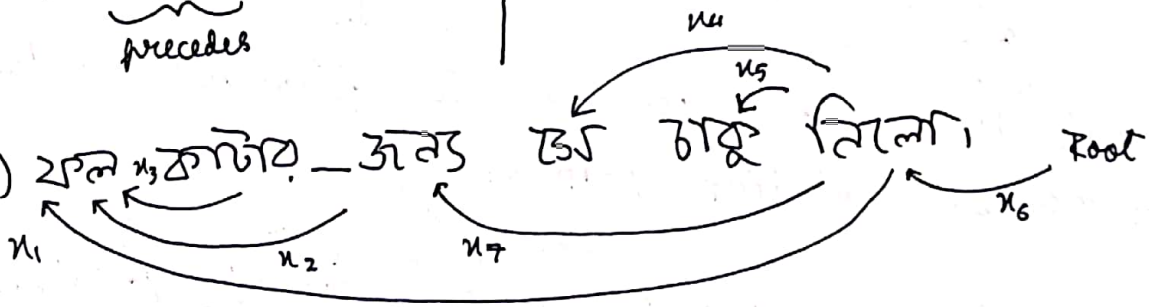


খেল : $\underbrace{n_1 = 1}_{K_1}$, $\underbrace{n_2 = 1}_{K_3}$

কেটে : $\underbrace{n_3 = 1}_{\text{precedes}}$

$n_4 = 1$

3) c) ফল কাটার-জন্য ছুরি চাকু নিলো।



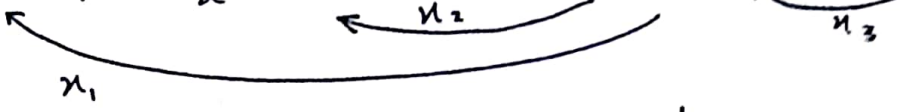
নিলো : $\underbrace{n_4 = 1}_{K_1}$, $\underbrace{n_1 + n_5 = 1}_{K_2}$

কাটার-জন্য : $\underbrace{n_7 = 1}_{\text{Precedes}}$

$n_6 = 1$

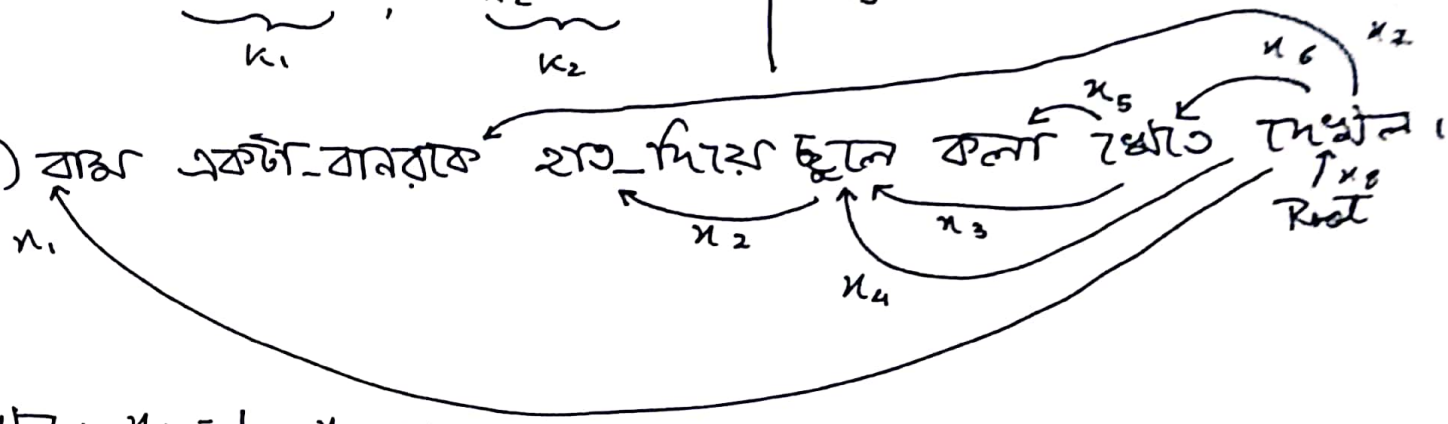
$n_1 + n_2 + n_3 = 1$

4) a) শিকারী ছুটন্ত_হরিণকে দেখালো। Root



দেখালো : $\underbrace{x_1 = 1}_{K_1}$, $\underbrace{x_2 = 1}_{K_2}$ | $x_3 = 1$

4) b) বাঘ একটা_বানরকে হাত_দিয়ে ছুলে কলা খেতে দেখল। Root



দেখল : $\underbrace{x_1 = 1}_{K_1}$, $\underbrace{x_7 = 1}_{K_2}$ | $x_3 = 1$

খেতে : $\underbrace{x_6 = 1}_{\text{Precede}}$, $\underbrace{x_5 = 1}_{K_5}$ | $x_4 + x_3 = 1$

ছুলে : $\underbrace{x_2 = 1}_{K_3}$