

# **ენა ლოგიკა კომპიუტერიზაცია**

## **III**

ენის, ლოგიკისა და მეტყველების ცენტრი, თსუ  
კურტ გიოდელის საზოგადოება, ვენა

# **LANGUAGE LOGIC COMPUTATION**

## **III**

**CLLS, Tbilisi State University  
Kurt Gödel Society, Vienna**

**2010**

**სარედაქციო კოლეგია:**

მათიას ბააზი, ვენის უნივერსიტეტი  
გურამ ბეჟანიშვილი, ნიუ-მექსიკოს სახელმწიფო უნივერსიტეტი  
თამაზ გამყრელიძე, თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი  
პოლ დეკერი, ამსტერდამის უნივერსიტეტი  
დიკ დე იონგი, ამსტერდამის უნივერსიტეტი  
მანფრედ კრიფკა, ბერლინის უნივერსიტეტი  
ბარბარა პარტი, მასაჩუსეტის უნივერსიტეტი  
ნანი ჭანიშვილი, თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

**გამოცემის რედაქტორები:**

რუსუდან ასათიანი  
თამარ გიგანი  
მარინე ივანიშვილი  
ლერი მჭედლიშვილი  
ეთერ სოსელია

**Editorial Board:**

Matheas Baaz, University of Vienna  
Guram Bezhanishvili, New Mexico State University  
Nani ChaniSvili, Tbilisi State University  
Paul Dekker, University of Amsterdam  
Thomas Gamkrelidze, Tbilisi State University  
Dick de Jong, University of Amsterdam  
Manfred Krifka, University of Berlin  
Barbara Partee, University of Massachusetts

**Managing Editors:**

Rusudan Asatiani  
Tamar Gigani  
Marine Ivanishvili  
Leri Mchedlishvili  
Ether Soselia

**შინაარსი**  
**CONTENTS**

წინასიტყვაობა Preface .....5

**ენა LANGUAGE .....7**

სებასტიან ლოებნერი, მნიშვნელობა და შემცნება .....7

Ether Soselia, UNIVERSAL MODEL OF COLOUR  
CATEGORIZATION AND GEORGIAN BASIC COLOUR TERMS .....52

**ლოგიკა LOGIC .....66**

ჯ. ჰიუზი და მ. კრესველი, შესაძლო სამყაროების  
სემანტიკა მოდალურ ლოგიკაში .....66

M. Bezhanishvili, L. Mchedlishvili LOGIC IN GEORGIA:  
HISTORICAL REVIEW ..... 90

**კომპიუტერიზაცია COMPUTATION ..... 98**

პაულ მოირერი, ძართული ენის კომპიუტერული გრამატიკა ..... 98

Oleg Kapanadze, A FINITE-STATE TAGGER AND  
LEMATIZER FOR THE GEORGIAN LANGUAGE ..... 123

©

ენა ლოგიკა კომპიუტერიზაცია  
Language Logic Computation

ISSN 1512-3170

## წინასიტყვაობა

ორენოვანი ჟურნალი 'ენა, ლოგიკა, კომპიუტერიზაცია' აგრძელებს, ერთი მხრივ, ენის, ლოგიკისა და კომპიუტერიზაციის კვლევასთან დაკავშირებული კლასიკური და უახლესი უცხოენოვანი ლიტერატურის ქართულ ენაზე თარგმანების გამოქვეყნებას, მეორე მხრივ კი, საერთაშორისო სამეცნიერო წრეებს აცნობს ქართველ მეცნიერთა შრომებს ინგლისურ და/ან გერმანულ ენებზე.

ჟურნალი მომზადდა თსუ 'ენის, ლოგიკისა და მეტყველების' ცენტრის ინიციატივითა და კურტ გიოდელის საზოგადოების, უშუალოდ ვენის უნივერსიტეტის პროფესორ მათიას ბააზის დახმარებით, რისთვისაც მას უღრმეს მადლობას მოვახსენებთ.

გამოცემის რედაქტორები

## PREFACE

This journal introduces a new volume of “The Georgian Journal for Language Logic Computation” edited by the CLLS of TSU with support of the International Kurt Gödel Society in Vienna. The aims of the journal are twofold: It should increase the availability of the most fundamental publications of logic and linguistics to the general Georgian audience by translating them into Georgian language. In addition it should promote the international access to important papers of Georgian scientists hitherto untranslated by editing them in English. The volume will therefore establish a forum for the Georgian public and international and Georgian scientists to promote the awareness of the international research in logic and linguistics in Georgia. It should be considered as part of the efforts to reestablish Georgia within the European research space.

Matheas Baaz



# მნიშვნელობა და შემეცნება

## სებასტიან ლოებნერი

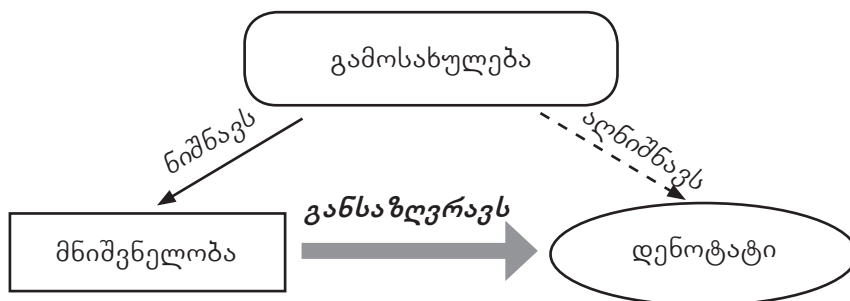
უკვე რამდენიმე წელია ბერნარდ კომრისა და გრევილ კორბეტის რედაქტორობით გამოდის სახელმძღვანელოების – შესავალი კურსების – სერია ენათმეცნიერების სხვადასხვა დარგისთვის. ამ სახელმძღვანელოთაგან ერთ-ერთი არის სებასტიან ლოებნერის „სემანტიკის შესავალი“ (Sebastian Löbner, *Understanding Semantics*, Arnold, a member of the Hodder Headline Group, London, 2002). ვაქვეყნებთ აღნიშნული სახელმძღვანელოს მე-9 თავის თარგმანს (ორიოდე პარაგრაფის გამოკლებით).

ბოლო სამი ათეული წლის განმავლობაში მეცნიერების ახალი დარგის – კოგნიტიური ფსიქოლოგიის, უფრო ზოგადად კი **კოგნიტიური მეცნიერების** განვითარებამ ახალი იმპულსი შემოიტანა საზოგადოდ ენათმეცნიერებაში და განსაკუთრებით – სემანტიკაში. კოგნიტიური მეცნიერება შეისწავლის, თუ როგორ მუშაობს ადამიანის ტვინი, როგორ ლეზულობს ინფორმაციას შეგრძნებების მეშვეობით, როგორ გადაამუშავებს მიღებულ ინფორმაციას, როგორ უდარებს ადრინდელ მონაცემებს, ახარისხებს და ინახავს მეხსიერებაში. იგი ცდილობს გაარკვიოს, თუ როგორ ხდება ამ უზარმაზარი ინფორმაციის სტრუქტურირება ჩვენს გონებაში, როგორ მოვიხმართ ამ ინფორმაციას, როდესაც ვფიქრობთ და ვმსჯელობთ. ამ თეორიაში ენას მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს. ერთი მხრივ, კვლევის მთავარი საგანია მეტყველების აღქმა და წარმოქმნა, ასევე, ის მენტალური სტრუქტურები, რომლებიც მეტყველებას უდევს საფუძვლად. მეორე მხრივ, თუკი გავარკვევთ, როგორ გამოიყენება ენა იმის გამოსახატავად, რაც „გონებაში გვაქვს“, შევძლებთ გავიგოთ, როგორ არის ადამიანის გონება ორგანიზებული.

## LANGUAGE

კოგნიტიური ფსიქოლოგიის მნიშვნელობა სემანტიკისათვის გამოიხატება იმ ფაქტით, რომ განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა ჩვენ მიერ გამოყენებული ცნებებისა და კატეგორიების კვლევას. მაშინ, როცა სემანტიკა სტრუქტურალიზმიდან მიღებული ტრადიციების მიხედვით შეისწავლის მნიშვნელობათა შორის მიმართებებს, კოგნიტიური თვალსაზრისით შესწავლისას ფოკუსირებული არის თვით მნიშვნელობა. იგი ცდილობს წარმოადგინოს პოზიტიური აღწერა სიტყვის მნიშვნელობისა, ანუ უნდა გაარკვიოს, თუ რატომ და როგორ აღნიშნავს სიტყვა იმას, რასაც აღნიშნავს. სემანტიკური სამკუთხედის ტერმინებში, კოგნიტიური თვალსაზრისი სემანტიკაში შეიძლება დახასიათდეს როგორც ფოკუსირება სამკუთხედის ფუძეზე, ანუ რა არის მნიშვნელობა და როგორ განსაზღვრავს იგი დენოტატს (ნახ. 9.1).

თქვენ გაეცნობით **კატეგორიზაციის** ძირითად ცნებას, კლასიფიცირებისა და კატეგორიების გამოყოფის მენტალურ პროცესს, რაც წარმოადგენს შემეცნების საფუძველს (9.1). ტრადიციულად, კატეგორიზაცია ემყარება აუცილებლობისა და საკმარისობის პირობას (მაგალითად, ჩიტი მიეკუთვნება პინგვინების კატეგორიას მაშინ და მხოლოდ მაშინ, თუ ის აკმაყოფილებს იმ პირობათა გარკვეულ სიმრავლეს, რომელიც ამ კატეგორიას განსაზღვრავს). განსხვავებული თვალსაზრისი აქვთ ე.წ პროტოტიპული თეორიის მიმდევრებს. მათი თვალსაზრისით, კატეგორია აუცილებლად განისაზღვრება პროტოტიპით, ე.ი მოცემული კატეგორიის იმ ნიმუშებით, რომლებიც პირველად გვახსენდება და რომლებიც ტიპური წარმომადგენლები არიან მოცემული კატეგორიისა.



ნახ. 9.1. კოგნიტიური სემანტიკის ძირითადი საკითხი

პროტოტიპულ თეორიას მიყვავართ კატეგორიზაციის აბსოლუტურად განსხვავებულ გაგებამდე, რომელიც, მაგალითად, გულისხმობს კატეგორიათა



არამკაფიო (fuzzy) საზღვრებსა და კატეგორიაში წევრობის გარკვეულ ხარისხს (9.2). მეორე მნიშვნელოვან ინოვაციას წარმოადგენს კატეგორიათა სისტემის იერარქიული ორგანიზაციის კვლევა (9.3), რომლის მიხედვითაც დგინდება, თუ რას ენოდება კატეგორიზაციის ბაზისური დონე. ეს არის განზოგადების ის საშუალო დონე, რომელსაც აქტიურად ვიყენებთ აზროვნებისა და კომუნიკაციის პროცესში.

ამავე თავში, კრიტიკულად, სემანტიკური თვალსაზრისის მიხედვით, იქნება განხილული პროტოტიპული თეორია: რამდენად შეესაბამება იგი სემანტიკურ მონაცემებს? დაგვეხმარება თუ არა იგი, რომ უკეთესი ახსნა მოგვანოდოს, სხვა თვალსაზრისებთან შედარებით? როგორც ვნახავთ, პროტოტიპული თეორიის ძირითადი მახასიათებლები, განსაკუთრებით, კატეგორიათა არამკაფიო საზღვრები და კატეგორიაში წევრობის ხარისხობრივი გამოხატვა, გარკვეულწილად პრობლემატურია (9.5). ბოლო პარაგრაფში განხილული იქნება მნიშვნელობასა და შემეცნებას შორის ურთიერთმიმართების საკითხი: განსხვავება სიტყვის მნიშვნელობასა და იმ ზოგად ცოდნას შორის, რომელსაც ჩვენს გონებაში ვაკავშირებთ სიტყვასთან. ასევე განვიხილავთ განსხვავებას სემანტიკურ ცოდნასა და კულტურულ ცოდნას შორის და ვაჩვენებთ, რატომ არის ეს განსხვავება ღირებული სემანტიკისათვის.

## 9.1 კატეგორიები და ცნებები

კოგნიტიური მეცნიერების ძირითადი ცნება არის კატეგორიზაცია, რომელსაც ბარსალუ (Barsalou) შემდეგნაირად განსაზღვრავს თავის „კოგნიტიური ფსიქოლოგიის შესავალში“:

საკუთარ ბინაში ყველამ იცის, რა საგნებს შეიძლება გადააწყდეს. ყველა მაშინვე ცნობს სკამს, მუსიკალურ ცენტრს, ძაღლს, მეგობრებს, საჭმელს, ღვინოს და ნებისმიერს, რისი აღქმაც უხდება. . . . ადამიანებთან ურთიერთობისას ყველა ცნობს მეგობარს, მისი სახის გამომეტყველებას, აქტივობას, მოქმედებას; კითხვისას ადამიანი ახდენს ასოებისა და სიტყვების კატეგორიზაციას. კატეგორიზაციის პროცესი თან სდევს არა მხოლოდ მხედველობას, არამედ ყველა გრძნობით მოდალობას. ადამიანები ახდენენ

## LANGUAGE

ცოცხალი და არაცოცხალი სამყაროს ბგერების კატეგორიზაციას, ასევე – სამეტყველო ბგერების კატეგორიზაციასაც; კატეგორიზაცია ხდება გემოს, სუნისა, კანის შეგრძნებებისა და ფიზიკური მოძრაობებისა; კატეგორიზაცია ხდება პირადი გამოცდილებისა, მათ შორის – ემოციისა და აზროვნებისა. კატეგორიზაცია წარმოადგენს ერთგვარ კარიბჭეს აღქმასა და შემეცნებას შორის. მას შემდეგ, რაც აღქმითი სისტემა მიიღებს ინფორმაციას ჩვენს გარემომცველ სამყაროში რაღაც გარკვეული ოდენობის შესახებ, შემეცნებითი სისტემა ამ ოდენობას რომელიღაც კატეგორიას მიაკუთვნებს.

(Barsalou 1992, გვ. 15)

კატეგორიზაცია იმისა, რასაც აღვიქვამთ (ან წარმოვიდგენთ, ან გავიხსენებთ) ნიშნავს, რომ მას აღვიქვამთ როგორც გარკვეული სახის (ტიპის) ოდენობას. თუ ვუყურებთ ადამიანის ფოტოს, მას აღვიქვამთ როგორც 'ფოტოს' ტიპის საგანს, რომელზეც გამოსახულია რაღაც 'ადამიანის' ტიპისა; თუკი ეს ადამიანი შევიცანით, მოვახდენთ მის კატეგორიზაციას როგორც ამ კონკრეტული ადამიანისა. ყოველივეს, რაც ჩვენს ცნობიერებაში შემოდის, მივაკუთვნებთ ერთ ან რამდენიმე **კატეგორიას**. ძალღის კატეგორია (კატეგორიები ნაშრომში გადმოცემულია პატარა მთავრული ასოებით, ავტ. შენ.) შედგება ყველა იმ საგნისაგან, რომელთა კატეგორიზაციას ვახდენთ როგორც ძალღისა. აქ შემოდის არა მხოლოდ ყველა რეალურად არსებული ძალღი, არამედ ის ძალღეებიც, მანამადე რომ არსებობდნენ და მომავალშიც რომ იარსებებენ, ასევე – ძალღეები, რომლებსაც წარმოვიდგენთ წიგნებისა თუ ანეგდოტების მიხედვით და სხვ. ერთი და იგივე ოდენობა შეიძლება ერთდროულად რამდენიმე განსხვავებულ კატეგორიას განეკუთვნებოდეს. ჩვენი საერთო მეგობარი ჯონი მიეკუთვნება ალამიანის, კაციის, წარმოსახვით, ვთქვათ, ველოსიპედის მქონეთა კატეგორიებს. შესაძლოა (ჩვენ ეს უბრალოდ არ ვიცით), რომ იგი მიეკუთვნებოდეს ასევე საშინაო მოცეკვავეთა კატეგორიასაც. კატეგორიაში შემავალ ცალკეულ ერთეულს ეწოდება მოცემული კატეგორიის **ეგზემპლარი** ან **წევრი**. მაგ., ჯონი არის ველოსიპედის მქონეთა კატეგორიის ეგზემპლარი. დიდ, უფრო ზოგად კატეგორიებში შედიან მომცრო, უფრო სპეციფიკური კატეგორიები, რომლებსაც **ქვეკატეგორიები** ეწოდება. კაცი, ძალი, ველოსიპედის მქონენი არის ქვეკატეგორიები კატეგორიისა ალამიანი. ქვეკატეგორიის წევრები ამავდროულად არიან წევრები უფრო ზოგადი კატეგორიისა. შევნიშნავთ, რომ ქვეკატეგორია არ არის შესაბამისი

კატეგორიის წევრი, უფრო მეტიც, მათ საერთო წევრები აქვთ. თუ სიმრავლეთა თეორია თქვენთვის ნაცნობია, ეს დაგეხმარებათ გაიაზროთ, რომ 'კატეგორია' არის სიმრავლე, 'ქვეკატეგორია' არის ქვესიმრავლე და 'წევრი' არის ელემენტი.

კატეგორიის მაგალითია **დენოტატი**. სიტყვის დესკრიფციული მნიშვნელობა განსაზღვრავს კატეგორიას – სიმრავლეს ყველა შესაძლო რეფერენტებისა. როდესაც დონალდს მოვისხენიებთ როგორც იხვს, მას განვიხილავთ როგორც წევრს კატეგორიისა **იხვი**.

კატეგორიზაცია მხოლოდ მაშინ არის შესაძლებელი, როცა შესაბამისი კატეგორია რამდენადმე არის წარმოდგენილი ჩვენს კოგნიტიურ სისტემაში, ანუ გონებაში. კოგნიტიური მეცნიერების მიხედვით, კატეგორიზაცია მოითხოვს კატეგორიის მენტალურ რეპრეზენტაციას. არსებობს განსხვავებული თეორიები კატეგორიის რეპრეზენტაციასთან დაკავშირებით. ჩვენ ვიზიარებთ იმ თვალსაზრისს, რომ კატეგორიის რეპრეზენტაცია არის ამ კატეგორიის ეგზემპლართა შესაბამისი ცნება. **ძალი** კატეგორიის რეპრეზენტაცია ჩვენს ცნობიერებაში არის >ძალის< ცნება.<sup>1</sup> როდესაც საგანს აღვიქვამთ, ჩვენი კოგნიტიური მექანიზმი წარმოქმნის მის აღწერას, რომელშიც შედის აღქმით მიღებული მონაცემები: ზომა, ფორმა, ფერი, სუნი და ა.შ. მიღებული აღწერა შეუდარდება ცნებებს ჩვენს ცნობიერებაში და თუ აღწერა შეესაბამება >ძალის< ცნებას, მაშინ ეს საგანი კატეგორიზდება როგორც ძალი.

ორი რამ უნდა გვახსოვდეს, როდესაც სიტყვის მნიშვნელობასა და ცნებებზე ვმსჯელობთ. პირველი, სიტყვის მნიშვნელობა არ ემთხვევა რეალური კატეგორიის შესაბამის ცნებას. მაგალითად, bicycle ('ველოსიპედი') სიტყვის მნიშვნელობა არის შედარებით აბსტრაქტული ცნება, რომელიც საკმაოდ მდიდარია საიმისოდ, რომ განისაზღვროს ველოსიპედის კატეგორია, მაგრამ თითოეულ ჩვენგანს აქვს კიდევ უფრო მდიდარი ცნება ველოსიპედისა, დამოკიდებული ჩვენს ცოდნასა და გამოცდილებაზე. ამგვარად, ველოსიპედის ცნება, რომელიც ადგენს აღნიშნული სიტყვის სემანტიკას, არის მხოლოდ ნაწილი იმ ცნებისა, რომელიც ჩვენს ცნობიერებაში განსაზღვრავს ჩვენს ინდივიდუალურ კატეგორიას ველოსიპედისა. სიტყვის მნიშვნელობა არის უფრო „მჭლე“ ცნება, ვიდრე ცნება, რომელიც საერთოა ყველა იმ ინგლისურად მოლაპარაკისათვის, ვინც იცის ეს სიტყვა და მისი მნიშვნელობა.

## LANGUAGE

მეორე, ჩვენ არა გვაქვს სიტყვა ყველა იმ კატეგორიისათვის, რომლისთვისაც გვაქვს ცნება. არსებობს უსაზღვროდ ბევრი ისეთი ცნება, რომელიც მხოლოდ რთული გამოსახულებით გამოიხატება, მაგ., >შაბათობით ღია-ძვრი-სუში რესტორანი< – ენის სინტაქტიკურ შესაძლებლობებში აისახება ეს პოტენცია. ამასთანავე, ისიც ფაქტია, რომ ზოგიერთი კატეგორიისა და ცნების ვერბალიზაცია ან საერთოდ ვერ ხერხდება, ან ვერბალიზაცია არაადაამაკმაყოფილებელია. ბევრი ცნება, ჩვენი შეგრძნებების, გრძნობების, ემოციებისა თუ სახის გამომეტყველების შესაბამისი, გემოსა თუ სურნელის ან მელოდიისა და ჰარმონიის შესაბამისი – სიტყვით ძნელად თუ გადმოიცემა. მაგალითად, სიტყვიერი აღწერა სახისა ვერ იქნება ისე ზუსტი, როგორც ფოტო. სიტყვით სრულად ვერ აღინერება ფორთოხლის გემო, ყვავილის სურნელი, ვიოლინოს ჟღერადობა. როგორც ჩანს, ჩვენი ცნებების მხოლოდ მცირე ნაწილს შეიძლება ჰქონდეს ენობრივი გამოხატულება.

ლექსიკურ მნიშვნელობათა სისტემა მხოლოდ ნაწილია ცნებათა მთლიანი სისტემისა, ხოლო ლექსიკალიზებული ცნება ნაწილია უფრო მდიდარი ცნებისა, რომელიც ჩვენს ცნობიერებაში კონკრეტულ სიტყვასთან დაკავშირებულ კატეგორიას განსაზღვრავს. აღნიშნულის გათვალისწინებით, პარაგრაფის ბოლოს წარმოვაჩინოთ განსხვავებას სემანტიკურ ცნებას (სიტყვის მნიშვნელობას), კულტურულ ცნებასა (ეს შედარებით მდიდარი ცნებაა, რომელიც საერთოა ერთიანი კულტურული საზოგადოებისათვის) და ინდივიდუალურ ცნებას შორის.

## 9.2 პროტოტიპული თეორია

### 9.2.1 კატეგორიზაციის ტრადიციული მოდელი

კატეგორიზაციის ტრადიციული თვალსაზრისის განმსაზღვრელი არის 'აუცილებლობისა და საკმარისობის პირობა' (necessary and sufficient conditions – შემოკლებით, NSC მოდელი), რომელიც არისტოტელედან მომდინარეობს. NSC მოდელის მიხედვით, კატეგორია განისაზღვრება აუცილებელი პირობებით, რომლებიც, ამავე დროს, საკმარისია. მაგალითად, თუ ჩავთვლით, რომ ქალის კატეგორია განისაზღვრება სამი პირობით: რომ იყოს ადამიანი, მდედრობითი სქესისა, მოზრდილი, თითოეული ამ პირობათაგანი არის აუცილებელი. თუ ვინმე არ არის ადამიანი, ან არ არის მდედრობითი სქესისა, ან არ არის მოზრდილი, ის არ იქნება ქალი. მეორე მხრივ, აღნიშნული სამი პირობა (რომ იყოს ადამიანი, მდედრობითი

სქესისა, მოზრდილი) საკმარისია ქალის კატეგორიაში წევრობისა. მნიშვნელობა არა აქვს, კიდევ რაიმე დამატებითი პირობა კმაყოფილდება თუ არა. ქალის კატეგორიაში წევრობა ამ სამ პირობაზე არის დამოკიდებული.

არისტოტელესეული მოდელი შეიძლება დახასიათდეს შემდეგი ნიშნებით:

- კატეგორიზაცია დამოკიდებულია პირობათა ან თვისებათა ფიქსირებულ სიმრავლეზე.
- ყოველი პირობა აბსოლუტურად აუცილებელია.
- ყოველი პირობა ბინარულია (პირობა ან კმაყოფილდება, ან არა).
- კატეგორიაში წევრობა არის ბინარული (არის ან არ არის წევრი).
- კატეგორიის საზღვრები მკაფიოა.
- კატეგორიაში ყველა წევრის სტატუსი თანაბარია.

კატეგორიას რომ მკაფიო საზღვრები აქვს, უშუალოდ გამომდინარეობს იმ ფაქტიდან, რომ განმსაზღვრელი პირობები ბინარულია. ნებისმიერი რამ ან აკმაყოფილებს პირობათა სიმრავლეს, ან არა. როცა აკმაყოფილებს, ის შესაბამის კატეგორიას განეკუთვნება, სხვა შემთხვევაში – არ განეკუთვნება. აქედან გამომდინარე, კატეგორიას მკაფიო საზღვრები აქვს და კატეგორიის შიგნით ყველა წევრი სრულყოფილებიანი წევრობის თანაბარი სტატუსით ხასიათდება. NCL მოდელისთვის დამახასიათებელი ყოველი ნიშანი თავისებურად აისახება პროტოტიპულ თეორიაში, რომელიც, თავის მხრივ, ჩამოყალიბდა კოგნიტივისტი ფსიქოლოგებისა და სემანტიკოსების მიერ კატეგორიზაციის საკითხის პირველი საფუძვლიანი შესწავლის შედეგად.

### 9.2.2 პროტოტიპები

ფერის ტერმინთა შესწავლის შედეგები, რაც, ფაქტობრივად, ფერთა კატეგორიზაციის შესწავლის შედეგებს წარმოადგენს, ვერაფრით მიესადაგება NSC მოდელს. გასაგებია, რომ ფერთი ტონების კატეგორიზაცია ვერაფრით განხორციელდება ბინარულ თვისებათა სიის გადამონმებით. ბაზისური ფერის კატეგორიები უპირველესად განისაზღვრება ბირთვული ფერებით. მეზობელ კატეგორიებს შორის მკვეთრი საზღვრების გავლება შეუძლებელია. „კატეგორიათა საზღვრები . . . არ არის მყარი, თუნდაც ერთი და იმავე ფერთი ტონებისთვის ერთსა

## LANGUAGE

და იმავე ინფორმანტებთან“ (Berlin and Kay, 1969, გვ.15). ფოკუსური ნითლიდან ფოკუსური ყავისფრისაკენ გადანაცვლებისას, რომელიღაც ადგილას გავდივართ ნითელ შეფერილობათა არიდან და შევდივართ ყავისფერ შეფერილობათა არეში. გარდა ამისა, ინტუიციურად ვიცით, რომ წითელი და ყავისფერი კატეგორიები თანაიკვეთება. მოყავისფრო ნითელი უფრო ნითელია, მაგრამ გარკვეულწილად არის ყავისფერიც; მონითალო ყავისფერი კი პირიქით დახასიათდება. ამგვარად, კატეგორიაში წევრობა განისაზღვრება იმით, საკმაოდ ჰგავს თუ არა შეფერილობა ბირთვულ ფერით ტონს. რამდენადაც მსგავსება ხარისხობრივი თვისებაა, კატეგორიაში წევრობაც ხარისხობრივად უნდა განისაზღვროს და არა ცალსახად: არის ან არ არის წევრი.

ფსიქოლოგებმა და ლინგვისტებმა შეისწავლეს მსგავსი მოვლენები სხვა სფეროებშიც. მათ დაასკვნეს, რომ სხვა კატეგორიებისთვის საუკეთესო ნიმუშები ემპირიულად შეიძლება დადგინდეს. პირველად ისინი გვახსენდება და ითვლება, რომ მოცემული კატეგორიის საუკეთესი წევრები არიან, ნაკლებად ტიპურ წევრებთან შედარებით. ამგვარ ცენტრალურ ნიმუშებს **პროტოტიპებს** უწოდებენ. ჩატარდა ცდები, რათა გაერკვიათ: კატეგორიაში წევრობა, საზოგადოდ, თუ განისაზღვრება პროტოტიპთან მსგავსებით და, ამდენად, თუ გამოიხატება ხარისხობრივად; კატეგორიებს თუ აქვთ არამკაფიო (fuzzy) საზღვრები; კატეგორიის განმსაზღვრელი პირობები ან თვისებები თუ არის ბინარული და ყოველთვის მკაცრად აუცილებელი.

მალე გაირკვა, რომ ბევრი კატეგორია ნამდვილად ხასიათდება ‘ხარისხობრივი’ სტრუქტურით. ისინი შეიცავენ პროტოტიპულ წევრებს, რომლებიც კატეგორიის საუკეთესო წარმომადგენლები არიან, ზოგიერთ ელემენტს წევრობის ნაკლები ხარისხი ახასიათებს, თუმცა კატეგორიის საკმაოდ კარგ ნიმუშს წარმოადგენს, ზოგიერთებს კი მხოლოდ მარგინალური სტატუსი თუ მიენიჭება. მაგალითად, კოგნიტიური სემანტიკის ნებისმიერ სახელმძღვანელოში მოხსენიებულია ელეონორა რომის (მისი სახელი უკავშირდება პროტოტიპული თეორიის ჩამოყალიბებას) გამოკვლევაში დადგენილი რიგი ჩიტი კატეგორიაში წევრობის მიხედვით. ჩატარდა ექსპერიმენტი, რომელშიც ცდისპირებს სთხოვდნენ შეეფასებინათ 1-დან (საუკეთესო) 7-მდე სხვადასხვა სახეობის ჩიტი აღნიშნული კატეგორიის რამდენად კარგ ნიმუშს წარმოადგენდა. შედეგები საკმაოდ ერთგვაროვანი აღმოჩნდა. საუკეთესო ნიმუშად დასახელდა გულწითელა, შემდეგ მოდის: მტრედი,

ბელურა, იადონი; ბუს, თუთიყუშს, ხობობსა და ტუკანს ამ რიგში შუა პოზიცია უჭირავთ; იხვი და ფარშევანგი მიჩნეულია ნაკლებად კარგ ნიმუშებად, ხოლო პინგვინსა და სირაქლემას ამ რიგში ყველაზე დაბალი პოზიცია უჭირავთ. მსგავსად შეაფასეს კატეგორიები: *ავეჯი*, *ხილი*, *ტანსაცმელი* და ა.შ. გარდა ამისა, დალაგება ერთგვაროვანი აღმოჩნდა სხვა მახასიათებლების თვალსაზრისითაც, მაგალითად, იმ დროის თვალსაზრისით, რაც ცდისპირს სჭირდებოდა შემდეგი ტიპის შეკითხვებზე საპასუხოდ: ‘პინგვინი ჩიტია?’, ‘არწივი ჩიტია?’ და ა.შ. რაც უფრო ნაკლებად ტიპური იყო ნიმუში, მით მეტი დრო სჭირდებოდა პასუხს.

რამდენადაც პროტოტიპული ნიმუში არის ის, რაც პირველად მოგვაგონდება კატეგორიის დასახელებისას, სხვა შემთხვევები ბუნებრივად გამოირიცხება. სხვაგვარად არც შეიძლება იყოს. ამგვარად, პროტოტიპს უმეტესად უკავშირდება ე.წ. არამიზეზობრიობა; ანუ მიზეზობრიობა, რომელიც ემყარება ვარაუდს, როცა რეალური ინფორმაცია ფაქტობრივად არც არსებობს. მაგალითად, როდესაც მერი ეუბნება ჯონს:

(1) Look, there's a bird on the window sill.

‘შეხედე, ფანჯრის რაფაზე ჩიტია.’

ჯონი გაიფიქრებს პროტოტიპულ ჩიტზე, ეს არ იქნება ქოტი, კონდორი, სირაქლემა ან პინგვინი. როცა ვინმე ასახელებს ‘მანქანას,’ რა თქმა უნდა, არ ვიფიქრებთ საბარგო ან სარწყავ მანქანაზე. ამიტომაც ზოგადი ტერმინების გამოყენება არაპროტოტიპული შემთხვევებისათვის სწორი გზით არ წაგვიყვანს, თუმცა სემანტიკურად შეიძლება სწორი იყოს. პინგვინი ჩიტია, მაგრამ მისი მოხსენიება ჩიტად მხოლოდ გარკვეულ კონტექსტში შეიძლება, მაგ., (2ა) და (2ბ) სავსებით დასაშვებია ამ თვალსაზრისით:

(2) ა. The only birds that live in the Antarctic, are penguins.

‘ერთადერთი ჩიტი, რომელიც ანტარქტიკაზე ცხოვრობს, არის პინგვინი.’

ბ. Penguins came ashore to nest. The birds lay one to three eggs.

‘პინგვინები ნაპირზე ამოდიან კვერცხების დასადებად. ეს ჩიტი დებს ერთიდან სამ კვერცხამდე.’

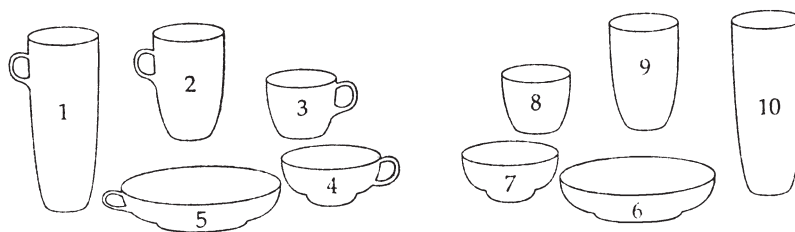
### 9.2.3 არამკაფიო საზღვრები

ცდები ჩატარდა იმ მიზნითაც, რომ დაედგინათ რამდენად არამკაფიოა საზღვრები. ენათმეცნიერმა ვილიამ ლობოვმა სტუდენტებს უჩვენა სურათები, დაახლოებით ისეთი, როგორიც ნახ. 9.2-ზეა გამოსახული და სტუდენტებს უნდა დაესახელებინათ გამოსახული საგნები. ცდისპირებმა ნომერი 3 დაასახელეს როგორც ფინჯანი, ნომერი 10 – როგორც ვაზა, ნომერი 6 – როგორც ჯამი; პასუხები არაერთგვაროვანი იყო ნომრებისთვის 1 და 5 (ზოგი ვაზას ასახელებდა, ზოგი – ჯამს). ასევე არაერთგვაროვანი იყო პასუხები საგნებისათვის, რომლებთანაც სიმალლის შეფარდება სიფართოვესთან საშუალო სიდიდეა (ნომრები 2, 4, 7). ცდისპირებს შემდეგ სთხოვეს, რომ წარმოედგინათ, თითქოს ეს საგნები სავსე იყო ყავით, ან რომ ეს საგნები შემოდებულია თაროზე და შიგ ყვავილები დევს. ამ დავალებამ გავლენა მოახდინა კატეგორიზაციაზე (მაგალითად, როდესაც წარმოიდგინეს, რომ ამ საგნებში ესხა ყავა, ბევრი მათგანი მიიჩნის ფინჯნად). ექსპერიმენტმა აჩვენა, რომ პროტოტიპული ფინჯანი დაახლოებით ისეთი სიმალლისაა, როგორი სიფართოვისაც, აქვს სახელური და გამოიყენება ცხელი სასმელების (მაგ., ყავის) დასალევად; პროტოტიპული ვაზა კი უფრო მაღალია, ვიდრე ფართო, არა აქვს სახელური და გამოიყენება ყვავილების ჩასადებად. თუ საგანი ისეთია, რომ ეს მახასიათებელი თვისებები ერთმანეთში არის არეული, მაშინ ამ საგნის კატეგორიზაციისას (ფინჯნად ჩაითვალოს იგი, ვაზად თუ ჯამად), მახასიათებელი თვისებები ერთმანეთის მიმართ კონფლიქტური ხდება. ნომერი 1 არის ფინჯანი იმიტომ, რომ მას აქვს სახელური? თუ ის არის ვაზა იმიტომ, რომ უფრო მაღალია, ვიდრე არის ფართო? ასევე, სიმალლისა და სიფართოვის შეფარდების კრიტერიუმმა შეიძლება გამოიწვიოს პრობლემა, როცა ეს შეფარდება საშუალოა ფინჯნისა და ვაზისთვის დამახასიათებელ შეფარდებებს შორის (სურ. 2 და 9), ან ფინჯნისა და ჯამისთვის დამახასიათებელ შეფარდებებს შორის (სურ. 4 და 7).

### 9.2.4 ოჯახური მსგავსება

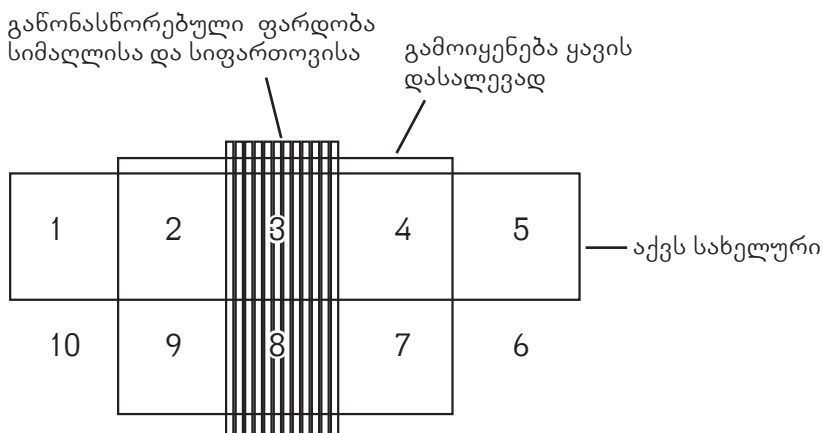
პროტოტიპის ფენომენი ახლებურად წარმოაჩინს კატეგორიის განმსაზღვრელ თვისებებს. როცა კატეგორია განისაზღვრება პროტოტიპის მიხედვით, ეს იმას არ ნიშნავს, რომ პროტოტიპის განმსაზღვრელი პირობები აუცილებელი უნდა იყოს კატეგორიის დანარჩენი წევრებისათვის (ეს რომ ასე იყოს, კატეგორიის





ნახ. 9.2. ფინჯნები, ჯამები, ვაზები

ყველა წვერი იქნებოდა ერთნაირად პროტოტიპული). მაგალითად, ფინჯნის კატეგორიის წვერებს შეიძლება არ ჰქონდეთ სახელური, თუმცა პროტოტიპს აქვს; ჩიტის კატეგორიის პროტოტიპი არის პატარა და შეუძლია ფრენა, მაგრამ სხვა წვერები უფრო დიდებიც შეიძლება იყვნენ და არც ფრენა შეეძლოთ. ფინჯნისათვის, დავუშვათ, რომ დამახასიათებელია: (i) გამოიყენება ყავის ან ცხელი სასმელების დასალევად; (ii) აქვს სახელური და (iii) სიმალის შეფარდება სიფართოვესთან განონასწორებულია, დაახლოებით 1-ის ტოლია. ნახ. 9.3-ზე 10 საგანი დალაგებულია ამ ნიშნების მიხედვით. თუ მისაღებია, რომ ყველა საგანი, 6 და 10 ნომრების გარდა (პროტოტიპული ჯამი და ვაზა) არის, გარკვეული აზრით, ფინჯანი, მაშინ ვერ ვიპოვით შესაბამისი კატეგორიის განმსაზღვრელ საერთო პირობას. ზოგი საგანი ერთ პირობას აკმაყოფილებს, ზოგი – ორს, პროტოტიპული ფინჯანი – სამივეს. ის, რაც საგნებს კატეგორიაში აერთიანებს, არის **ოჯახური მსგავსება**. ფილოსოფოსმა ვიტგენშტეინმა (1958) შემოიტანა ეს ცნება თავის ცნობილ მაგალითებთან დაკავშირებით კატეგორიისათვის თამაში. მისი აზრით,



ნახ. 9.3. ოჯახური მსგავსება და ფინჯნის თვისებების გადანაწილება

## LANGUAGE

საერთო თვისება, რომელიც ყველა თამაშს ახასიათებს, ფაქტობრივად არც არსებობს. რამდენიმე თამაშს შეიძლება საერთო ნიშნები დაეძებნოს, მაგალითად, როცა თამაშში მიმდინარეობს ხის საფარზე, ან როცა თამაშს შეჯიბრის სახე აქვს. ზოგიერთ თამაშს საერთო ნიშნები არც დაეძებნება, მაგრამ თამაშები ერთიანდებიან და ერთ არეს ქმნიან მათ შორის მსგავსების საფუძველზე. ჩვენი მარტივი მაგალითების მიხედვით თუ ვიმსჯელებთ, დავინახავთ, რომ ნომერი 1 ჰგავს 2-ს იმით, რომ აქვს სახელური; ნომერი 2 ჰგავს 9-ს იმით, რომ ორივედან შეიძლება ყავის დალევა; მაგრამ ნომრებს 1-სა და 9-ს საერთო ნიშნები ვერ დაეძებნება, მაგრამ ისინიც იმავე კატეგორიას განეკუთვნებიან დამაკავშირებელი ელემენტის – ნომერი 2-ის მეშვეობით.

### 9.2.5 წევრობის ხარისხი

ნახ. 9.2-ზე გამოსახული საგნებისათვის მარტივად ვერ ვიტყვი, ესა თუ ის საგანი ფინჯანია თუ არა. ნომერი 1 შეიძლება ჩავთვალოთ ფინჯნად, თუმცა იგი ნამდვილად უფრო ვაზას ჰგავს, ვიდრე ფინჯანს. ნომერი 7 ნამდვილად ფინჯანისა და ჯამის კატეგორიებს შორის უნდა განთავსდეს. ის, რომ ჩატარებული ტესტების მიხედვით ხშირად კატეგორიაში წევრობა მკაცრად ცალსახად ვერ განისაზღვრება, რომ წევრობა შეიძლება დახასიათდეს მეტ-ნაკლებობით, მაჩვენებელია იმისა, რომ კატეგორიაში წევრობა ვერ დადგინდება ჰო-არა შეკითხვებით, რომ იგი ხარისხობრივად გამოიხატება. წევრობის ხარისხი განისაზღვრება სათანადო ექსპერიმენტებით. ასევე შეიძლება, რომ გამოთვლა დაემყაროს პროტოტიპულ ნიშნებს. ამ შემთხვევაში ყველა ნიშანს თავისი წონა ექნება და წევრობის ხარისხი შემცირდება იმის მიხედვით, თუ რომელი ნიშანი აკლია. ასე, მაგალითად, ნომერი 3 (პროტოტიპული ფინჯანი) შეფასდება როგორც ფინჯანი, წევრობის ხარისხით 1.0; 2, 4, 8 ფინჯნებისათვის წევრობის ხარისხი იქნება 0.8 (=საკმაოდ კარგი ფინჯნები); 7 და 9 ფინჯნებისათვის წევრობის ხარისხი იქნება 0.5 (ნახევრად ფინჯნები); 1 და 5 ფინჯნებისათვის წევრობის ხარისხი იქნება 0.2 („პერიფერიული“ ფინჯანი); ხოლო პროტოტიპული ჯამისა (ნომერი 6) და პროტოტიპული ვაზის (ნომერი 10) ფინჯნის კატეგორიაში წევრობის ხარისხი იქნება 0.0, ე.ი. ნამდვილად არაფინჯანი.

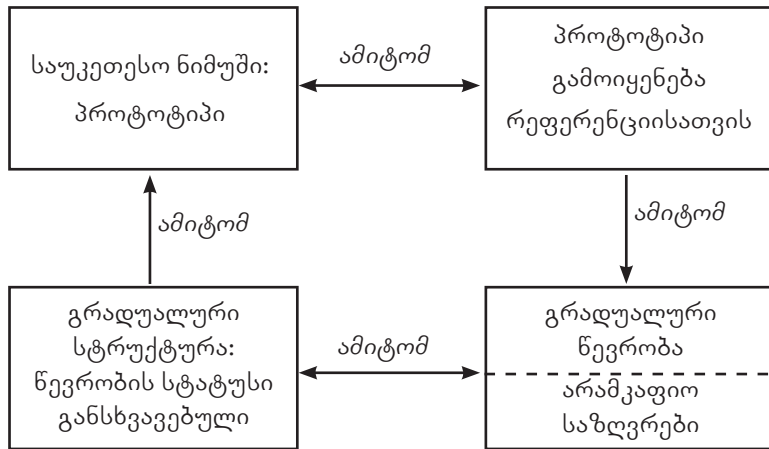
### 9.2.6 კატეგორიზაციის პროტოტიპული მოდელი

შევაჯამოთ კატეგორიზაციის ამ ახალი მოდელის მახასიათებლები:

- **გრადუალური სტრუქტურა.** კატეგორიის წევრებს არა აქვთ თანაბარი სტატუსი.
- **პროტოტიპი არის საუკეთესო ნიმუში.** კატეგორიაში შემავალი პროტოტიპული წევრები ერთნაირად ითვლება საუკეთესო ნიმუშებად.
- **არ ახასიათებს აუცილებელი პირობების სიმრავლე.** კატეგორიის წევრობა არ განისაზღვრება აუცილებელი პირობების ფიქსირებული სიმრავლით. კატეგორია შეიძლება განისაზღვროს იმ თვისებებითაც, რომლებიც ნაკლებად ტიპური მაგალითებისათვის არ არის დამახასიათებელი.
- **ოჯახური მსგავსება.** კატეგორიის წევრებს ერთმანეთთან აკავშირებს ოჯახური მსგავსება.
- **პროტოტიპი გამოიყენება რეფერენციისათვის.** პროტოტიპი გამოიყენება რეფერენციისათვის კატეგორიის დადგენისას. კატეგორიაში წევრობა განისაზღვრება პროტოტიპთან მსგავსების მიხედვით.
- **გრადუალური წევრობა.** კატეგორიაში წევრობა ხარისხობრივია.
- **არამკაფიო საზღვრები.** კატეგორიას ახასიათებს არამკაფიო საზღვრები.

მომდევნო ნაწილში ვნახავთ, რომ ეს მახასიათებლებიც გარკვეულ პრობლემებთან არის დაკავშირებული, თუმცა თავიდან ყველაფერი მისაღები და მწყობრი ჩანდა. დღესაც ითვლება, რომ ეს ასეა, მიუხედავად იმისა, რომ ზოგიერთმა მკვლევარმა, რომის მსგავსად, მალევე გადასინჯა საკუთარი თვალსაზრისი. სანამ პროტოტიპული თეორიის (შემოკლებით – PT) კრიტიკაზე გადავიდოდეთ, უფრო დაწვრილებით განვიხილოთ პროტოტიპის ცნება. არგუმენტაცია რომ უფრო ნათელი იყოს, ნახ. 9.4-ზე მოცემულია ძირითადი პუნქტები და მათი ურთიერთკავშირი პროტოტიპული თეორიის მიხედვით.

პროტოტიპული თეორიისათვის დამახასიათებელია ორი რამ. პირველი, იგი არის საუკეთესო ნიმუში შესაბამისი კატეგორიისა. ეს პუნქტი გამომდინარეობს კატეგორიის გრადუალური სტრუქტურიდან, ე.ი. ივარაუდება კარგი და ცუდი ნიმუშების არსებობა. პირიქითაც, საუკეთესო ნიმუშების არსებობა, ნაკლებად



ნახ. 9.4. პროტოტიპული თეორიის ძირითადი პუნქტები და მათი ურთიერთკავშირი

კარგი ნიმუშების არსებობასთან ერთად, ვარაუდობს გრაფულურ სტრუქტურას. მეორე, PT-ში პროტოტიპი გამოიყენება რეფერენციისათვის კატეგორიის დადგენისას, ე.ი. ნევრობის განმსაზღვრელი მთავარი კრიტერიუმი არის მსგავსება პროტოტიპთან. ეს ორი თვისება ერთმანეთზე დამოკიდებული ჩანს: პროტოტიპი არის საუკეთესო ნიმუში, რამდენადაც იგი გამოიყენება რეფერენციისათვის; რეფერენციისათვის კი სწორედ იმიტომ გამოიყენება, რომ საუკეთესო ნიმუშია. რაც შეეხება მსგავსებას, იგი ხარისხობრივია. ამდენად, მეორე თვისებიდან გამომდინარეობს **გრაფულური ნევრობა**: კატეგორიაში ნევრობა ვერ დგინდება ცალსახად (ჰო-არა შეკითხვებით), ნევრობა გრაფულურია. გრაფულურ ნევრობას უკავშირდება **არამკაფიო საზღვრები**. პირიქითაც, არამკაფიო საზღვრების არსებობა გრაფულურ სტრუქტურას ვარაუდობს: კატეგორიის ამკარა ნევრები უკეთესი ნევრებია, ვიდრე ელემენტები არამკაფიო საზღვრების ზონიდან. გრაფულური სტრუქტურა და გრაფულური ნევრობა ფაქტობრივად მონეტის ორი აუცილებელი მხარეა. ის, რაც ცუდი ნიმუშია კატეგორიისა, ნაკლებად ჰგავს პროტოტიპს. ამდენად, კატეგორიაში მის ნევრობის ხარისხი დაბალია და პირიქითაც. სქემაში, გამარტივების მიზნით, არ არის ჩართული ოჯახური მსგავსება და აუცილებელ პირობათა სიმრავლე.

შემდგომში PT-ის ძირითადი პუნქტები და დებულებები შეფასდება კრიტიკულად სემანტიკური თვალსაზრისით და დავინახავთ, რომ გაჩნდება რამდენიმე სერიოზული შეკითხვა.

### 9.2.7 რა სახის ერთეულია პროტოტიპი?

პროტოტიპის არაფორმალური განსაზღვრა როგორც 'საუკეთესო ნიმუშისა' გვაფიქრებინებს, რომ პროტოტიპი არის კატეგორიის გამორჩეული წევრი. ზოგჯერ ეს მართლაც ასეა, მაგალითად, ფერის კატეგორიისათვის. მწვანე კატეგორიის პროტოტიპი არის ერთი გარკვეული ფერი, ე.ი. კატეგორიის ერთი კონკრეტული წევრი; მაგრამ თუ პროტოტიპი, გარდა იმისა, რომ საუკეთესო ნიმუშია, ამასთანავე გამოიყენება რეფერენციისათვის კატეგორიის დადგენისას, მაშინ კატეგორიათა უმეტესობისათვის პროტოტიპი არ იქნება ამ კატეგორიის ეგზემპლარი. მაგალითად, თუ კონკრეტული ძალის, როგორც ეგზემპლარი, ჩაითვლება ძალის კატეგორიის პროტოტიპად, მაშინ სხვა რამ რომ მივიჩნიოთ ძალად, უნდა ვიცოდეთ ის კონკრეტული ძალის, რამდენადაც პოტენციური წევრები უნდა შეუდარდეს მას. პროტოტიპი ეგზემპლარი მუშაობს ენისა და ცნების ათვისების ადრეულ სტადიაზე, როდესაც გვიჩვენებენ ძალს და ჩვენც ვსწავლობთ, თუ რა არის ძალის; მოგვიანებით პირველი, ჩვენთვის ნაცნობი ძალის წარმოდგენას ჩავანაცვლებთ პროტოტიპული ძალის უფრო ზოგადი, აბსტრაქტული წარმოდგენით.

თავიანთ ექსპერიმენტებში როში და სხვებიც ცდისპირებს ავალებდნენ დაელაგებინათ არა ეგზემპლართა წარმომადგენლები, არამედ მოცემული კატეგორიის ქვეკატეგორიები. მაგალითად, ცდისპირებს სთხოვეს დაელაგებინათ ჩიტის ქვეკატეგორიები. აქ არ ხდებოდა პროტოტიპის გაიგივება ქვეკატეგორიასთან. თუ ბულწითილას არის ჩიტის პროტოტიპი, მაშინ რა არის ბულწითილას პროტოტიპი? ბევრ ჩვენგანს წარმოდგენაც არა აქვს გულწითელას ქვეკატეგორიების შესახებ, მაგრამ ცხადია, რომ არსებობს გულწითელას კარგი და ცუდი ნიმუშები. ამდენად, ჩნდება კითხვა: ყველა გულწითელა შეიძლება ჩაითვალოს ჩიტის კატეგორიის პროტოტიპულ ნიმუშებად თუ მხოლოდ პროტოტიპული გულწითელაა ასეთი? თუ ასეთი არის მხოლოდ პროტოტიპული გულწითელა, მაშინ ბულწითილას და ჩიტის კატეგორიების პროტოტიპები იდენტური იქნება და კატეგორიებიც ერთმანეთს დაემთხვევა. თუ ჩავთვლით, რომ ნებისმიერი გულწითელა შეიძლება ჩაითვალოს ჩიტის პროტოტიპად, მაშინ პროტოტიპულ ჩიტებს შორის აღმოჩნდება დიდი მსუქანი გულწითელა, რომელიც ვეღარც დაფრინავს. გარდა ამისა, გულწითელასთვის დამახასიათებელი ნიშანია წითელი მკერდი, რაც ვერ ჩაითვლება პროტოტიპული ჩიტის განმსაზღვრელ ნიშნად.

## LANGUAGE

ალბათ უფრო მიზანშეწონილია ვივარაუდოთ, რომ პროტოტიპი არის აბსტრაქტული, ცნებით განსაზღვრული, რომელიც ემყარება გარკვეულ კონკრეტულ თვისებებს, თუმცა კატეგორიზაციისათვის დამატებითი თვისებებიც არ გამოირიცხება. პროტოტიპული ჩიტის ცნება მოიცავს მისი გარეგნობის, ანატომიის მახასიათებლებსა და მისი ქცევის გამორჩეულ ნიშნებს. სხვა ნიშნები, როგორცაა კვების რაციონი, ნისკარტის ფორმა, ფეხების ფერი, ბუმბულის შეფერილობა, განმსაზღვრელი არ არის. ამგვარი ცნება განსხვავებულია კონკრეტული სახეობის ჩიტის ცნებისაგან, რომელიც ზემოთ ჩამოთვლილ ნიშნებსაც მოიცავს. ამიტომაც პროტოტიპი არ არის ეგზემპლარი. იგი არც ქვეკატეგორიაა, რამდენადაც ქვეკატეგორიის განმსაზღვრელ ნიშანთა შორის ზემოხსენებული ოთხი ნიშანიც შეიძლება იყოს. კონკრეტული ჩიტი პროტოტიპულად ჩაითვლება, თუ მას ახასიათებს ყველა ის თვისება, რომელიც პროტოტიპს განსაზღვრავს. პროტოტიპული ჩიტები შეიძლება არაგანმსაზღვრელი ნიშნებით განსხვავდებოდნენ. თუ რომელიმე ქვეკატეგორია, მაგ., ბულნითილ ან ბელურა, აკმაყოფილებს პროტოტიპის ცნებას, შეიძლება იგი უხეშად გავაიგივოთ პროტოტიპთან, მაგრამ თუ მკაცრად ვიმსჯელებთ, იგივეობა აქ არ არის.

უნდა აღინიშნოს, რომ რაც უფრო აბსტრაქტულია კატეგორია, მაგ., ბიოლოგიური კატეგორია ცხმოველი (რომელიც არ შემოიფარგლება მხოლოდ ძუძუმწოვრებით), მით უფრო ჭირს პროტოტიპის ამ გზით განსაზღვრა. მართალია, ნამდვილად არსებობენ საუკეთესო ნიმუშები ამ კატეგორიისა, მაგ., ძალღი ან კატა<sup>2</sup>, მაგრამ დინოზავრი, ჩიტი, თევზი, მწერი, ჭია, მარჯნის პოლიპი და ამებაც ცხოველებად ითვლებიან. აღნიშნული კატეგორია ძალიან ზოგადია და ჭირს პროტოტიპის განმსაზღვრელი ანატომიური თუ ქცევითი მახასიათებლების გამოყოფა. ამგვარი კატეგორიებისთვის საუკეთესო ნიმუშის ამორჩევა ეგზემპლარზე უფრო ოჯახის ამორჩევას გულისხმობს. ამიტომაც საკითხავია: ამგვარი პროტოტიპი გამოდგება კი რეფერენციისათვის ასეთი ზოგადი კატეგორიების დადგენისას?

### 9.2.8 რა თვისებებით განისაზღვრება პროტოტიპი?

პასუხი მოსალოდნელია იყოს: ტიპური თვისებებით. ჩიტის ზოგიერთი მახასიათებელი ინტუიციურად განიხილება როგორც აუცილებელი და ტიპური ნიშანი ჩიტისა. ასეთი არის, მაგალითად, ფრთებისა და ბუმბულის ქონა, ფრენის უნარი;

ასევე, მას უნდა შეეძლოს ჭიკჭიკი (გალობა), უნდა ჰქონდეს ნისკარტი, ბუდეში უნდა დებდეს კვერცხებს და ჩეკდეს ბარტყებს. სხვა მახასიათებლები, მაგალითად, გარკვეული შეფერილობა, წონა და ზომა დამახასიათებელია რომელიმე კონკრეტული ტიპის ჩიტისათვის და არა საზოგადოდ ჩიტისათვის. ბუმბულის ქონა 'კარგი' ნიშანია, რადგანაც იგი გამოარჩევს ჩიტს არაჩიტისაგან. ამიტომაც ამბობენ, რომ ის არის **სასიგნალო ღირებულების** ნიშანი ჩიტი კატეგორიისათვის, რაც იმას ნიშნავს, რომ იგი დამახასიათებელია წევრთა დიდი ნაწილისათვის და არაწევრთა მცირე ნაწილისათვის. ფრთების ქონა, ის, რომ უნდა შეეძლოს ფრენა, დებდეს კვერცხს – უფრო დაბალი სასიგნალო ღირებულების ნიშნებია, რადგანაც ცხოველთა გარკვეული ტიპებისთვისაც არის დამახასიათებელი, მაგ., მწერებისათვის. ეს ნიშნები უფრო მაღალი სასიგნალო ღირებულებისა იქნება ხერხემლიანთა შედარებით ვიწრო არისთვის, სადაც ფრთების ქონა და ფრენის უნარი გამორჩეული ნიშნებია, რამდენადაც ჩიტების გარდა დამახასიათებელია მხოლოდ ღამურებისთვის. ამგვარად, პროტოტიპი უნდა განისაზღვროს ნიშნებით, რომლებიც მაქსიმალური სასიგნალო ღირებულებისაა. დაბალი სასიგნალო ღირებულების ნიშნები, რომლებიც გამოარჩევენ ჩიტებს და სხვა ხერხემლიანებს მწერებისაგან, ასევე უნდა იყოს ჩართული განმსაზღვრელ ნიშნებში, რამდენადაც ისინი აძლიერებენ სასიგნალო ღირებულებას ისეთი ნიშნებისა, როგორიცაა ფრთების ქონა და ფრენის უნარი.

### 9.2.9 მსგავსება

პროტოტიპული თეორიის მიხედვით, მოცემულ კატეგორიაში წევრობა განისაზღვრება პროტოტიპთან მსგავსებით. შეიძლება, ერთი შეხედვით, მოგვეჩვენოს, რომ ეს ნათელი და მარტივი კრიტერიუმია, მაგრამ თუ დავაკვირდებით, აღმოჩნდება, რომ სულაც არა. როდესაც ამ კრიტერიუმს ვიყენებთ, ვახდენთ შედარებას, მაგალითად, სხვადასხვა ტიპის ჩიტებს ვადარებთ პროტოტიპულ ჩიტს გარეგნობის, ფორმის, ფერისა და ზომის მსგავსების მიხედვით, თუმცა აღმოჩნდება, რომ ამგვარი მსგავსება ხშირად არ არის მნიშვნელოვანი. განვიხილოთ, მაგალითად, მგელი, ჰასკი და პუდელი. მგელი და ჰასკი გარეგნულად ძალიან გვანან ერთმანეთს და ორივე ძალიან განსხვავდება პუდელისაგან, თუმცა ჰასკი და პუდელი ძალღის კატეგორიას მიეკუთვნებიან, მგელი კი არა. ძაღლებისა და მგლების კატეგორიზაცია მხოლოდ გარეგნული მსგავსებით ვერ განხორციელდება. ძაღლის კატეგორიაში წევრობა განისაზღვრება პროტოტიპულ ძაღლთან სხვაგვარი

## LANGUAGE

მსგავსების საფუძველზე. ჩნდება კითხვა: მოცემული კატეგორიის სავარაუდო წევრი რა თვალსაზრისით უნდა იყოს მსგავსი პროტოტიპისა? რომელი ნიშნები უნდა გამოვიყენოთ შესადარებლად? – პასუხი არცთუ ტრივიალურია.

განვიხილოთ მეორე შემთხვევა. მერის ჰყავს ორი ბიძაშვილი: მარკი და ტომი. ისინი ძმები არიან და გარეგნულად ძალიან ჰგვანან ერთმანეთს. ვიცით, რომ მარკი არის კპცის კატეგორიის პროტოტიპული წევრი. გარეგნული მსგავსება ტომთან მიგვანიშნებს, რომ ტომიც კატეგორიზდება როგორც კაცი. მაგრამ თუ მარკი არის ყასაბი, გარეგნული მსგავსება ტომთან არ გვაფიქრებინებს, რომ ტომიც იმავე პროფესიისაა. თავად მარკისა და ტომისათვის ძალიან მნიშვნელოვანია, თუ რა სამუშაოს ასრულებენ, რას საქმიანობენ. კპცის კატეგორიაში წევრობა და ჰასპის კატეგორიაში წევრობა განისაზღვრება პროტოტიპთან განსხვავებული ნიშნების მიხედვით მსგავსებით.

წარმოდგენილი მსჯელობით კიდევ ერთხელ გახდა ნათელი, რომ პროტოტიპის გამოყენება რეფერენციისათვის კატეგორიის დადგენისას მაშინ არის შესაძლებელი, როცა პროტოტიპი განისაზღვრება გარკვეულ არსებით ნიშანთა ერთობლიობით. სწორედ ამ ნიშნების მიხედვით უნდა დადგინდეს მსგავსება პროტოტიპთან. ეს ნიშნები შეიძლება სხვადასხვა ღირებულებისა იყოს, ან იყოს ურთერთდამოკიდებული. მაგალითად, ჩიტებთან ფრენის უნარი დამოკიდებულია სხეულის წონასა და ფორმაზე, ფრთების ზომაზე. ამდენად, კატეგორიზაციის მოდელი არ არის უბრალო გადამონმება ნიშანთა სიისა, რომელშიც ნიშნები ერთმანეთისაგან დამოუკიდებელია.

კიდევ ერთი პრობლემური საკითხია მსგავსების შკალა, რომელზეც დამოკიდებულია წევრობის ხარისხი. დავუშვათ, რომ მსგავსება იზომება რიცხვით 0-დან 1-მდე. როდესაც მოცემულია პროტოტიპი და შესადარებელ კრიტერიუმთა სიმრავლე, გასაგებია, 1-ის ტოლი მსგავსებით შეფასდება ყველაფერი, რაც მიესადაგება პროტოტიპს კრიტერიუმის ყველა პუნქტის, ანუ ყველა რელევანტური ნიშნის მიხედვით. თუმცა, უნდა ითქვას, რომ მსგავსების შკალა ფაქტობრივად განსაზღვრული არ არის და ალბათ ვერც განისაზღვრება. მივუბრუნდეთ კატეგორიას ძაღლი. რამდენადაც მგელი ნამდვილად არ არის ამ კატეგორიის წევრი, მგლისთვის მსგავსების ზომა იქნება 0.0, თუმცა ზოგიერთი ნიშანი, პროტოტიპული ძაღლის განმსაზღვრელი, დამახასიათებელი იქნება მგლისთვისაც. მგელი ნამდვილად ძროხაზე მეტად ჰგავს ძაღლს. ამიტომაც მბელი და ძაღლი მიე-



კუთვნიებიან ერთ, მათზე თანაბრად დამოკიდებულ კატეგორიას, პირობითად ვუწოდოთ CANNE. ძროხისთვის ამ შემთხვევაში მსგავსების ზომა იქნება 0.0, მაგრამ მგლისთვის – ცხადია, 0.0-ზე მეტი. გასაგებია, რომ შესწორებები მსგავსების შკალაზე უსასრულოდ შეიძლება გაგრძელდეს. ძროხა კიბორჩხალაზე მეტად ჰგავს ძალს, იმიტომ რომ ძროხაც და ძალლიც ძუძუმწოვრები არიან; კიბორჩხალა კარტოფილზე მეტად ჰგავს ძალს, კარტოფილი – ქვაზე მეტად, ქვა, ვთქვათ, – ფრანგულ პირის ნაცვალსახელზე მეტად. რაც მეტ შესადარებელს ჩავრთავთ მსგავსების ზომის განსაზღვრაში, მით უფრო გაიზრდება მგლის ძალთან მსგავსების ზომა. შეუძლებელია, მოცემული კატეგორიისათვის ზუსტად განისაზღვროს როდის არის მსგავსების ზომა 0-ის ტოლი შკალის მიხედვით (თუ ეს არ არის სრულიად საპირისპირო შემთხვევა) და, ასევე, ზუსტად ვერ განისაზღვრება ნევროზის ხარისხი პოტენციური და რეალური ნევროზისათვის. ცხადია, რომ მსგავსების ხარისხიცა და ნევროზის ხარისხიც დამოკიდებულია მოცემულ კონტექსტზე, სახელდობრ, საპირისპირო კატეგორიათა განსაზღვრის არეზე.

პროტოტიპის ბუნების, მისი განმსაზღვრელი ნიშნების, მსგავსების ცნების განხილვამ გვიჩვენა, რომ PT არის პრობლემური, თუმცა, ერთი შეხედვით, ასეთად შეიძლება არ მოგვეჩვენოს. ის დებულება, რომ კატეგორიზაცია პროტოტიპთან მსგავსებით განისაზღვრება, წარმოქმნის ბევრ არატრივიალურ შეკითხვას.

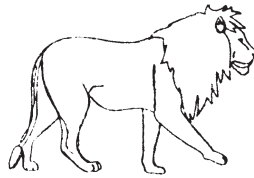
## 9.3 კატეგორიის იერარქიული სტრუქტურა

### 9.3.1 ბაზისური დონე

შევხედოთ ნახ. 9.5-ს. რას ხედავთ? მოსალოდნელი სპონტანური პასუხი არის 'ლომი'. პასუხი ადვილი მისახვედრია, თუმცა ის ფაქტი, რომ ეს არ არის 'ლომი', მარტივად მისახვედრი არ არის. შესაძლებელია ამავე ერთეულის უფრო სპეციფიკური კატეგორიზაცია, როგორც, მაგალითად: 'ხვადი ლომი', 'მოზრდილი ხვადი ლომი', 'პროტოტიპული ხვადი ლომი', 'მოსეირნე ხვადი ლომი დიდი ფაფრით', 'მოსეირნე ხვადი ლომი გვერდხედში' და ა.შ. ასევე, შესაძლებელია უფრო ზოგადი ტერმინების გამოყენებაც: 'კატისებრი', 'ცხოველი', 'ცოცხალი არსება'. მოცემულ კონტექსტში რეფერირება შეიძლებოდა ასევე ნახატზე და არა იმაზე, რაც მასზეა გამოხატული. როცა ნახ. 9.5-ს უყურებთ, რასაც ხედავთ, ეს არის

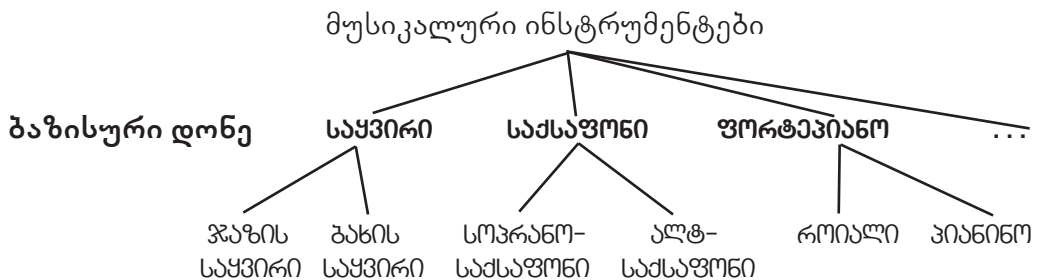
## LANGUAGE

‘ნახატი’, ‘ლომის სურათი’, ‘ლომის კომპიუტერული შავ-თეთრი გამოსახულება’, ‘ილუსტრაცია’ და ა.შ. ბოლო შესაძლო პასუხებიც რომ არ ჩავთვალოთ, უკვე გასაგები ხდება, რომ კატეგორიზაცია ყოველთვის არის შესაძლებელი განზოგადების სხვადასხვა დონეზე. მცირე ექსპერიმენტიც დავრწმუნდებით, რომ კატეგორიზაციისას უპირატესობას ერთ დონეს ვანიჭებთ. ეს არის საშუალო დონე მეტისმეტად სპეციფიკურ და ძალიან ზოგად კატეგორიებს შორის.



ნახ. 9.5.

ბერლინმა და სხვებმა შეისწავლეს მცენარეთა სისტემატიზაცია მექსიკურ ენაში და მოახერხეს ამ საშუალო დონის დადგენა. რომმა ამგვარი კვლევა აწარმოა სხვა სფეროებში (ტანსაცმელი და ავეჯი). მთავარი დასკვნა არის შემდეგი: არსებობს საშუალო დონე, ე.წ. ბაზისური დონე, რომელიც, სხვადასხვა თვალსაზრისით, არის გამორჩეული და უპირატესი. ნახ. 9.6-ზე მოცემულია მუსიკალური ინსტრუმენტთა აღმნიშვნელი ინგლისური ტერმინების სისტემატიზაციის მცირე ნაწილი. ბაზისურ დონეზე განთავსებულია კატეგორიები:



ნახ. 9.6. მუსიკალური ინსტრუმენტთა კატეგორიები – ბაზისური დონე

საყვირი, საქსაფონი, ფორტაპიანო (ასევე: პიოლინო, ფლეიტა, გიტარა, დოლი, ორღანი, კლარნეტი და ა.შ., რომლებიც სქემაზე აღარ არიან წარმოდგენილნი). ქვედა (დაქვემდებარებული) დონე, რა თქმა უნდა, უფრო სრულია. გასაგებია,

რომ ეს არ იქნება ყველაზე დაბალი დონე. მის ქვედა დონეზე იქნება ჯაზის საყვირის ან სოპრანო-საქსაფონის სპეციფიკური კატეგორიები და სხვ. უნდა აღინიშნოს, რომ არსებობს კატეგორიზაციის ქვედა ზღვარი, რამდენადაც იგულისხმება, რომ კატეგორია უნდა იყოს ლექსიკალიზებული. ნახ. 9.6-ზე წარმოდგენილი ქვედა დონე არის კატეგორიათა ყველაზე დაბალი დონე არაექსპერტის ტერმინოლოგიის თვალსაზრისით. ცხრილი 9.1-ზე მოცემულია ბაზისური დონის კიდევ რამდენიმე მაგალითი.

დონე	კატეგორიები			
ზედა დონე	ტანსაცმელი	ტრანსპორტი	ცხოველი	ფერი
ბაზისური დონე	შარვალი, პერანგი, კაბა, პიჯაკი, . .	ველოსიპედი, მანქანა, მოტოციკლი, ავტობუსი, . .	ქალი, კატა, ცხენი, დათვი, ლომი, . .	თეთრი, შავი, ყვითელი, მწვანე, ლურჯი, . .
ქვედა დონე	წინსაპი . .	საორთული ველოსიპედი . .	კოლი . . .	ხასხასა მწვანე . . .

ცხრილი 9.1 ბაზისური დონის მაგალითები

### 9.3.2 ბაზისური დონის მახასიათებლები

#### ფსიქოლოგიური ასპექტი: ბაზისური დონის კატეგორიათა მახასიათებლები

ბაზისური დონე (Basic level – BL) მნიშვნელოვანია კოგნიტიურ სისტემაში სხვადასხვა თვალსაზრისით. ამ დონეზე ოპერაციები ხორციელდება უფრო ჩქარა, ვიდრე შედარებით მაღალ ან დაბალ დონეებზე: ფსიქოლოგიურ ექსპერიმენტებში საპასუხო ქმედების დრო BL-ზე უფრო მცირეა. ცხადია, რომ ამ დონეზეა ორგანიზებული ჩვენი ზოგადი ცოდნა. მაგალითად, ჩვენს ცოდნას ტანსაცმლის

## LANGUAGE

შესახებ ასახავს BL-ის კატეგორიები; ან ჩვენს ცოდნას ჯაზ-ბენდის შემადგენლობის შესახებ ასახავს BL-ის ინსტრუმენტები და სხვ.

BL არის ის ყველაზე მაღალი დონე, სადაც კატეგორიის წევრებს ახასიათებთ მსგავსი ერთიანი ფორმა. (ასეთი ერთიანი ფორმა აქვთ საყვირებს, საქსაფონებს, მაგრამ არა – ზოგადად მუსიკალურ ინსტრუმენტებს.) ერთიანი ფორმა მხოლოდ გარეგნული მახასიათებელი როდია. ფორმას უკავშირდება კატეგორიაში შემავალი საგნებისთვის დამახასიათებელი ძირითადი ნაწილები: ‘ფორტეპიანოს’ აქვს ‘კლავიატურა’; კლავიატურა, თავის მხრივ, შედგება თეთრი და შავი ‘კლავიშებისაგან’, რომლებსაც მოძრაობაში მოჰყავთ ‘ჩაქუჩები’; ეს უკნასკნელი ეცემა ‘სიმს’ და წარმოიქმნება გარკვეული მუსიკალური ბგერა. ასევე, ჩიტის კატეგორიის წევრებს ახასიათებთ ‘ბუმბული’ და ‘ნისკარტი’. ასეთი საერთო ნაწილი არა აქვთ უფრო მაღალი დონის კატეგორიების – ცხომპლი ან მუსიკალური ინსტრუმენტი – წევრებს. როცა კატეგორია ვიზუალურია, შეიძლება დაიხატოს ზოგადი სურათი მისი წევრებისა BL-ზე ან უფრო დაბალ დონეზე, მაგალითად, შეიძლება დაიხატოს ღორი, პიანინო, მანქანა, მაგრამ ამგვარი ნახატი ვერ შეიქმნება უფრო მაღალი დონის კატეგორიებისათვის.

BL-ზე კატეგორიები ნაწილობრივ განისაზღვრება იმის მიხედვით, თუ ჩვენ როგორ დამოკიდებულებაში ვართ კატეგორიის წევრებთან. მაგალითად: საყვირი, პიანინო, არფა გამოიყენება სხვადასხვა მუსიკალური აქტივობისათვის და თითოეულ მათგანზე თავისებურად ვუკრავთ; პერანგს სხვანაირად ვიცვამთ და ვატარებთ, ვიდრე პალტოს ან წინდებს. არტეფაქტებისათვის მათი დამახასიათებელი ნაწილები (კლავიშები, ბორბლები, სახელოები) დაკავშირებულია იმასთან, თუ ჩვენ როგორ მოვიხმართ მათ, ან თუ როგორ ფუნქციონირებენ ისინი. (ამიტომაც საგნის ნაწილი არის მხოლოდ ის, რასაც უკავშირდება მისი მოხმარებისა თუ ფუნქციონირების თავისებურება. კლავიში არის პიანინოს ნაწილი, მაგრამ თავსახურის შუა ადგილი – არა.) ანალოგიურად, ბუნებრივ კატეგორიათა წევრები სხვადასხვა როლს თამაშობენ ადამიანის ცხოვრებაში. დასავლურ კულტურებში ღორს ზრდიან დასაკლავად და კატა ჰყავთ როგორც შინაური ცხოველი მოსაველეად და მოსაფერებლად. ვეფხვი გარეული ცხოველია, მაგრამ როცა მას გადავანყდებით, უფრო სხვანაირად ვიქცევით, ვიდრე ირემთან, ჭიანჭველასთან ან ლოკოკინასთან შეხვედრისას.

## ლინგვისტური ასპექტის მახასიათებლები ბაზისური დონის ტერმინებისათვის

ჩვენს კოგნიტიურ სისტემაში BL-ის კატეგორიების გამორჩეულობა აისახება ამ კატეგორიათა აღმნიშვნელ ტერმინებში, რომლებიც მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ კომუნიკაციის პროცესში. ეს ტერმინები უმეტესად მარტივია, მოკლეა, ძველია და კარგად ნაცნობი (გამონაკლისი შეიძლება იყოს ტერმინები ახალი არტეფაქტების კატეგორიებისათვის). თუ ტერმინი BL-ზე გრძელია, რთულია ან უცხოური წარმომავლობისაა, მოსალოდნელია, რომ მოხდება მისი შემოკლება და გამარტივება (მაგალითად: ინგლისურში *bra* 'ბიუსტჰალტერი' < *brassiere, bus* 'ავტობუსი' < *omnibus, piano* 'პიანინო' < *pianoforte, bike* 'ველოსიპედი' < *bicycle*). უფრო დაბალი დონის კატეგორიათა ტერმინები ხშირად კომპოზიტებია და ზოგჯერ – ნასესხობები. BL-ის ტერმინებს შედარებით ადრე სწავლობენ და მათი გამოყენება ხშირია. ისინი აკმაყოფილებენ კომუნიკაციის ძირითად მოთხოვნას: იყოს იმდენად ინფორმაციული, რამდენადაც საჭიროა და არ იყოს მეტად ინფორმაციული, ვიდრე ეს აუცილებელია<sup>4</sup>.

### ბაზისური დონე და პროტოტიპი

პროტოტიპის ცნება ყველაზე უკეთ მუშაობს BL-ის კატეგორიებისთვის, რომელთა წევრების ერთიანი ფორმა და მათთან ჩვენი ურთიერთქმედების ერთნაირი სახე ქმნის პროტოტიპის დიდ ნაწილს. BL-ის კატეგორიებს ახასიათებს სხვებისაგან გამორჩეულობის მაღალი ხარისხი, სპეციფიკური მახასიათებლების სიმდიდრე, რაც მაღალ სასიგნალო ღირებულებას ნიშნავს.

## 9.5 სემანტიკა და პროტოტიპული თეორია

### 9.5.1 კოგნიტიური სემანტიკა

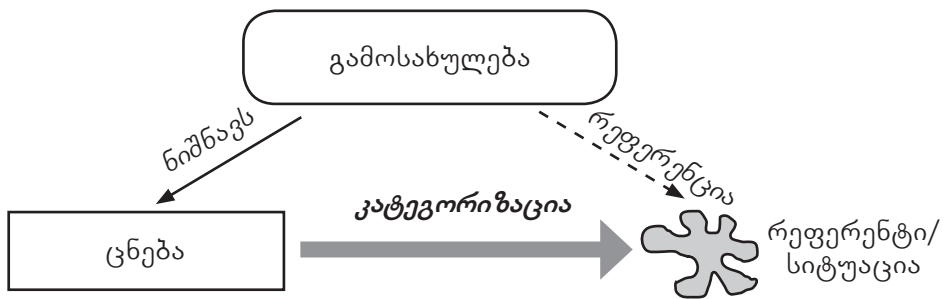
როდესაც კოგნიტიური მეცნიერების ცნებები სემანტიკაში გადაგვაქვს, მივდივართ სემანტიკური სამკუთხედის იმ ვერსიამდე, რომელიც ნახ. 9.8-ზეა წარმოდგენილი. წინადადების პროპოზიცია არის ცნება იმ სიტუაციათა კატეგორიისა, რომლებიც შეიძლება იყვნენ პოტენციური რეფერენტები, ხოლო რეფერენციული ფრაზის მნიშვნელობა არის ცნება მისი პოტენციური რეფერენტებისა. როდესაც წინადადებას ვუკავშირებთ კონკრეტულ სიტუაციას, განსაკუთრებით

## LANGUAGE

კი მაშინ, როცა ვუკავშირებთ კონკრეტულ რეფერენტებს, შესაბამისად ვახდენთ მათ კატეგორიზაციასაც. მაგალითად, როცა მერი ეუბნება ჯონს:

(3) The tea is lukewarm. 'ჩაი თბილია'

მერი ახდენს სიტუაციის კატეგორიზაციას და მას განსაზღვრავს როგორც ჩაი-არის-თბილი სიტუაციას, სადაც რეფერენტი სასმელი არის ჩაი, ტემპერატურა – თბილი. საზოგადოდ, წინადადებაში შემავალი პრედიკაცია წარმოადგენს მისი არგუმენტების კატეგორიზაციას, ხოლო მთელი წინადადებით გამოხატული კომპლექსური პრედიკაცია წარმოადგენს სიტუაციის კატეგორიზაციას.



ნახ. 9.8 სემანტიკური სამკუთხედის კოგნიტიური ვერსია

საზოგადოდ, **კოგნიტიური სემანტიკა** შეიძლება გამოყენებულ იქნას როგორც ზოგადი ტერმინი იმ სემანტიკური თეორიის მიმართ, რომელიც მნიშვნელობისა და რეფერენციის ამგვარ სქემას იზიარებს. კოგნიტიური სემანტიკის არე უფრო ვიწროა კოგნიტიურ მეცნიერებასთან შედარებით, რამდენადაც, როგორც ზემოთ აღინიშნა, სიტყვიერად გამოხატული კატეგორიები და ცნებები მხოლოდ ნაწილია ჩვენი კოგნიტიური სისტემის შემადგენელი კატეგორიებებისა და ცნებებისა. ამიტომაც მოსახერხებელია გამოვიყენოთ სპეციალური ტერმინები **სემანტიკური ცნებისთვის** (ე.ი. მნიშვნელობებისათვის) და **სემანტიკური კატეგორიისათვის** (ე.ი. დენოტატებისათვის).

ე.წ. **პროტოტიპულ სემანტიკაში (PS)** სემანტიკური კატეგორიები განიხილება PT-ის თვალსაზრისით. თუკი კატეგორიაში წევრობა გამოიხატება ხარისხობრივად, მაშინ ასევე ხარისხობრივად უნდა ხასიათდებოდეს სიტყვის სწორი გამოყენება ამა თუ იმ საგნის მიმართ. PS-ში ვერ ვიტყვი, თუ რამდენად შეგვიძ-

ლია გამოვიყენოთ სიტყვა *ჭიქა* რომელიმე  $x$  საგნის მიმართ, თუმცა ის კი შეიძლება ვთქვათ, რამდენად შეიძლება  $x$ -ს ვუნოდოთ *ჭიქა*. ხარისხობრივი ნევრობა შეიძლება მთელ წინადადებაზეც გავრცელდეს. ამიტომ წინადადება მარტივად მხოლოდ ჭეშმარიტი ან ყალბი არ არის. თუ ჭეშმარიტების ზომა ჭეშმარიტი წინადადებისათვის არის 1.0, ხოლო ყალბი წინადადებისათვის 0.0, გასაგებია, რომ ჭეშმარიტების ზომის სხვა მნიშვნელობები განთავსებულია ინტერვალში 0.0-დან 1.0-მდე (კიდურა ნევრების ჩათვლით). თუ რომელიღაც არსებისათვის (პირობითად დავარქვათ *ფილო*) მონსტრის კატეგორიაში ნევრობის ხარისხი არის 0.7, მაშინ წინადადებისათვის *ფილო არის მონსტრი* ჭეშმარიტების ზომა იქნება 0.7, თუმცა აქვე უნდა ითქვას, რომ ამგვარი მსჯელობა მიუღებელია როგორც სემანტიკური, ასევე პრაგმატიკული თვალსაზრისით.

### 9.5.2 პოლარიზაცია

პოლარიზაციის პრინციპი მე-4 თავში განისაზღვრა შემდენაირად: „მოცემულ კონტექსტში მოცემული ნაკითხვით თხრობითი წინადადება არის ან ჭეშმარიტი, ან ყალბი.“ ამჯერად ახალი კუთხით შევხედოთ ამ პრინციპს. რამდენად სწორია აღნიშნული დებულება? შეიძლება ამ დებულების დასაბუთება? დიახ, შეიძლება. ჯერ ერთი, უპირველესი სემანტიკური უნივერსალია ეხება უარყოფის არსებობას: ყოველ ენას აქვს გრამატიკული თუ ლექსიკური საშუალებები მოცემული წინადადების უარყოფის გამოსახატავად. ამგვარად, ენაში ყოველი შესაძლო წინადადება წარმოგვიდგება წყვილის სახით: დადებითი წინადადება და მისი შესაბამისი უარყოფა (არსებობს რამდენიმე გამონაკლისი, რომლებიც ამ ეტაპზე ჩვენთვის საინტერესო არ არის). შესაბამისი უარყოფის განსაზღვრა ყოველთვის მარტივი არაა, რადენადაც შეიძლება აგვერიოს საპირისპიროში; მაგალითად, სიტყვის *ყოველთვის* უარყოფად შეიძლება მოვიაზროთ *არასდროს* და არა – არა *ყოველთვის*, თუმცა ლოგიკური ანალიზის მეთოდებით სწორედ ეს უკანასკნელია უარყოფა. ყველა (დადებითი) წინადადებისთვის მისი უარყოფის არსებობა იმას ნიშნავს, რომ კეთდება არჩევანი ორ შესაძლებლობას შორის. თითქოს ენა შავ-თეთრ მოდელში გვაქცევს. ამ მოვლენას კარგად ხსნის **პოლარიზაციის** ცნება, რომლის მიხედვითაც ყველაფერს აქვს ორი პოლარული ალტერნატივა: *ჰო ან არა*, *ჭეშმარიტი ან ყალბი*<sup>5</sup>.

პოლარიზაცია არ შემოიფარგლება მხოლოდ თხრობითი წინადადებებით. იგი

## LANGUAGE

ვრცელდება ყველა ტიპის წინადადებაზე, კითხვითზეც და ბრძანებითზეც:

- (4) ა. Why is there beer in the fridge? vs. Why is there no beer in the fridge?  
'მაცივარში რატომ არის ლუდი?' 'მაცივარში რატომ არ არის ლუდი?'
- ბ. Please, put beer into the fridge! vs. Please, don't put beer into the fridge!  
'თუ შეიძლება, ლუდი შედგი მაცივარში!' 'თუ შეიძლება, ლუდს ნუ შედგამ მაცივარში!'

პოლარიზაცია განიხილება არა მხოლოდ წინადადების დონეზე, არამედ წინადადებაში შემავალი ყოველი პრედიკაციისათვისაც. წარმოვიდგინოთ, რომ მერი ეუბნება ჯონს:

- (5) The mouse is eating a big grain of corn.  
'თავი ხორბლის დიდ მარცვალს ჭამს'

მოცემულ შემთხვევაში მერი მხოლოდ მთლიანი წინადადების დადებით ალტერნატივას როდი ირჩევს. იგი ირჩევს დადებით ალტერნატივებს წინადადებაში შემავალი პრედიკაციებისთვისაც: is a mouse ('არის თავი'), is a grain of corn ('არის ხორბლის მარცვალი'), is big ('არის დიდი'). (5) ვერ იქნება ჭეშმარიტი, თუ ყველა ეს პრედიკაცია არ იქნა ჭეშმარიტი. ამგვარად, როდესაც წინადადებაში შედის პრედიკაციები, ყოველთვის ვსვამთ პლუს ან მინუს ნიშნებს თითოეული მათგანის წინ და ამის შედეგად, რა თქმა უნდა, პლუს ან მინუს ნიშანი დაისმის მთლიანი წინადადებით გამოხატული პრედიკაციის წინაც.

ამგვარად, უარყოფის არსებობა მეტყველებს პოლარიზაციის სასარგებლოდ. მეორე უნივერსალიაც, რომლის მიხედვით ნებისმიერი თხრობითი წინადადება შეიძლება გარდაიქმნას კითხვით წინადადებად, ასევე მეტყველებს პოლარიზაციის სასარგებლოდ. მაგალითად, წინადადებისათვის Donald is a duck ('დონალდი არის იხვი') არსებობს მისი კითხვითი ტრანსფორმი: Is Donald a duck? ('დონალდი იხვია?') ამგვარ შეკითხვაზე პასუხი მარტივია: 'დიახ' ან 'არა'. რამდენადაც კითხვითი წინადადება იმავე პროპოზიციას შეიცავს, რასაც მისი თხრობითი ცალი, ის ფაქტი, რომ ამგვარ შეკითხვებზე პასუხი შეიძლება იყოს მხოლოდ 'დიახ' ან 'არა', იმის მაჩვენებელია, რომ ჭეშმარიტული ღირებულება პროპოზიციისა მხოლოდ ორგვარია: **ჭეშმარიტი** ან **ყალბი** (ჭეშმარიტული



ღირებულება არ ღებულობს მნიშვნელობას შკალაზე აღნიშნულ ორ ღირებულებას შორის).

ახლა განვიხილოთ რა მოხდება, პოლარიზაციასთან დაკავშირებით, თუ სემანტიკურ კატეგორიაში წევრობას ხარისხობრივად გამოვხატავთ. მაგალითად, ვთქვათ, (5)-ში ხარისხობრივი მაჩვენებლები შემდეგია: 0.8 – რომ ეს არსება არის თავგი; 0.7 – რომ ის ჭამს; 0.3 – რომ ხორბლის მარცვალი არის დიდი. ამ მაჩვენებლების შესაბამისად გამოითვლებოდა ცალკეული პრედიკაციის ჭეშმარიტების ზომა, შემდეგ კი მთლიანი პრედიკაციისა. ვთქვათ, ეს უკანასკნელი გამოვიდა 0.5 (იმ მოდელეებში, რომლებშიც წევრობა ხარისხობრივად გამოიხატება, 0.5 საკმაოდ კარგ მაჩვენებლად მიიჩნევა, ანუ ეს მაჩვენებელი ადასტურებს კატეგორიაში წევრობას). გამოდის, რომ (5)-თან დაკავშირებით შეიძლება ითქვას საპირისპიროც, რომ თავგი არ ჭამს ხორბლის მარცვალს. ცხადია, როცა მოცემულ დადებით წინადადებას წარმოვთქვამთ, ჩვენ ამ აზრს არ გამოვხატავთ. ივარაუდება, რომ ჭეშმარიტი არის დადებითი წინადადება და არა მისი უარყოფა. თუნდაც სიტუაცია ზუსტად არ იყოს გამოხატული, რა სახითაც ჩავდეთ ის წინადადებაში, გამოვხატეთ კიდევ იმ სახით და არა სხვაგვარად. მოცემული წინადადებით სწორედ ამის თქმა გვინდოდა და ეს არის მოცემული გამონათქვამის მნიშვნელობა.

პოლარიზაცია სემანტიკაში აუცილებელია, მაგრამ თუკი სემანტიკურ კატეგორიაში წევრობა ხარისხობრივია, პოლარიზაცია აზრს კარგავს. აქედან გამომდინარეობს დასკვნა, რომ სემანტიკური კატეგორია არის ბინარული.

აღნიშნულთან დაკავშირებით უპირველესად გასარკვევია: (i) თუ წევრობა ცალსახად განისაზღვრება (არის ან არ არის წევრი), არამკაფიო კატეგორიათა საზღვრები როგორ მოიაზრება? (ii) ენაში როგორ აისახება ის ფაქტი, რომ სამყარო არ არის დაყოფილი თეთრად და შავად, რომ მკაცრი დაყოფის სანაცვლოდ ხშირად უფრო კონტინუუმთან გვაქვს საქმე? პირველ შეკითხვაზე პასუხი უკავშირდება თანდაყოლილ ბუნდოვანებას, ხოლო მეორე შეკითხვაზე პასუხი – დანაწევრების გამომხატველ სხვადასხვა ენობრივ საშუალებას.

### 9.5.3 მოქნილი ცნება: ბუნდოვანება

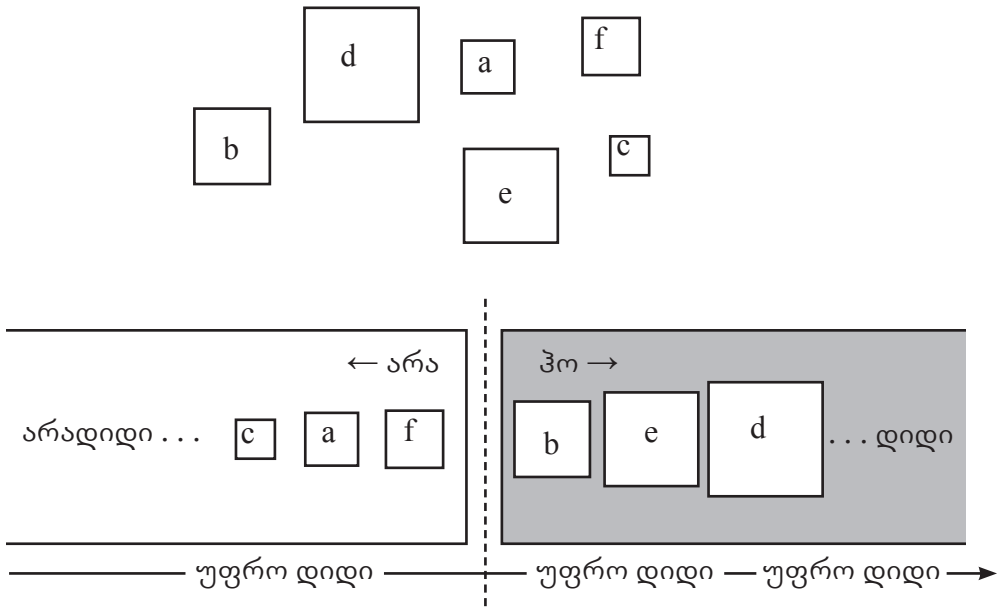
მთავარი, რაც უნდა აღინიშნოს სემანტიკური კატეგორიის მოქნილობასთან დაკავშირებით, არის ის, რომ მოქნილობა თვით სიტყვის მნიშვნელობაში ძვეს.

## LANGUAGE

განვიხილოთ მარტივი მაგალითი, ზედსართავი სახელი *big* 'დიდი' – პროტოტიპული შემთხვევა **ბუნდოვანი** მნიშვნელობისა. აღნიშნული ზედსართავის ბუნდოვანება გამონვეულია შემდეგით.

1) რალაც მიეკუთვნება თუ არა BIG-ის კატეგორიას, განისაზღვრება ნორმის მიხედვით. კიდევ ერთხელ განვიხილოთ *big grain of corn* (5)-ში ('ხორბლის დიდი მარცვალი'). აღნიშნულ საგანზე შეიძლება ვთქვათ, რომ ის არის დიდი, თუ იგი დიდია ხორბლის მარცვლის პირობაზე; ან თუ ის დიდია თაგვისთვის შესაჭმელად; ან თუ ის დიდია ხორბლის მარცვლის პირობაზე ამ თაგვისთვის შესაჭმელად (იქნებ ამ თაგვს გარკვეული ზომის ხორბლის მარცვლების ჭამა უყვარს). ეს სამი განსხვავებული ნორმაა. თუ მათგან ერთ რომელიმეს ავირჩევთ, შემდეგ უნდა გავავლოთ სასაზღვრო ხაზი, რომელიც დიდ მარცვლებს გამოჰყოფს პატარა მარცვლებისგან. ეს იმას ნიშნავს, რომ ჩვენ ვადგენთ ზომის მიხედვით კატეგორიზაციის კრიტერიუმს არჩეული ნორმის შესაბამისად. ზომის მიხედვით საგნები შეიძლება განვალაგოთ შკალაზე. შკალაზე იქნება მონიშნული ადგილი, რომლის ქვემოთ განთავსებული ნებისმიერი საგანი არის პატარა, ხოლო ამ ადგილის მიღმა განთავსებული ნებისმიერი საგანი არის დიდი (იხ. ნახ. 9.9). ნახაზზე ზედა ნაწილში მოცემულია სხვადასხვა ზომის ექვსი საგანი. ქვედა ნაწილში იგივე საგნები განლაგებულია შკალაზე ზომის ზრდის მიხედვით. კრიტიკული ხაზი შეიძლება გავავლოთ f-სა და b-ს შორის ან შკალის რომელიმე სხვა ადგილას. ამას კონტექსტი განსაზღვრავს. მაგრამ როგორც კი ხაზი გაივლება, შკალა მაშინვე ორ ნაწილად (ჰო – არა) იყოფა. ამგვარად, სემანტიკური ცნება ბუნდოვანია იმ აზრით, რომ შესაბამისი კატეგორიის საზღვრები არაა მყარად ფიქსირებული, თუმცა ყოველ კონკრეტულ კონტექსტში ხდება საზღვრის ფიქსირება გარკვეულ ადგილას, რაც განაპირობებს ცალსახა კატეგორიზაციას (არის ან არ არის კატეგორიის ნევრი).

ფერის ტერმინთა შემთხვევაშიც კატეგორიზაციას განსაზღვრავს ნორმა. ჩვეულებრივ, ნორმად მიჩნეულია ბირთვული ფერები, მაგრამ ნორმა საგანთა სხვადასხვა სიმრავლისათვის შეიძლება განსხვავებული იყოს (შდრ.: ნითელი ყურები, ლურჯი ტუჩები, მწვანე ვაშლი, ყვითელი ტყავი და ა.შ.). კონკრეტულ კონტექსტში ფერის ტერმინის გამოყენებისას შესაბამისად შეირჩევა ბირთვული ფერი და თითქოს ამ ბირთვული ფერის გარშემო შემოხაზულია წრე, რომელიც დენოტატებს შემოსაზღვრავს.



ნახ. 9.9 დიდის კატეგორიზაცია

ხშირად ცნების ბუნდოვანება მისი მნიშვნელობის ერთი რომელიმე კომპონენტის ბუნდოვანებით არის განპირობებული. მაგალითად, >ბიჭის< სემანტიკური ცნების სამ კომპონენტს შორის (>აღამიანი<, >მოზარდი<, >მამრი<) კომპონენტი >მოზარდი< არის ბუნდოვანი, რამდენადაც საჭიროებს საზღვარი დაიდოს კონკრეტულ კოტინუუმზე ახლგაზრდასა და ზრდასრულს შორის. >ფინჯნის< შემთხვევაში მთავარი კრიტერიუმი, რომ ის მოსახერხებელია ცხელი სასმელების დასალევად, არის ბუნდოვანი (ანუ, ფარდობითია იმის განსაზღვრა, თუ რამდენად მოსახერხებელია ის). ფაქტობრივად, სემანტიკურ ცნებათა უმრავლესობა ბუნდოვანია და ეს ბუნებრივი ენის ნაკლი კი არ არის, არამედ ღირსებაა, რამდენადაც მისი ნყალობით სემანტიკური მასალა მოქნილი ხდება გამოსაყენებლად.

ბუნდოვანი ცნება ნაკლოვანი როდია. პირიქით, *big*-ის მნიშვნელობა სავსებით მკაფიოა. მისი მოქნილობა უკავშირდება კონტექსტთან მორგების უნარს.

ჭოგრიტის მსგავსად, მას შეუძლია ფოკუსირება მოცემულ სამიზნეზე და იმის მიხედვით, მოცემულ კონტექსტში რას ავირჩევთ სამიზნედ, გამოიკვეთება ფოკუსი, რომელსაც შესაბამისი პოლარიზაცია უკავშირდება.

## LANGUAGE

თანდაყოლილი ბუნდოვანების განხილვის შედეგად სხვაგვარი ახსნა ეძებნება კატეგორიის არამყარ საზღვრებს. PT მოდელის მიხედვით, იგი აიხსნება ფიქსირებული პროტოტიპითა და მასთან მეტ-ნაკლები მსგავსებით; ანუ ის, რაც ფიქსირებულია – გამოყენებაში მოქნილია. თანდაყოლილი ბუნდოვანების მოდელით იგი აიხსნება როგორც მოსარგები საშუალებების სხვადასხვაგვარი გამოყენება. ისეთი ბუნდოვანი სემანტიკური ცნება, როგორიცაა >big< იძლევა საშუალებას, რომ შევარჩიოთ მოცემული კონტექსტის შესაბამისი ნორმა (მაგალითად, საშუალო ზომა ხორბლის მარცვლისა, ან საშუალო ზომა იმ საგნებისა, რასაც თავი ვჭამს). ამგვარად, ცნებით >big< განსხვავებული კატეგორიები განისაზღვრება ყოველი კონტექსტისათვის, მაგ., BIG FOR A GRAIN OF CORN OR BIG FOR A MOUSE TO EAT. ამგვარად, ცნებით >big< განისაზღვრება არა ერთი კატეგორია, არამედ კატეგორიათა კონები, თითოეული კონა კი შერჩეული ნორმით განისაზღვრება, ხოლო მათი ალტერნატივები დამოკიდებულია იმაზე, თუ სად გაივლება საზღვარი. ამგვარი ცნება შეესაბამება როგორც მოქნილობის, ისე პოლარიზაციის მოთხოვნებს.

პროტოტიპული მოდელი და ბუნდოვანების მოდელი გამოისახულია ნახ. 9.10-ზე. პროტოტიპულ მოდელში (მარცხნივ) ისრები მიუთითებენ წევრობის ცალკეულ კანდიდატზე და მსხვილი ისრები მაჩვენებელია წევრობის მაღალი ხარისხისა. მეორე მოდელში წრეებითა და ელიფსებით გამოსახულია კატეგორიის საზღვრები, რომლებიც შეესაბამება, მაგალითად, სხვადასხვაგვარად შერჩეულ ზომის ნორმასა და სასაზღვრო ხაზს ('დიდსა' და 'არადიდს' შორის).



პროტოტიპითა და მსგავსებით  
განსაზღვრული კატეგორია



რეგულირებადი ცნებით განსაზღვრული  
კატეგორიათა კონა

### ნახ. 9.10 პროტოტიპი და ბუნდოვანება

თუ PS-ში მისაღები გახდება წევრობის ხარისხობრივი მოდელი, მაშინ ჩნდება

გარკვეული პრობლემები პოლარიზაციასთან დაკავშირებით. ამ შემთხვევაში PS-ში უნდა შეიქმნას მექანიზმი, რომელიც გარდაქმნის არამკაფიო (fuzzy) კატეგორიას ბინარულ სემანტიკურ კატეგორიად იმ ყოველი ცალკეული შემთხვევისათვის, როცა ბუნებრივი ენის სათანადო სიტყვა გამოიყენება კონკრეტულ კონტექსტში. ეს საკითხი ჯერჯერობით არც წამოჭრილა PT-ში.

#### 9.5.4 დიფერენციაციის საშუალებანი

ენაში არსებობს სხვადასხვა საშუალება, რომლებიც გვეხმარებიან თავი გავართვათ შავ-თეთრი ბუნების მქონე სემანტიკური კატეგორიების სისტემას. მოკლედ განვიხილავთ სამ მათგანს.

#### სასაზღვრო ზოლი (Hedges)

PT-ში ხშირად ე.წ. სასაზღვრო ზოლი მოჰყავთ იმის დასასაბუთებლად, რომ კატეგორიათა საზღვრები არის არამკაფიო (fuzzy). ზოგიერთი ენობრივი გამონათქვამი კატეგორიზაციის მოდიფიკაციას ახდენს, რაც გულისხმობს კატეგორიის ან გაფართოებას (6ა), ან დავიწროებას (6ბ):

(6)ა. A futon is kind of a mattress / . . . is something like a mattress.

‘ფუტონი არის ლეიბის სახეობა / . . . არის ლეიბის მსგავსი რაღაც.’

ბ. John is a real bike freak.

‘ჯონი ველოს ნამდვილი ფანია.’

ამგვარი გამონათქვამებით ვერ მტკიცდება, რომ კატეგორიათა საზღვრები არის არამკაფიო (fuzzy), ხოლო წევრობა – ხარისხობრივი. (6ა) მარტივად როდი ნიშნავს იმას, რომ ფუტონი არის ლეიბი; ალბათ უფრო ფუტონს აღწერს როგორც რაღაც საგანს, რომელიც არ არის ლეიბი, მაგრამ არის მისი მსგავსი. >ლეიბის სახეობა< არის ბუნდოვანი ცნება, ნაწარმოები >ლეიბის< ცნებიდან.

#### ლექსიკური დიფერენციაცია

კომუნიკაციის პროცესში, როგორც ენობრივი საზოგადოება, ასევე ენის ცალკეული მომხმარებლები, კატეგორიზაციის მიზნით, დიფერენციაციის ზოგადი საშუალებების გარდა ლექსიკურ საშუალებებსაც იყენებენ. მაგალითად, ბაზისური ფერის ტერმინთა სისტემის გამდიდრების მიზნით გამოიყენება:

LANGUAGE

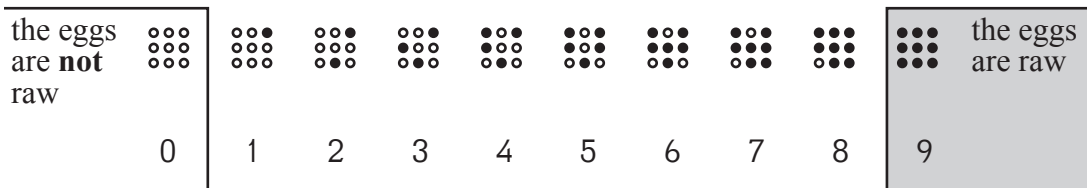
- გამოსახულება, რომელიც აღნიშნავს შუალედურ კატეგორიას ორ ძირითად ბაზისურ კატეგორიას შორის: green-blue ('ლურჯ-მწვანე'), blue-grey ('ლურჯ-ნაცრისფერი') და სხვ.
- სასაზღვრო ზოლის კატეგორიების ლექსიკალიზაცია: whitish ('მოთეთრო'), reddish ('მონითალო'), bluish ('მომლურჯო'), greenish ('მომწვანო');
- ტერმინები უფრო სპეციფიკური კატეგორიების აღსანიშნავად: crimson ('მუქი წითელი, სისხლისფერი'), scarlet ('მენამული'), vermilion ('კაშკაშა წითელი, ალისფერი') და ასობით სხვა.

**კვანტიფიკაცია**

დიფერენციაციის კიდევ ერთი საშუალება არის ე.წ. კვანტიფიკაცია. ჯერ განვიხილოთ მარტივი მაგალითი კვანტიფიკაციის გარეშე:

- (7) ა. The eggs are raw. 'კვერცხები თოხლოა'.  
 ბ. The eggs are not raw. 'კვერცხები არ არის თოხლო'.

წინადადებათა ეს წყვილი აშკარად გამოხატავს ალტერნატივას. მოცემული კონკრეტული კვერცხები ან შედის კატეგორიაში RAW, ან არ შედის. ალტერნატივა წარმოადგენს მარტივ დაპირისპირებას – ყველაფერი ან არაფერი, რომელიც გამოსახულია ნახ. 9.11-ზე.



ნახ. 9.11 დაპირისპირება – ყველაფერი ან არაფერი

ნახ. 9.11-ის მიხედვით ივარაუდება, რომ გვაქვს ცხრა კვერცხი. შავი ნერტილები აღნიშნავს თოხლო კვერცხებს. ალტერნატივა (7ა)-(7ბ) გასაგებია, რომ შეესაბამება შემთხვევებს 0 და 9. პრაგმატიკული თვალსაზრისით, ასევე დასაშვებია წინადადებები, რომლებიც შეესაბამებიან შემთხვევებს 1-დან 8-ის ჩათვლით. ალტერნატიული წყვილი ამ შუალედურ შემთხვევებს, როცა ნაწილი კვერცხებისა თოხლოა და ნაწილი არა, არ ითვალისწინებს. ალტერნატივა არის წყვილი კატე-

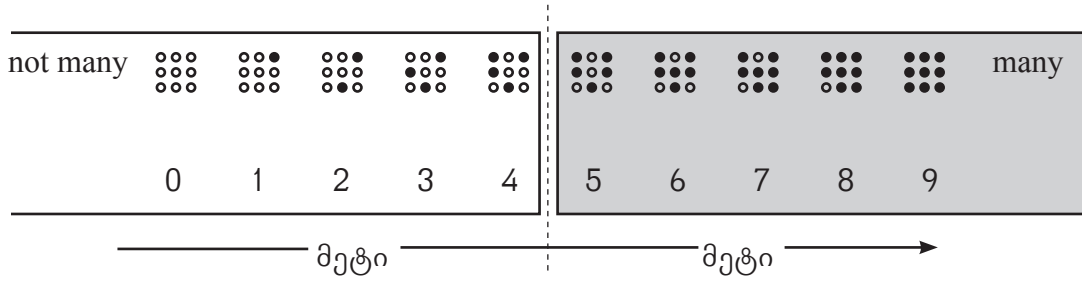
გორიებისა, რომელიც მხოლოდ უკიდურეს შემთხვევებს მოიცავს. მოცემულ მაგალითში ეს ის უკიდურესი შემთხვევებია, როცა ყველა კვერცხი ერთნაირია. მსჯელობის თვალსაზრისით, ალბათ, ზედმეტი სიმკაცრეა, როცა ფოკუსირება მხოლოდ უმარტივეს შემთხვევაზე ხდება და უყურადღებოდ რჩება შედარებით რთული შემთხვევები, რომლებიც სემანტიკური კატეგორიებით საკმაოდ ხშირად აღინერება.

ჩვენ არ ვაპირებთ, რომ შავ-თეთრი მოდელი შევუსაბამოთ მეტყველებას. გარდამავალი (ანუ ნაცრისფერი) შემთხვევებიც გასათვალისწინებელია და ამ გარდამავალი შემთხვევებისთვის მთავარი მახასიათებელი თოხლო კვერცხების რაოდენობაა. ზოგადად რომ ვთქვათ, შემთხვევები ისეა დანაწევრებული რაოდენობრივი მახასიათებლების მიხედვით, რომ მათი შესაბამისი ზმნური ფრაზები (VP) ჭეშმარიტია. ამ ზოგად მოვლენას ეწოდება კვანტიფიკაცია. მისთვის დამახასიათებელია გამოყენება კვანტიფიკატორებისა, ანუ ისეთი ენობრივი გამოსახულებებისა, რომლებიც განსაზღვრავენ რაოდენობას, ნაწილს, სიხშირეს და ა.შ.

(7) გ. Some of the eggs are raw. 'ზოგიერთი კვერცხი თოხლოა.'

დ. Many of the eggs are raw. 'ბევრი კვერცხი თოხლოა.'

(7გ) ჭეშმარიტია, როცა ერთი კვერცხი მაინც თოხლოა და მცდარია, როცა არც ერთი კვერცხი თოხლო არ არის. (7დ) გვეუბნება, რომ თოხლო კვერცხების რაოდენობა დიდია. big-ის მსგავსად, ზედსართავი many ბუნდოვანია და მისი ჭეშმარიტება დამოკიდებულია ნორმის შერჩევაზე. თუ თოხლო კვერცხების რაოდენობას შევადარებთ დანარჩენებთან, მაშინ >many< შეიძლება განესაზღვროთ როგორც >ხუთი ან მეტი<. დანარჩენი შემთხვევებისთვის საჭირო გახდება საზღვრის გავლება მცირე და დიდ რაოდენობას შორის.<sup>6</sup> ნებისმიერ შემთხვევაში, კვანტიფიკაციის დროს ხდება ორი რამ: პირველი – შესაძლო შემთხვევათა მთელი რიგი ყველაფერსა და არაფერს შორის არის ღია და დალაგებულია რაოდენობის შკალაზე; და მეორე – აღნიშნულ შკალაზე არის გამყოფი ხაზი, რომელიც წინადადების ჭეშმარიტობა-სიყალბეს განსაზღვრავს. ამგვარად, მივიღეთ ბინარული ალტერნატივა კატეგორიებისა, რომელიც ამავე დროს გარდამავალ შემთხვევებსაც მოიცავს (იხ. ნახ. 9.12).



ნახ. 9.12 კვანტიფიკაცია many-ის მეშვეობით.

ნახ. 9.12 ანალოგიურია ნახ. 9.9-ისა. სასაზღვრო ხაზის მდებარეობა, რომელიც გამოყოფს ჭეშმარიტს ყალბისგან, ან კვანტიფიკაციური კატეგორიისათვის – ნევრობას არანევრობისგან, უპირველესად დამოკიდებულია შერჩეულ კვანტიფიკატორზე. თუ many-ის ('ბევრი') ჩავანაცვლებთ some-ით ('ზოგი'), საზღვარი გადაინაცვლებს 0-სა და 1-ს შორის; all-ისთვის ('ყველა') საზღვარი განთავსდება მაქსიმალურ მნიშვნელობასა და მის უშუალოდ წინა საფეხურს შორის (ამ შემთხვევაში, 8-სა და 9-ს შორის).

## 9.6 სემანტიკური ცოდნა

### 9.6.1 ინდივიდუალური ცოდნა და კულტურული ცოდნა

კოგნიტიური მეცნიერების ჩამოყალიბებამდე საკმაოდ ადრე სეპირი თავის სახელმძღვანელოში სემანტიკური კატეგორიების როლის შესახებ აღნიშნავდა შემდეგს:

ჯერ ჩვენი გამოცდილების სამყარო მეტისმეტად უნდა გამარტივდეს და განზოგადდეს, ვიდრე შესაძლებელი გახდება მთელი ამ გამოცდილებისთვის (საგნებისთვის, მიმართებებისთვის) სიმბოლური ინვენტარის შექმნა. იდეების გამოხატვა სწორედ ამ ინვენტარს ემორჩილება. ენის ელემენტები, სიმბოლოები, რომლებიც იარლიყებად ედება ჩვენს გამოცდილებას, ამიტომაც უნდა ასოცირდებოდეს მთელ კლასთან ჩვენი გამოცდილებიდან და არა გამოცდილების ცალკეულ ელემენტებთან. მხოლოდ ამგვარად არის კომუნიკაცია შესაძლებელი, რამდენადაც ცალკეული გამოცდილება დაბუდეებულია ინდივიდუალურ ცნობიერებაში და, თუ მკაცრად ვიტყვით, არაკომუნიკაბელურია. კომუნიკაციისათვის საჭიროა, რომ ცალკეული გამოცდილება მიემართებოდეს კლასს [= კატეგორიას, ს.ლ.], რომელიც მთელი საზოგადოებისათვის, რა თქმა უნდა, ერთნაირია.

(Sapir 1921, გვ.12)



ამონარიდი ადასტურებს, რომ ერთმანეთისაგან უნდა განვასხვავოთ ინდივიდუალური ცოდნა და ცოდნა, განმსაზღვრელი კატეგორიისა იმ საზოგადოებისათვის, რომლის წევრებიც ჩვენ თავად ვართ. მაგალითად, ყოველმა ჩვენგანმა გარკვეული რაღაც იცის ვაშლის შესახებ. ნაწილი ამ ცოდნისა ინდივიდუალურია, მაგალითად: როგორი გემო აქვს იმ ვაშლებს, ჩვენ რომ ვჭამთ; როგორია კონკრეტული ჯიშის ვაშლის როლი ჩვენს ინდივიდუალურ დიეტაში; სად იყიდება კარგი ვაშლი ჩვენთან ახლოს და ა.შ. მხოლოდ ნაწილი ჩვენი ცოდნისა არის საერთო საკუთრება იმ კულტურული საზოგადოებისა, რომლის წევრებიც ვართ. აქ შემოდის ცოდნა იმისა, რომ ვაშლი არის ხილი, რომ მას ასეთი ფორმა აქვს, როგორია მისი გემო, რომ ვაშლი ვიტამინებს შეიცავს, როგორ იჭმევა ვაშლი, როგორ გააქვთ გასაყიდად, რა ღირს, რომ მისგან ამზადებენ ვაშლის წვენს და ა.შ. ამ ცოდნას ვუნოდოთ **კულტურული ცოდნა**, საპირისპიროდ **ინდივიდუალური ცოდნისა**. კულტურული ცოდნა განსაზღვრავს კულტურულ კატეგორიას, კატეგორიას, რომელიც „მთელი საზოგადოებისათვის, რა თქმა უნდა, იდენტურია.“ კულტურული კატეგორიის აღსანიშნავად კატეგორიის სახელს ინდექსად მიენერება „C“. მაგალითად, **მშპლი** აღნიშნავს ვაშლის კულტურულ კატეგორიას, რომელსაც განსაზღვრავს ჩვენი ამჟამინდელი კულტურული ცოდნა ვაშლის შესახებ. არ უნდა გავიგოთ ისე, რომ კულტურული ცოდნა გულისხმობს „ყველაფერს, რაც ცნობილია ამ კატეგორიის შესახებ“. ის არ გულისხმობს სპეციალისტის პროფესიულ ცოდნას; მაგალითად, ვაშლის ბიოქიმიური მახასიათებლები არ არის კულტურული ცოდნის ნაწილი. ინდივიდუალური ცოდნა, ჩვეულებრივ, მოიცავს კულტურული ცოდნის დიდ ნაწილს, ინდივიდუალური გამოცდილების შესაბამისად. მთლიან კულტურულ ცოდნას ვერც ერთი ჩვენგანი ვერ ფლობს, რამდენადაც საკმაოდ მცირეა ჩვენი გამოცდილება ყოველდღიური ცხოვრების სხვადასხვა სფეროში.<sup>7</sup>

თუ გავითვალისწინებთ, რომ კულტურული კატეგორიები ენობრივი საზოგადოების კუთვნილებაა, ჩნდება კითხვა: კულტურული კატეგორიის რა ნაწილი შეადგენს სიტყვის მნიშვნელობას? სიტყვა *ვაშლის* მნიშვნელობა არის თუ არა **მშპლი** კულტურული კატეგორიის ცნება? თუ ასეა, ვაშლის შესახებ კულტურული ცოდნის ყოველი დეტალი უნდა იყოს შესაბამისი სიტყვის მნიშვნელობის ნაწილი; მაგრამ თუ ეს ასე არ არის, მაშინ სიტყვის მნიშვნელობა შესაბამისი კულტურული ცნების მხოლოდ ნაწილია; ისეთი ასპექტები, როგორიცაა, თუ რა

## LANGUAGE

ღირს ვაშლი სუპერმარკეტში, რა ჯიშის ვაშლები იყიდება იქ, როგორ ამზადებენ ჩაშუშულ ვაშლს – რა თქმა უნდა, მაშინ სიტყვის მნიშვნელობის კომპონენტებად ვერ განიხილება.

განსხვავება **სემანტიკურ ცოდნასა** და ‘სამყაროს ცოდნას’ შორის (ე.ი. კულტურულ და ინდივიდუალურ ცოდნას შორის) ტრადიციული სემანტიკის დოქტრინას წარმოადგენს. ალბათ გასაგებია, რომ არაა საჭირო ვფლობდეთ მთლიან კულტურულ ცოდნას ვაშლის, კომპიუტერის, თავგისა თუ ალკოჰოლის შესახებ იმისათვის, რომ ვიცოდეთ სიტყვების *ვაშლი*, *კომპიუტერი*, *თავგი* და *ალკოჰოლი* მნიშვნელობა. კოგნიტიური ორიენტაციის ბევრი მკვლევარი ამ განსხვავებას ყურადღებას არ აქცევს. მათი აზრით, სემანტიკური კატეგორიები ისეა ჩაქსოვილი მთლიან კოგნიტიურ სისტემაში, რომ შეუძლებელია მათი გამოცალკევება. ამასთანავე, ისინი თვლიან, რომ სიტყვის სრული მნიშვნელობა მხოლოდ კოგნიტიური სისტემის მოზრდილი ნაწილების კონტექსტის მიხედვით თუ განისაზღვრება. ეს თვალსაზრისი სტრუქტურალისტების მიდგომას ჰგავს, რომლის მიხედვითაც უპირატესი მნიშვნელობა კატეგორიებს შორის ურთიერთიმართებებს ენიჭება. თავდაპირველად აქ სემანტიკური კატეგორიები ნაკლებად იგულისხმებოდა, თუმცა ახლა შეიძლება ითქვას, რომ კატეგორიები, მათ შორის სემანტიკური კატეგორიებიც, ჩახლართულია სამყაროს მთლიან მოდელში, სამყაროსი, რომელსაც აღვიქვამთ, რომლის ინტერპრეტაციას ვახდენთ, რომელშიც ვცხოვრობთ და რომელთანაც გარკვეული ურთიერთკავშირი გვაქვს. მიუხედავად ზემოაღნიშნულისა, მომდევნო პარაგრაფებში ვეცდებით ვაჩვენოთ, რომ აუცილებელი, მნიშვნელოვანი და სწორია ერთმანეთისაგან განვასხვავოთ კულტურული და სემანტიკური ცოდნა.

### 9.6.2 „ვაშლის წვენის“ საკითხი

ფ.უნგერერი და ჰ.შმიდი „კოგნიტიური ლინგვისტიკის შესავალში“ (Ungerer and Schmid 1996), რომელიც ძირითადად კოგნიტიური სემანტიკის საკითხებს ეხება, სიტყვის მნიშვნელობის განსაზღვრას ცდილობენ გამოცდილებით მიღებული იმ ცოდნის მიხედვით, რომელიც ჩვეულებრივ ადამიანს ამა თუ იმ სიტყვის შესახებ აქვს. მოცემული თვალსაზრისი საპირისპიროა თვალსაზრისისა, რომელიც ერთმანეთისაგან განასხვავებს კულტურულ და სემანტიკურ ცოდნას. აღნიშნულ ავტორთა თვალსაზრისს ვუნოდოთ „კულტურული ცოდნის თვალსაზრისი“ (‘cul-

tural knowledge approach', შემოკლებულად – CKA). ავტორები აღწერენ ექსპერიმენტს, რომლის მიხედვითაც დგინდება, თუ როგორ განისაზღვრება კატეგორია APPLE JUICE ('ვაშლის წვენი'). ცდისპირებს სთხოვეს ჩამოენერათ ვაშლის წვენისთვის დამახასიათებელი თვისებები. შემდეგ გადაამოწმეს, მიენერება თუ არა იგივე თვისებები ორივე კატეგორიას APPLE-სა და JUICE-ს ერთდროულად, თითოეულს ცალ-ცალკე, ან არც ერთს. მიზანი იყო, დაედგინათ აღნიშნული თვისებები ძირეულად რომელ კატეგორიას უკავშირდებოდა. შედეგებისათვის იხილეთ ცხრილი 9.2. ცხრილში, მოცემული თვისებების გარდა, ჩამონათვალში >made from apple< ('დამზადებულია ვაშლისაგან') დახასიათებულია როგორც "გამორჩეულად სპეციფიკური მახასიათებელი".

---

**გამორჩეულად სპეციფიკური მახასიათებელი >made from apples<**

---

თვისებები, რომლებიც კატეგორიას APPLE JUICE აერთიანებენ კატეგორიებთან . . .

- |                      |   |
|----------------------|---|
| 1 . . . JUICE        | >liquid< ('თხევადი')  |
|                      | >no alcohol< ('არაალკოჰოლური')  |
|                      | >thirst-quenching< ('წყურვილის მომკვლელი')                                  |
|                      | >supplied in bittles or carton< ('ჩამოსხმული ბოთლებში ან მუყაოს კოლოფებში') |
|                      | >served in glasses< ('მართმევენ ჭიქებში') და ა.შ.                           |
| 2 ... JUICE და APPLE | >sweet or sour-sweet< ('ტკბილი ან მომყავო-ტკბილი')                          |
|                      | >healthy< ('ჯანსაღი')   |
|                      | >tastes good< ('კარგი გემოსი')  |
| 3 . . . APPLE        | >yellow or similar colour< ('ყვითელი ან მსგავსი ფერისა')                    |
|                      | >fruity< ('ხილი')   |
| 4 . . . არც ერთთან   | >mixed with soda water< ('შერეული გაზიან წყალთან)                           |
|                      | >naturally cloudy< ('ბუნებრივად მღვრიე')                                    |
- 

ცხრილი 9.2. APPLE JUICE კატეგორიის ნიშნები უნგერერისა და შმიდის მიხედვით (1996)

შესიტყვება *apple juice* შედგება ორი არსებითი სახელისაგან *apple* და *juice*. მისი მნიშვნელობა „კლასიკური“ ანალიზის მიხედვით განისაზღვრება შემდეგნაირად: მეთაური სიტყვის მნიშვნელობას ემატება სპეციფიკაცია მსაზღვრელისაგან. უნგერერისა და შმიდის თანახმად, შედეგები ტრადიციული ანალიზის საწინააღმდეგოდ მეტყველებს. უფრო ზუსტად, მათი აზრით, უმეტესობა თვისებებისა, რომლებიც დამახასიათებელია კატეგორიისათვის APPLE JUICE უნდა იყოს

## LANGUAGE

ასევე დამახასიათებელი მეთაური კატეგორიისათვის JUICE , მხოლოდ ერთი უნდა იყოს დამატებული მსაზღვრელისაგან (>made of apples< – ‘დამზადებულია ვაშლისგან’) და კატეგორიას APPLE JUICE არ უნდა ემატებოდეს სხვა რომელიმე თვისება. ეს უკანასკნელი მოთხოვნა უკავშირდება იმ ფაქტს, რომ შესიტყვების მნიშვნელობა მთლიანად უნდა ინარმოებოდეს შემადგენელი ნაწილების მნიშვნელობებისაგან. თუმცა უნგერული და შმიდი აღნიშნავენ, რომ კატეგორია APPLE JUICE დაკავშირებულია კატეგორიასთან APPLE რამდენიმე საერთო თვისებით (რიგები 2 და 3) და მას რამდენიმე საკუთარი თვისებაც აქვს (რიგი 4).

შედეგებზე რომ არაფერი ვთქვათ, საკითხავია, ცდისპირები მართლა იმას აღწერდნენ, რაც შეადგენს *apple juice*-ის მნიშვნელობას? გასაგებია, რომ ისინი აღწერდნენ იმ კულტურულ ცოდნას, რომელსაც ფლობდნენ და რომელიც ამ შემთხვევაში ღირებული იყო. თუ ჩამოთვლილ თვისებებს კრიტიკული თვალით შევხედავთ, ვნახავთ, რომ დადგენილი თვისებების უმეტესობა არ შეიძლება ჩაითვალოს მნიშვნელობის ნაწილად.

როგორ უნდა გადავწყვიტოთ, კატეგორიის გარკვეული თვისება არის თუ არა ნაწილი შესაბამისი სიტყვის მნიშვნელობისა? ამისათვის არსებობს (სულ მცირე) ორი ტესტი. ჯერ უნდა შემოწმდეს, აუცილებელია თუ არა იმის ცოდნა, რომ მოცემული თვისება არის კატეგორიის თვისება, იმისათვის, რომ ვიცოდეთ გარკვეული სიტყვის მნიშვნელობა. შემდეგ შეიძლება ჩავატაროთ შემდეგი სააზროვნო ექსპერიმენტი: თუ კატეგორიის წევრებს აკლიათ რომელიმე თვისება, შეიძლება იგივე სიტყვა გამოვიყენოთ მათ აღსანიშნავად? ამგვარი სააზროვნო ექსპერიმენტი ნამდვილად მნიშვნელოვანია, რამდენადაც სიტყვის მნიშვნელობა მის ყველა პოტენციურ რეფერენტს უნდა მიესადაგებოდეს. ცნებას ვერ შევისწავლით ისე, თუ არ გამოვიკითხავთ, რას შეიძლება იგი ფარავდეს.

ახლა ვცადოთ და ეს ტესტები გამოვიყენოთ ცხრილი 9.2-ში მოცემული თვისებების მიმართ, ანუ განვიხილოთ რიგები 3 და 4, რომლებიც, უნგერელისა და შმიდის მიხედვით, ეწინააღმდეგება კლასიკურ ანალიზს. სააზროვნო ექსპერიმენტისათვის: წარმოიდგინეთ, რომ კვების მრეწველობაში მიიღეს გადაწყვეტილება – ვაშლის წვენი უკეთ რომ გაიყიდოს, საჭიროა რადიკალური ცვლილებების შეტანა მის წარმოებაში. ამ მიზნით, ჯერ მოხდა ვაშლის წვენის გაფილტრვა, შემდეგ მას დაუმატეს ლურჯი საღებავი, სიმწარე და გამოუშვეს არაგაზირებული სახით. ამგვარად გამოშვებული ვაშლის წვენისათვის ზოგი ცხრილში

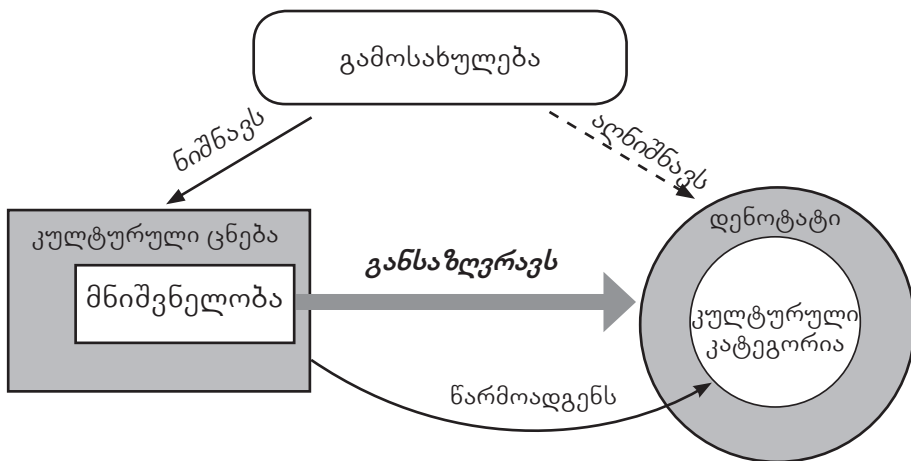
მითითებული თვისება აღარ იქნება დამახასიათებელი, მაგრამ ის მაინც იქნება ვაშლის წვენი, იმიტომ რომ მაინც დამზადებული იქნება ვაშლისაგან. აღნიშნულ ექსპერიმენტთან დაკავშირებით შეიძლება პარალელი გავალოთ ვითარებასთან, როდესაც საკუთარ თავს ვეკითხებით: ვაშლის წვენის შესახებ რისი ცოდნა გვაძლევს უფლებას განვაცხადოთ, რომ ვიცით apple juice-ის მნიშვნელობა. ამისათვის არაა საჭირო მისი ფერის ცოდნა, ან რომ ის მღვრიეა. ყველამ იცის, ვაშლის წვენი მღვრიეც შეიძლება იყოს და დაწმენდილიც. იცოდით, რომ ჩვეულებრივი კარტოფილის წვენი რამდენიმე წამში ნითელ ფერს ღებულობს? ვთქვათ, არ იცოდით. ამის გამო იტყოდით, რომ არ იცოდით მნიშვნელობა კარტოფილის წვენისა წინა წინადადებაში? სხვა თვისებებსაც იგივე სტატუსი აქვთ. ამისათვის რომ მნიშვნელობა იცოდეთ, სულაც არაა საჭირო იცოდეთ ვაშლის წვენის გემო. (ოდესმე გაგისინჯავთ კარტოფილის წვენი?) მთელი სიმძიმე მოდის ერთ თვისებაზე: >made of apples< ('დამზადებულია ვაშლისაგან'). Apple juice ნიშნავს შემდეგს: >juice made of apples< ('წვენი, დამზადებული ვაშლისაგან'). როცა ეს ვიცით, ვიცით მნიშვნელობა. ვაშლის წვენი არის ერთი გავრცელებული სახეობა წვენისა და ყველა დანარჩენი თვისება შეიძლება ჩაითვალოს კანდიდატებად კულტურული ცოდნისა ვაშლის წვენის შესახებ; ეს თვისებები არ წარმოადგენენ apple juice-ის მნიშვნელობის კომპონენტებს. ამგვარად, ექსპერიმენტმა ვერ დაადასტურა, რომ შესიტყვების კლასიკური სემანტიკური ანალიზი არასწორია. პირიქით, ნათელი გახდა, რომ ერთმანეთისაგან უნდა განვასხვავოთ კულტურული ცოდნა და სემანტიკური ცოდნა.

### 9.6.3 კულტურული ცოდნა და სემანტიკური ცოდნა

წინა პარაგრაფში განხილულს შემდეგი სურათი შეესაბამება: ნებისმიერ სიტყვას თუ შესიტყვებას, რომელიც ვიცით (მაგ., apple juice), ჩვენს პირად კოგნიტიურ სისტემაში ვუკავშირებთ სემანტიკურ ცნებას, მის მნიშვნელობას (>apple juice< = >juice made of apples<). მნიშვნელობა განსაზღვრავს საკმაოდ ვრცელ კატეგორიას, მოცემული სიტყვის დენოტატს. დენოტატი, ანუ სემანტიკური კატეგორია, აღვნიშნოთ S ინდექსის მიწერით (semantic – 'სემანტიკური'). APPLE JUICE<sub>s</sub>-ში შემოდის ვაშლის წვენის ყველა შესაძლო ვარიანტი: დაწმენდილი, ლურჯი, პიტნის არომატით, არაგაზირებული,.. კატეგორია APPLE JUICE<sub>s</sub> უფრო ფართოა, ვიდრე ამჟამად არსებული კულტურული კატეგორია APPLE JUICE<sub>c</sub>, იმ დამატებით თვისებებთან ერთად, რომლებიც გამოირიცხა უნგერერისა და შმიდის (Ungerer

## LANGUAGE

and Schmid 1996) ექსპერიმენტში. კულტურული ცნება, რომელსაც წარმოადგენს APPLE JUICE<sub>c</sub>, ბევრად უფრო სპეციფიკურია, ვიდრე ჩვეულებრივი ცნება, რომელიც სიტყვის მნიშვნელობას წარმოადგენს. შემეცნების ურყევი კანონია: რაც უფრო სპეციფიკურია ცნება, მით უფრო ვიწროა კატეგორია, რომელსაც ის წარმოადგენს და პირიქით. ამგვარად, მნიშვნელობა შესიტყვებისა *apple juice*, ე.ი. სემანტიკური ცნება >apple juice<, არის ნაწილი შესაბამისი კულტურული ცნებისა, მაგრამ კულტურული კატეგორია APPLE JUICE<sub>c</sub> არის ქვეკატეგორია (!) სემანტიკური კატეგორიისა APPLE JUICE<sub>s</sub>. ნახ. 9.14-ში კულტურული ცნება და კულტურული კატეგორია ჩართულია სემანტიკურ სამკუთხედში და ჩვენ ვხედავთ, რომ მეტად სპეციფიკური კულტურული ცნება მოიცავს უფრო მომცრო სემანტიკურ ცნებას, მაშინ როცა კულტურული კატეგორია, პირიქით, არის მხოლოდ ქვეკატეგორია სემანტიკური კატეგორიისა.



ნახ. 9.14. სემანტიკური სამკუთხედი კულტურული ცოდნის გათვალისწინებით

უხეშად თუ ვიტყვით, კულტურული კატეგორია იგივეა, რაც სიტყვის ფაქტობრივი დენოტატი, რომელსაც შეადგენენ მთლიანი დენოტატის ის წევრები, რომლებსაც ვხვდებით ან შეიძლება შევხვდეთ რეალურ ცხოვრებაში. ეს ელემენტები, თავის მხრივ, შეადგენენ ქვესიმრავლეს იმ დენოტატების სიმრავლისა, რომლებსაც შევიმეცნებთ, ანუ სიმრავლისა, რომელიც შედგება სიტყვის ყველა პოტენციური რეფერენტისაგან. თეორეტიკოსები, რომლებიც სემანტიკურ ცოდნას აიგივებენ კულტურულ ცოდნასთან, ასევე აიგივებენ ფაქტობრივ დენოტატს მთლიან დენოტატთან.

თვალსაზრისი, რომელიც განასხვავებს ერთმანეთისაგან კულტურულ ცოდნასა და სემანტიკურ ცოდნას, ან სიტყვის მნიშვნელობასა და მის მომცველ კულტურულ ცნებას, აღემატება CKA-ს იმ აზრით, რომ გვთავაზობს ახსნას რიგი საკითხებისა. ეს საკითხები შემდეგია:

- სიტყვის მნიშვნელობის **სტაბილურობა** კულტურულ ცნებებთან მიმართებით;
- სიტყვის მნიშვნელობის **აბსტრაქტულობა** კულტურულ ცნებებთან მიმართებით;
- სიტყვის მნიშვნელობის **ეკონომიურობა** კულტურულ ცნებებთან მიმართებით;
- სიტყვების **მნიშვნელობებს შორის მიმართებათა სიმარტივე**.

პარაგრაფის დასასრულს მოკლედ განვიხილავთ მაგალითებს თითოეულ საკითხთან დაკავშირებით.

### **სტაბილურობა**

კულტურული ცოდნა მუდმივად იცვლება. მაგალითად, არტეფაქტების ზოგიერთმა კატეგორიამ, როგორცაა ტელეფონი<sup>1</sup> ან კომპიუტერი<sup>2</sup> იმგვარი ცვლილებები განიცადა, როგორც ორი თაობის წინანდელი ადამიანისათვის წარმოუდგენელი იყო. მიუხედავად ამისა, 50-იანი წლების ტელეფონები და კომპიუტერები თანამედროვე ტელეფონებზე და კომპიუტერებზე არანაკლები წევრები არიან შესაბამისი სემანტიკური კატეგორიისა. ყოველი მათგანის წევრობის ხარისხი შესაბამის სემანტიკურ კატეგორიებში ტელეფონი<sup>1</sup> და კომპიუტერი<sup>2</sup> 100%-ით განისაზღვრება. მაშინ, როცა კულტურულ კატეგორიებში მოხდა გარკვეული გადანაცვლება, მაგალითად, მას შემდეგ, რაც გამოიგონეს მობილური ტელეფონი და პერსონალური კომპიუტერი, ჩვენთვის სიტყვების ტელეფონი, კომპიუტერი მნიშვნელობები არ შეცვლილა. შეიძლება ითქვას, რომ სიტყვის მნიშვნელობა შეადგენს ცვალებადი კულტურული ცნების მყარ ბირთვს. მყარი მნიშვნელობები სწორედ ის მყარი საშუალებებია, რომელთა დახმარებით ამ მუდმივად ცვალებად სამყაროში კომუნიკაცია შესაძლებელი ხდება. რა თქმა უნდა, მნიშვნელობა აბსოლუტურად მყარი როდია; კომუნიკაციურ საჭიროებას ლექსიკური ერთეულებიც

## LANGUAGE

მოერგება ხოლმე, მაგრამ ამგვარ ცვლილებებს დროის დიდი მონაკვეთი სჭირდება.

### **აბსტრაქტულობა**

სემანტიკური ცნების აბსტრაქტულობას ერთგვარად ისიც განაპირობებს, რომ კულტურულ კატეგორიას ბევრი კონკრეტული თვისება არ ახასიათებს და ამის გამოა, რომ სემანტიკური ცნება შეიძლება გამოვიყენოთ იმ უცნაურ შემთხვევებშიც, რომლებიც ნაცნობი კულტურული კატეგორიის გარეთ ექცევა. მაგალითისთვის გავიხსენოთ შემთხვევა, როცა სემანტიკური ცნება >apple juice< დავუკავშირეთ ვაშლის წვენი ჩვენი ფანტაზიით შექმნილ ნაირსახეობას. მსგავსი სააზროვნო ექსპერიმენტი თითქმის ყველა სემანტიკური კატეგორიის მიმართ შეიძლება ჩატარდეს.

### **ეკონომიურობა**

კულტურული ცოდნა, მიუხედავად იმისა, რომ მისი დიდი ნაწილი სიტყვის მნიშვნელობის შემადგენელი არ არის, მაინც ღირებულია კომუნიკაციისათვის. საუბრისას ფართოდ ვიყენებთ საერთო ცოდნას. ეს საშუალებას იძლევა შეტყობინებები სემანტიკურად მინიმუმამდე დავიყვანოთ. მაგალითად, როცა ჯონი ეუბნება მერის (მა)-ს და ამით უნდა მიანიშნოს, რომ მერიმ უნდა მიუტანოს ვაშლის წვენი, ჯონისა და მერის საერთო ცოდნა იმის შესახებ, თუ რაში ასხია ვაშლის წვენი, გამოყენებულია ამ გამონათქვამში. თუ ჯონის ვაშლის წვენი ჩვეულებრივ ბოთლშია ჩამოსხმული, ჯონის არ დასჭირდება წარმოთქვას (მზ), მერი მაინც მიხვდება და აივანზე სხვა საგნებს შორის გამოარჩევს წვენს.

(8) ა. There is apple juice on the balcony. 'აივანზე ვაშლის წვენია.'

ბ. There is apple juice in bottles on the balcony. 'აივანზე ბოთლებში ვაშლის წვენია.'

როცა ჯონი (მა)-ს წარმოთქვამს და მერი რალაცნაირად ხვდება (მზ)-ს, სულაც არ ნიშნავს, რომ >is in bottles< ('ბოთლებშია') არის apple juice-ის მნიშვნელობა. პირიქით, აღნიშნული მახასიათებელი სულაც არ არის საჭირო, რომ შედიოდეს მნიშვნელობაში, რადგანაც ეს მახასიათებელი დამატებითი კულტურული ცოდნის ნაწილია.



### მიმართებები მნიშვნელობებს შორის

დაბოლოს, უნდა აღინიშნოს, რომ CKA ვერ ხსნის მნიშვნელობებს შორის არსებულ იმ ტიპის მიმართებებს, როგორცაა, მაგალითად, მიმართება მთლიანი შესიტყვებისა და მისი შემადგენლების მნიშვნელობებს შორის. შეიძლება ითქვას, ამ ტიპის მიმართებებს CKA ერთგვარად ბუნდოვანს ხდის. მარტივი მიმართება შესიტყვებისა და მეთაური სიტყვის მნიშვნელობებს შორის აქ კულტურული მახასიათებლების მთელი “გროვის” ქვეშ ექცევა.

### შენიშვნები

- 1 აქაც და შემდგომში ფრჩხილებში > < ჩაინერება არა მხოლოდ მნიშვნელობა, არამედ ყველაფერი, რაც შემეცნების დონეს მიეკუთვნება: მნიშვნელობა, ცნება, ცნების კომპონენტი.
- 2 გვაქვს ცხმოველის უფრო ვიწრო კატეგორიაც – ეს დაახლოებით იგივეა, რაც ოთხფეხა, რომელშიც არ შედიან: ჩიტები, თევზები, ქვეწარმავლები და ა.შ., რომ არაფერი ვთქვათ მწერებსა და ერთუჯრედიანებზე. აქაც და შემდგომშიც ცხოველის კატეგორია არ გამოიყენება ვიწრო მნიშვნელობით.
- 3 თქვენ თვითონ შეგიძლიათ ჩაატაროთ ცდა: 20 ადამიანს უჩვენეთ კბილის ჯაგრისი და სთხოვეთ უცებ გიპასუხონ შეკითხვაზე: „რა არის ეს?“ 20-ვე ადამიანი გიპასუხებთ: „კბილის ჯაგრისი“.
- 4 ე.წ „რაოდენობის მაქსიმა“, განხილულია პირველ თავში.
- 5 ამ შემთხვევაში გასათვალისწინებელია **პრესუპოზიცია**. სემანტიკური პრესუპოზიცია დამახასიათებელია ყველა წინადადებისათვის, მაგრამ გამონათქვამისათვის (მოცემულ სიტუაციაში) არსებობს აგრეთვე ლოგიკური წინაპირობა, რომელიც წინადადებას აძლევს აზრს. სემანტიკური პრესუპოზიცია მომდინარეობს გამოყენებული ლექსემებიდან ან წინადადების სტრუქტურიდან. სელექციური შეზღუდვებიც განიხილება როგორც პრესუპოზიცია. როდესაც წინადადებაში არის პრედიკატი, მაშინ კონკრეტულ კონტექსტში მისი გამოყენება მოითხოვს, რომ შესაბამისი

## LANGUAGE

არგუმენტი მოცემულ კონტექსტში უნდა აკმაყოფილებდეს სათანადო შეზღუდვებს. მაგალითად, გამონათქვამისათვის *this is green* ('ეს მწვანეა') ან *this is not green* ('ეს მწვანე არ არის'), როდესაც რაღაც *x* საგანზეა ლაპარაკი, *x* უნდა იყოს ხილვადი (თუ *green* 'ფერის' მნიშვნელობით გამოიყენება), ანუ მისი დანახვა უნდა შეიძლებოდეს. თუ *x* უხილავია, ვერ ვიტყვით, *x* მწვანე არის თუ არა და მაშინ წინადადება არც ჭეშმარიტი იქნება და არც ყალბი. რამდენადაც კოგნიტიურ სემანტიკაში პრესუპოზიციის საკითხი ნაკლებად უკავშირდება კატეგორიზაციის პრობლემას, სიმარტივისათვის პრესუპოზიციას შემდგომში აღარ შევეხებით.

- 6 შესაძლოა გაგიკვირდეთ: შემთხვევა 0 რატომ შედის „not many“-ში ('არა-ბევრი') და შემთხვევა 9 რატომ შედის „many“-ში ('ბევრი')? როდესაც ზუსტი რაოდენობა ცნობილია, ნოლის შემთხვევაში შეიძლება გამოიყენონ *no* და 9-ის შემთხვევაში – *all*. მაგრამ იმის გათვალისწინებით, რომ ასევე მისაღებია „not many, if any. . .“ ('ბევრი არა, თუნდაც ერთი. . .') და „many, if not all. . .“ ('ბევრი, თუ ყველა არა. . .'), უკვე გასაგები ხდება, რომ ორი უკიდურესობა *no* და *all* ლოგიკურად ფარდია *not many*-ისა და *many*-ისა, შესაბამისად, და შედის მათ მნიშვნელობაში.
- 7 ტერნიმი *კულტურული ცოდნა (cultural knowledge)* ავირჩიეთ იმის გამო, რომ აგვერიდებინა ტერმინები *სამყაროს ცოდნა (world knowledge)* და *ენციკლოპედიური ცოდნა (encyclopedic knowledge)*, რომლებსაც ასევე ხშირად ვხვდებით. *სამყაროს ცოდნა* უმეტესად გამოიყენება ისე, რომ არ არის დიფერენცირებული *კულტურული ცოდნა* და *ინდივიდუალური ცოდნა*, ხოლო *ენციკლოპედიურ ცოდნაში* გულისხმობენ ექსპერტის ცოდნას.

## გამოყენებული ლიტერატურა

- Barsalou, Lawrence W. 1992: *Cognitive psychology. An overview for cognitive sciences*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Berlin, Brent and Kay, Paul. 1969: *Basic color terms. Their universality and evolution*. Berkeley, CA: University of Los Angeles Press.
- Sapir, Edward. 1921: *Language: An introduction to the study of speech*. New York: Harcourt, Brace & World.
- Ungerer, Friedrich and Schmid, Hans-Jörg. 1996: *An introduction to cognitive linguistics*. London and New York: Longman.
- Wittgenstein, Ludwig. 1958: *Philosophische Untersuchungen / Philosophical investigations*. Transl. G.F.M. Anscombe. Oxford: Blackwell.

თარგმნა ეთერ სოსელიამ

# UNIVERSAL MODEL OF COLOUR CATEGORIZATION AND GEORGIAN BASIC COLOUR TERMS

Ether Soselia

**Abstract.** The main goal of the paper is to define the type of Georgian colour term system, which depends on the number of basic colour terms in the language, according to Berlin & Kay's universal theory of colour categorization. So, first of all, basic colour terms had to be established in Georgian, where there are a lot of words denoting different hues of colour. The criterion of basicness makes it possible to choose basic terms from this diversity.

It has been found that among Georgian colour terms the following ones possibly meet the four main points of the criterion of basicness: *tetri* – WHITE, *šavi* – BLACK, *çiteli* – RED, *qviteli* – YELLOW, *mçvane* – GREEN, *lurži* – BLUE, *ruxi* – GREY. The fourth or last point of basicness says that basic colour terms have to be salient. The best way to check this point is so-called list test which was carried out with 38 participants on Georgian data.

The results of the list test have shown that the first six terms are salient enough and so they are surely basic, but as for the term *ruxi* – 'grey', it is not salient and therefore has been excluded as not being basic. However, it appears that *qavisperi* – 'brown' meets the same point of the main criterion of basicness, and despite its not simple morphological structure I have come to the

conclusion that *qavisperi* – ‘brown’ has to be regarded as basic. Basicness of *qavisperi* is supported by the universal model of colour categorization, which implies that the seventh basic colour term in the colour term system is the one denoting category BROWN.

*Key words: colour term system, colour categorization, basic colour term.*

Since 1969, when Berlin and Kay’s theory about colour term systems was published, linguists have more actively paid their attention to colour term systems in different languages. According to Berlin and Kay’s theory (Berlin & Kay 1969), the type of colour term system is defined according to the number of basic colour terms in a language. Why are basic colour terms so important? – They are main structural units in organization of a colour term system, reflecting how the colour space is categorized in the corresponding language.

Berlin and Kay’s theory is based on the basic colour terms and the authors establish the criterion consisting of four main and four additional points to identify basic colour terms (see also: Mervis, Roth 1981; Kay, McDaniel 1978). The main points are: 1) basic colour terms are monolexemic, whose meaning in Berlin and Kay’s view cannot be derived from the meanings of the compounds; 2) basic colour terms are not subordinate to other colour terms, according to the cited authors, their significant is not contained in the significant of any other colour term.; 3) basic colour terms have unrestricted referents; 4) basic colour terms are psychologically salient. The additional points are: 1) the distributional power of a basic term is the same as that of the already established basic colour terms; 2) the basicness of a term is questionable if it is the name of a thing, or hints at a thing whose colour is encoded by it; 3) loan words probably are not basic; 4) morphological complexity is probably characteristic of nonbasic terms.

Berlin and Kay’s theory is called Universal Model of Colour Categorization and the main idea is that basic colour categories are regarded as universal ones. Their universality means the universality of their foci which represent the best sample of corresponding basic colour term.

Having analyzed the vast language data, the authors established 11 universal basic colour categories, i.e. 11 universal foci were pointed out through the colour space, and they

## LANGUAGE

are the places in the spectrum, where the best samples of English basic colour categories of BLACK, WHITE, RED, YELLOW, GREEN, BLUE, BROWN, ORANGE, PURPLE, PINK, and GREY are found. The foci were defined as primary designates of universal semantic categories. In order to tell apart colour category and corresponding term, the categories are written in capital letters, e.g. WHITE is a category, while *white* is a term.

Besides the universality of basic colour terms Berlin and Kay established universal regularity of colour categorization that always was felt intuitively. The following universals were established as a result of various linguistic studies:

1. In every language there are basic colour terms for BLACK and WHITE.
2. If there are three basic colour terms in a certain language, then there is a basic colour term for RED.
3. If there are four basic colour terms in a certain language, then there is a basic colour term for either YELLOW or GREEN.
4. If there are five basic colour terms in a certain language, then there are basic colour terms for both YELLOW and GREEN.
5. If there are six basic colour terms in a certain language, then there is a basic colour term for BLUE.
6. If there are seven basic colour terms in a certain language, then there is a basic colour term for BROWN.
7. If there are eight or more basic colour terms in a certain language, then there are basic colour terms for PURPLE, PINK, ORANGE, GREY, or for some other combinations of them.

In order to define the type of the Georgian colour term system basic colour terms had to be established in it. There are a lot of colour terms in Georgian, denoting different hues of colour. Corresponding Georgian data was collected from the Georgian Explanatory Dictionary in 8 volumes (Kartuli Enis Ganmartebiti Leksikoni, 8 tomeuli 1950-64). The criterion of basicness allows choosing basic ones from this diversity.

As was mentioned above, the criterion of basicness contains four main points. According to the first point (basic colour terms are monolexic), a great part of colour terms have

been excluded from the mentioned diversity as being nonbasic. They are composed nouns with so-called equal parts:

*šav-tetri* – ‘mixed black and white’<sup>1</sup>

*tetr-çiteli* – ‘reddish-whitish’

*q’vitel-mçvane* – ‘green and yellow – greenish-yellowish’

*šav-çiteli* – ‘dark with reddish hue’

*çitel-çiteli* – ‘1. reddish; 2.very red’

and the like.

The other type of composites, in which components are colour terms, but one of them is derived by *mo-* -*o* circumfix having the meaning close to that of English terms with *-ish* ending, have been excluded as well; sometimes even the both components are of that kind:

*moluržo-šavi* – ‘black having a blue hue’

*moçitalo-qviteli* – ‘yellow having a red hue’

*movardispro-moqvitalo* – ‘pinkish and yellowish’

*motero-monacrispro* – ‘light grey’

*tetr-moqvitalo* – ‘yellowish-white’

*lurž-mošavo* – ‘blackish-blue, very dark blue’

and so on.

According to the same first point of the criterion some terms, being composites as well, but having the word *peri* (‘colour’) as the second component, while the first one is a genitive case form of a noun, denoting either a plant, or a fruit, or a flower, an animal, some mineral, etc., have been excluded. Terms like these are widely presented in the Georgian Explanatory Dictionary:

<sup>1</sup> Here and below for the meanings see Explanatory Dictionary of the Georgian Language, 1950-64 and Reifield, editor-in-chief, 2006.

## LANGUAGE

*agurisperi* – ‘colour that reminds a brick – yellowish red’ (*aguri* – ‘brick’)

*alisperi* – ‘colour of flame – bright light red’ (*ali* – ‘flame’)

*gişrisperi* – ‘jet-black – very black’ (*gişeri* – ‘jet’)

*tagvisperi* – ‘colour that reminds a mouse – dark grey’ (*tagvi* – ‘mouse’)

*k’vamlisperi* – ‘colour of smoke, light grey’ (*k’vamli* – ‘smoke’)

*mglisperi* – ‘colour of a wolf, grey’ (*mgeli* – ‘wolf’)

*okrosperi* – ‘colour of gold’ (*okro* – ‘gold’)

*žolosperi* – ‘colour that reminds a raspberry, reddish-pink’ (*žolo* – ‘raspberry’)

*çablisperi* – ‘colour that reminds a chestnut, chestnut-brown’ (*çabli* – ‘chestnut’)

*vardisperi* – ‘light red’ (*vardi* – ‘rose’)

*xvliķisperi* – ‘colour that reminds a lizard, greenish-grey’ (*xvliķi* – ‘lizard’)

*žigrisperi* – ‘colour that reminds liver, black and red, dark red’ (*žigari* – ‘liver’)

etc.

As for the next point of the criterion (basic colour terms are not subordinate to other ones), all colour terms with derived stems have been excluded as being nonbasic. This kind of colour terms is very common. It contains: terms with suffixes *-ovan*, *-ian*, denoting ‘having smth’ (*zurmuxtovani* – ‘having the colour of emerald’, *ķupriani* – ‘having the colour of tar’, ...); terms derived with circumfix *mo-* *-o* (*moçitalo* – ‘reddish’, *moqvitalo* – ‘yellowish’, *mošavo* – ‘blackish’, ...); terms derived with circumfix *ça-* *-o* (*çatetro* – ‘whitish’, *çamçvano* – ‘greenish’, ...).

According to the same second point of the criterion some terms having underived stems like *bordo* (‘sclaret-coloured, dark red’) have been excluded as well. *bordo* is defined by the term for RED (*çiteli* – ‘red’), but not vice versa, *çiteli* is never defined by the term *bordo*. Here are some other terms like it:

*katkata* – ‘very white, as white as snow’; *katkata* is defined by the term for WHITE (*tetri* – ‘white’), but not vice versa, *tetri* is never defined by the term



*katkata*.

*qurči* – ‘very black’; *q'urči* is defined by the term for BLACK (*šavi* – ‘black’), but not vice versa, *šavi* is never defined by the term *qurči*.

*xaḳi* – ‘brownish green’; *xaḳi* is defined by the term for GREEN (*mçvane* – ‘green’), but not vice versa, *mçvane* is never defined by the term *xaḳi*.

According to the third point of the criterion (basic colour terms have unrestricted referents), some terms like the following ones have been excluded as being nonbasic:

*talxi* – ‘black, dark colour of clothes’

*kera* – ‘light yellow, colour of honey, colour of straw – for hair’

*luḣkumi* – ‘used with *ḳame* (‘night’) – very dark night’

*čroya* – ‘brownish multicoloured – for eyes’

etc.

As for the fourth point of the criterion (basic colour terms are psychologically salient.), some informants were inquired and based on the results and on our own linguistic intuition, some terms like the following ones have been excluded as being nonbasic:

*lega* – ‘dark grey’

*mreši* – ‘(old) colour of chestnut’

*lažvardi* – ‘poetic: azure – blue’

*žyali* – ‘1. reddish black; 2. black and white, grey, dark grey’

etc.

Finally, it was found that among Georgian colour terms the following ones meet the four main points of the criterion of basicness:

*tetri* – ‘colour of snow, milk (oppos. *šavi* ‘black’);

*šavi* – ‘the darkest colour, colour of coal, jet-black (oppos. *tetri* ‘white’);

*çiteli* – ‘colour of blood, garnet’;

*qviteli* – ‘one of the main seven colours, between orange and yellow in the

## LANGUAGE

spectrum; golden or amber-coloured’;

*mčvane* – ‘colour of fresh grass, a leaf and so on; it takes the fourth place in the ordered seven simple colours of the spectrum (red, orange, yellow, green, sky-blue, blue, violet)’;

*lurži* – ‘one of the main colours of the spectrum, – navy-blue’;

*ruxi* – ‘black mixed with white, dark grey’.

At first sight the first six terms from the abovementioned ones seem certainly to be basic, and therefore they need not to be checked by an additional criterion. Basicness only of the seventh term (*ruxi*) seems to be a lexical exception because, according to Berlin and Kay’s universal theory, categorization of GREY takes place only after the categorization of BROWN has been done. However, the term denoting BROWN is nonbasic in Georgian as its morphological structure is not simple; besides, it contains the stem denoting a thing whose colour is encoded by the whole word. This term is *qavisperi*, word-by-word translation of which is ‘colour of coffee’:

*qav - is - per - i*

coffee-GEN-colour-NOM

Thus, it is needed to check basicness of *ruxi* with regard the fourth point of the main criterion, i.e. we have to check how salient the given term is. The best way for doing this is to carry out a list test, but before describing it I would like to mention that the term *ruxi* meets all four points of the additional criterion.

So it seems necessary to carry out a list test (Frumkina 1984; Hardin, Muffi (eds) 1997) to make obvious the basicness of the term *ruxi*. Besides, the results of the list test will give more evidence on the basicness of the other six terms.

What is a list test like? – Test participants have to make a list of all colour terms (words denoting colour) within three-five minutes. As a rule, salient terms are placed among the first ten ones in the list. The 38 participants of our test were all Georgians of different age, sex and profession (usually, people whose professional skills are somehow connected with painting do not participate in this kind of tests, yet two painters, a man and a woman, were involved. In my opinion, their attitude to the question seems interesting and they could not

supposedly affect the test results). Before starting the test the participants were reminded what the colour term meant. Then they were given examples of some terms, basic and non-basic ones. After that they were engaged in conversation (about their profession, job, etc.) as I wanted them to forget the terms that had been given as examples.

The goal of the test was to find out whether the term was equally salient for informants, to define the place of a term in the list, and then make conclusions about the basicness of corresponding terms.

So, there were 38 participants and totally 894 terms were listed (repeated terms are included). If repeated terms are excluded, the number will be 112. The average number of terms per informant is 23-24 (exactly – 23.53). It is interesting to note that maximum number of terms in a list is 37, and minimum – 11. Moreover, those are the data of the painters: 37 – of the woman, 11 – of the man. And it is even more interesting that the man added terms for BLACK and WHITE at the very last moment, after much thinking with following words: Let it be so, however, I think that they are not colour terms. Here are the painters' comments: BLACK and WHITE are achromatic hues and only chromatic ones are considered as real colours. The results of the test are presented in the tables below. Table 1 contains only 15 terms (it is a part of the whole table, which contains 43 different terms, but these 15 are quite enough to discuss the results).

No	Colour terms	Frequency
1	çiteli – 'red'	38
2	mçvane – 'green'	38
3	lurži – 'blue'	38
4	qavisperi – 'brown'	38
5	qviteli – 'yellow'	37
6	tetri – 'white'	37
7	šavi – 'black'	36
8	cisperi – 'light blue, sky-blue'	36
9	nacrisperi – 'grey'	36

## LANGUAGE

10	<i>vardisperi</i> – ‘pink’	31
11	<i>narinžisperi</i> – ‘orange’	31
12	<i>ştapilosperi</i> – ‘colour of carrot’	24
13	<i>iasamnisperi</i> – ‘lilac-coloured, mauve’	21
14	<i>okrosperi</i> – ‘golden’	21
15	<i>vercxlisperi</i> – ‘silver’	19

Table 1

The table contains almost all the terms from the lists (only the terms occurring in less than five lists are not included). The terms in table 1 are ordered according to their frequency in the lists. The following conclusions are made according to table 1 data:

- (i) The value of frequency reduces evenly from 38 to 36 in the first part of the table (i.e. for the first nine terms): the frequency of the first four terms (*çiteli* – ‘red’, *mçvanc* – ‘green’, *lurži* – ‘blue’, *qavisperi* – ‘brown’) is 38; two terms (*qviteli* – ‘yellow’, *tetri* – ‘white’) occur 37 times; and the frequency of the next three terms (*şavi* – ‘black’, *cisperi* – ‘sky-blue’, *nacrisperi* – ‘grey’) is 36.
- (ii) After the first nine terms there is a skip in the value of frequency: from 36 to 31: for the two terms (*vardisperi* – ‘pink’, *narinžisperi* – ‘orange’) it is 31, and then there is one more skip again – from 31 to 24: *ştapilosperi* – ‘colour of carrot’ occurs 24-times.

According to the skips in the frequency values, terms in the table are divided into four groups: group I presumably consists of basic colour terms, group II – that of nonbasic colour terms, being somehow close to basic ones, groups III-IV – those of evidently nonbasic colour terms.

We are mostly interested in group I, that of basic colour terms, which beside the abovementioned six basic terms contains the following ones: *qavisperi* – ‘brown’, *cisperi* – ‘sky-blue’, *nacrisperi* – ‘grey’. We would like to mention that *qavisperi* – ‘brown’ is the most non-basic term among those three, that occurs in the lists of all 38 informants; *cisperi* – ‘sky-blue’ and *nacrisperi* – ‘grey’ are the last terms in the group.

We can define basicness of colour terms more accurately according to the second characteristic of the test – the average place number in the list, which is reflected in table 2. And again, only a part (consisting of the first 15 terms) of the table is presented here:

No	Colour terms	Average place number
1	çiteli – ‘red’	3.32
2	qviteli – ‘yellow’	3.89
3	şavi – ‘black’	4.22
4	tetri – ‘white’	4.84
5	məvane – ‘green’	5.03
6	lurži – ‘blue’	5.05
7	cisperi – ‘sky-blue’	8.22
8	qavisperi – ‘brown’	9.58
9	vardisperi – ‘pink’	10.87
10	narinžisperi – ‘orange’	11.42
11	iasamnisperi – ‘lilac’	11.87
12	nacrisperi – ‘grey’	12.39
13	iisperi – ‘violet coloured’	12.73
14	məçamuli – ‘dark red, purple’	12.80
15	ruxi – ‘grey’	13.28

Table 2

The average place number is calculated in the following way:  $n$  denotes the place number of a certain term in a certain list. As the maximum number of terms in a list is 37,  $n = 1, 2, 3, \dots, 37$ ;  $k_n$  stands for the frequency value of a corresponding term at the  $n^{\text{th}}$  place in the lists;  $m$  denotes the average place number, and  $m = \frac{\sum nk_n}{\sum k_n}$ . For example, if a certain term occurs once at the first place in the lists, three times – at the second place, and five times – at the third place, then

LANGUAGE

$$m = (1 \cdot 1 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 5) : (1+2+3) = 22 : 9 = 2.4.$$

There are two groups of colour terms in table 2. The first group consists of the first six terms (*çiteli* – ‘red’, *qviteli* – ‘yellow’, *şavi* – ‘black’, *tetri* – ‘white’, *mç’vanc* – ‘green’, *lurži* – ‘blue’), where *m* grows evenly from 3.32 to 5.05.

After the first six terms there is a skip between the values of *m*, and then *m* goes up more or less evenly. All the other terms are included in the second group. The first two terms in the second group (*cisperi* – ‘sky-blue’, *qavisperi* – ‘brown’) are specific: their average place numbers are 8.22 and 9.58 respectively, and the difference between the values is 1.36, while in the other part of the table it is less than 1.

What about *ruxi* – ‘grey’ according to the two tables? In table 1 *ruxi* – ‘grey’ takes the 32<sup>nd</sup> place, it occurs in the lists of 7 informants, and its average place number is 13.28 in table 2. Thus, we can finally conclude that *ruxi* – ‘grey’ is not a basic colour term.

The basicness of certain colour terms is attested and some interesting information is given in table 3, which actually reflects how unanimous informants were in placing certain terms in the first part of the list. The first column of the table shows the place number of a term in the list, in the second column there are terms occurring at the corresponding places, and the third column shows percentage value, more exactly, the percentage of informants including a certain term in their lists at the corresponding place:

Place number	Colour terms	Percentage
I	qviteli – ‘yellow’	39.45%
	tetri – ‘white’	36.82%
	şavi – ‘black’	18.41%
II	qviteli – ‘yellow’	31.56%
	şavi – ‘black’	21.04%
	tetri – ‘white’	15.98%
III	çiteli – ‘red’	21.04%
	mç’vanc – ‘green’	21.04%
	şavi – ‘black’	18.41%

	lurži – ‘blue’	15.98%
	qviteli – ‘yellow’	13.35%
	tetri – ‘white’	10.72%
IV	qviteli – ‘yellow’	26.30%
	lurži – ‘blue’	23.67%
	mçvane – ‘green’	15.98%
	narinžisperi – ‘orange’	7.89%
	çiteli – ‘red’	7.89%
V	mçvane – ‘green’	28.93%
	cisperi – ‘sky-blue’	15.98%
	lurži – ‘blue’	13.35%
VI	lurži – ‘blue’	26.30%
	mçvane – ‘green’	26.30%
	qavisperi – ‘brown’	10.72%
VII	qavisperi – ‘brown’	21.04%
	narinžisperi – ‘orange’	13.35%

Table 3

According to the data of table 3, basicness of terms *çiteli* – ‘red’, *q'viteli* – ‘yellow’, *şavi* – ‘black’, *tetri* – ‘white’, *mçvane* – ‘green’, *lurži* – ‘blue’ was confirmed again. Informants are almost unanimous in putting the very terms in the I-III places. It seems interesting that *narinžisperi* – ‘orange’ appears in the VI or VII place, *cisperi* – ‘sky-blue’ does in the V place, and *qavisperi* – ‘brown’ appears in the VI or VII places. Comparably more unanimous were informants in putting *qavisperi* – ‘brown’ on the VII place (21.04%). Then, according to the percentage values, the following terms come: *cisperi* – ‘sky-blue’ on the V place (15.98%), and *narinžisperi* – ‘orange’ on the VII place (13.35%). Thus, according to table 3, *qavisperi* – ‘brown’ is closer to the basic colour terms than any other one is.

And finally, according to the results of the list test, it was shown that basic colour terms are: *tetri* – WHITE, *şavi* – BLACK, *çiteli* – RED, *q'viteli* – YELLOW, *mçvane* – GREEN, *lurži* – BLUE; term *ruxi* – ‘grey’ does not meet point 4 of the main criterion of basicness

## LANGUAGE

and so it is excluded as not being basic. However, it appears that *qavisperi* – ‘brown’ meets the same point of the main criterion of basicness, and we have to make clear whether the term is basic or not.

At a single glance, the main obstacle for the basicness of *qavisperi* is its morphological structure, the term is not monolexemic, and besides, the term contains the name of a thing, the colour of which is encoded by the whole word. So the term seems to be nonbasic. But if we look at basic colour terms in English (according to Berlin and Kay, they are: *black, white, red, yellow, green, blue, brown, grey, purple, pink, orange*), and pay attention to the last two terms, we can see that they are the names of things, colours of which are encoded, but being monolexemic and meeting the other three points of the main criterion of basicness, it was not needed to apply the additional criterion. However, the monolexemic structure of English terms is due to the general morphological structure of English, where even nonbasic terms are monolexemic, as e.g. term *silver* is. The corresponding term in Georgian is *vercxlisperi*, literal translation of which is ‘colour of silver’ and the term has the same structure as *qavisperi* does. So, the complex morphological structure of the last Georgian term is only due to the general morphological structure of Georgian, and it must be regarded as basic colour term just like English terms *pink* and *orange*. The basicness of *qavisperi* is supported by the universal model of colour categorization, which implies that the seventh basic colour term in the colour term system is the term denoting the category BROWN.

Thus, the lexical exception found in the Georgian colour term system encouraged me to check basicness of the terms more carefully, and the conclusion of my research is that the Georgian colour term system is that of the VI stage having following basic colour terms: *tetri* – WHITE, *šavi* – BLACK, *çiteli* – RED, *qviteli* – YELLOW, *mçvane* – GREEN, *lurži* – BLUE, *qavisperi* – BROWN.



**REFERENCES:**

- Berlin, B. & Kay, P 1969. Basic color terms: their universality and evolution, Berkeley and Los Angeles: University of California Press.
- Frumkina, R. M. 1984. Tsvet, smysl, skhodstvo: aspekty psikholingvisticheskogo analiza (in Russian) – Colour, meaning, similarity: aspects of psycholinguistic analysis, Moscow.
- Hardin, C.L. & Maffi, L. (editors) 1997. Color categories in thought and language: Cambridge University Press.
- Kartuli Enis Ganmartebiti Leksikoni (in Georgian) – Explanatory Dictionary of the Georgian Language 1950-64 (8 volumes), Tbilisi.
- Kay, P & McDaniel, Ch. K. 1978. The linguistic significance of the meaning of basic color terms, *Language* 54/3.
- Mervis, C. B. & Roth, E. M. 1981. The internal structure of basic and non-basic categories, *Language* 57/2.
- Rayfield, R. (editor in chief) 2006. A Comprehensive Georgian-English Dictionary, Garnett Press, London.

# შესაძლო სამყაროების სემანტიკა მოდალურ ლოგიკაში

ჯ. ჰიუზი და მ. კრესველი

## *მთარგმნელის წინასწარი შენიშვნები*

შესაძლო (ალტერნატიული) სამყაროს ცნება შუა საუკუნეების ფილოსოფიის წიაღში იშვა. მას ვხვდებით, მაგალითად, იოანე დუნს სკოტთან. ახალ დროში მას იყენებდნენ ლაიბნიცი და მალბრანში. ის მნიშვნელოვან როლს თამაშობდა სამყაროს შექმნის თეოლოგიურ კონცეფციებში. ფილოსოფოსებმა ადრევე შეამჩნიეს, რომ შესაძლებელია არსებობდეს კავშირი შესაძლო სამყაროს ცნებასა და მოდალობების (აუცილებელი, შესაძლებელი და ა. შ.) გაგებას შორის. გასული საუკუნის გვიანდელ 50-იან წლებში ეს შესაძლებლობა რეალიზებულ იქნა – შეიქმნა მოდალური ლოგიკის შესაძლო სამყაროების სემანტიკა. ამ საქმეში ბევრმა ლოგიკოსმა შეიტანა წვლილი. ს. კრიპკემ, ამერიკელმა ფილოსოფოსმა და ლოგიკოსმა, მას ყველაზე ბუნებრივი სახე მისცა. მოიძებნა მოდალური კონტექსტების საზრისიანობის საზღვრები. ლოგიკის ერთ-ერთი დარგისთვის შეიქმნა კვლევის პარადიგმა. შესაძლო სამყაროების კრიპკესეული სემანტიკა ძალიან მარტივად, ბუნებრივად და ინტუიციურად მისაღებად გადმოცემულია ჰიუზისა და კრესველის წიგნში “მოდალური ლოგიკის შესავალი”, რომლის მეოთხე თავის (“მართებულობა T- ში, S4-სა და S5-ში”) ოდნავ შემოკლებული თარგმანია ქვემოთ წარმოდგენილი<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> G. E. Hughes and M. J. Cresswell, *An Introduction to Modal Logic*. Methuen and Co LTD, London, 1968, p.p. 60-81. ამ წიგნის უახლეს ვერსიაში: G. E. Hughes and M. J. Cresswell, *A New Introduction to Modal Logic*. Routledge, 1996 - იგივე საკითხები განხილულია უფრო ფართო კონტექსტში, თუმცა გადმოცემა უფრო ესკიზურია, ხოლო ფილოსოფიურ საკითხებზე მსჯელობა უფრო თავშეკავებული.

შესაძლო სამყაროების სემანტიკა კარგი ნიმუშია ლოგიკური კონცეფციისა, რომლის ორი მხარე – მათემატიკური და მეტაფიზიკური – ერთნაირად მნიშვნელოვანია მისი გაგებისათვის (დისკუსიები ამ საკითხების ირგვლივ დღესაც მიმდინარეობს). ეს ორი მხარე კარგად არის შეხამებული ერთმანეთთან წინამდებარე თარგმანში წარმოდგენილ განხილვაში.

თარგმანში ზოგირთი ადგილის გაგებისთვის აუცილებელია წინა თავებიდან გარკვეული ელემენტების ცოდნა. კერძოდ, იგულისხმება, რომ მკითხველს ახსოვს:

1) “ჩვეულებრივი” (არამოდალური) ორფასა პროპოზიციული აღრიცხვის<sup>2</sup> ცნებები და ტერმინები. მათ შორის,

ა) საწყისი სიმბოლოები – ესაა პროპოზიციული ცვლადები  $p, q, r, \dots$ ; ლოგიკური ოპერატორები:  $\sim$  (“არა”, უარყოფა),  $\vee$  (“ან”, არაგამომრიცხავი დისიუნქცია), ფრჩხილები ( , ); წესიერად აგებული ფორმულები – ყველა ცალკე მდგომი ცვლადი და ყველა  $\sim\alpha$  და  $(\alpha \vee \beta)$  სახის გამოსახულება, სადაც  $\alpha$  და  $\beta$  წესიერად აგებული ფორმულებია<sup>3</sup>. სხვა პროპოზიციული ოპერატორები, კერძოდ,  $\wedge$  (“და”, კონიუნქცია),  $\supset$  (“თუ... , მაშინ...”, იმპლიკაცია),  $\equiv$  (“მაშინ და მხოლოდ მაშინ, როდესაც”, ეკვივალენცია) შემოდის კარგად ცნობილი განსაზღვრებებით<sup>4</sup>.

ბ) მართებულობა (validity). ლოგიკის ყოველი გამოყენებისას პროპოზიციული ცვლადები ენაცვლებიან დებულებებს (propositions), რომელთაგან თითოეული არის ან ჭეშმარიტი (1), ან მცდარი (0), მაგრამ არა ორივე ერთად; 1 და 0 არის ჭეშმარიტებითი მნიშვნელობები (truth-values). მნიშვნელობათა მინერა (value-as-

2 მის აღსანიშნავად ავტორები იყენებენ ასოების კომბინაციას “PC”, ამ შემოკლებას ხშირად ხმარობენ როგორც ზედსართავ სახელსაც. მათთვის თარგმანში გამოყენებულია ფრაზა “პროპოზიციული აღრიცხვა” და სიტყვა “პროპოზიციული” (თუ ორაზროვნების საფრთხე არსებობს, მათ წინ ემატებათ სიტყვა “არამოდალური”).

3 “წესიერად აგებული ფორმულის” ნაცვლად ავტორები ხშირად იყენებენ სიტყვას “ფორმულა” ან შემოკლებას “wff”; თარგმანში მხოლოდ პირველია გამოყენებული, ზოგჯერ სისტემის მითითებით.

4 საწყისი და განსაზღვრებადი ოპერატორების ასეთი გადანაწილება პროპოზიციული აღრიცხვის იმ სისტემის თავისებურებაა, რომელიც აქვთ ავტორებს, და ის სხვაგვარიც შეიძლება იყოს.

## LOGIC

signment) პროპოზიციულ აღრიცხვაში არის ერთარგუმენტიანი ფუნქცია  $V$ , რომელიც ყოველ ფორმულას მიანიჭებს ჭეშმარიტებით მნიშვნელობას, ოღონდ ისე, რომ სრულდება შემდეგი პირობები:

1. ყოველი პროპოზიციული  $p$  ცვლადისთვის  $V(p)=1$  ან  $V(p)=0$ , მაგრამ არა ორივე.
2.  $[V\sim]$ : ნებისმიერი  $\alpha$  ფორმულისათვის  $V(\sim\alpha)=1$ , თუ  $V(\alpha)=0$ ; წინააღმდეგ შემთხვევაში  $V(\alpha)=0$ .
3.  $[V\vee]$ : ნებისმიერი  $\alpha$  და  $\beta$  ფორმულებისთვის  $V(\alpha\vee\beta)=1$ , თუ ან  $V(\alpha)=1$ , ან  $V(\beta)=1$  [ანდა ორივე]; წინააღმდეგ შემთხვევაში  $V(\alpha\vee\beta)=0$ .

ზემოთ ნახსენები განსაზღვრებების გამოყენებით შეიძლება გამოვიყვანოთ პირობები განსაზღვრებადი ოპერატორებისთვისაც. პროპოზიციული ფორმულა  $\alpha$  არის პროპოზიციულად მართებული მაშინ და მხოლოდ მაშინ, როდესაც მნიშვნელობათა ყოველი პროპოზიციული  $V$  მინერისათვის  $V(\alpha)=1$ .

- გ) პროპოზიციული აღრიცხვის აქსიომატური ბაზისი (არსებითად აღებულია ა. ნ. უაიტჰედისა და ბ. რასელის Principia Mathematica-დან).

აქსიომები:

$$(p \vee p) \supset p, \quad q \supset (p \vee q), \quad (p \vee q) \supset (q \vee p), \quad (q \supset r) \supset ((p \vee q) \supset (p \vee r));$$

გარდაქმნის წესები:

ცვლადების ნაცვლად ფორმულების ერთგვაროვანი ჩანაცვლება და modus ponens: თუ დამტკიცებადია  $\alpha$  და  $\alpha \supset \beta$ , მაშინ დამტკიცებადია აგრეთვე  $\beta$ .

2) იგულისხმება, რომ მკითხველს ახსოვს აგრეთვე მოდალური პროპოზიციული T, S4 და S5 სისტემების ფორმულირებები. ყველა ამ სისტემის ენა ერთია – მასში პროპოზიციული აღრიცხვის საწყისი სიმბოლოების გარდა არის კიდევ ერთი ერთადგილიანი

ოპერატორი  $\Box$  (“აუცილებლობით”, “აუცილებელია, რომ”)<sup>5</sup> და ფორმულების შესატყვისად გაფართოებული სიმრავლე: ფორმულებია ცალკე მდგომი ყოველი ცვლადი და ყველა  $\sim\alpha$ ,  $(\alpha \vee \beta)$  და  $\Box\alpha$  სახის გამოსახულება, სადაც  $\alpha$  და  $\beta$  ფორმულებია. განსაზღვრებადი სიმბოლოებია ერთადგილიანი  $\Diamond$  (“შესაძლებლად”, “შესაძლებელია, რომ”) და ორადგილიანი ოპერატორები  $\rightarrow$  (მკაცრი იმპლიკაცია) და  $=$  (მკაცრი ეკვივალენცია); კერძოდ,  $\Diamond\alpha$  განისაზღვრება როგორც  $\sim\Box\sim\alpha$ .

სამივე მოდალური სისტემის აქსიომატური ბაზისი არის პროპოზიციული აღრიცხვის გაფართოება, სახელდობრ, T-ს მისაღებად პროპოზიციული აღრიცხვის ბაზისს უნდა დავამატოთ აქსიომები:

$$\Box p \supset p \text{ და } \Box(p \supset q) \supset (\Box p \supset \Box q)$$

და აუცილებლობის წესი:

თუ დამტკიცებადია  $\alpha$ , მაშინ დატკიცებადია აგრეთვე  $\Box\alpha$ .

S4-ის მისაღებად T-ს ემატება აქსიომა:

$$\Box p \supset \Box\Box p,$$

ხოლო S5-ის მისაღებად – აქსიომა:

$$\Diamond p \supset \Box\Diamond p$$

(S5-ში დამტკიცებადია  $\Box p \supset \Box\Box p$  და ამიტომ ის S4-ის გაფართოებაცაა).

5 ოპერატორებს “აუცილებელია, რომ” და “შესაძლებელია, რომ” ავტორები შესაბამისად აღნიშნავენ ლათინური ასოებით L და M. დღეს ლოგიკურ ლიტერატურაში თითქმის საყოველთაოდ მიღებულია ამ მიზნით “ $\Box$ ” (აუცილებელისათვის) და “ $\Diamond$ ” (შესაძლებელისათვის) სიმბოლოების გამოყენება. წინამდებარე თარგმანშიც ამ აღნიშვნებს ვიყენებთ.

## მართებულობა T-ში, S4-სა და S5-ში

ქვემოთ, ამ თავში, ავაგებთ მართებულობის განსაზღვრებებს მოდალური ფორმულებისთვის. ისინი რომ უფრო გასაგები გავხადოთ, აღვწერთ სამაგიდო თამაშების სერიას, რომლებიც, როგორც ვნახავთ, ზუსტად ასახავენ მათ სტრუქტურას. ამის გამო კი შესაძლებელია მართებულობის განსაზღვრება მოდალური ფორმულებისთვის თვით ამ სამაგიდო თამაშების ენაზე ჩამოვაცალიბოთ.

### პროპოზიციული თამაში

მოსამზადებლად ჯერ მოვიფიქროთ, როგორ შეიძლება შევქმნათ მარტივი თამაში, რომელიც დაეფუძნება პროპოზიციული მართებულობის ზემოთ ნახსენებ განსაზღვრებას. თამაშს ასეთი სახე შეიძლება მივცეთ: მოთამაშეს ვაძლევთ ქალაქის ფურცელს, რომელზეც წინასწარ ჩანერილია ანბანის რომელიღაც ასოები (უმჯობესია ავიღოთ ისინი მწკრივიდან  $p, q, r, \dots$  და ა.შ.). მოთამაშესა და მის ფურცელს შემდგომში ვუნოდებთ პროპოზიციული თამაშის განლაგებას ან, უფრო მოკლედ, პროპოზიციულ განლაგებას. პროპოზიციული განლაგებები ერთმანეთისგან განსხვავდება მხოლოდ ქალაქდზე დატანილი ასოების სიით.

შემდეგ ჩვენ მოთამაშეს ვეუბნებით (ვეძახით) პროპოზიციულ ფორმულას, რაზედაც პასუხად მან ხელი უნდა ასწიოს, ან არ ასწიოს და ეჭიროს ძირს. ამავე დროს, ყოველი დაძახება უნდა მომზადდეს:  $\alpha$  ფორმულის დაძახებამდე უნდა დავიძახოთ ცვლადებიდან დაწყებული ყველა ის ფორმულა, რომელსაც ნაწილად შეიცავს  $\alpha$ . მაგალითად, თუ  $(p \vee \sim p)$  უნდა დავიძახოთ, პირველად უნდა დავიძახოთ  $p$ , შემდეგ  $\sim p$ , და მხოლოდ ამის შემდეგ შეიძლება დავიძახოთ  $(p \vee \sim p)$ . მოთამაშეს ეძლევა შემდეგი ინსტრუქცია (სიმარტივისთვის პირველად განვიხილავთ მხოლოდ სანყისი სიმბოლოებისგან შედგენილ ფორმულებს):

- 1) თუ დაძახებულია ცალკე ასო (ცვლადი), ასწიეთ ხელი, თუკი ის ასო არის თქვენს ფურცელზე, ხოლო თუ მასზე ეს ასო არ წერია, ხელს ნუ ასწევთ.
- 2) თუ დაძახებულია  $\sim \alpha$  (სადაც  $\alpha$  არის ფორმულა), ასწიეთ ხელი, თუკი  $\alpha$ -ს დაძახებაზე ხელი არ აგინევიათ, და ხელი გეჭიროთ ძირს, თუკი ის ასწიეთ მაშინ, როცა დაიძახეს  $\alpha$  (გაიხსენეთ, რომ თუ  $\sim \alpha$  შესაფერისად არის შემზადებული,  $\alpha$  უკვე დაძახებული უნდა იყოს).

3) თუ  $(\alpha \vee \beta)$  არის დაძახებული, ასწიეთ ხელი, თუკი ის აწეული გქონდათ  $\alpha$ -ზე ან  $\beta$ -ზე [ანდა ორივეზე], და ხელი ძირს გეჭიროთ, თუ ის ძირს გეჭირათ  $\alpha$ -ზეც და  $\beta$ -ზეც.

( $\supset$ ,  $\wedge$  და  $\equiv$  ოპერატორების განსაზღვრებათა გამოყენებით ადვილად შეიძლება გამოვიყვანოთ წესები პასუხებისათვის ამ ოპერატორების შემცველი ფორმულების დაძახებაზე; ანდა, ამის ნაცვლად, დაძახებამდე ყველა ფორმულა ჩავწეროთ სანყისი სიმბოლოებით).

არ არის ძნელი იმის დანახვა, რომ ჩვენი წესები ნებისმიერი პროპოზიციული განლაგებისას მოთამაშეს აძლევს საშუალებას ცალსახად უპასუხოს ნებისმიერ პროპოზიციულ ფორმულას, თუკი მისი დაძახება შესაფერისად არის შემზადებული. თუ მოთამაშე გარკვეული პროპოზიციული განლაგებისას ხელს ზევით სწევს პროპოზიციული  $\alpha$  ფორმულის დაძახებაზე, ჩვენ ვიტყვით, რომ  $\alpha$  არის წარმატებული ამ განლაგებაში. ბევრი ფორმულა იქნება წარმატებული ზოგიერთ განლაგებაში და არ იქნება წარმატებული დანარჩენში (ცხადია, ეს დამოკიდებულია იმაზე, თუ რომელი ასოებია ჩაწერილი ფურცელზე ამ განლაგებაში). მაგრამ იქნება ყველა პროპოზიციულ განლაგებაში წარმატებული ფორმულებიც (მაგალითად,  $p \vee \sim p$ ). მათ ეწოდებათ პროპოზიციულად წარმატებული ფორმულები.

რათა ნათელი გავხადოთ, რა უნდა იყოს ეს მიღებული ამკარა პარალელიზმი, ვუწოდოთ განლაგებას  $V$  და დავწეროთ  $V(\alpha)=1$  იმის აღსანიშნავად, რომ  $V$  განლაგებისას, როდესაც დაძახებულია  $\alpha$ , მოთამაშე ხელს მაღლა სწევს, და  $V(\alpha)=0$  – იმის აღსანიშნავად, რომ  $V$  განლაგებისას, როდესაც დაძახებულია  $\alpha$ , მოთამაშეს ხელი უჭირავს ძირს. ფორმულის დაძახებაზე პასუხის გაცემის ასე თარგმნილი წესები 1), 2) და 3) შესაბამისად გადაიქცევა ზემოთ მოცემულ 1, 2 და 3 პირობებად<sup>6</sup>, რომლებშიც  $V$  არის პროპოზიციული მინერა. ფორმულა წარმატებულია პროპოზიციულ  $V$  განლაგებაში მაშინ და მხოლოდ მაშინ, როდესაც მას ადასტურებს შესაბამისი  $V$  მინერა, და ფორმულა იქნება პროპოზიციულად წარმატებული მაშინ და მხოლოდ მაშინ, როდესაც ის დასტურდება ნებისმიერი პროპოზიციული მინერისას; ე.ი. პროპოზიციულად წარმატებული ფორმულები ზუსტად პროპოზიციულად მართებული ფორმულებია.

<sup>6</sup> პირობები იხ. ზემოთ, მთარგმნელის წინასწარ შენიშვნებში (მთარგმ.).

## LOGIC

n ცალი ცვლადის შემცველი ნებისმიერი  $\alpha$  ფორმულისთვის შესაძლებელია მხედველობაში გვექონდეს მხოლოდ ის ფურცლები, რომლებზეც ჩანერილია ამონარჩევი ამ n ცვლადიდან (ამონარჩევი შეიძლება შეიცავდეს ყველა ან არც ერთ ცვლადსაც). რამდენადაც ნათელია, რომ პასუხებს  $\alpha$ -ში არშემავალ ცვლადებზე არ ძალუძს გავლენის მოხდენა  $\alpha$ -ს დაძახებაზე გასაცემ პასუხზე, ამიტომ შესაძლებელია ყველა ასეთი ერთმანეთისგან განსხვავებული პროპოზიციული განლაგება განვათავსოთ 2<sup>n</sup> ცალ ფურცელზე<sup>7</sup>. ამით გვეძლევა საშუალება შევამოწმოთ, არის თუ არა  $\alpha$  მართებული ამ ფურცლების მომზადებითა და თითოეულ შემთხვევაში  $\alpha$ -ს დაძახებით (ცხადია, რასაც წინ უძღვის შესამზადებელი დაძახებები).

### T-თამაში

თამაშს, რომელსაც შემდგომის გათვალისწინებით ვუწოდებთ T-თამაშს, სჭირდება დამძახებელი და მოთამაშეები (მათი რაოდენობა იწყება ერთიდან). ყოველი მოთამაშე მასში ისევე, როგორც პროპოზიციულ თამაშში, აღჭურვილია ასობიანი ფურცლით. მოთამაშეთა ფურცლების შინაარსი შეიძლება ნებისმიერად განსხვავდებოდეს ერთმანეთისგან. მოთამაშეები ისე სხედან, რომ თითოეული მოთამაშისთვის ზუსტად არის განსაზღვრული სხვა მოთამაშეებიდან რომლებს შეიძლება ხედავდეს (თუკი ეს ძალუძს საერთოდ) მთელი თამაშის განმავლობაში (ამის უზრუნველსაყოფად დასაშვებია თეჯირებისა და სხვა მონყობილობების გამოყენება). “ხედვის მონყობა” ნებისმიერი შეიძლება გაკეთდეს დაწყებული ისეთით, რომელშიც ვერავინ ვერც ერთ სხვა მოთამაშეს ვერ ხედავს, დამთავრებული მონყობით, რომელშიც ყოველ მოთამაშეს ძალუძს ყველა სხვა მოთამაშის დანახვა. ხედვის შესაძლებლობა აუცილებლად ორმხრივი არ უნდა იყოს, ე.ი. თუ A მოთამაშეს ძალუძს B მოთამაშის დანახვა, B-ს შესაძლებელია ჰქონდეს საშუალება დაინახოს A და შესაძლებელია მას ამის საშუალება არც ჰქონდეს.

ამრიგად, განლაგება T-თამაშში იქნება მოთამაშეთა სიმრავლე, თითოეული თავისი ფურცლითა და შესაძლებლობით დაინახოს რომელიღაც სხვა მოთამაშე(ები). T-თამაშში შეიძლება დაძახებული იყოს T-ს ნებისმიერი ფორმულა, თუკი მანამდე, როგორც პროპოზიციულ თამაშში, დაძახებულია მისი ნესიერად აგებული ნაწილები დაწყებული ცვლადებიდან, რომლებსაც იძახე-

<sup>7</sup> ამას შეესატყვისება 2<sup>n</sup> სტრიქონი მოცემული ფორმულის ჭეშმარიტების ცხრილში (მთარგმ.).



ბენ უნინარეს ყოვლისა. (ასევე შეგვიძლია ვივარაუდოთ, რომ ფორმულებიდან ელიმინირებულია  $\diamond$ ,  $\rightarrow$  და  $=$  და ისინი ჩანერილია სანყისი სიმბოლოებით, თუმცა  $\diamond$ -ისთვის წესს ჩვენ მაინც აშკარად ჩამოვაყალიბებთ).

მითითებები მოთამაშეებისთვის არის 1), 2) და 3) პროპოზიციული თამაშიდან, რომლებსაც ახლა ემატება ორი წესი  $\square$ -ისა და  $\diamond$ -ის შემცველი დაძახებებისთვის.

- 4) თუ დაძახებულია  $\square\alpha$  (სადაც  $\alpha$  არის T-ფორმულა), ასწიეთ ხელი, თუკი ყოველმა მოთამაშემ, ვისი დანახვაც თქვენ ძალგიძთ (თქვენივე თავის ჩათვლით<sup>8</sup>), ასწია ხელი, როდესაც  $\alpha$  იყო დაძახებული; წინააღმდეგ შემთხვევაში ხელი გეჭიროთ ძირს.
- 5) თუ დაძახებულია  $\diamond\alpha$  (სადაც  $\alpha$  არის T-ფორმულა), ასწიეთ ხელი, თუკი ერთმა მოთამაშემ მაინც იმათგან, ვისი დანახვაც თქვენ ძალგიძთ (თქვენივე თავის ჩათვლით), ასწია ხელი, როდესაც  $\alpha$  იყო დაძახებული; წინააღმდეგ შემთხვევაში ხელი გეჭიროთ ძირს.

განსხვავება  $\square$ -ისა და  $\diamond$ -ის დაძახებებსა და ჭეშმარიტებითი ფუნქციების<sup>9</sup> დაძახებებს შორის არის ის, რომ  $\square$ -ისა და  $\diamond$ -ისთვის მოთამაშემ არა მხოლოდ ის უნდა იცოდეს, რა გააკეთა მან წინა დაძახებაზე, არამედ ისიც, თუ რა გააკეთეს წინა დაძახებაზე მოთამაშეებმა, რომელთა დანახვაც მას ძალუძს. როგორც პროპოზიციული თამაშისას, აქაც ნათელია, რომ ყოველ T-განლაგებაში T-ფორმულა (თუკი მისი დაძახება შესაფერისად არის შემზადებული) მიიღებს თითოეული მოთამაშისგან ერთადერთ პასუხს. ნებისმიერად მოცემულ T-განლაგებაში დაძახებაზე შეიძლება ზოგიერთმა მოთამაშემ ასწიოს ხელი, დანარჩენებმა – არა; თუ ყოველმა მოთამაშემ (გამონაკლისის გარეშე) ასწია ხელი, ვიტყვით, რომ ის არის წარმატებული დაძახება ამ T-განლაგებაში. ცხადია, რომ დაძახება შეიძლება წარმატებული იყოს ერთ T-განლაგებაში და არ იყოს წარმატებული სხვაში. მაგრამ არსებობს დაძახებები წარმატებული ყოველ T-განლაგებაში, როგორც არ უნდა იყოს ის; ე.ი. რამდენიც არ უნდა იყოს მოთამაშე, რა ასოებიც არ უნდა ეწეროთ მათ ფურცლებზე და როგორც არ უნდა იყოს ხედვის მონყობილობა. ვიტყვით, რომ ასეთი დაძახებები არის T-წარმატებული.

8 სხვა სიტყვებით, ვვარაუდობთ, რომ ყოველ მოთამაშეს ძალუძს თავისი თავის დანახვა.

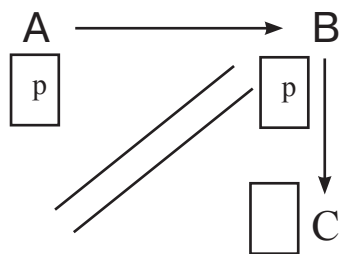
9 ე.ი. არამოდალური პროპოზიციული ფორმულების (მთარგმ.).

## LOGIC

ჩვენ ახლა განვსაზღვროთ *T*-მართებული ფორმულა, როგორც ფორმულა, რომლის დადასტვებაც არის *T*-წარმატებული.

*T*-წარმატებული დადასტვების მარტივი მაგალითია  $\Box p \supset p$  (საწყისი აღნიშვნებით  $\sim\Box p \vee p$ ). მართლაც, განვიხილოთ ნებისმიერი *A* მოთამაშე; თანმიმდევრობის შეზღუდვის თანახმად პირველად დადასტვებული უნდა იქნეს *p*. თუ *p* არის *A*-ს ფურცელზე, მაშინ ის ხელს ასწევს ამ დადასტვებაზე, ამიტომ ის ხელს ასწევს  $\sim\Box p \vee p$  ფორმულაზეც (მე-3 წესის თანახმად). თუ *p* არ წერია *A*-ს ფურცელზე, მაშინ ის ხელს არ ასწევს *p*-ს დადასტვებაზე, ამიტომ ის ხელს არ ასწევს არც  $\Box p$ -ს დადასტვებაზე (მე-4 წესის თანახმად); ასეთ შემთხვევაში მან ხელი უნდა ასწიოს  $\sim\Box p$ -ზე (მე-2 წესის თანახმად) და, ამის გამო,  $\sim\Box p \vee p$  ფორმულაზეც (მე-3 წესის თანახმად). ამრიგად, *A*-მ უნდა ასწიოს ხელი  $\sim\Box p \vee p$  ფორმულაზე, მიუხედავად იმისა *p* წერია თუ არ წერია მის ფურცელზე; იმავე ძალით ასევე უნდა მოიქცეს ყველა სხვა მოთამაშე ნებისმიერ *T*-განლაგებაში.

მეორეს მხრივ, განვიხილოთ  $\Box p \supset \Box\Box p$ . ზოგიერთ *T*-განლაგებაში მისი დადასტვება წარმატებული იქნება, სხვებში – არა. ქვემოთ მოცემულია *T*-განლაგება, რომელშიც ის წარმატებული არ არის. მოთამაშეები არიან სამნი – *A*, *B* და *C*. *A*-სა და *B*-ს ფურცლები შეიცავენ *p*-ს, *C*-სი *p*-ს არ შეიცავს. *A*-ს ძალუძს დაინახოს *B*, *B*-ს – *C*, მაგრამ *A* ვერ ხედავს *C*-ს (სხვა დეტალებს მნიშვნელობა არ აქვს). ეს შეიძლება წარმოვადგინოთ შემდეგი დიაგრამით:



ისარი ხედვის მიმართებას ნიშნავს, ორმაგი ხაზი – თეჯირს, რომელიც ბლოკავს დანახვის შესაძლებლობას, ხოლო კვადრატები – მოთამაშეთა ფურცლებს (*C*-ს ფურცელი ცარიელია). აი, როგორ მიდის თამაში;

პირველი დადასტვება: *p*. *A* და *B* ხელს ზევით სწევენ, *C* – არა.

მეორე დაძახება:  $\square p$ . A ხელს სწევს ზევით (რადგან ყველა მოთამაშეს, ვისი დანახვაც მას ძალუძს, ე.ი. თვითონ მას და B-ს, p-ზე ხელი აწეული ჰქონდათ); მაგრამ B და C ხელს ზევით არ სწევენ.

მესამე დაძახება:  $\square\square p$ . არც ერთი მოთამაშე არ სწევს ხელს ზევით (A-ც კი, რადგან B-ს, ვისი დანახვაც მას ძალუძს,  $\square p$ -ზე ხელი არ აწევენ).

მეოთხე დაძახება:  $\square p \supset \square\square p$ . B და C ხელს ზევით სწევენ, A – არა (რადგან მან  $\square p$ -ზე ხელი ასწია,  $\square\square p$ -ზე კი ხელი არ აწევენ).

ეს პასუხები შეგვიძლია დიაგრამაზე წარმოვადგინოთ შემდეგნაირად: ყოველი მოთამაშის სახელის გვერდით ჩამოვწეროთ ( $\square p \supset \square\square p$ )-ს ყველა წესიერად აგებული ნაწილის სია და შემდეგ სიის ყოველ წევრს მივუწეროთ “=1”, თუ მოთამაშეს მასზე ხელი ჰქონდა აწეული, და მივუწეროთ “=0” წინააღმდეგ შემთხვევაში.

$\square p \supset \square\square p$  არ არის T-ნარმატებული, რადგან არსებობს ერთი მოთამაშე მაინც (სახელდობრ, A), ვინც მასზე ხელი არ ასწია ერთ T-განლაგებაში მაინც (სახელდობრ, იმაში, რომელიც ახლა იყო აღწერილი). მაშასადამე,  $\square p \supset \square\square p$  არ არის T-მართებული.

შეგვიძლია დავამტკიცოთ უფრო ზოგადი დებულება.  $\square_n$  იყოს  $n$  ცალი  $\square$ -ის მიმდევრობა; შეგვიძლია ვუჩვენოთ, რომ  $\square_n p \supset \square_{n+1} p$  არასდროს არ არის T-მართებული ( $\square p \supset \square\square p$ , ცხადია, არის მისი კერძო შემთხვევა, რომელშიც  $n=1$ ). მართლაც, მოთამაშეთა რაოდენობა იყოს  $n+2$  და ისინი ისე იყვნენ დაწყობილები რიგად, რომ ყოველი ხედავდეს შემდეგ მოთამაშეს, სხვას კი ვერც ერთს (რიგის ბოლოში მდგომი მოთამაშე საკუთარი თავის გარდა ვერავის დაინახავს). ახლა დავუშვათ, რომ  $p$  ჩანერილია ბოლოს გარდა ყველა სხვა მოთამაშის ფურცელზე. მაშინ ( $\square p \supset \square\square p$ )-სთვის გამოყენებული მეთოდის განზოგადებით მივიღებთ, რომ პირველი მოთამაშე  $\square_n p$ -ზე ხელს ზემოთ სწევს, ხოლო  $\square_{n+1} p$ -ზე – არა.

ამრიგად, T-მართებულობის ზემოთ მოცემული განსაზღვრების ძალით  $\square p \supset \square\square p$  T-მართებულია, ხოლო არც ერთი  $\square_n p \supset \square_{n+1} p$  სახის ფორმულა არ არის T-მართებული.

## LOGIC

### S4-თამაში

S4-თამაში თითქმის ზუსტად ისეთივეა, როგორც T-თამაში, მათ შორის მხოლოდ ერთი განსხვავებაა. S4-თამაშში არ ვართ თავისუფლები, მოვანყოთ ხედვა ისე, როგორც მოგვესურება – უნდა დავიცვათ შეზღუდვა: ხედვის მიმართება არის ტრანზიტული, ე.ი. ნებისმიერი სამი A, B და C მოთამაშისათვის უნდა ხორციელდებოდეს პირობა: თუ A-ს ძალუძს B-ს დანახვა, ხოლო B-ს – C-სი, მაშინ A-ს უნდა ძალუძდეს C-ს დანახვა (შევნიშნოთ, რომ ყოველი განლაგება სამზე ნაკლები მოთამაშით ავტომატურად აკმაყოფილებს ამ პირობას). ნებისმიერ განლაგებას, რომელშიც ხედვის მოწყობა თანხმობაშია ამ პირობასთან, ვუნოდებთ S4-განლაგებას (ამრიგად, ყოველი S4-განლაგება არის აგრეთვე T-განლაგება, მაგრამ არა ყოველი T-განლაგება არის S4-განლაგება). ყოველ S4-განლაგებაში წარმატებულ დაძახებას ვუნოდოთ S4-წარმატებული დაძახება. ნათელია, რომ ყოველი T-წარმატებული დაძახება არის აგრეთვე S4-წარმატებული; მაგრამ დაძახება, რომელიც წარმატებას აღწევს ყველა S4-განლაგებაში, შესაძლებელია ჩავარდეს რომელიმე T-განლაგებაში და ამიტომ არ იყოს T-წარმატებული.

S4-მართებული ფორმულა განვსაზღვროთ როგორც ფორმულა, რომელიც ქმნის S4-წარმატებულ დაძახებას.

T-განლაგება, რომელიც ჩვენ გამოვიყენეთ იმის საჩვენებლად, რომ  $\Box p \rightarrow \Box \Box p$  არ არის T-წარმატებული, არ არის S4-განლაგება, რადგან მასში A-ს ძალუძს B-ს დანახვა, B-ს – C-სი, ხოლო A-ს არ ძალუძს C-ს დანახვა. ამიტომ თუ შევეცდებით გვეჩვენებინა, რომ  $\Box p \rightarrow \Box \Box p$  არ არის S4-წარმატებული დაძახება, ამისათვის ვერ გამოვიყენებდით იმ განლაგებას. სინამდვილეში ეს ფორმულა არის S4-წარმატებული, რაც შეიძლება ვუჩვენოთ შემდეგნაირად – დავსვათ კითხვა: A მოთამაშე რა ვითარებაში ასწევდა ხელს  $\Box p$ -ზე და არ ასწევდა მას  $\Box \Box p$ -ზე? ის ასე მოიქცეოდა, თუკი ყველამ, ვისაც ის ხედავს, p-ზე ხელი ასწია, მაგრამ მათგან ზოგიერთს ხელი ძირს ეჭირა  $\Box p$ -ზე. თავის მხრივ, მათ  $\Box p$ -ზე ხელები ძირს შეიძლება სჭეროდათ მხოლოდ მაშინ, თუ ზოგიერთ მოთამაშეს, რომლის დანახვაც მათ ძალუძთ, p-ზე ხელი არ აუწევია. მაგრამ ეს არც ერთ S4-განლაგებაში არ არის შესაძლებელი, რადგან ასეთ განლაგებაში იმათი დანახვა, ვისაც ისინი ხედავენ, A-საც უნდა ძალუძდეს, ხოლო ყველას, ვისი დანახვაც A-ს ძალუძს, p-ზე ხელი აწეული ჰქონდა.

მეორე მხრივ, დაძახება  $\Diamond p \rightarrow \Box \Diamond p$  არ არის S4-წარმატებული; მარტივი S4-გან-

ლაგება გვიჩვენებს ამას. ვთქვათ, არის მხოლოდ ორი მოთამაშე – A და B და მათგან A-ს ძალუძს B-ს დანახვა, ხოლო B-ს არ ძალუძს A-ს დანახვა. A-ს ფურცელი შეიცავდეს p-ს, B-ს ფურცელი კი არ შეიცავდეს მას. თუ დაძახებულია p, A-ს ხელი აინევა ზევით, B-სი – არა. როდესაც დავიძახებთ  $\diamond p$ -ს, ხელს ისევ ასწევს A, B კი ხელს არ ასწევს, რადგან ერთადერთი მოთამაშე, ვისი დანახვაც მას ძალუძს, არის თვითონ B, B-ს კი p-ზე ხელი არ აუწევია. ამიტომ, როდესაც დაძახებულია  $\Box \diamond p$ , A ხელს არ აინევს, რადგან B-ს, რომლის დანახვაც მას ძალუძს,  $\diamond p$ -ზე ხელი არ აუწევია. ასე რომ, A ხელს იწევს  $\diamond p$ -ზე, მაგრამ ხელი ძირს უჭირავს  $\Box \diamond p$ -ზე და, მაშასადამე, ის ხელს არ ასწევს ზემოთ ( $\diamond p \supset \Box \diamond p$ )-ზე.

### S5-თამაში

S5-თამაში განსხვავდება T- და S4-თამაშებისგან მხოლოდ იმით, რომ S5-განლაგებაში ყოველ მოთამაშეს უნდა შეეძლოს ყველა სხვა მოთამაშის დანახვა. ცხადია, რომ ყოველი S5-განლაგება არის აგრეთვე S4-განლაგება (და ამიტომ T-განლაგებაც), თუმცა ზოგიერთი S4-განლაგება არ არის S5-განლაგება. დაძახება წარმატებული ყოველი S5-განლაგებისას არის S5-წარმატებული დაძახება. ნათელია, რომ ყოველი S4-წარმატებული დაძახება არის აგრეთვე S5-წარმატებული, თუმცა S5-წარმატებული დაძახება შეიძლება ჩავარდეს ზოგიერთ S4-განლაგებაში და ამიტომ არ იყოს S4-წარმატებული.

განვსაზღვროთ S5-მართებული ფორმულა, როგორც ფორმულა, რომელიც ქმნის S5-წარმატებულ დაძახებას<sup>10</sup>.

10 საინტერესოა შევნიშნოთ, რომ S5-თამაშის მისაღებად (ე.ი. თამაშისა, რომელშიც ზუსტად იგივე დაძახებები იქნება S5-წარმატებული, რაც ტექსტში აღწერილ თამაშში) არ არის აუცილებელი იმის დაჟინებით მოთხოვნა, რომ ყველა მოთამაშეს შეეძლოს ყველა სხვა მოთამაშის დანახვა; საკმარისია S4-თამაშს დავამატოთ პირობა, რომ ხედვის მიმართება იყოს სიმეტრიული, ანუ ორმხრივი შემდეგი აზრით: ყოველთვის, როდესაც, ვთქვათ, A მოთამაშეს ძალუძს სხვა, B მოთამაშის დანახვა, B-საც უნდა შეეძლოს დაინახოს A. ეს უშვებს გარკვეულ თავისუფლებას ხედვის მონყობილობაში; თუმცა ერთადერთი ალტერნატივა დაშვებისა, რომ ყველა მოთამაშე ხედავს ყველა სხვას, იქნება მოთამაშეთა დაყოფა ორ ან მეტ ისეთ ჯგუფად, რომ ყოველ მოთამაშეს შეუძლია დაინახოს თავისი ჯგუფის ყოველი წევრი და არც ერთ მოთამაშეს არ შეუძლია სხვა ჯგუფის არც ერთი მოთამაშის დანახვა. რათა მივხვდეთ, რომ ამ ვერსიაში ზუსტად იგივე დაძახებები იქნება S5-წარმატებული, გეჭირდება მხოლოდ იმის გააზრება, რომ თუ მოთამაშეთა სიმრავლე ასეა დაყოფილი ჯგუფებად, მაშინ ყოველი ჯგუფი შეიძლება განვიხილოთ როგორც განლაგება S5-თამაშში, როგორც ის ტექსტშია აღწერილი. ამიტომ შეგვეძლოს ის მოგვეაზრებინა ასევე, როგორც თავდაპირველი S5-თამაშის რამდენიმე ერთდროული განლაგება. S5-წარმატებული დაძახება წარმატებული უნდა იყოს ყველა განლაგებაში და, რა თქმა უნდა, მნიშვნელობა არ აქვს, ეს განლაგებები აღებულია ერთად თუ ცალ-ცალკე.

## LOGIC

დაძახება  $\neg p \rightarrow \neg p$ , რომელზეც ბოლოს ვმსჯელობდით, S5-ნარმატებულია, თუმცა ის არ არის S4-ნარმატებული. მართლაც, განვიხილოთ ნებისმიერი მოთამაშე A და ვუჩვენოთ, რომ თუ ის ხელს ასწევს  $\neg p$ -ს დაძახებაზე, ასწევს ხელს  $\neg \neg p$ -ზეც. მართლაც, A-ს მიერ ხელის აწევა  $\neg p$ -ზე იმას ნიშნავს, რომ ვილაცამ, ვისი დანახვაც მას ძალუძს, ხელი ასწია  $p$ -ს დაძახებაზე. მაგრამ თუ A-მ დაინახა, რომ ვილაცამ ხელი ასწია  $p$ -ზე, მას დაინახავდა ყველა სხვაც, რადგან S5-განლაგებაში ყოველ მოთამაშეს ძალუძს ყველა სხვა მოთამაშის დანახვა. ამიტომ  $\neg p$ -ზე ხელს ასწევს არა მხოლოდ A, არამედ ყველა სხვა მოთამაშეც, ხოლო, ამის გამო, A ასწევს ხელს  $\neg \neg p$ -ზე.

S5-ნარმატებული (და, მაშასადამე, S4-ნარმატებული და T-ნარმატებული) დაძახების მაგალითად ავიღოთ ფორმულა  $p \rightarrow \neg p$ . დავუშვათ, რომ თამაშში მონაწილეობს ორი, A და B, მოთამაშე და რომ  $p$  არის A-ს ფურცელზე, ხოლო B-ს ფურცელზე ის არ წერია. მაშინ A ხელს ზევით ასწევს  $p$ -ზე, მაგრამ არ ასწევს ხელს  $\neg p$ -ზე, რადგან B, რომლის დანახვაც მას ძალუძს, ხელს ზემოთ არ სწევს  $p$ -ზე.

[...]

### მართებულობის ფორმალური განსაზღვრებები

ახლა ჩვენ ხელახლა, წმინდად ფორმალურად ჩამოვაყალიბებთ ადრე მოცემულ T-, S4- და S5-მართებულობის განსაზღვრებებს.

T-თამაშში განლაგება სამი ელემენტისაგან შედგება: (ა) მოთამაშეთა ჯგუფი, (ბ) ხედვის მონყობილობა, (გ) მითითებათა ერთობლიობა იმაზე, თუ როგორი უნდა იყოს პასუხები ფორმულის დაძახებაზე (ასოებიან ფურცლებს ცალკე ელემენტად არ გამოვყოფთ, ისინი ჩართული გვაქვს (გ)-ში, რადგან მათი ფუნქცია უბრალოდ არის ყოველი მოთამაშისთვის იმის უწყება, როგორ უნდა უპასუხოს მან ცალკეული ასოების დაძახებას). T-მართებულობის ჩვენი ფორმალური განსაზღვრება მითითებული ელემენტების სტრუქტურისა და მათ შორის არსებული მიმართებების ასახვა იქნება.

იმის თქმის ნაცვლად, რომ გვყავს მოთამაშეთა ჯგუფი, მარტივად ვიტყვი, რომ

რომ გვაქვს რაღაც სახის ობიექტების სიმრავლე  $W$  (ამ ობიექტებს ხშირად *სამყაროებს* უწოდებენ, თუ რატომ, ამაზე ქვემოთ გვექნება საუბარი).  $W$ -ს ელემენტების აღსანიშნავად გამოვიყენებთ  $w_1, \dots, w_i, \dots$  სიმბოლოებს.  $T$ -მართებულობისადმი მისადაგებული ხედვის მიმართების დამახასიათებელი ნიშნებია:  $(\beta_1)$  ის არის ბინარული მიმართება (ე.ი. ისეთი მიმართება, რომელიც მოითხოვს ორ წევრს);  $(\beta_2)$  ნებისმიერ  $T$ -განლაგებაში ის განსაზღვრულია მოთამაშეებისათვის (ე.ი. მოთამაშეთა ყოველი  $A$  და  $B$  წყვილისათვის განსაზღვრულია  $A$ -ს ძალუძს  $B$ -ს დანახვა, თუ  $A$ -ს არ ძალუძს  $B$ -ს დანახვა);  $(\beta_3)$  ის არის რეფლექსური მიმართება (ე.ი. ყოველ მოთამაშეს, ყოველს უგამონაკლისოდ, ძალუძს თავისი თავის დანახვა). სხვა მხრივ, ამ მიმართების ბუნება არანაირად არ იზღუდება. აქედან გამომდინარე, ის ფორმალურად შეიძლება წარმოვადგინოთ როგორც  $W$ -ს ელემენტებისათვის განსაზღვრული ბინარული რეფლექსური მიმართება  $R$ . ბოლოს, პროპოზიციული თამაშის ჩვენეული აღწერა და მისი მიმართება მნიშვნელობათა პროპოზიციულ მინერასთან ნათელს ხდის, რომ მითითებებს დაძახებებზე პასუხებისათვის აქვს ფორმულებისთვის მნიშვნელობათა მიწერის სტრუქტურა, თუმცა უფრო რთული, ვიდრე ეს გვექონდა პროპოზიციულ აღრიცხვაში. როგორც პროპოზიციული თამაშის შემთხვევაში, ფორმულაზე ხელის აწევა შეიძლება გავიგოთ ამ ფორმულისთვის მნიშვნელობა 1-ის მიწერად [მის დადასტურებად], ხოლო ხელის არაწევა – მისთვის მნიშვნელობა 0-ის მიწერად. მაგრამ  $T$ -თამაშში გვყავს არა ერთი მოთამაშე, არამედ მოთამაშეთა ჯგუფი; ამიტომ მოცემული დაძახებისთვის გვექნება არა უბრალო ხელის აწევა ან ხელის არაწევა, არამედ ხელის აწევათა ჯგუფი (ზოგიერთ მოთამაშეს შეიძლება ხელი აწეული ჰქონდეს, ზოგს შეიძლება ის ძირს ეკავოს), ამიტომ, იმისათვის, რომ ადეკვატურად აღვწეროთ პასუხი დაძახებაზე, ჩვენ უნდა ვილაპარაკოთ, მაგალითად, ასე: “ $A$  მოთამაშემ ხელი ასწია,  $B$  მოთამაშემ ხელი არ ასწია, . . .” და ეს ყველაფერი  $T$ -თამაშის ერთსა და იმავე განლაგებაში. თუ ახლა ასეთი ვითარება უნდა წარმოვადგინოთ მნიშვნელობათა მიწერის საშუალებით,  $V(\alpha)$  არ უნდა გავიგოთ როგორც 1 ან 0 ყოველგვარი შეზღუდვის გარეშე, არამედ როგორც 1 ან 0  $W$ -ს რომელიღაც წევრისთვის ან მის მიმართ (რადგან  $W$ -ს წევრებია ის, რაც შეესაბამება მოთამაშეებს). ამრიგად, თუ  $w_i$  არის  $W$ -ს წევრი, გვექნება  $V(\alpha)=1$  (ან  $=0$ )  $w_i$ -ისთვის (ან  $w_i$ -ში) და ამას დავწერთ ასე:  $V(\alpha, w_i)=1$  ან  $V(\alpha, w_i)=0$ .

ახლა ჩვენ შეგვიძლია ჩამოვაცალიბოთ წესები ნებისმიერი ფორმულის შე-

ფასებისთვის. უნინარეს ყოვლისა,  $V$ -მ (როგორც არამოდალურ პროპოზიციულ შემთხვევაში) უნდა მისცეს მნიშვნელობა ფორმულაში შემავალ ყოველ ცვლადს, ოღონდ ახლა ცვლადმა უნდა მიიღოს მნიშვნელობა  $W$ -ს ყოველ ნევრში ცალკე; მაგალითად, თუ უნდა შეფასდეს  $\Box p \supset p$ , ვთქვათ,  $w_1, w_2$  და  $w_3$  სამყაროებში, უნდა მოვითხოვოთ, რომ  $V$ -მ მიაწეროს მნიშვნელობა  $p$ -ს (1 ან 0)  $w_1$ -ში,  $w_2$ -სა და  $w_3$ -ში (ეს შეესაბამება თითოეული მოთამაშის ფურცელზე  $p$ -ს ყოფნა-არყოფნას). რთული ფორმულებისთვის მოცემული მოთამაშის პასუხი  $\sim\alpha$ ,  $\alpha\vee\beta$ ,  $\Box\alpha$ , ან  $\Diamond\alpha$  დაძახებაზე დამოკიდებულია მოთამაშეთა პასუხებზე, რომლებიც მათ მისცეს  $\alpha$ -სა და  $\beta$ -ს დაძახებებს; ზუსტად ასევე  $\sim\alpha$ ,  $\alpha\vee\beta$ ,  $\Box\alpha$  ან  $\Diamond\alpha$  ფორმულისათვის მიწერა  $W$ -ს მოცემულ ნევრში დამოკიდებულია  $\alpha$  და  $\beta$  ფორმულებისთვის მიწერაზე  $W$ -ს ნევრებში. ნესები  $\sim$  და  $\vee$  ოპერატორებისთვის არის უშუალოდ  $[V\sim]$  და  $[V\vee]$  ნესების განზოგადება  $W$ -ს ყველა ნევრისთვის, ხოლო  $\Box$ -ისთვის, თუ  $w_i$  არის  $W$ -ს ნებისმიერი ნევრი,  $V(\Box\alpha, w_i)$  იყოს 1 მაშინ და მხოლოდ მაშინ, თუ  $\alpha$ -ს მიწერილი ჰქონდა 1 ყველა ისეთ  $w_j$ -ში, რომ  $w_i R w_j$ .

ვიტყვი, რომ ობიექტთა  $W$  სიმრავლე, მიმართება  $R$  და მნიშვნელობათა მიწერა  $V$ , თუ ისინი აკმაყოფილებენ ახლა განმარტებულ პირობებს, ერთობლივად შეადგენენ *T-მოდელს*<sup>11</sup>. ნათელი უნდა იყოს, რომ *T-მოდელი* ზუსტად გამოხატავს *T*-თამაშისთვის განლაგების სტრუქტურას. *T*-მართებულობის, როგორც ყოველ *T*-განლაგებაში წარმატებულის, ჩვენი ადრინდელი განსაზღვრება ახლა ასე შეგვიძლია ჩამოვაყალიბოთ: ფორმულა  $\alpha$  *T*-მართებულია მაშინ და მხოლოდ მაშინ, როდესაც ყოველ *T-მოდელში*  $V(\alpha, w_i)=1$  ყოველი  $w_i$ -სთვის  $W$ -დან.

ყველაფერ ამას შეიძლება შემდეგნაირი ფორმულირება მივცეთ<sup>12</sup>:

*T-მოდელს* განვსაზღვრავთ როგორც დალაგებულ  $\langle W, R, V \rangle$  სამეულს, სადაც

11 მსგავსად ამისა, შეგვიძლია ვილაპარაკოთ მნიშვნელობათა არამოდალურ პროპოზიციულ მიწერაზე როგორც არამოდალურ პროპოზიციულ მოდელზე; მაგრამ უმჯობესი იქნება განვასხვავოთ ერთმანეთისგან მნიშვნელობათა მიწერა და მოდელი მხოლოდ მაშინ, როდესაც (როგორც *T*-ს შემთხვევაში) მნიშვნელობათა მიწერა არ არის მოდელის ერთადერთი ელემენტი. ფორმალურად მნიშვნელობათა  $V$  მიწერა *T-მოდელში* არის ორადგილიანი ფუნქცია, რომლის პირველი არგუმენტი *T*-ს ფორმულა, მეორე არგუმენტი –  $W$ -ს ნებისმიერი ნევრი, ხოლო მნიშვნელობა 1 ან 0.

12 კონცეფცია, რომელსაც აქ გადმოვცემთ, არსებითად მიჰყვება ს. კრიპკეს [Kripke, S.A. *Semantical analysis of modal logic I. Zeitschrift für mathematische logik und Grundlagen der Mathematik*, B.9 (1963), SS.67-96]. მოდალური სისტემებისთვის მართებულობის განსაზღვრების უფრო ადრინდელი ცდები გვხვდება მაკინსისთან (Mckinsey, J.C.C.), კარნაპთან (Carnap, R.), მერედითთან (Meredith, C.A.); ზოგიერთი თანამედროვე განსაზღვრება მოცემულია კანგერის (Kanger, S.), მონტაგეუს (Montague, R.), ჰინტიკას (Hintikka, K.J.J.) და ბაიერტის (Bayert, A.) მიერ.



$W$  არის ობიექტების (სამყაროების) სიმრავლე,  $R - W$ -ს წევრებისათვის განსაზღვრული ბინარული რეფლექსური მიმართება, ხოლო  $V -$  მნიშვნელობათა მიწერა, რომელიც აკმაყოფილებს შემდეგ პირობებს:

1. ნებისმიერი პროპოზიციული  $p_j$  ცვლადისთვის და  $W$ -ს ნებისმიერი  $w_i$  წევრისთვის ან  $V(p_j, w_i)=1$ , ან  $V(p_j, w_i)=0$ .
2.  $[V\sim]$ . ნებისმიერი  $\alpha$  ფორმულისთვის და ნებისმიერი  $w_i$ -ისთვის ( $w_i \in W$ )<sup>13</sup>,  $V(\sim\alpha, w_i)=1$ , თუ  $V(\alpha, w_i)=0$ ; წინააღმდეგ შემთხვევაში  $V(\sim\alpha, w_i)=0$ .
3.  $[V\vee]$ . ნებისმიერი  $\alpha$  და  $\beta$  ფორმულებისთვის და ნებისმიერი  $w_i$ -ისთვის ( $w_i \in W$ ),  $V(\alpha\vee\beta, w_i)=1$ , თუ  $V(\alpha, w_i)=1$  ან  $V(\beta, w_i)=1$  [ანდა ერთიც და მეორეც]; წინააღმდეგ შემთხვევაში  $V(\alpha\vee\beta, w_i)=0$ .
4.  $[V\Box]$ . ნებისმიერი  $\alpha$  ფორმულისთვის და ნებისმიერი  $w_i$ -ისთვის ( $w_i \in W$ ),  $V(\Box\alpha, w_i)=1$ , თუ ყოველი ისეთი  $w_j$ -ისთვის ( $w_j \in W$ ), რომ  $w_i R w_j$ ,  $V(\alpha, w_j)=1$ ; წინააღმდეგ შემთხვევაში  $V(\Box\alpha, w_i)=0$ <sup>14</sup>.

ფორმულა  $\alpha$  არის  $T$ -მართებული მაშინ და მხოლოდ მაშინ, როდესაც ნებისმიერი  $T$ -მოდელისათვის  $\langle W, R, V \rangle$  და ნებისმიერი  $w_i$ -ისთვის ( $w_i \in W$ ),  $V(\alpha, w_i)=1$ .

ახლა გადავდივართ  $S4$ -ზე. ერთადერთი განსხვავება  $T$ - და  $S4$ -თამაშებს შორის ის არის, რომ მეორეში ხედვის მიმართება უნდა იყოს აგრეთვე ტრანზიტული (ბინარულ  $R$  მიმართებაზე ვამბობთ, რომ ის არის ტრანზიტული მაშინ და მხოლოდ მაშინ, როდესაც ნებისმიერი  $x, y$  და  $z$ -სთვის, თუ  $xRy$  და  $yRz$ , მაშინ  $xRz$ ). აქედან გამომდინარე,  $S4$ -მოდელი არის დალაგებული სამეული  $\langle W, R, V \rangle$ , სადაც  $W$  და  $V$  ისევე განისაზღვრება როგორც  $T$ -მოდელისთვის, ხოლო  $R$  არის  $W$ -ს წევრებისთვის განსაზღვრული (ბინარული) რეფლექსური და ტრანზიტული მიმართება.

13 “ $w_i \in W$ ” არის მოხერხებული შემოკლება ფრაზისა “ობიექტი  $w_i$  არის  $W$ -ს წევრი”. სიმრავლეთა თეორიის სხვა ტერმინები, რომლებსაც აქ ვიყენებთ, არის: “ $\{x_1, \dots, x_n\}$ ” –  $x_1, \dots, x_n$  ობიექტებისგან შედგენილი სიმრავლის აღსანიშნავად; “ $\langle x_1, \dots, x_n \rangle$ ” – იმ სიმრავლის აღსანიშნავად, მითითებული რიგით აღებული  $x_1, \dots, x_n$  ობიექტებისაგან რომ შედგება (ე.ი. აღსანიშნავად დალაგებული  $n$ -ეულისა, რომლის წევრებია  $x_1, \dots, x_n$ )

14 რადგან  $\Diamond\alpha \stackrel{\text{df}}{=} \sim\Box\sim\alpha$ , არ არის აუცილებელი ცალკე წესი  $\Diamond$ -ისთვის. მიუხედავად ამისა, ასეთი წესი მოსახერხებელია და ამ განსაზღვრების მიხედვით ის ასეთი იქნება:  $[V\Diamond]$  ნებისმიერი  $\alpha$  ფორმულისთვის და ნებისმიერი  $w_i$ -სთვის ( $w_i \in W$ ),  $V(\Diamond\alpha, w_i)=1$ , თუ ერთი მაინც ისეთი  $w_j$ -სთვის ( $w_j \in W$ ), რომ  $w_i R w_j$ ,  $V(\alpha, w_j)=1$ ; წინააღმდეგ შემთხვევაში  $V(\Diamond\alpha, w_i)=0$ . მსგავსება  $T$ -თამაშის მე-5 წესთან ცხადია.

## LOGIC

ფორმულა  $\alpha$  არის *S4-მართებული* მაშინ და მხოლოდ მაშინ, როდესაც ნებისმიერი *S4-მოდელისათვის*  $\langle W, R, V \rangle$  და ნებისმიერი  $w_i$ -სთვის ( $w_i \in W$ ),  $V(\alpha, w_i)=1$ .

*S5-სთვის* არსებობს ორი შესაძლებლობა. ისინი შეესაბამება *S5-თამაშის* ტექსტსა და სქოლიოში ზემოთ აღწერილ ორ ვერსიას; თუმცა ორივე, როგორც ზემოთ განვმარტეთ, გვაძლევს ზუსტად ერთსა და იმავე მართებულ ფორმულებს. სქოლიოს ვერსია უფრო ახლოსაა იმ მეთოდთან, აქამდე რომ ვიყენებდით; ამიტომაც პირველად მას განვიხილავთ. ამ ვერსიაში განსხვავება *S4-* და *S5-თამაშებს* შორის ისაა, რომ მეორეში ხედვის მიმართება უნდა იყოს აგრეთვე *სიმეტრიული* (ბინარულ  $R$  მიმართებაზე ვამბობთ, რომ ის არის სიმეტრიული მაშინ და მხოლოდ მაშინ, როდესაც ნებისმიერი  $x$  და  $y$ -სათვის, თუ  $xRy$ , მაშინ  $yRx$ ). ამიტომ ვიტყვით, რომ *S5-მოდელი* არის დალაგებული სამეული  $\langle W, R, V \rangle$ , სადაც  $W$  და  $V$  ისევე განისაზღვრება როგორც აქამდე, ხოლო  $R$  არის  $W$ -ს წევრებისთვის განსაზღვრული (ბინარული) რეფლექსური, ტრანზიტული და სიმეტრიული მიმართება<sup>15</sup>.

ფორმულა  $\alpha$  არის *S5-მართებული* მაშინ და მხოლოდ მაშინ, როდესაც ნებისმიერი *S5-მოდელისათვის*  $\langle W, R, V \rangle$  და ნებისმიერი  $w_i$ -ისთვის ( $w_i \in W$ ),  $V(\alpha, w_i)=1$ .

*S5-თამაშის* მეორე ვერსიაში მოთხოვნილია, რომ ყოველი მოთამაშე ხედავდეს ყველა სხვა მოთამაშეს (ისევე, როგორც, რა თქმა უნდა, ხედავდეს თავის თავს). ეს საშუალებას გვაძლევს, გავთავისუფლდეთ ხედვის მიმართების მითითებისგან, რადგან მე-4 წესში ფრაზა: “ყოველმა მოთამაშემ, ვისი დანახვაც თქვენ ძალგიძთ (თქვენივე თავის ჩათვლით)” – შეიძლება ნავიკითხოთ მარტივად, როგორც “ყოველმა მოთამაშემ”. ამიტომ *S5-მოდელის* ალტერნატიული და უფრო მარტივი განსაზღვრება იქნება განსაზღვრება როგორც დალაგებული  $\langle W, V \rangle$  წყვილისა, სადაც  $W$  და  $V$  ისევე განისაზღვრება, როგორც ადრე, ოღონდ იქნება ერთი გამონაკლისი – ნაცვლად  $[V\Box]$ -ისა გვექნება:

5.  $[V\Box]$ . ნებისმიერი  $\alpha$  ფორმულისთვის და ნებისმიერი  $w_i$ -ისთვის ( $w_i \in W$ ),  $V(\Box\alpha, w_i)=1$ , თუ ყოველი  $w_j$ -ისთვის ( $w_j \in W$ ),  $V(\alpha, w_j)=1$ ; წინააღმდეგ შემთხვევაში  $V(\Box\alpha, w_i)=0$ .

ასეთ შემთხვევაში  $\alpha$  ფორმულაზე ვიტყვით, რომ ის *S5-მართებულია* მაშინ და მხოლოდ მაშინ, როდესაც ყოველი *S5-მოდელისათვის*  $\langle W, V \rangle$  და ყოველი  $w_i$ -

<sup>15</sup> ასეთ მიმართებას ხშირად ეკვივალენტობის მიმართებას უწოდებენ.

ისტვის ( $w_i \in W$ ),  $V(\alpha, w_i) = 1$ .

შესაძლებელია ანალოგიურად გავიგოთ მართებულობა ბრაუერული სიტემისათვის<sup>16</sup> (B-მართებულობა). ერთადერთი განსხვავება T- და B-მოდელებს შორის არის ის, რომ მეორეში R უნდა იყოს სიმეტრიული და რეფლექსური (არ არის აუცილებელი მისი ტრანზიტულობა, როგორც ეს გვაქვს S4-მოდელში).

B-მართებულობა განისაზღვრება ისევე, როგორც სხვა შემთხვევებში. ცხადია, B-თამაში იგივეა, რაც T-თამაში, რომელშიც ხედვის მიმართება შესაბამისად არის შეზღუდული.

### მოდელებისა და მართებულობის ინტუიციური ინტერპრეტაცია

მნიშვნელოვანია იმის გაცნობიერება, რომ მართებულობა, როგორც ჩვენ ის განვსაზღვრეთ, არ არის ფორმულის სტრუქტურული თვისება. ის არც ფორმულის მიმართებაა სხვა ფორმულებთან, როგორც ეს არის თეზისისათვის (თეორემისათვის) აქსიომატურ სისტემაში (თუმცა შესაძლებელია დამტკიცებადი იყოს, რომ თეზისებისა და მართებული ფორმულების სიმრავლეები ზუსტად ემთხვევა ერთმანეთს). მართებულობის განსაზღვრების ჩვენი მეთოდი დამყარებული იყო ფორმულების ელემენტებისათვის გარკვეული მნიშვნელობების მიწერაზე (თვითონ ეს მნიშვნელობები არ წარმოადგენს იმ სისტემის ნაწილებს, ფორმულები რომ ეკუთვნის) და ამ მიწერის ტერმინებში ფორმულის შეფასებაზე. ეს პროცედურა ჰგავს ფორმულებისათვის საზრისების [meanings] მიცემას: წინა თავებისგან განსხვავებით, ამ თავში მოდალურ სისტემებს ვსწავლობდით სემანტიკურად<sup>17</sup> (ამიტომაც, რომ მომდევნო თავებში ხშირად ვხვდებით ფრაზებს “მართებულობის სემანტიკური განსაზღვრება”, “სემანტიკური მოდელი”, “სისტემის სემანტიკა”).

ამ ზოგადი შენიშვნების შემდეგ გადავდივართ საზრისის მიცემაზე მნიშვნელობებისათვის 1 და 0. ინტუიციურად ჩვენ მათ შესაბამისად მოვიაზრებთ როგორც ქემარიტებისა და მცდარობის რეპრეზენტაციას (წარმოდგენას); და

16 ბრაუერული სისტემა არის T-ს გაფართოება ახალი აქსიომით:  $p \Box \Diamond p$  (მთარგმ.).

17 მოდალურ სისტემებს ძირითადად სამი მიმართულებით იკვლევენ: აქსიომატურად, სემანტიკურად და ალგებრულად. ამ წიგნში აქსიომატური და სემანტიკური მიდგომები და მათ შორის არსებული მიმართებების შესწავლაა წამყვანი, თუმცა მასში ალგებრული მიდგომის ახსნასაც ნახავთ (თავი 17).

## LOGIC

თუ ეს ასეა, ცოტა თავისუფლად, თუმცა მოხერხებულად შეგვიძლია ვთქვათ, რომ ჩვენ ფორმულის მართებულობა განვსაზღვრეთ როგორც მისი ჭეშმარიტება ყოველი (შესაფერისი) მოდელის ყოველ სამყაროში.

ბევრი ლოგიკოსი ამ კონტექსტში სიტყვა “სამყაროს” იყენებს და ეს კარგად მისადაგებულადაც გამოიყურება, მაგრამ გვგონია, რომ ისეთი ფრაზა, როგორცაა “მოაზრებადი ან განხორციელებადი (საგნობრივი) ვითარება [state of affairs]” ყველაზე უკეთ გადმოსცემს იდეას. ის, რასაც ეს ნიშნავს შეიძლება განიმარტოს შემდეგნაირად: დავუშვათ, რომ ჩვენს მოდალურ სამაგიდო თამაშებში ასოები, დაძახებებში რომ გვხვდება, წარმოადგენენ გარკვეულ დებულებებს [propositions]. ჩვენ შეგვიძლია ზუსტად დავადგინოთ როგორაა საქმე სამყაროში ან რა ვითარებაა სამყაროში ამ დებულებების ფარგლებში იმით, რომ მოცემული იქნება სია, რომელია მათგან ჭეშმარიტი და რომელი მცდარი. ამ სიის ცვლით შეგვიძლია დავადგინოთ სხვადასხვა ვითარებები, რომლებიც შეიძლება არსებობდეს აქტუალურის ნაცვლად. ამ ვითარებებიდან თითოეული (სულ ერთია, აქტუალურია ის თუ მხოლოდ მოაზრებადი) არის ის, რასაც ვგულისხმობთ სიტყვაში “სამყარო”. მაშინ მოთამაშის ასოებიანი ფურცელი შეიძლება გავიაზროთ როგორც წარმოდგენა (რეპრეზენტაცია) იმ სამყაროსი, რომელშიც ფურცელზე ჩანერილი დებულებები ჭეშმარიტია, ხოლო ისინი, რომლებიც ფურცელზე არ წერია, როგორც მცდარი. თამაშის გაგრძელებისათვის მოთამაშე ვარაუდობს, რომ ფაქტები ისეთია, როგორც ეს მითითებულია მის ფურცელზე, ხოლო მისმა პასუხმა რთულ ფორმულაზე უნდა მიუთითოს – ასე აგებული დებულება ჭეშმარიტი იქნებოდა თუ მცდარი, თუკი მის დაშვებას დავეთანხმებოდით. იმ სხვა მოთამაშეების ფურცლებს, რომელთა დანახვაც მას ძალუძს, ის უყურებს, როგორც სხვადასხვა ალტერნატიულ, მოაზრებად, თუმცა, შესაძლებელია არააქტუალურ ვითარებებზე მითითებას. შემდეგ მან უნდა დაუშვას, რომ ეს სხვა ფურცლები წარმოადგენს ყველა ალტერნატიულ ვითარებას, რომელიც კი მან შეიძლება მოიაზროს.

ახლა თუ მოთამაშეს შეეკითხებიან, არის თუ არა გარკვეული  $p$  დებულება ჭეშმარიტი, პასუხისათვის ის უბრალოდ არკვევს,  $p$  არის თუ არა ჭეშმარიტი მის საკუთარ სამყაროში (ე.ი. არის თუ არა  $p$  მის ფურცელზე). მაგრამ თუ მას ეკითხებიან არის თუ არა  $p$  შესაძლებელი (ე.ი. არის თუ არა  $\Diamond$  ჭეშმარიტი), [დადებითი] პასუხისათვის საკმარისი იქნება  $p$  იყოს ერთ-ერთი მოთამაშის ფურცელზე, ვინაიდან ეს იქნება იმის მითითება, რომ არსებობს მოაზრებადი ვითარება,

რომელშიც  $p$  არის ჭეშმარიტი (მითითება, რომ ვითარება, რომელშიც  $p$  ჭეშმარიტია, არის მოაზრებადი ანუ შესაძლებელი), ან რომ  $p$  არის მოაზრებადი ანუ შესაძლებელი. ხოლო თუ მას ეკითხებიან, არის თუ არა  $p$  აუცილებელი (ე.ი. არის თუ არა  $\Box p$  ჭეშმარიტი), ის უნდა დარწმუნდეს, რომ  $p$  არის არა მხოლოდ მის, არამედ ყველა სხვა მოთამაშის ფურცელზეც, რადგან თუკი ის ერთი მოთამაშის ფურცელზე მაინც არ წერია, ეს იქნება მითითება იმაზე, რომ  $p$ , კიდევაც რომ ჭეშმარიტი იყოს, შესაძლებელია იყოს მცდარი.

ასე დანახული სემანტიკური მოდელები ნათლად ასახავენ ერთ ცნობილ ფილოსოფიურ იდეას, ხშირად ლაიბნიცს რომ მიაწერენ. ამ იდეის თანახმად, აუცილებელი დებულება არის ის, რომელიც ჭეშმარიტია არა მარტო აქტუალურ სამყაროში, არამედ აგრეთვე ყველა სხვა შესაძლო სამყაროშიც. ჩვენ მიერ განხილული სისტემებიდან თითქოს S5 გამოხატავს ამ იდეას ყველაზე პირდაპირ, რადგან S5-ში მოთხოვნილია, რომ  $p$  ჭეშმარიტი იყოს ყველა სამყაროში  $W$ -დან, რათა ჭეშმარიტი იყოს  $\Box p$  თითოეულ მათგანში. T-სა და S4-ის შემთხვევაში არის კიდევ ერთი ელემენტი – თამაშებში ჩვენ მას ხედვის მიმართება ვუნოდეთ, ხოლო სემანტიკურ მოდელებში ის არის უბრალოდ რეფლექსური (S4-ისათვის რეფლექსური და ტრანზიტული) მიმართება  $R$ . ამის შედეგი ასეთია: იმის გადასაწყვეტად, არის თუ არა  $p$  აუცილებელი მოცემულ სამყაროში, ჩვენ მხედველობაში უნდა მივიღოთ  $p$ -ს მნიშვნელობა სამყაროთა გარკვეულ ერთობლიობაში, რომელიც შეიძლება არ მოიცავდეს მოდელიდან ყველა სამყაროს. ისინი, ვინც  $W$ -ს წევრებზე როგორც სამყაროებზე ლაპარაკობენ,  $R$ -ს ხშირად უწოდებენ მილწვეადობის [accessibility] მიმართებას. ( $w_j$  სამყაროზე ამბობენ, რომ ის არის მილწვეადი  $w_i$  სამყაროსათვის მაშინ და მხოლოდ მაშინ, როდესაც  $w_i R w_j$ ). ამ ტერმინის ასეთი გამოყენებისას ჩვენ ვამბობთ, რომ დებულება არის აუცილებლობით ჭეშმარიტი მოცემულ სამყაროში მაშინ და მხოლოდ მაშინ, როდესაც ის არის ჭეშმარიტი ამ სამყაროსთვის მილწვეად ყველა სამყაროში.

ერთი შესაძლო სამყაროსთვის მეორის მილწვეადობის ცნება, პირველი შეხედვით, ქმნის გარკვეულ ასპარეზს ფანტაზიებისა და სამეცნიერო ფიქციებისთვის. მაგრამ მას შესაძლებელია მიეცეს სრულიად ჯანსაღი აზრიც. ჩვენ შეგვიძლია მოვიაზროთ აქტუალურისგან სხვადასხვანაირად განსხვავებული სამყაროები (მაგალითად, სამყარო ტელეფონების გარეშე). მაგრამ ჩვენი ძალმოსილება ამ მიმართულებით ნაწილობრივ მაინც განისაზღვრება იმ აქტუალური სამყაროს

## LOGIC

თავისებურებებით, რომელშიც ვცხოვრობთ: აზროვნების სტრუქტურა და ადამიანთა სხეულის აღნაგობა, არსებული და არარსებული ენები და მრავალი სხვა რამ საზღვრებში აქცევს მოაზრების ჩვენს ძალას. თუ ეს გვექნება მხედველობაში, მაშინ შეგვიძლია ვთქვათ, რომ  $w_2$  სამყარო მიღწევადია  $w_1$  სამყაროსათვის, თუ  $w_2$  მოაზრებადია ვინმესთვის, ვინც  $w_1$ -ში ცხოვრობს. ეს აქცევს მიღწევადობას ისეთ მიმართებად სამყაროებს შორის, როგორც გვსურს, რომ ის იყოს. ახლა, თუ ჩვენ თავს ვხედავთ ჩვენ მიერ მოაზრებული სამყაროებიდან რომელიმეში, მოაზრებადობის ჩვენი ძალა შეიძლება აღმოჩნდეს ისეთივე, როგორც იყო [აქტუალურ სამყაროში], და შეიძლება არც აღმოჩნდეს ისეთი, ე.ი. შეიძლება გაიზარდოს ან შეიზღუდოს ყველანაირად და ყველა მიმართულებით; კერძოდ, ჩვენ შეიძლება ძალგვიძდეს და შეიძლება – არა იმ სამყაროს მოაზრება, რომელშიც მანამდე ვცხოვრობდით. ასე რომ,  $w_2$ -ისთვის მიღწევადი სამყაროები არ არის იგივე იმისა, რაც მიღწევადია  $w_1$ -ისთვის. დავუშვათ ახლა, რომ ვიღაც  $w_1$ -ში მცხოვრებს ეკითხებიან – არის  $p$  შესაძლებელი? (ანუ “ $p$  შესაძლებელია” არის ჭეშმარიტი?). მან ეს უნდა განიხილოს როგორც კითხვა – იქნება  $p$  ჭეშმარიტი რომელიმე მოაზრებად სამყაროში? (მოაზრებადში ამ  $w_1$  სამყაროს თვალსაზრისით); მაგრამ თუ არსებობს სამყაროები, რომლებიც არ არიან მოაზრებადნი არავისთვის, ვინც კი ცხოვრობს  $w_1$ -ში, მან ისინი მხედველობაში არ უნდა მიიღოს (იმის გამო, რომ მას ეს არც ძალუძს). მსგავსად ამისა, თუ მას ეკითხებიან – არის  $p$  აუცილებელი? (ანუ “ $p$  აუცილებელია” არის ჭეშმარიტი?); მან ეს უნდა გაიგოს, როგორც კითხვა, არის თუ არა მისი სამყაროსათვის მიღწევად ყველა სამყაროში  $p$  ჭეშმარიტი; და ისევ, თუ არსებობს სამყაროები, რომლებიც არ არის მიღწევადი მისი სამყაროსათვის, ისინი მხედველობაში არ მიიღება. ყოველ შემთხვევაში ეს არის შესაძლებლობისა და აუცილებლობის ცნებების გაგების ერთ-ერთი გზა და, როგორც ჩანს, სწორედ ეს გაგება არის ასახული T-ში.

თუმცა ეს არ არის ერთადერთი გზა. არსებობს “მოაზრებადობის” ძლიერი გაგებაც; კერძოდ, ზოგიერთი ვერ მოიაზრებს (ან მთლიანობაში ვერ მოიაზრებს) გარკვეული სახის სამყაროს, თუკი ვერ სწვდება იმას, რანაირი იქნებოდა ამ სამყაროში ცხოვრება, რაც მოიცავს იმის ცოდნასაც, მოაზრების რა ძალა ექნებოდა იმას, ვინც ამ სამყაროში იცხოვრებდა. თუ მიღწევადობას განვსაზღვრავთ ასე გაგებული მოაზრებადობის მეშვეობით, მიღწევადობის მიმართება აღმოჩნდება ტრანზიტული. მართლაც, თუ ვინმეს  $w_2$ -ში ძალუძს მოიაზროს  $w_3$ , მაშინ ვიღაც

$w_1$ -ში, ვისაც ძალუძს მოიაზროს (ძლიერი აზრით)  $w_2$ , ეცოდინება, რა არის  $w_3$ -ის მოაზრება, ხოლო ამისათვის მას უნდა ძალუძდეს თავად  $w_3$ -ის მოაზრება. ამიტომ თუ  $w_2$  მიღწევადია  $w_1$ -ისთვის, მაშინ  $w_1$ -ისთვის მიღწევადია აგრეთვე  $w_2$ -ისთვის მიღწევადი ყველა სამყაროც. მაგრამ მიღწევადობის ტრანზიტული მიმართება ჩვენ გვაქვს S4-ში და არა T-ში. ყველამ  $w_1$ -ში, თუკი მას “შესაძლებელი” ესმის როგორც განსაზღვრული ძლიერი აზრით “მოაზრებადობის” მეშვეობით,  $p$  უნდა მიიჩნიოს შესაძლებლად, თუ ის ჭეშმარიტია  $w_1$ -ისთვის მიღწევად რომელიმე სამყაროში, ან ამ უკანასკნელებიდან რომელიმესთვის მიღწევად რომელიმე სამყაროში, რადგან ისინი მიღწევადები არიან  $w_1$ -ისთვისაც; ე.ი. მან შესაძლებელი უნდა გაუიგივოს შესაძლებლად შესაძლებელს. მსგავსად ამისა, მან აუცილებელი უნდა გაუიგივოს აუცილებლობით აუცილებელს; მართლაც, რაც ითვლება აუცილებლობით აუცილებლად  $w_1$ -ში, არის ყველაფერი ჭეშმარიტი  $w_1$ -ისთვის მიღწევადი სამყაროებისთვის მიღწევად ყველა სამყაროში; მაგრამ ესენი არის ზუსტად თვითონ  $w_1$ -ისთვის მიღწევადი სამყაროები, ესენი კი არის ზუსტად ის სამყაროები, რომლებშიც  $p$  უნდა იყოს ჭეშმარიტი, რათა  $p$  აუცილებლობით იყოს ჭეშმარიტი  $w_1$ -ში. რა თქმა უნდა, ეს არის პრინციპები, გამოთქმული S4-ში რედუქციის R3 და R4 კანონებით<sup>18</sup>.

ჩვენ T და S4 ერთმანეთისგან განვასხვავებთ “მოაზრებადის” (და ამით “შესაძლებელისა” და “აუცილებელის”) ორ გაგებას შორის არსებული განსხვავების მეშვეობით. უხეშად რომ ვთქვათ, ეს არის განსხვავება იმის ცოდნასა, თუ რანაირია გარკვეული ვითარება, და იმის ცოდნას შორის, თუ რანაირი იქნებოდა ამგვარ ვითარებაში ცხოვრება. მაგრამ “მოაზრებადის” ეს უფრო ძლიერი საზრისი, მიუხედავად იმისა, რომ მიღწევადობის მიმართებას აქცევს ტრანზიტულად, არ ანიჭებს მას სიმეტრიულობის თვისებას. მაგალითად, ჩვენ შეგვიძლია მოვიაზროთ სამყარო უტელეფონებოდ (განა ბევრ ჩვენგანს ზოგჯერ არ სურს ასეთ სამყაროში ცხოვრობდეს?). მაგრამ თუკი არ იარსებებდა ტელეფონი, დანამდვილებით ისეთი მდგომარეობა იქნებოდა, რომ ასეთ სამყაროში არავის ეცოდინებოდა, თუ რა არის ტელეფონი და ამიტომ ვერავინ შეძლებდა მოეაზრებინა ისეთი სამყარო, როგორიც ჩვენია, რომელშიც არის ტელეფონი; ე.ი. უტელეფონო სამყარო მიღწევადია ჩვენი სამყაროსთვის, მაგრამ პირველისთვის ჩვენი სამყარო მიღწევადი არ არის. და ისე ჩანს, ეს მაშინაც ასე იქნებოდა, სიტყვა “მოაზრებადი” ძლიერი

18 რედუქციის ეს კანონები: R3 –  $\Diamond p \Rightarrow \Box \Diamond p$ ; R4 –  $\Box p \Rightarrow \Box \Box p$  (მთარგმ.).

## LOGIC

მნიშვნელობითაც რომ გამოგვეყენებინა. ეს კი შედეგად იძლევა S4-ის აქსიომების გამართლებას. მაშასადამე, თუ დებულების აუცილებლობა და შესაძლებლობა განსაზღვრული გვაქვს ძლიერი მნიშვნელობით აღებული “მოაზრებადობის” მეშვეობით, მაშინ ჩვენ მიერ განხილული სისტემებიდან მართებულობას ასახავს S4 და არა T ან S5.

S5, თავის მხრივ, როგორც უკვე ვთქვით, ასახავს სიტყვა “მოაზრებადის” “აბსოლუტურ” გაგებას, რომლის თანახმად, თქმა იმისა, რომ რომელიღაც ვითარება მოაზრებადია, არის რაღაცის თქმა მის შესახებ მოაზრების ძალაზე მითითების გარეშე – ძალაზე, რომელიც ნებისმიერ სხვა ვითარებაში არსებობს ან არ არსებობს.

ამრიგად, ვხედავთ, რომ ჩვენ ძალგვიძს ერთმანეთისგან განვასხვავოთ სულ მცირე სამი აზრი, რომლითაც ვითარებაზე (სამყაროზე) შეიძლება ვთქვათ, რომ ის არის მოაზრებადი, და თითოეული მათგანის მეშვეობით განვსაზღვროთ აუცილებლობა და შესაძლებლობა. შეიძლება არგუმენტების მოტანა იმის საჩვენებლად, რომ ერთი განსაზღვრების შესაბამისი მართებული პრინციპების სრულ ერთობლიობას გვაძლევს T, მეორე განსაზღვრებისას – S4, ხოლო მესამე განსაზღვრებისას – S5.

ყველაფერ ამას უფრო ფართო მნიშვნელობაც აქვს. ჩვენ აქამდე გვექონდა სამი (თუ ბრაუერულსაც ჩავთვლით, ოთხი) მოდალური სისტემა; შემდეგ თავებში კიდევ ბევრს შევხვდებით. სისტემების ეს სიმრავლე ბუნებრივად წარმოშობს კითხვას – რომელი სისტემაა სწორი (კორექტული)? ამ კითხვაში, როგორც ჩანს, იგულისხმება დაშვება, რომ გონებაში გვაქვს “აუცილებლობისა” და “შესაძლებლობის” რაღაც ერთადერთნაირი გაგება და რომ კორექტულზე უფრო სუსტი სისტემები გვაძლევენ სრულ ჭეშმარიტებაზე უფრო ნაკლებს, ხოლო უფრო ძლიერი სისტემები, კიდევაც რომ სარწმუნოდ გამოიყურებოდნენ, არიან მცდარები. მაგრამ ეგებ ეს სისტემები ერთმანეთის მოცილებები არ არის? სულ მცირე შესაძლებელი მაინცაა, რომ ზოგიერთი სისტემიდან თითოეული გვაძლევდეს ჭეშმარიტებას აუცილებლობისა და შესაძლებლობის შესახებ, ოღონდ ისინი ამ ტერმინებს განსხვავებულ საზრისებს აძლევენ. მხოლოდ სემანტიკური მოდელების აგება თავისთავად არ მოგვცემს ამ სხვადასხვა საზრისების ადეკვატურ დახასიათებას<sup>19</sup>; აქ ძალიან რთული ფილოსოფიური კვლევის ჩატარებაა

19 Pollock, J. L. Logical validity in modal logic. *The Monist* Vol. 51 (1967), pp. 128-135.



აუცილებელი, თუმცა, როგორც ჩვენ უკვე ვნახეთ კიდეც, სემანტიკურ მოდელებს ძალუძთ ღირებული დახმარების განევა ამ ამოცანის გადაჭრაში.

სხვა მეთოდი იმის საჩვენებლად, რომ სხვადასხვა მოდალური სისტემა ერთმანეთის მოცილე არ არის, მდგომარეობს იმაში, რომ დავამყაროთ კორელაცია თითოეულში □-ის გამოყენებასა და ბჭობის უკვე დადგენილ სფეროებში “აუცილებლობის” ან სხვა მასთან დაკავშირებული ფრაზის გამოყენებას შორის. ამ მიმართულებით ზოგიერთი რამ გაკეთებულია ლემონის მიერ<sup>20</sup>. მათგან ერთერთია □-ის აღება შემდეგი მნიშვნელობით: “მათემატიკაში არაფორმალურად დამტკიცებადია, რომ”; ამ მნიშვნელობისთვის კორექტულია S4. მეორე (უფრო საცდელად) შემოთავაზებული მნიშვნელობა □-ისთვის კი არის შემდეგი: “ანალიზით დადგენადია, რომ”; ასეთ შემთხვევაში კორექტულია S5.

ამრიგად, მოდალურ სისტემათა სიმრავლე არც ერთი თვალსაზრისით არ არის არც აღრევის სიმპტომი და არც სიძნელების წყარო და სინამდვილეში მას ძალუძს გაგვიჩიოს პოზიტიური დახმარება იმაში, რომ ჩვენი ყურადღება მივმართოთ განსხვავებებზე, რომლებიც სხვა შემთხვევაში შეუმჩნეველი დავრჩებოდა<sup>21</sup>.

თარგმნა ლერი მჭედლიშვილმა

20 Lemmon, E. J. Is there only one correct system of modal logic? *Aristotelian Society Supplementary Volume XXXIII* (1959), pp. 23-40

21 კიდეც ერთ საინტერესო საკითხს ეხებიან ავტორები, ოღონდ მხოლოდ გაკვრით, თავიანთ ზემოთ ნახსენებ “მოდალური ლოგიკის ახალ შესავალში”. ისინი წერენ: “შეიძლება დაისვას საკითხი იმაზე, თუ რა არის შესაძლო სამყარო ან მოაზრებადი ვითარება რეალურად. ამ საკითხს აქვს გარკვეული მეტაფიზიკური ღირებულება და წარმოადგენს კამათის საგანს ბუნებრივი ენების მნიშვნელობის (სემანტიკური) თეორიების მიმართ მოდალური ლოგიკის გამოყენებისას. ლოგიკის თვალსაზრისით, საბედნიეროდ, ამ საკითხს არავითარი მნიშვნელობა არ ენიჭება, რაც შეიძლება დავინახოთ მოდალური თამაშების ჩვენეული განხილვიდან, რომელშიც “სამყაროები” მოთამაშეებია. ამიტომ ამ წიგნში ჩვენ არ გვიკავია გარკვეული პოზიცია შესაძლო სამყაროების ონტოლოგიური სტატუსის საკითხზე (მითითებ. შრომა, გვ. 21). შევნიშნავთ მხოლოდ, რომ შესაძლო სამყაროების რეალობასთან მიმართების საკითხზე ძალიან ბევრი იწერება გასული საუკუნის 70-იანი წლების შემდეგ (მთარგმ.).

# LOGIC IN GEORGIA: HISTORICAL REVIEW

M. Bezhanishvili, L. Mchedlishvili

Editors comment: Our journal aims at brief discussion of important stages and interesting issues of Logic development in Georgia. This volume presents first two parts of the project.

## 1. Logic in Georgia: from beginning to XIX century

The study of logic in Georgia has a centuries-old tradition. This is probably accounted for by the fact that Georgian culture was a peculiar offshoot of its Greek-Byzantine counterpart, logic always forming an indispensable element of Greek-Byzantine education. One interesting document of the Hellenistic period sheds light on the roots of Greek-Georgian contacts. The Greek philosopher Themistius (317-388) who, following in his father's footsteps, received education in Colchis, wrote to an anonymous young friend: 'I plucked the fruit of rhetoric... not at a serene and Hellenic place but at the end of the Pontus, near Phasis, where the Argo, sailing from Thessaly, cast anchor – narrated by the poets with astonishment... And, now, such a barbarous and bleak place was made Hellenic and turned into a temple of Muses by the wisdom and virtue of one man – a man who settled in the land of Colchians and Armenians, and who taught not to shoot arrows and spears, or fancy-riding in the manner of the neighbouring barbarians, but how to get skilled in rhetorical art and excell at the festivals of Hellenes'.

Owing to the instability of Georgia's political and social life and in conditions of constant invasions and care for physical survival of population, history has preserved little evidence on logical quests in the country. Considerable gaps appeared in the perfection and extension

of knowledge. Yet the extant sources allow to form a clear idea of developments in the field from the early Middle Ages up to the present day.

Like in medieval Europe, translation and interpretation of Aristotle and his old commentators constituted the chief pursuit in Georgia, while in difficult periods of isolation from the world culture copying of available translations and commentaries was resorted to. Of course this was supplemented through translation and interpretation of other European logicians. Listed below are the churchmen and scholars who made a substantial contribution to the establishment and preservation of logic study tradition in Georgia.

Eprem Mtsire (11<sup>th</sup> cent.), theologian, philosopher and logician. Received education in Constantinople. From 1091 he was an abbot of the Georgian monastery on Black Mountain (Syria). He translated from Greek into Georgian the Dialectic of John of Damascus, a well-known 7<sup>th</sup>-8<sup>th</sup> cent. scholastic. The book contains an exposition of Aristotle's doctrine of categories and his theory of categorical syllogism. Eprem supplied the translation with his own notes and interpretations in Georgian.

Arsen Iqaltoeli (11<sup>th</sup>-12<sup>th</sup> cent.), theologian, philosopher, logician and jurist; teacher of King David the Builder and founder of the Iqalto Academy. He received education at Mangana Academy founded by Constantine Monomachus in Constantinople. Attended the lectures of Aristotle's well-known commentators: Michael Psellus and John Italus. Then, together with Eprem Mtsire, he got engaged in literary and translation work on Black Mountain. He is believed to have returned to Georgia in 1103. He made a second translation of John Damascene's Dialectic from the Greek original of a shorter redaction, in which condensation did not affect the logical passages. Arsen found more felicitous Georgian correspondences.

Ioane Petritsi (11<sup>th</sup>-12<sup>th</sup> cent.), theologian, philosopher-Neoplatonist, logician, translator and commentator of Aristotle's logical writings, received education at Mangana Academy under the tutorship of Michael Psellus and John Italus. When the latter scholars became the targets of persecution Petritsi left for Georgia but failing to establish himself here, he returned to Constantinople. Then he moved to the Petritsoni monastery in Bačkovo, Bulgaria. At the invitation of King David the Builder, Petritsi returned to Georgia in 1106 to join Gelati Academy. His translations of Aristotle's works have not survived, though there are references to them in historical documents. Petritsi's translation of Proclus' Elements of

## LOGIC

Theology with an extensive commentary has come down to us. Much space is devoted in Petritsi's Commentary to the discussion of questions of Aristotle's logic.

A 12th-century anonymous scholar translated from Greek into Georgian two important writings of Ammonius Hermis (5th cent.), a well-known Alexandrian commentator of Aristotle: Concerning Aristotle's Ten Categories and the 'Five Voices' of Porphyry the Philosopher.

The 13th-17th centuries is a period of Georgia's forced divorce from the cultural world and decline of scholarship. Scholars in this period were mainly engaged in studying and copying old translations. In 1664 Georgia was visited by the Antiochene Patriarch Makarios, accompanied by his son Paul, a Syrian writer who described his father's journey through Georgia, Russia and Rumania. The following phrase from Paul's 'Journey' can evoke only a pleasant surprise: 'Know that Georgians have great and astonishing knowledge, especially in logic'.

In subsequent periods Georgia gradually began to come politically under Russia's influence.

The following should be added to the above list:

Anton Bagrationi (1720-1788), Kartlian prince, Catholicos-Patriarch of All Georgia. Resided in Russia in 1756-1762, serving as Archbishop of the Vladimir and Ieropol eparchy. In his work *Spekali* he set out and commented on all the treatises of Aristotle's *Organon*. He dedicated a special research to teachings of Aristotle and Porphyry on categories. He translated the *Logic* by F. Baumeister, a follower of Leibniz-Wolf, who enjoyed special popularity in Russia's educated circles. Bagrationi compiled a textbook in logic for Georgian seminaries, he modified in Georgian the mnemonic names of valid modes of categorical syllogism, translated from Armenian a treatise by Svimon of Julfa, dedicated to Aristotle's logic.

David Bagrationi (1767-1819), the elder son and heir apparent of the last Georgian King Giorgi XII. Two years after the proclamation of Eastern Georgia as a Russian gubernia (1801) he was forced to move to St. Petersburg for permanent residence. He studied the relationship of logic and grammar. He presented in Georgian and commented on Aristotle's categories.

## 2. XIX century: Solomon Didashvili (1805-1836)

Solomon Didashvili's scholarly legacy may be assessed in different ways but he invariably merits respect as a tragic fighter for highly moral, social and intellectual goals. His life was like a winking of the eye: at 21 he wrote his first book that brought him fame and at 31 he died. The last four years of his life were spent in prison and exile, interrogations, search for sustenance, and illness, with no opportunity of intellectual activity. He worked intensively only for five or six years in all, attaining significant results in science and philosophy and seeking to pave the way for European culture and values in Georgia's spiritual life and to awaken the self-consciousness of the downtrodden people. Ilia Chavchavadze (1837-1907), one of the most celebrated figures in the long history of this small country, stated the incontrovertible fact when he said that he was a successor of Dodashvili.

Dodashvili was born on 17 May 1805 into the family of a village priest in Kakheti, one of the picturesque regions of Georgia. Not far from his village, perched on the top of a hill was a neat town of Sighnaghi, enclosed within a medieval wall and resembling the scenery on the stage of a theatre. Dodashvili received primary education in the local parish school, then finishing the Tbilisi Theological Seminary. On the recommendation and support of the Metropolitan Ioane Bodbeli (the Bodbe Monastery being Dodashvili's native district) the 19-year old Dodashvili left for St. Petersburg, the capital of the Russian empire, enrolling at the Philosophical-Juridical Faculty of the University. In Petersburg his adviser and guardian was the Hieromonk Iona Khelashvili, an eminent Georgian philosopher and theologian.

In 1827 Dodashvili graduated from University. At the same time his 'Course of Philosophy. Part One. Logic' came out in Russian. The author also submitted its Georgian version to the Censorship Committee, but he was refused permission to publish it. He was again refused four years later when he submitted a revised version. The Georgian text is considered lost and its Georgian translation was first published in 1949. Dodashvili's works Logical Methodology and Rhetoric also deal with logical-philosophical questions (these, too, saw light more than one hundred years after the author's death), as well as some letters written to Iona Khelashvili.

Although Russian logical literature of the period was not meager, Dodashvili's work immediately attracted attention by the clarity of its content and laconism, completeness of exposition, and novel treatment of some questions. Its publication drew favourable reviews

## LOGIC

in influential Russian periodicals and the author became known as an out of the common thinker in the scholarly and philosophical circles. Almost all Russian discussions of Russian philosophy of the first half of the 19<sup>th</sup> century refer to S. Dodaev-Magarski (this is how he spelt his name in Russian) as a significant innovatory thinker.

The book in question is a presentation of traditional formal logic, with philosophical foundation and historical review – all in the way accepted in European literature of the period. It is clearly felt that the author's views developed under the influence of classical German philosophy. To Dodashvili logic is a non-experiential, universal, formal, normative and propaedeutic science on the inference of conclusions from premises. The order of presentation of properly logical material: the laws of thought – judgment-concept-inference-proof-suggests that Dodashvili followed a view most clearly expressed by Kant, according to which traditional formal logic is a science complete in contents and it is feasible and necessary to perfect its foundation as a whole, to determine the limits of its application and to search for structural clarity. Traditional logic lacked a unifying principle that would define the building of the system out of separate fragments of logical knowledge – a principle similar to the Bolzano-Tarski theory of the consequence relation in modern logic, and the requirement of a formal-deductive construction of logic. Dodashvili's exposition of logic contains an attempt at finding such principles, which, in his view, are: comprehension of the forms of thought, i.e. of judgment, concept and inference as a stage of the specific process of the development of deduction of all logical regularities from the laws of thought, the use in all cases of a single scheme of classification and recognition in all logical acts, concepts and relations of a triadic, thesis-antithesis-synthesis structure. Dodashvili obviously sensed the orientation of classical German philosophy towards the dialectical foundation of logic and he attempted to realize it in his own logical system. True, this was not in the mainstream of the development of formal logic, yet it showed the seriousness of his search.

The view regarding Dodashvili's Kantianism is most widespread. The influence of the works of Kant and the Kantians, especially that of Kant's logic (the so-called logic of Jäsche) is almost beyond doubt in the opening part of Dodashvili's Logic, containing a general introduction to philosophy and definition of logic. Dodashvili's attitude to Kant is seen also from his outline of the history of logic, in which critical philosophy is considered to be the last stage of the history of logic, while his high appreciation of Kant is equal only to his assessment to Aristotle. A link has been found to exist between Dodashvili's Logic and that

of the German philosopher J. Schad (1758-1834), sometime professor at Kharkov University. The presence of Fichtean and Schellingian elements in Dodashvili's conception is accounted for by this relationship.

Dodashvili's works paved the way for a new stream of ideas of German philosophy to Georgian philosophy, this being his doubtless contribution. Here we cannot bypass one more contribution made by him, calling for no less effort of will and reason on the part of the young thinker, namely the secular style of his writings. What had been achieved in Europe some two or three centuries earlier – the liberation of thought from dogmatism – began to enter Georgia in the 19<sup>th</sup> century through Dodashvili's works. Among Georgian philosophers Dodashvili was the first in whose writings the value of philosophical or scientific problems is measured not by their theological-religious significance but by their own content and place in the system of knowledge.

Filled with ideas, Dodashvili returned to Georgia in 1827 and took up teaching Georgian literature, rhetoric, logic and geography at the Tbilisi school for noble children. Completion of the course of philosophy, which he had started, was foremost among his plans.

The annexation of Georgia in 1801 and the turning her into a Russian province constituted not only a political act. True, foreign inroads and internecine wars ceased, but living conditions of population deteriorated: on top of the customary feudal obligations there came new taxes, service in the Russian army and dues, and operation of court and administrative business in a language unknown to the population. The traditional way of life in Georgia died out, being superseded by alien social and legal relations, and system of education. The Georgian language lost its public functions. Foreign cultural values and technological achievements began to enter the country from Europe via Russia. In the eyes of ordinary people Georgian culture assumed a provincial colour. The intellectual stratum of the population, which should have reworked and assimilated the stream of foreign culture and adjust it to the native culture, was almost non-existent, for the intelligentsia resided outside of Georgia – some to their own free will, and some – forced to stay away. This resulted in a decline of the society's spiritual powers and indifference to intellectual work, priority being given to the cares of everyday life. The feeling of 'cultural inferiority' took root in the people.

Dodashvili was fully aware that, under those conditions, study of logic alone, or even

## LOGIC

pure philosophy, would be too much of a luxury for him. Loyal to the words of his spiritual father Iona Khelashvili, 'Always do the business of our fatherland first', Dodashvili made his choice: he started the popularization of Georgian culture, philosophy and literature, engaged in educational and publishing activity, argued that the orientation of Georgian thinkers of the past had always been determined by universal values, that contacts with European culture gave an impact to Georgian culture, creating fresh opportunities and hence the ability and value of Georgian culture development was not subjected to revision.

Dodashvili did not rest at that, but as a philosopher, logician, linguist, writer and historian engaged in constructive literary and public activity. From 1828 Dodashvili worked for the newspaper Tiflisskiye Vedomosti, directing the publication of its Georgian text. From 1829 he was the editor of the paper; he founded a new literary magazine – Literary Parts of Tiflis Utsqebani. He dreamt of founding a library and setting up a printing press. As if sensing the speedy approach of the end, he left himself no time for leisure, trying to do a lot of things at once. He compiled and printed an Abridged Georgian Grammar, revised the Rhetoric, translated a book on questions of processual law, compiled a catalogue of Georgian books (listing about 600 titles), a text-book on the questions of moral, a dictionary of philosophical notions, published ethnographic and historical materials, even literary works, wrote and published a brief history of Georgian literature, giving the first periodization of it; the latter essay was immediately published in Russian in Moscow.

Against the background of the social life of the period, Dodashvili – a person full of intellectual interests, armed with European education and a good knowledge of traditional Georgian culture achievements – emerged as a powerful creative spiritual force that inspired others.

But the time allotted by Providence was running out.

December of 1832. Dodashvili was 27 years old. On 9 December a plot against the autocracy was discovered. Almost overnight all the participants of the plot were arrested, including Dodashvili. The plot was a link in the chain of protests and uprisings against the Russian empire in Georgia. Therefore, there was nothing unexpected in the conspiracy per se except that it involved the younger generation that had received education in Russia. In the Soviet period – and earlier too – the explanation and assessment of this plot always took the demands of censorship into account, owing to which the main point was often overlooked,



viz. that the conspiracy had one unshakable and high goal: the liberation of Georgia and restoration of its statehood. This purpose united both monarchists and republicans who participated in the conspiracy. In the view of historians, Dodashvili belonged to the latter.

Dodashvili was a symbol of wisdom in Georgia of that period and in the public eye his participation in the plot proved the rationality and purity of conspirators' objectives. Perhaps this was the reason why Dodashvili was punished most severely. In 1833 a court martial found him guilty, deprived him of the rank of teacher, and sentenced him to a 10-year term of exile to the Vyatka gubernia (in northern Russia), permanently preventing him from returning to Georgia. He was attended in his exile by his wife Elene Kobiashvili and small children. Suffering from consumption Dodashvili spent the last months of his life in hardship and want. This is attested by the memoir of A. Herzen (1812-1870), a Russian philosopher and writer, who was also exiled to Vyatka, as well as by the shocking findings of the medical commission. In September 1836 a positive reply came to Dodashvili's repeated pleas to be transferred to warmer gubernia, but he was no longer alive. He died on 20 August 1836. It was only in 1994 that his remains were transferred to Tbilisi.

# ქართული ენის კომპიუტერული გრამატიკა<sup>1</sup>

პაულ მოირერი

**აბსტრაქტი.** ნაშრომი წარმოადგენს მიმდინარე პროექტის მიმოხილვას, რომლის მიზანია ქართული ენისათვის სრული კომპიუტერული გრამატიკის აგება ლექსიკურ-ფუნქციონალური გრამატიკის თეორიის ფარგლებში. შევეცდები გრამატიკის გაშლა-განვითარების ორივე ასპექტის – პრაქტიკულისა და თეორიულს – ილუსტრირებას. ქართულის მდიდარი და რთული მორფოლოგია სერიოზული გამოწვევაა ქართული ენის კომპიუტერული გრამატიკის აგებისას, რაც იმას ნიშნავს, რომ ის უფრო მეტია, ვიდრე რაღაც უმნიშვნელო სისტემა. მე წარმოვადგენ ჩემს თვალსაზრისს მორფოლოგიური ანალიზისა და ვაჩვენებ, თუ როგორ შეესაბამება და ემიჯნება მორფოლოგია სინტაქსს. ამის შემდეგ ვაჩვენებ, თუ რა სახით ინერგება და რეალიზდება გრამატიკაში ენის ზოგიერთი ძირითადი სინტაქსური კონსტრუქცია. დაბოლოს, წარმოვადგენ იმ საშუალებებს, რომელთა გამოყენებასაც ვერ გავექცევით გრამატიკული სისტემის დახვეწა-განვითარებისათვის: *fst*; XLE გრამატიკული გარჩევის პლატფორმა; LFG Parsebanker; და მხატვრული და არა-მხატვრული ტექსტების ფართო საძიებო კორპუსი.

**საკვანძო სიტყვები:** ქართული ენა, ლექსიკურ-ფუნქციონალური გრამატიკა, XLE, კომპიუტერული გრამატიკა, ხე-ბანკირება (treebanking).

---

1 Paul Meurer, A Computational Grammar for Georgian. In: Logic, Language, and Computation, LNAL 5422, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009, p. 1-15.

## 1. შესავალი

წინამდებარე ნაშრომში მიმოვიხილავ მიმდინარე პროექტს, რომლის მიზანია ქართული ენისათვის სრული კომპიუტერული გრამატიკის აგება ლექსიკურ-ფუნქციონალური გრამატიკის (LFG) თეორიის ფარგლებში [1]. ეს გრამატიკა არის ნაწილი საერთაშორისო ParGram პროექტისა ([2],[3],[4]), რომელიც ემსახურება LFG გრამატიკების განვითარება-გაფართოების კოორდინაციის საქმეს. ეს კოორდინაცია გულისხმობს Palo Alto კვლევის ცენტრის მიერ<sup>2</sup> შემუშავებულ, XLE (Xerox Linguistic Environment) გრამატიკის გაფართოების სხვადასხვაგვარ პლატფორმათა პარალელურ რეჟიმში გამოყენების რეგულირებას. ამ ეტაპზე გრამატიკას აქვს დიდი ლექსიკონი და მოიცავს თითქმის მთელ მორფოლოგიას ისევე, როგორც უმეტეს ბაზისურსა და ზოგიერთ უფრო მნიშვნელოვან, დანინაურებულ სინტაქსურ კონსტრუქციებს.<sup>3</sup>

პირველ ნაწილში აღვწერ ლექსიკონსა და გრამატიკის მორფოლოგიის ნაწილს. შემდეგ ვაჩვენებ, თუ როგორ ინერგება ენის ზოგიერთი ძირითადი სინტაქსური კონსტრუქცია გრამატიკაში. ასევე, ვეხები თეორიულად საინტერესო რამდენიმე საკითხს. დაბოლოს, წარმოვადგენ იმ აუცილებელ საშუალებებს, რომლებიც გამოიყენება გრამატიკული სისტემის გაფართოებისათვის: *fst*; XLE გრამატიკული გარჩევის პლატფორმა; LFG გარჩევის ბანკირი.

## 2. მორფოლოგია

XLE პლატფორმით მორფოლოგიური ანალიზის სტანდარტული საშუალება არის ქსეროქს სასრული მდგომარეობის ხერხი (*fst*) [5]. *fst* ინტეგრირებს XLE-თან და გაერთიანებისას არ ტოვებს რაიმე კვალს; ამასთანავე, არის ძალიან სწრაფი. *fst*-ში ჩანერილი გარდამქმნელები ორმხრივად მიმართულნი, შექცევადნი არიან და მათი გამოყენება შესაძლებელია როგორც ანალიზისთვის, ისე გენერაციისთვის.

სალექსიკონო მასალა ქართულ მორფოლოგიურ გარდამქმნელში ძირითადად შერჩეულია კიტა ჩხენკელის ქართულ-გერმანული ლექსიკონის [6] დიგიტალური ვერსიიდან, რომელიც ერთ-ერთი საუკეთესო ქართული ლექსიკონია და,

2 იხ. [http://www.parc.com/research/projects/natural\\_language/](http://www.parc.com/research/projects/natural_language/)

3 თუმცა ნაადრევია გრამატიკის ამომწურავი სქემებისა და ფიგურების წარმოდგენა შეუზღუდავ ტექსტებზე.

## COMPUTATION

როგორც ბაზა, განსაკუთრებით კარგად არის მორგებული კომპიუტერული დამუშავებისათვის, რამდენადაც აქ ზმნები საუკეთესოდ არის წარმოდგენილი.

დღესდღეობით გარდამქმნელის ბაზისურ ფორმათა ლექსიკონი შეიცავს 74.000-ზე მეტ სახელსა თუ ზედსართავს და 3.800 ზმნურ ძირს.<sup>4</sup>

ქართული მორფოლოგიის გამოკვეთილი მახასიათებელი არის შორი-დისტანციური დამოკიდებულება იმ აზრით, რომ აფიქსები ზმნური ძირის წინ განსაზღვრავს სხვა აფიქსების გამოჩენას ძირის შემდეგ. ასეთი შორი-დისტანციური დამოკიდებულების მოდელირება სასრული-მდგომარეობის აღრიცხვაში ძნელია, რამდენადაც სასრული-მდგომარეობის ბადის მეხსიერებაში არ ინახება რაიმე ინფორმაცია მანამდე გადაჭრილ მდგომარეობათა (ე.ი. აფიქსთა შეჯახებების) შესახებ და მომდევნო საფეხურზე გადასვლა არ შეიძლება იყოს განსაზღვრული წინა საფეხურით. იმისათვის, რომ გადაილახოს ეს სიძნელეები და გაიზარდოს აღრიცხვის გამომსახველობითობა, *fst* იყენებს ერთ ხერხს, სახელად, *დროშა დიაკრიტიკების* (flag diacritics). flag diacritics უწოდებენ ისეთ flag-ებს, რომლებიც შეიძლება განთავსდეს გარკვეულ ადგილებში, აღრიცხოს, შემონმდეს და სხვა მანიპულაციები ჩაუტარდეს ბადის ქრილის საზღვრებში; ამგვარი დიაკრიტიკული ნიშნები შეიძლება გამოვიყენოთ როგორც წინა საფეხურებზე შეჯახებათა (შეხვედრათა) “მეხსიერება”. ამდენად, ეს საშუალება მოსახერხებელია ე.წ. შორი-დისტანციური დამოკიდებულებების დამუშავებისთვის. ეს დიაკრიტიკები შეიძლება აიგოს ბადის გარეთ, რაც, სავარაუდოდ, იძლევა უფრო ფართო, მაგრამ მარტივ სასრული მდგომარეობის გარდამქმნელს.

მოცემული სიტყვა-ფორმის *fst* გარჩევის გამოსავალი (პროდუქტი) არის ანალიზთა სიმრავლე, რომელთაგანაც ყოველი შედგება შესავალი სალექსიკონო ფორმისგან, რომელიც გამოიყენება როგორც საძიებო-გასაღები ერთეული LFG გრამატიკის ლექსიკონში (იხ. ქვემოთ), პლუს LFG-რელევანტური მორფოსინტაქსური ნიშნები. სახელებისთვის ასეთი რელევანტური ნიშნებია: ბრუნვა, რიცხვი, სრული/რედუცირებული ბრუნვის ფლექსია, ბრუნვისა და რიცხვის ორმაგი ბრუნება, სულიერობა, თანდებულები და სხვადასხვაგვარი

<sup>4</sup> მაღლობას ვუხედი იოლანდა მარჩევს, ქართულ-გერმანული ლექსიკონის თანა-ავტორს, პროექტში ლექსიკონის მასალის გამოყენებაზე თანხმობისთვის და ლევან ჩხაიძეს, რომელმაც ჩემთვის ხელმისაწვდომი გახადა სახელებისა და ზედსართავების სიები.

ნანილაკები (clitics). ზმნური ნიშნებია: დრო/კილო, პირისა და რიცხვის ნიშნები (კოდირებული როგორც +Subj/+Obj) და ზმნის კლასი. მაგალითად:

(1) ღვინო

→ ღვინო +N+Nom+Sg

(2) გოგო-ებ-ისა-თვის-აც

→ გოგო +N+Anim+Full+Gen+ Pl+Tvis+C

(3) ბავშვობ-ისა-ს

→ ბავშვობა+N+DGen+DSg+Dat+Sg

(4) და-მი-ხატ-ავ-ს

→ {და-ხატვა - 3569-5+V+Trans+Perf+Subj1Sg+Obj3

|და-ხატვა - 3569-8+V+Trans+Perf+Subj1Sg+Obj3

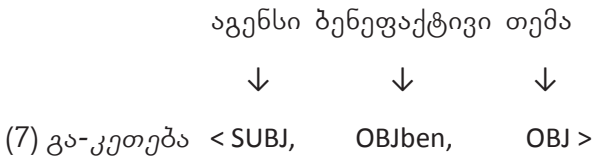
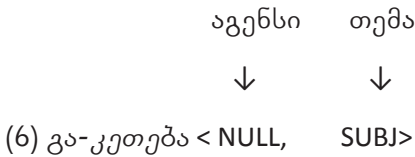
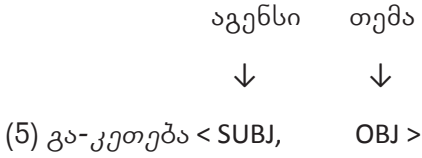
|და-ხატვა - 3569-18+V+Trans+Fut+Subj3Sg+Obj1Sg}

### 3. მორფოსინტაქსი

ლექსიკურ-ფუნქციონალურ გრამატიკაში ყოველი ზმნა ასოცირებულია ქვე-კატეგორიზაციულ ჩარჩოთა სიმრავლესთან (არგუმენტული სტრუქტურები), ხოლო ყოველი არგუმენტის (თემატური როლის) ასახვა არგუმენტულ სტრუქტურებში – გრამატიკულ ფუნქციასთან, როგორც არის სუბიექტი ან ობიექტი. არგუმენტიდან ფუნქციამდე გადასვლის მრავალფეროვნება არის მორფოსინტაქსური ალტერნატივების არსებობის მთავარი წყარო. ამგვარად განსხვავდება, მაგალითად, ზმნის ტრანზიტიული და პასიური ფორმები. მორფოსემანტიკური ალტერნატივები, როგორც არის, მაგალითად, კაუზატივი ან აპლიკატივი (applicative), ცვლიან თავად არგუმენტულ სტრუქტურას. ამ დროს ზმნის არგუმენტულ სტრუქტურაში ან ქრება (იშლება) თემატური როლი ან ჩნდება (ემატება) ახალი თემატური როლი. მაგალითად, ბაზისურ ტრანზიტიულ ზმნას გა-ვ-ა-კეთ-ებ (ჩხენკელი T<sup>1</sup>კლასი, იხ. ქვემოთ) ექნება იმგვარი არგუმენტული სტრუქტურა და მასთან დაკავშირებული გრამატიკული ფუნქციები, როგორც ეს ნაჩვენებია (5)-ში, ხოლო მისი პასიური ალტერნატი გა-კეთ-დ-ებ-ა (P<sup>2</sup>კლასი) აღინერება (6) სქემით. აპლიკატიური ტრანზიტივის გა-ვ-უ-კეთ-ებ ასახვა

# COMPUTATION

(T<sup>3</sup>კლასი) მოცემულია (7)-ში:



ზმნური შესავალი სალექსიკონო ფორმები ბაზისური ალტერნატივებისთვის არგუმენტული სტრუქტურის ინფორმაციასთან ერთად კოდირებულია LFG ლექსიკონში და დაფიქსირებულია XLE გამრჩევით, რათა მეყსეული გახადოს გარჩევის სქემა: თავად თემატური როლები, რომლებთანაც დაკავშირებულია მოცემული ზმნა, არ ინარმოება ექსპლიციტურად XLE-ზე დაფუძნებულ LFG გრამატიკებში; LFG ლექსიკონში კოდირებულია მხოლოდ ის გრამატიკული ფუნქციები, რომლებშიც ისინი გარდაისახებიან. არგუმენტიდან ფუნქციამდე მორფოლოგიური და მორფოსემანტიკური ალტერნატივების გადასვლები გრამატიკაში მიიღება ლექსიკური ტრანსფორმაციული წესების დახმარებით; მათი გამოყენება მართულია ზმნის ზედაპირული ფორმის მორფოლოგიური მახასიათებლებით.

სალექსიკონო შესავალი ფორმა არგუმენტულ სტრუქტურასთან ერთად, დამატებით, ასევე იძლევა ინფორმაციას ზმნური კლასის შესახებ. დროის შესახებ ინფორმაციასთან ერთად, კომბინაციაში, რომელიც შევსებულია მორფოლოგიური ანალიზის დროის მახასიათებელი ნიშან-თვისებებით, ზმნური

კლასი მოითხოვს განისაზღვროს ბრუნვაში შეთანხმება-მართვის ნესებით და მორფოლოგიური დრო გარდაისახოს დრო/ასპექტის მახასიათებლებში. არსებითი სახელები, ზედსართავი სახელები და სხვა სიტყვათა კლასები აიგება მსგავსი გზით.

მორფოლოგიური და ბრუნვათა მოდელების კრიტერიუმების კომბინაციის საფუძველზე ქართული ზმნები ტრადიციულად კლასიფიცირებულია ოთხ მთავარ კლასად. ეს კრიტერიუმები, უხეშად, შეიძლება განვსაზღვროთ შემდეგნაირად:

I კლასის ზმნებს ახასიათებთ ერგატიული სუბიექტი აორისტში; ისინი მომავალ დროს აწარმოებენ ზმნისწინის დართვით. I კლასის ზმნები ტრანზიტიულებია.

II კლასის ზმნები, მსგავსადვე, მომავალ დროს აწარმოებენ ზმნისწინის დართვით, მაგრამ ამ ზმნების სუბიექტი ყოველთვის ნომინატივშია. ეს ზმნები ინტრანზიტიულებია და უმეტესად პასიური ან არაკუზატიური (unacusative).

III კლასის ზმნები გვიჩვენებენ ბრუნვათა იმავე მოდელებს, როგორსაც I კლასის ზმნები, თუმცა მათ არა აქვთ საკუთარი მომავალი დროის ფორმები და ამ ფორმებს უმეტესად მათთან დაკავშირებული I კლასის ზმნათა პარადიგმებიდან ივსებენ. ეს ზმნები არიან არაერგატიული ან, იშვითად, ტრანზიტიული.

IV კლასის ზმნები ქმნიან ირიბ კონსტრუქციებს; მათი ექსპერიენცერი სუბიექტი ყოველთვის დატივშია. ამ ზმნურ კლასსაც არ მოეპოვება საკუთარი მომავალი დროის პარადიგმა; ის იყენებს ფორმებს მასთან დაკავშირებული II კლასის ზმნათა პარადიგმებიდან (ამ ზმნური კლასების ბრუნვათა მოდელების დეტალებისთვის იხ. (15)).

კიტა ჩხენკელის ქართულ-გერმანულ ლექსიკონში, ზმნის კლასიფიკაცია მისდევს ამგვარ კლასიფიკაციას და შესაბამის კლასებს ენოდებათ T, P(RP), MV(RM) და IV. თუმცა ეს კლასიფიკაცია უფრო დეტალურადაც არის დანაწევრებული: ასევე კოდირებულია ინფორმაცია ირიბი ობიექტის ბრუნვების შესახებ. ამის გამო, ჩხენკელის კლასიფიკაცია შესაძლებელია პირდაპირ გამოვიყენოთ ქართული LFG ზმნური ლექსიკონის ავტომატური წარმოქმნის წინასწარ ვერსიად. მაგალითად, ჩხენკელის T<sup>3</sup> კლასი ასახავს არგუმენტულ სტრუქტურას P<SUBJ, OBJ, OBJben>, ხოლო RP<sup>1</sup> – P<SUBJ, OBJth>-ს, სადაც P არის

# COMPUTATION

ნებისმიერი პრედიკატი.

მიუხედავად ამისა, ჩხენკელის კლასიფიკაციიდან ხშირად მარტივად ვერ გამოვიყვანთ ზუსტ ჩარჩოებს და ამიტომ საჭირო ხდება ინფორმაციის ხელით შესწორება ან დამატება. მაგალითად:

*ზმნები, რომლებიც მოითხოვენ ირიბ ან გენიტიურ არგუმენტებს:*

- (8) ჩა-თვლა<SUBJ, OBJ, OBL<sub>adv</sub>> „ვინმეს – რამედ“
- შე-შინება<SUBJ, OBJ<sub>gen</sub>> „ვინმესი ან რამესი“

*III კლასის ზმნები:* ბევრი მათგანი შეიძლება იყოს ტრანზიტიულიც და ინტრანზიტიულიც (არაერგატიული) მაშინ, როდესაც ზოგიერთი არის მხოლოდ ტრანზიტიული, სხვები კი მხოლოდ ინტრანზიტიული. ეს ინფორმაცია არ არის ხელმისაწვდომი ლექსიკონში. მაგალითად:

- (9) თამაში<SUBJ, (OBJ)> „(რამე თამაშის) თამაში“
- გა-ყიდვა<SUBJ, OBJ> „რაიმეს გაყიდვა“
- წა-სვლა<SUBJ> „ვინმეს წასვლა“

*II კლასის ზმნები:* სინტაქსის თვალსაზრისით, ისინი შეიძლება იყვნენ პასიური ან არააკუზატიური. პასიური ზმნა ყოველთვის დაკავშირებულია აქტიურ გარდამავალ ზმასთან ფუნქციის-ცვლილების ლექსიკური ტრანსფორმაციის მეშვეობით; აქტიურ და პასიურ ზმნებს აქვთ ერთნაირი თემატური როლების რიგი და ერთმანეთისგან განსხვავდებიან მხოლოდ იმით, აისახება თუ არა საერთოდ ეს თემატური როლები და როგორ – რა სახის გრამატიკულ ფუნქციებში: მაშინ, როდესაც აქტიურ ზმნებში აგენსი და თემა (პაციენსი), შესაბამისად, გარდაისახება SUBJ-სა და OBJ-ში, პასიურ ზმნაში თემა გარდაისახება SUBJ-ში, აგენსი კი ან დაფარულია, ან ასახულია OBL-AG-ის ირიბ ფუნქციაში, პოსტპოზიციური ფრაზის მიერ დაბოლოებით (10). მაგალითები მოცემულია (11)-სა და (12)-ში.

- |      |                |             |                |                |
|------|----------------|-------------|----------------|----------------|
|      | <i>აქტივი:</i> | აგენსი თემა | <i>პასივი:</i> | აგენსი თემა    |
|      |                | ↓   ↓       |                | ↓   ↓          |
| (10) | გა-კეთება      | <SUBJ, OBJ> | ↔              | გა-კეთება      |
|      |                |             |                | <NULL, SUBJ> / |
|      |                |             |                | გა-კეთება      |
|      |                |             |                | <OBL-AG, SUBJ> |



- (11) გა-კეთ-დ-ებ-ა (მთავრობ-ის მიერ)  
 გაკეთდება.PASS (მთავრობა.GEN მიერ)
- (12) მთავრობა გა-ა-კეთ-ებ-ს  
 მთავრობა.NOM გააკეთებს.TRANS

არაკუზატივებს, მეორე მხრივ, აქვთ მხოლოდ ერთი თემატური არგუმენტი, რომელიც აუცილებლად აისახება SUBJ-ში; ამ შემთხვევაში არ არსებობს არანაირი, თუნდაც დაფარული აგენსი, რომელიც შესაძლებელია ფაკულტატურად გამოჩნდეს ზედაპირზე როგორც ირიბი:

- (13) არაკუზატივი: თემა  
 ↓  
 დაბრუნება < SUBJ >
- (14) დაბრუნ-დ-ებ-ა (\*დედ-ის მიერ).  
 დაბრუნდება (\*დედა.GEN მიერ)

რადგან ჩხენკელის კლასიფიკაცია მეტწილად მორფოლოგიურია, ის ექსპლიციტურად არ განასხვავებს ერთმანეთისგან ერთი და იმავე მორფოლოგიური ფორმის პასივებსა და არაკუზატივებს. ამგვარი განსხვავება შეტანილ უნდა იქნეს ხელით; საუკეთესო იქნება, თუ, აქტიური ნყვილის არარსებობიდან გამომდინარე, ეს განსხვავება ავტომატურად დაფიქსირდება ერთსა და იმავე სუპერპარადიგმაში.

ამ მიზეზთა გამო, ავტომატურად წარმოქმნილი სალექსიკონო ამოსავალი (შესავალი) ფორმები მაინც უნდა გადამონმდეს და მოგვიანებით ხელით ჩასწორდეს.

**4. ბრუნვისა და აფიქსების ასახვა გრამატიკულ ფუნქციებში**

ქართული ენა გრამატიკული ფუნქციების კოდირებისთვის იყენებს ორივე საშუალებას: თავსართებს (უმთავრესად პირველი და მეორე პირის აფიქსები)

COMPUTATION

და ბოლოსართებს (ბრუნვის ნიშნები/მე-3 პირის ნიშნები). ეს პროცესი მისდევს კომპლექსურ, გახლეჩილ-ერგატიულ სქემას, რომელიც შემდეგ რთულდება იმით, რასაც საზოგადოდ (მაგ., რელაციური გრამატიკის ლიტერატურაში [7]) ‘ინვერსია’ ეწოდება.

პირის/რიცხვის აფიქსის და ბრუნვათა მოდელების დამოკიდებულება გრამატიკულ ფუნქციად გარდასახვის განმსაზღვრელ ზმნური კლასის პარამეტრებსა და დროის ჯგუფზე შეიძლება დავინახოთ მომდევნო ცხრილებში:

(15) ბრუნვათა რიგის სამი მოდელი

	SUBJ	OBJ	OBJben
A	ERG	NOM	DAT
B	NOM	DAT	DAT
C	DAT	NOM	-თვის

(16) პირის/რიცხვის აფიქსთა ორი მოდელი

	SUBJ	OBJ	OBJben
A,B	v-	m-	h-
C	h-	v-	-

(17) ზმნურ კლასსა და დროის ჯგუფზე ბრუნვათა მოდელების დამოკიდებულებები

	I	II	III	IV
	ტრანზ.	არააკ.	არაერგ.	ირიბ.
ანმყო	B	B	B	C
აორისტი	A	B	A	C
პერფექტი	C	B	C	C

ზმნური აფიქსების მიმართება გრამატიკულ ფუნქციებთან კოდირებულია მორფოლოგიურ გარდამქმნელში, ბრუნვის მოდელი კი განიხილება სინტაქსში f-სტრუქტურის განტოლებებით, რომლებიც ერთვიან ზმნურ სალექსიკონო ამოსავალ ფორმას. მე-(18) მაგალითი გვიჩვენებს განტოლების გამარტივებულ ვერსიას, რომელიც pro-drop-ისა და I და III კლასის ზმნებისთვის სუბიექტის ბრუნვების მოდელის კოდირებას ახდენს.

(18) {{(↑SUBJ PRED)= 'pro'  
 |@(ifelse(↑\_TENSEGROUP)= c pres  
 [(↑SUBJ CASE)=nom]  
 [@(ifelse(↑\_TENSEGROUP)= c aor  
 [(↑SUBJ CASE)=erg]  
 [(↑SUBJ CASE)=dat])]]}}.

**5. სინტაქსი: მიმოხილვა**

ქვემოთ წარმოდგენილია ქართულის ყველაზე მნიშვნელოვანი გრამატიკული მახასიათებლები და განსახილველად შერჩეული კონსტრუქციების რამდენიმე ტიპი, რომელთაც ფარავს ლექსიკურ-ფუნქციური გრამატიკის თეორია. ასევე, ნაჩვენებია, თუ როგორ განიხილება ეს საკითხები ამ გრამატიკის (LFG) ჩარჩოში.

**5.1 სიტყვათა რიგი, არაკონფიგურაციულობა და დისკურსის ფუნქციები**

ქართული ტრადიციულად განიხილება როგორც ენა „თავისუფალი სიტყვათა რიგით“. ეს მართალია ფრაზული შემადგენლების დონეზე; არ არსებობს VP შემადგენელი, რომელსაც შეეძლებოდა კონფიგურაციულად განესხვაგებინა სუბიექტის პოზიცია დამატების პოზიციისგან; ზმნის პირიანი ფორმა და სხვა შემადგენლები შეიძლება გამოჩნდნენ ნებისმიერი რიგით; ფრაზირება შეიძლება მოხდეს განსხვავებულად – შემადგენლების ნებისმიერი ცვლილება რეალიზდება გრამატიკულად სწორ წინადადებად: ეს სწორედ ის არის, რასაც უნდა მოველოდეთ სრულად მართული, მთავარი-დამოკიდებული კონსტრუქციების (full-fledged head-and dependent-marking) მქონე ენებისათვის: რადგანაც გრამატიკული

## COMPUTATION

ფუნქციები კოდირებულია მორფოლოგიურად (მეტწილად არაორაზროვნად), არავითარი საჭიროება აღარ არის გავიმეოროთ გრამატიკული ფუნქციების კოდირება კონფიგურაციულად. მაშასადამე, შესაძლებელია როგორც პირველი მიახლოებითი მნიშვნელობა დავუშვათ აშკარად ზედა-დონის ფრაზის შემდეგი სახის სტრუქტურა (a flat top-level phrase structure):

(19) საწყისი მიახლოება:  $S \rightarrow V, XP^*$

(\*) ნიშნავს, რომ შესაძლებელია იყოს ნებისმიერად მრავალი XP შემადგენელი, მძიმე (,) კი ნიშნავს, რომ V და XP შემადგენლები შესაძლოა გამოჩნდეს ნებისმიერი რიგით. XP აღნიშნავს ნებისმიერი ტიპის ფრაზული შემადგენლის მაქსიმალურად შესაძლებელ სხვადასხვაგვარ პროექციებს: NP, DP, AP, POSSP და სხვ.

რადგან სინტაქსი არანაირ როლს არ თამაშობს გრამატიკული ფუნქციების კოდირებაში, შესაძლებელია სიტყვათა რიგმა გამოიხატოს დისკურსის ისეთი ფუნქციები, როგორცაა **ტოპიკი** და **ფოკუსი**. მიუხედავად იმისა, რომ ქართულში, როგორც ჩანს, **ტოპიკი** და **ფოკუსი** არ არის კოდირებული განსაკუთრებული კონფიგურაციით, აქ მაინც შეიმჩნევა კონფიგურაციული კოდირების ძლიერი ტენდენციები: **ტოპიკი** უმეტესად წინადადების თავშია, რაც ლინგვისტურად (cross-linguistically) ყველაზე უფრო გავრცელებულია. **ფოკუსის** ფუნქციის მატარებელი შემადგენელი ჩვეულებრივ იკავებს უღლებადი ზმნის, ან, უფრო ზუსტად, უღლებადი *ზმნის კომპლექსის* უშუალოდ წინა პოზიციას; ზმნის კომპლექსი, ზმნის გარდა, დამატებით შეიძლება შეიცავდეს უარყოფით ნაწილაკს ან სხვა რაიმე მოდალურ ნაწილაკს. ძლიერად ფოკუსირებულ შემადგენლებს ახასიათებთ ტენდენცია დაიკავონ ზმნის მომდევნო ან წინადადების ბოლოკიდური პოზიცია, ფოკუსირებული ზმნები კი უმეტესად უსწრებენ თავიანთ არგუმენტებს.

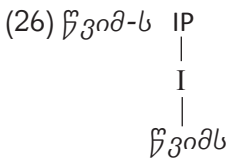
ფოკუსის ფუნქციის კონფიგურაციული კოდირების გარდა (რომელიც შეიძლება იყოს ორაზროვანი თუ ზმნას შემადგენლები ერთდროულად უსწრებენ კიდევაც და მოსდევენ კიდევც), ქართული, დამატებით, ასევე იყენებს ინტონაციის ამალლებას ფოკუსის მარკირებისთვის. არსებობს რამდენიმე ადვერბიალური კლიტიკა (-ც, კი და სხვ.), რომელთა გამოყენებაც ფოკუსის (და ტოპიკის) მარკირებისთვის ასევე შესაძლებელია. დაბოლოს, შემადგენლური ფრაზის გახლეჩაც შეიძლება გამოყენებულ იქნეს რაიმე შემადგენლის ფოკუსში მოსაქცევად.

კითხვითი სიტყვების პოზიცია ქართულში სრულად გრამატიკალიზებულია: ისინი ინვარიანტულად იკავებენ ზმნური კომპლექსის უშუალოდ წინა პოზიციას. იქიდან, რომ ფოკუსირებული სიტყვის პოზიცია ხშირად ასახავს კითხვითი სიტყვის პოზიციას კითხვა-პასუხის სცენარში/წყვილში, საკმაოდ ბუნებრივად გამომდინარეობს ზმნის წინა საფოკუსო პოზიცია.

უღლებადი ზმნის უშუალოდ წინა პოზიციის აშკარა კონფიგურაციული მნიშვნელობა ინვეს ბაზისური ფრაზის სტრუქტურის წესის რევიზიას (19): X' თეორიის LFG ვარიანტის თანახმად ([1] გვ.98), მე ვუშვებ, რომ I არის უღლებადი ზმნის კატეგორია (24), და, თუ IP-ის სპეციფიკური პოზიცია არსებობს, ის დაკავებულია კითხვითი სიტყვებით (22) ან პოტენციურად ფოკუსირებული (ან ტოპიკალიზებული, თუ ის სიტყვის თავშია) შემადგენლით (21). შემადგენლები დაშორებულნი მარცხენა მიმართულებით რეკურსიულად უერთდებიან IP-ს (20), I-ის დამატება კი არის ეგზოცენტრული, არა-პროექციული (non-projecting) S კატეგორია, რომელიც აერთიანებს, მთლიანად მოიცავს მასალას ზმნის მარჯვნივ (23,25).

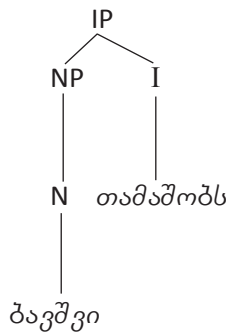
- (20)  $IP \rightarrow XP \ IP$                       (22)  $IP \rightarrow QP + I'$                       (24)  $I \rightarrow Vinfl$   
 (21)  $IP \rightarrow XP \ I'$                       (23)  $I' \rightarrow I(S)$                       (25)  $S \rightarrow XP +$

(ამ წესების ამსახველი რამდენიმე მაგალითი იხ. ქვემოთ):



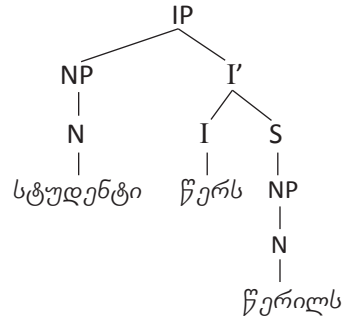
(27) ბავშვი-ი თამაშ-ობ-ს.

ბავშვი.NOM თამაშობს



COMPUTATION

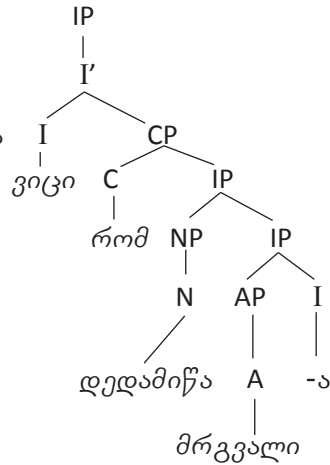
(28) სტუდენტ-ი წერ-ს წერილ-ს.  
 სტუდენტი.NOM წერს წერილი.DAT



დაქვემდებარებული ფრაზები, თავში რომ-ით ან თუ-თი და სხვ.; ან ფრაზები ზედაპირულად წარმოდგენილი დამატების გარეშე არის დამატების ფრაზები (CP, 29).

(29) CP→(C)IP

(30) ვ-ი-ც-ი რომ დედამიწა მრგვალი-ა.  
 ვიცი რომ დედა-მიწა.NOM მრგვალი-არის



სახელური და მათი მსგავსი ფრაზებია, ჩვეულებრივ, სათანადოდ პროეცირებული შემადგენლები (მაგ., NP→AP N), მაგრამ განსაზღვრებითი ფრაზები, როგორებიცაა, მაგალითად, მიმართებითი წინადადებები, ზედსართავები, გენეტიური მსაზღვრელები და კუთვნილებითი ნაცვალსახელები, შეიძლება გადაადგილდნენ მარჯვნივ, რაც იმას ნიშნავს, რომ არ არის საჭირო, ისინი აუცილებლად ერთი უწყვეტი ფრაზის შემადგენლები იყვნენ იმ თავკიდურ ელემენტთან ერთად, რომლის განსაზღვრებასაც ახდენენ. გადაადგილებული კუთვნილებითი ფრაზის მაგალითი მოცემულია (31)-ში, რომლის არა-გადაადგილებული ვერსიაც არის (32).

(31) გვარ-ი არ ვ-უ-თხარ-ი ჩემ-ი

გვარი.NOM არ I.ვუთხარი ჩემი.NOM

(32) ჩემ-ი გვარ-ი არ ვ-უ-თხარ-ი

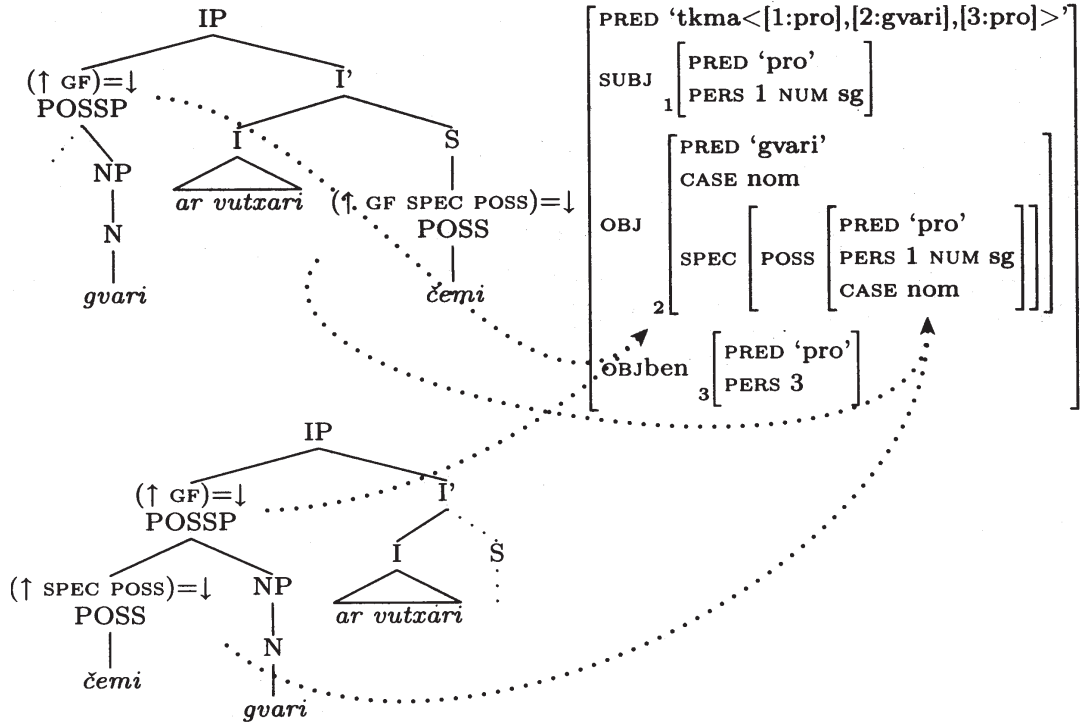
ჩემი.NOM გვარი.NOM არ I.ვუთხარი

ეს მაგალითი (ისევე, როგორც (34 და 35) კარგად გვიჩვენებს, თუ c-და f-სტრუქტურების გახლეჩა LFG-ში როგორ ხდის შესაძლებელს ზედაპირულად განსხვავებული კონსტრუქციების ერთიან ანალიზს: ორივე წინადადებას აქვს ერთი და იგივე f-სტრუქტურა, როგორც ეს (33) ანალიზიდან ჩანს: პირველ c-სტრუქტურაში გადაადგილებული პოსესივი განთავსდება S-ის ქვემოთ, ზმნის მარჯვნივ, რაც შემაღგენლების ჩვეულებრივი ლოკაციაა. არა-გადაადგილებული ვერსიის c-სტრუქტურაში (იხ. ქვემოთ) პოსესივი იკავებს მისთვის ჩვეულ, NP-ს მსაზღვრელის, პოზიციას.

ეს არის ამ ორი კვანძის იმგვარი ანოტაცია, რომელიც გარანტირებულად აღწერს იმ ვითარებას, რომ ორივე c-სტრუქტურა გარდაისახება ერთსა და იმავე f-სტრუქტურაში: არა-გადაადგილებული პოსესივის შემთხვევაში, პირდაპირი ანოტაცია ( $\uparrow$ SPEC POSS)= $\downarrow$  ნათელს ხდის, რომ პოსესივი გარდაისახა SPEC POSS-ის განშტოებების იმ მნიშვნელობებში სახელის f-სტრუქტურისა, რომელსაც ის განსაზღვრავს. როცა პოსესივი გადაადგილდება, უმთავრესია, ვიპოვოთ ის სახელი, რომელსაც იგი განსაზღვრავს. შესაძლო კანდიდატი უნდა აკმაყოფილებდეს სამ პირობას: ის უნდა იყოს მოთავსებული პოსესივის მარცხნივ, მისი ბრუნვა უნდა უტოლდებოდეს პოსესივის ბრუნვას და ის უნდა იყოს ზოგადი სახელი. დამატებით, კანდიდატი უნდა შეესაბამებოდეს ბირთვულ გრამატიკულ ფუნქციას (GF).

COMPUTATION

(33)



ეს პირობები ფორმალურად შესაძლოა ჩამოყალიბდეს განტოლებების სახით, რომლებიც POSS კვანძის ანოტირებას გვთავაზობენ. მთავარი ანოტაცია არის ( $\uparrow$ GF SPEC POSS $\downarrow$ ), რომელიც ამტკიცებს, რომ პოსესივი უნდა გარდაისახოს რაიმე გრამატიკული ფუნქციის SPEC POSS-ის ღირებულებებში. მსგავსი ანოტაციები გვარწმუნებს, რომ საქმე გვაქვს სხვა პირობებთანაც; კერძოდ, პირობებს, რომლებიც ამტკიცებენ, რომ ბრუნვები, უმეტეს შემთხვევებში, უნდა შეესაბამებოდნენ ერთმანეთს ზუსტად ერთი გრამატიკული ფუნქციის ფარგლებში (ზემო მაგალითში ეს არის OBJ ფუნქცია) – მიყვარათ პოსესივის არაორაზროვან დაკავშირებასთან f-სტრუქტურაში.

5.2 Pro-Drop (ჩამნაცვლებელი-გამოტოვება)

ქართული არის pro-drop ენა: ზმნის ბირთვული არგუმენტები, რომლებიც არიან სინტაქსური შემადგენლები, არ არიან აუცილებლად რეალიზებულნი დამოუკიდებელი მორფოლოგიური სიტყვების სახით (მაგ., პირის



ნაცვალსახელები). თუ არგუმენტი რეალიზებულია, პირისა და რიცხვის ნიშნები ზმნაში ფუნქციონირებენ როგორც ზმნის მართვა-შეთანხმების მახასიათებლები, მაგრამ, თუ არგუმენტი გამოტოვებულია, იმავე პირისა და რიცხვის ნიშნების წყალობით, უზრუნველყოფილია ამ გამოტოვებული არგუმენტის პრონომინალური ინტერპრეტაცია ([8]). გამოტოვებული ნაცვალსახელები არ ფიგურირებენ c-სტრუქტურაში: ლექსიკური ინტეგრირების პრინციპი ([1] გვ.92), რომელიც იმ შეხედულების ფორმალიზებას ახდენს, რომ (c-სტრუქტურის) სინტაქსისთვის მიუწვდომელია სიტყვის-შინაგანი სტრუქტურა, საერთოდ არ გვიჩვენებს რაიმე სასაზღვრო აფიქსებს ლექსიკური კვანძების სახით.<sup>5</sup> მხოლოდ სალექსიკონო ამოსავალი ფორმების ფუნქციონალური ანოტაცია გვარწმუნებს, რომ ზმნის გრამატიკული ფუნქციები სათანადოდ დაუყოვნებლივ აისახება pro-drop-ის შემთხვევაში.

### 5.3 თანდებულები როგორც ფრაზული აფიქსები; ორმაგი ბრუნვა

თანდებულები ქართულში გავლენას ახდენენ მთლიან სახელურ ფრაზებზე კოორდინატორების ჩათვლით; ისინი არიან ფრაზული/ლექსიკური აფიქსები (არაკლიტიკური მახასიათებლები).<sup>6</sup> ჩემ მიერ დანერგილი თეორიულ-პრაქტიკული არჩევანი განპირობებულია იმით, რომ ბმულ თანდებულებს (მათ, რომლებიც ერთიან სიტყვას მარცხნიდან) არ მიეცეთ დამოუკიდებელი c-სტრუქტურის სტატუსი და, ლექსიკური ინტეგრირების პრინციპის თანახმად, მიენიჭოთ ძლიერი ფორმა იმ მტკიცების დასაცავად, რომ c-სტრუქტურის ლექსიკურ კვანძებად შეიძლება ინტერპრეტირდეს მხოლოდ მორფოლოგიური სიტყვები და ნამდვილი კლიტიკები და არა სასაზღვრო ფრაზული აფიქსები; და ეს მაშინ, როდესაც თავისუფალი, დამოუკიდებლად მდგარი თანდებულები არიან ლექსიკური კვანძები. მიუხედავად ამისა, f-სტრუქტურები ბმული და თავისუფალი თანდებულებისათვის არ არიან განსხვავებულნი. განსხვავებით უმეტესობა ბრუნვათა დაბოლოებებისაგან, ფაქტიურად ყველა თანდებულს აქვს სემანტიკური შინაარსი და თავისთავად არის პრედიკატული, რაც

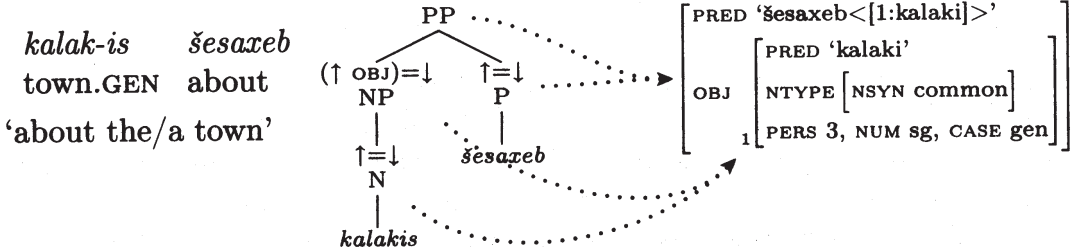
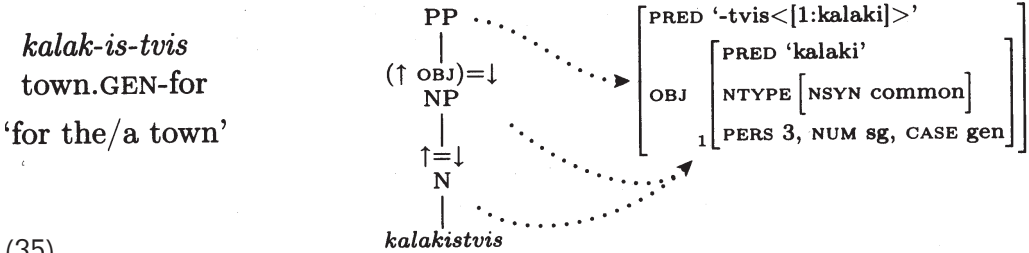
5 სასაზღვრო კლიტიკები განხილულია სინტაქსურ სიტყვებად და ხშირად არ გამოიყენება ამ წესით; იხ. აგრეთვე 5.3 ნაწილი.

6 კლიტიკებსა და ფრაზულ აფიქსებს შორის განსხვავებებისთვის იხ. [9].

COMPUTATION

ქვეკატეგორიზდება OBJ-სთვის.<sup>7</sup> ეს ასახულია (31)-სა და (35)-ში.

(34)



ამგვარადვე განიხილება მეორე აფიქსი ორმაგი ბრუნების ფორმებში; ანუ ფორმებში, სადაც სახელები მთავარი სიტყვის ელიფსის შედეგად გვიჩვენებენ ორ ბრუნვის ნიშანს. მაგალითად, სინტაქსური ანალიზი ბავშვობ-ის.GEN-ა-ს.DAT მსგავსი ფორმებისა, რომელიც მიღებულია ბავშვობა ფორმიდან, მიგვანიშნებს შიდა-ბრუნვაზე. ეს შეიძლება დავინახოთ, მაგალითად, კუთვნილებით ნაცვალსახელსა და სახელს შორის არსებული შეთანხმებიდან ფრაზაში (36). ყოველივე ეს გახაზავს, რომ მეორე ბრუნვას ორმაგი-ბრუნვის კონსტრუქციაში აქვს ფრაზული აფიქსის თვისებები.<sup>8</sup>

7 ერთადერთი გამონაკლისებია თანდებულები: -თვის, -თან და -ზე, როცა ისინი გრამატიკალიზებული არიან, რათა აღნიშნონ ირიბი (oblique) ობიექტები პერფექტულ სერიაში. ასეთ კონსტრუქციებში მათ არა აქვთ PRED ღირებულება ან სემანტიკური შინაარსი და განიხილება როგორც ბრუნვის დაბოლოებები.

8 იმის შესახებ, ბრუნვის დაბოლოებებს, საზოგადოდ, აქვთ კლიტიკური თუ ფრაზული აფიქსის მსგავსი თვისებები, იხ. მსჯელობა [10]-ში, სადაც განსხვავება კლიტიკებსა და ფრაზულ აფიქსებს შორის არ არის ზუსტად ნაჩვენები. ამ ნაშრომში ჰარისი აჩვენებს, რომ ბრუნვის დაბოლოებები არ არის კლიტიკები. მაგრამ არსებობს, სულ მცირე, ერთი განსაკუთრებული კონსტრუქცია მაინც, სადაც ბრუნვის დაბოლოებები აშკარად ისევე იქცევიან, როგორც ფრაზული აფიქსები: [11]-ში, § 103, შანიძე მსჯელობს „წინადადების ბრუნვაზე“. იგი იძლევა მთელი ფრაზის ან წინადადების ინტერპრეტაციას ციტირებულ სახელურ ფრაზად, სადაც ეს ვრცელი ფრაზა ან წინადადება შეიძლება განიხილებოდეს, როგორც ბრუნვისნიშნის არგუმენტის პოზიცია, მაგალითად: [მეზ-ი კი და-გ-უ-ც-ა]-სა-ც ზედ და-ა-ტან-და.

(36) [ჩემ-ი ბავშვობ-ისა]-ს

[ჩემი.GEN ბავშვობა.GEN].DAT

#### 5.4 უნდა და შეიძლება

ამ ნაწილში რამდენადმე უფრო დეტალურად განვიხილავ იმ მიდგომას, რომელიც ავირჩიე „უნდა“ და „შეიძლება“ ჩართული კონსტრუქციების საანალიზოდ. ეს მოდალური ერთეულები ლიტერატურაში ნაკლებად და ძირითადად არა-ადეკვატურად არის გამოკვლეული.

ერთი შეხედვით, უნდა/შეიძლება იქცევა ისევე, როგორც ზმნიზედა, რომელიც მოდალურ შეზღუდვებს ადებს იმ ზმნებს, რომლებსაც უერთდება: ზმნა უნდა იდგეს მოდალური დროებიდან ერთ-ერთში (ოპტატივი, პლუპერფექტი, ანმყოს/მომავლის კავშირებითი), მაგრამ ყველა არგუმენტის ბრუნვის სინტაქსი განისაზღვრება (ძირითადი) ზმნით, როგორც ამას (37) და (38) მაგალითები გვიჩვენებენ:

(37) გია-მ წერილ-ი უნდა და-წერ-ო-ს.

გია.ERG წერილი. NOM უნდა წერა.OPT

(38) გია წერილ-ებ-ს უნდა წერ-დ-ე-ს.

გია.NOM წერილი.PL.DAT უნდა წერა.CONJ-PRES

ეს კონსტრუქციები უპირისპირდება საკონტროლო კონსტრუქციებს (39,40) მომონიშნული ზმნური ფორმით უნდა, რომლებიც აშკარად მოითხოვენ ბიკლაუზურ ანალიზს.

(39) გია-ს უ-ნდ-ა რომ წერილ-ი და-წერ-ო-ს.

გია.DAT უნდა.PRES რომ წერილი.NOM წერა.OPT

(40) გია-ს უ-ნდ-ა რომ წერლ-ებ-ს წერ-დ-ე-ს.

გია.DAT ნდომა.PRES რომ წერილი.PL.DAT წერა.CONJ-PRES

ჰარისი და კემბელი [12] უნდა-თი კონსტრუქციას აანალიზებენ (37,38) როგორც მონოკლაუზურ სტრუქტურას დამხმარე და მთავარი ზმნით. ისინი ამ ახალი კონსტრუქციის დიაქრონიულ ინტერპრეტაციას გვთავაზობენ და მას დიაქრონიული, „წინადადების ფუზიის“ პროცესის შედეგად მიიჩნევენ. ეს

## COMPUTATION

დიაქრონიული პროცესი, მათი ვარაუდით, გულისხმობს, რომ კონსტრუქცია უნდა-ს მე-3 პირის მხოლოდითი რიცხვის ზმნური ფორმით (რომელიც ენათესავება უღლებად ზმნურ ფორმას უნდა) განიცდის სემანტიკურ ცვლილებას, რომელიც მოსდევს წინადადების შერწყმა-შეერთებას; ეს კი შედეგად ცვლის ბრუნვის სინტაქსს. სინქრონიული მონოკლაუზური ანალიზის საბუთად ისინი მეტ-ნაკლებად იმპლიციტურად აყალიბებენ კონსტრუქციის ბრუნვის სინტაქსს, რომელიც განისაზღვრება მხოლოდ მთავარი (დაქვემდებარებული წინადადების) ზმნით; მოდალობის უცვლელით; და რომ-დამატების (complementizer) დაუშვებლობით, რომელიც პარალელურ საკონტროლო კონსტრუქციებში აუცილებელია.

თუმცა არსებობს რამდენიმე კონსტრუქცია უნდა და შეიძლება-თი, რომლებიც გვიჩვენებენ, რომ ბიკლაუზური ანალიზი ხელსაყრელია ასევე ამ შემთხვევებშიც, ორივე – f-სტრუქტურისა და c-სტრუქტურის დონეზე. ერთ-ერთი ამ კონსტრუქციათაგანი არის უარყოფა: უარყოფის არ ნაწილაკი შეიძლება მოთავსდეს ან უნდა/შეიძლება-ს წინ ან მთავარი ზმნის წინ, ან ორივეს წინ, როგორც ეს ნაჩვენებია (41)-ში.

(41) მან არ შეიძლება არ ი-ცოდ-ე-ს, რომ ...

იგი.ERD არ შეიძლება არ ცოდნა.CONJ-PRES, რომ ...

ორი უარყოფის შესაძლებლობა ყველაზე უფრო ბუნებრივად შეიძლება ჩაითვალოს ბიკლაუზური ანალიზის საბუთად: პირველი არ უარყოფს მატრიცა წინადადებას მაშინ, როდესაც მეორე არ უარყოფს დაქვემდებარებულ წინადადებას.

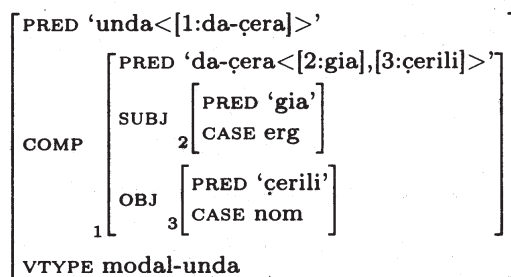
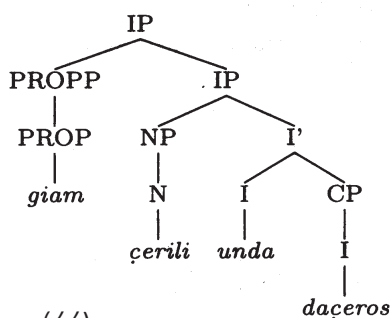
კიდევ უფრო ძლიერი არგუმენტი ბიკლაუზური ანალიზის მხარდასაჭერად არის ზმნური ფრაზის კოორდინაცია: უნდა და შეიძლება პირველი ზმნის წინ ჩვეულებრივ მართავს ორივე ზმნას, როგორც ამას ვხედავთ (42)-ში:

(42) უნდა გა-გვ-ი-ხარ-დ-ე-ს და ვ-ი-დღესასწაულ-ო-თ.

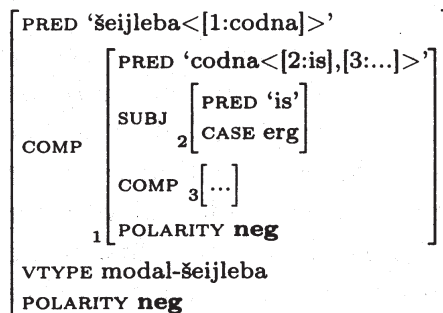
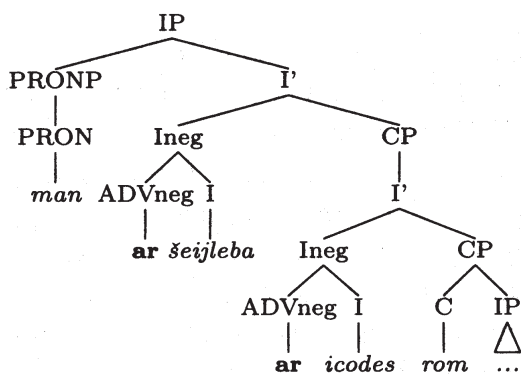
უნდა გახარება.OPT.1PL და დღესასწაული.OPT.1PL

ჩვენ შეგვიძლია დავეყრდნოთ ამ ფაქტებს, თუ უნდა-სა და შეიძლება-ს განვიხილავთ სინტაქსურად როგორც ზმნებს, რომლებიც იკავებენ I პოზიციას მსგავსად ჩვეულებრივი უღლებადი ზმნებისა; მაგრამ უნდა აღინიშნოს, რომ საპირისპიროდ სხვა ზმნებისა, რომლებიც იერთებენ ფრაზის არგუმენტებს, ისინი ქვეკატეგორიზდება მხოლოდ ერთი არგუმენტისთვის, სახელდობრ, დაქვემდებარებული ფრაზებისთვის COMP ფუნქციაში (რომელიც c-სტრუქტურის დონეზე შეესაბამება CP კვანძს). (37)-ისა და (41)-ის ანალიზი მოცემულია (43)-სა და (44)-ში.

(43)



(44)

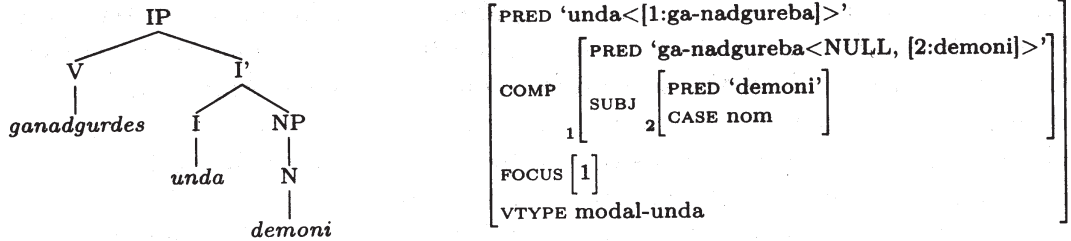


დაბოლოს, უნდა-ს ანალიზი სინტაქსურ ზმნად იძლევა მარტივი ახსნის საშუალებას იმგვარი კონსტრუქციებისა, სადაც უნდა გადასმულია ისე, როგორც ეს (45)-შია. ასეთ შემთხვევებში, ზმნა დგება IP სპეციფიკურ პოზიციაში და, მაშასადამე, ფოკუსირებულია.

COMPUTATION

(45) სხვა გზა არ არის, გა-ნადგურ-დ-ე-ს უნდა დემონ-ი.

სხვა გზა.NOM არ არის, განადგურება.PASS.FOCUS უნდა დემონ.NOM



6. LFG გრამატიკის განვითარების ხერხები

ამ ნაწილში მე წარმოვადგენ იმ არსებით ხერხებს, რომლებიც გამოვიყენე ქართული ენის გრამატიკის განვითარებისთვის.<sup>9</sup>

6.1 XLE და fst: განვითარების გარემო LFG გრამატიკებისთვის

XLE (Xerox Linguistic Environment) არის ის უმთავრესი ხერხი, რომელიც გამოიყენება LFG გრამატიკებით წარმოდგენილ თითქმის ყველა კომპიუტერულ ნაშრომში. ის არის განვითარების გამოცდილი პლატფორმა LFG გრამატიკებისთვის, რომელიც შექმნილია Palo Alto კვლევის ცენტრის მიერ ზოგიერთი LFG-ის გამომგონებლის აქტიური თანამონაწილეობით. XLE შედგება გამრჩევის, გენერატორისა და გადაწყვანი მოდულებისაგან. ეს მოდულები შეიძლება გამოვიყენოთ Emax-იდან გავლით Tcl/Tk ინტერფეისისკენ, რაც იძლევა ძლიერ დამთვალეიერებელ და შეცდომების აღმომჩენ-აღმოფხვრელ (debugging) მოწყობილობებს, ასევე, საერთო, ყველასათვის მისაწვდომ ბიბლიოთეკას, რომელიც ღიაა XLE-ის ინტეგრაციისთვის ჩვეულ პროგრამულ უზრუნველყოფაში. ერთეულების გამოყოფა და მორფოლოგიური ანალიზი ჩვეულებრივ ხორციელდება ქსეროქს სასრული მდგომარეობის ხერხით, fst.

<sup>9</sup> ზოგიერთი ხერხი, რომელიც აქ არის განხილული და, ასევე, ქართული ენის კომპიუტერული გრამატიკის მოდელი, შეიძლება შემონმდეს ონლაინ რეჟიმში: <http://www.aksis.wib.no/kartuli>

## 6.2 XLE-Web: Web ინტერფეისი XLE-სთვის

XLE-Web არის ადვილად-გამოსაყენებელი სასწავლო Web ინტერფეისი XLE-ში წინადადების სწრაფი გარჩევისთვის. თავდაპირველად მე ის განვავითარე როგორც საშუალება, რათა გამეადვილებინა ნორვეგიული ParGram გრამატიკის გამოყენება ნორვეგიულ-ინგლისური მანქანური თარგმნის LOGON პროექტის ფარგლებში.<sup>10</sup> პროგრამული უზრუნველყოფა ამჟამად გამოიყენება ბევრი ParGram გრამატიკისთვის. სისტემის უმთავრესი ნიშნები არის: c- და f-სტრუქტურების LFG ანალიზების ჩვენება, c-დან f-სტრუქტურაში გადასახვის ვიზუალიზაცია, და c- და f-სტრუქტურების კომპაქტურად შეფუთული რეპრეზენტაციების წარმოდგენა, რომლებიც აერთებენ მოცემული გარჩევის c- და f-სტრუქტურების ყველა ანალიზს ერთი c- და ერთი f-სტრუქტურის გრაფაში.

## 6.3 LFG გარჩევის ბანკირი: გრამატიკის განვითარება და ხე-ბანკები

ფართო გრამატიკის განვითარების დროს არსებითია შესაძლებელი იყოს საცდელი გრამატიკული მოდელის გაშვება წინადადებათა ნიმუშების სიმრავლეზე, გარჩევის შედეგების შეფასება და გრამატიკის მომდევნო ვერსიების ხელახალი შემოწმება იმავე წინადადებებზე, რათა მოხდეს პროგრესის მონიტორინგი, შეფასდეს მიღწეული და ერთმანეთს შეუდარდეს სხვადასხვა გრამატიკული ვერსიების ეფექტურობა. ბოლოს და ბოლოს, შეიძლება ვინმეს სურდეს გრამატიკის გაშვება წინადადებათა უფრო დიდ სიმრავლეზე (შესაძლოა შერჩეული მიმდინარე ტექსტიდან) და ანოტირებული წინადადებების კოლექცია განავითაროს ხე-ბანკში ლინგვისტური წყაროს აზრით. რადგან მხოლოდ საშუალო სირთულის წინადადებებიც კი ხშირად ორაზროვანია და მოთხოვნილი ან სწორი ნაკითხვა არის მხოლოდ ერთ-ერთი ანალიზი შემოთავაზებული გრამატიკებიდან, შესაძლებელი უნდა იყოს გარჩევის ორაზროვნების ეფექტური მოხსნა ხელით.

როზენთან და სმედტთან ერთად ([13],[14]) მე გავაფართოვე Web-ზე დაფუძნებული ხე-ბანკირების ხერხთა კრებული, რომელიც ზუსტად აკმაყოფილებს ამ მოთხოვნებს. ესაა LFG გარჩევის ბანკირი – ამომწურავი და ადვილად-

<sup>10</sup> იხ. <http://www.emmtee.net/>

## COMPUTATION

გამოსაყენებელი ხე-ბანკირების საშუალებათა ყუთი გასარჩევი კორპუსის ორაზროვნების ხელით მოსახსნელად. ეს ეხმარება გარჩევის პროცესს, რამდენადაც მოიცავს ავტომატურ გარჩევას XLE-ით, უკვე გამოცდილი კითხვების დასმის რეჟიმს, და, საბოლოოდ, ორაზროვნების ხელით ეფექტურად მოხსნის პროცედურებს დისკრიმინანტის მეშვეობით.

დისკრიმინანტი, უხეშად, შეიძლება დავახასიათოთ როგორც „ანალიზის ნებისმიერი ელემენტარული ლინგვისტური მახასიათებელი, რომელიც არ არის გაზიარებული ყველა ანალიზში“ [15]. LFG გრამატიკებში ხშირად არის დიდი რაოდენობა ელემენტალური მახასიათებლებისა, რომლებიც არ არის გაზიარებული ყველა ანალიზის დროს. ასეთებია, მაგალითად, ლოკალური c-სტრუქტურის კვანძური კონფიგურაციები და ნიშნები, ან f-სტრუქტურის ატრიბუტები და სხვადასხვა ღირებულებები. ნებისმიერი ასეთი ელემენტალური მახასიათებელი არის დისკრიმინანტად ქცევის კანდიდატი. დისკრიმინანტების გამოყენებისას ჩვენი ხერხების კრებული რალაცნაირად ემსგავსება სხვა ამავე ტიპის საშუალებებს: Treebanker [15] Alpinos [16] და LinDO Redwood პროექტის [incr tsdb()] ხერხი [17]. თუმცა, ის არის შექმნილი სპეციალურად LFG გრამატიკებისთვის. ჩვენი LFG დისკრიმინანტების სასაფუძვლო მონახაზები და მათი დანერგვა-განხორციელების გზები დეტალურად არის აღწერილი [18]-ში.

### 6.4 მხატვრული და არა-მხატვრული ტექსტების ქართული კორპუსი

აუცილებელი წყარო ქართული ენის სინტაქსის კვლევისთვის არის საკმაოდ მოცულობის მარტივად მოსაძებნი ტექსტების კორპუსი. არსებობს ქართული ტექსტების რამდენიმე კოლექცია ხელმისაწვდომი ინტერნეტში, რომლებიც შეიძლება გამოვიყენოთ ამგვარი კორპუსის ასაგებად. ერთ-ერთი მათგანი არის ელექტრონული საგაზეთო არქივი – ღია ტექსტი (Opentext). იგი შეიცავს 100 მლნ-ზე მეტ სიტყვას და ჯერჯერობით არის ქართული ტექსტების ყველაზე დიდი კოლექცია, რომელიც კი ხელმისაწვდომია ონლაინ რეჟიმში. შემდეგი მნიშვნელოვანი კოლექცია არა-მხატვრული ტექსტებისა არის რადიო თავისუფლების ევროპის/რადიო ლიბერტის ქართული სერვისის ტექსტების არქივი, დაახლოებით რვა მილიონი სიტყვით. ყველაზე დიდი არქივი მხატვრული (პროზისა და პოეზიის) ტექსტებისა არის UNESCO-ს პროექტი – ქართული



კლასიკური ლიტერატურის (პროზისა და პოეზიის) დიგიტალური კოლექცია 3 მლნ სიტყვით.<sup>11</sup>

მე მოვაგროვე ამ სამივე არქივის ტექსტები და გადავიტანე ისინი კითხვის დასმის პრაგმატული უზრუნველყოფის რეჟიმში, რომელიც ეფუძნება Corpus Workbench-ს<sup>12</sup> და ვითარდება აქსისში. მიუხედავად იმისა, რომ კორპუსი არ არის მეტყველების ნაწილებად კვალიფიცირებული, Corpus Workbench-ის მრავალფეროვანი კითხვის დასმის ენა მაინც გვაძლევს სანდო საძიებო საშუალებას.

### 7. დასკვნა

ამ ნაშრომში წარმოვადგინე პროექტი, რომლის მიზანია ლინგვისტურად მოტივირებული ქართული ენის სრული კომპიუტერული გრამატიკის აგება LFG-ის ჩარჩოში. მე განვიხილე ძირითადი საკითხები, რომლებიც საჭიროა ამ ტიპის პროექტისთვის და ვაჩვენე, როგორ შეიძლება ფორმალური ლინგვისტიკის ჩარჩოში მოქცეული გრამატიკა დაეხმაროს თეორიული ლინგვისტიკის საკითხების გადამწყვეტას.

### გამოყენებულ ლიტერატურა

1. Bresnan, J.: Lexical-Functional Syntax. Blackwell Publishers, Oxford (2001)
2. Parallel Grammar Project, <http://www2.parc.com/isl/groups/nltp/pargram/>
3. Butt, M., Dyvik, H., King, T.H., Masuichi, H., Rohrer, C.: The Parallel Grammar Project. In: Proceedings of the COLING Workshop on Grammar Engineering and Evaluation, Taipei, gv. 1-7 (2002)
4. Butt, M., King, T.H., Niño, M.-E., Segond, F.: A grammar writer's cookbook. CSLI Publications, Stanford (1999)
5. Beesley, K.R., Karttunen, L.: Finite State Morphology. CSLI Publications, Stanford (2003)
6. Tschenkéli, K., Marchev, Y.: Georgisch-Deutsches Wörterbuch. Amirani-Verlag, Zürich (1965-1974)

11 იხ. <http://www.opentext.org.ge>, <http://www.tavisupleba.org>, <http://www.nplg.gov.ge/gsd/>

12 იხ. <http://www.ims.uni-stuttgart.de/projekte/CorpusWorkbench/>

## COMPUTATION

7. Harris, A.C.: Georgian Syntax. A study in relational grammar. Cambridge University Press, Cambridge (1981)
8. Strunk, J.: Pro-drop in nominal possessive constructions. In: Proceedings of the 10<sup>th</sup> International LFG Conference. CSLI Publications, Stanford (2005)
9. Halpern, A.: On the placement and morphology of clitics. CSLI Publications, Stanford (1995)
10. Harris, A.C.: Origins of Apparent Violations of the 'No Phrase' Constraint in Modern Georgian. Linguistic Discovery 1(2), 1-25 (2002)
11. Sanidze, a.: qartuli enis gramat'ik'is sapudzvebi. Tsu, Tbilisi (1973)
12. Harris, A.C., Campbell, L.: Historical syntax in cross-linguistic perspective. Cambridge University Press, Cambridge (1995)
13. Rosén, V., Meurer, P., de Smedt, K.: Constructing a parsed corpus with a large LFG grammar. In: Proceedings of the 10<sup>th</sup> International LFG Conference. CSLI Publications, Stanford (2005)
14. Rosén, V., Meurer, P., de Smedt, K.: Towards a toolkit linking treebanking to grammar development. In: Proceedings of the Fifth Workshop on Treebanks and Linguistic Theories, Prague, gv. 55-66 (2006)
15. Carter, D.: The TreeBanker. A Tool for Supervised Training of Parsed Corpora. In: Proceedings of the Workshop on Computational Environments for Grammar Development and Linguistic Engineering, Madrid (1997)
16. Bouma, G., van Noord, G., Malouf, R.: Alpino. Wide-Coverage Computational Analysis of Dutch. In: Computational Linguistics in the Netherlands, gv. 45-59. Rodopi, Amsterdam (2001)
17. Oepen, S., Flickinger, D., Toutanova, K., Manning, C.D.: LinGO Redwoods, a rich and dynamic treebank for HPSG. Research on Language & Computation 2(4), 575-596 (2004)
18. Rosén, V., Meurer, P., de Smedt, K.: Designing and Implementing Discriminants for LFG Grammars. In: Proceedings of the 12<sup>th</sup> International LFG Conference. CSLI Publications, Stanford (2007)

*თარგმნეს ნათია ღუნდუამ და მარინე ივანიშვილმა*

# A FINITE-STATE TAGGER AND LEMATIZER FOR THE GEORGIAN LANGUAGE

Oleg Kapanadze

**Abstract.** In the paper, application of the Finite State Tools to one of the South Caucasian languages, Georgian, is discussed. In Georgian, as in many non-Indo-European agglutinative languages, concatenative morphotactics is impressively productive due to its rich morphology. The presented Georgian Language tagger is capable of parsing all theoretically possible forms for the lemmata of Georgian nouns, pronouns, adjectives, adverbs, numerals, functional words and for most of the lemmata from 72 verb sets

**Key words:** Georgian, Morphological Transducer, Finite State Tools.

## 1. Introduction

The academic grammars and dictionaries for the Georgian language abound [1], [5], [6], though, this does not mean that there exists support for computational applications involving this language, since these resources are not available in a form that makes them applicable for computational processing.

The main task of the outlined endeavour was to prepare and conduct a feasible derivation of a linguistic tool - the grammar and lexis - for tagging and lemmatizing of Georgian texts, based on corresponding knowledge about other languages in the Finite-

## COMPUTATION

State Automata paradigm. Finite-State techniques have been very popular and successful in computational morphology and other lower-level applications in natural language engineering. The basic claim of finite-state approach is that a morphological analyzer for a natural language can be implemented as a data structure called a Finite-State Transducer. The FSTs are bidirectional, principled, fast, and (usually) compact. Defined by the linguists using declarative formalisms, and created using algorithms and compilers that reside within a pre-written finite-state implementation, finite-state systems constitute admirable examples of separation of language specific rules and language-independent engine.

In applications where finite state methods are appropriate they are extremely attractive offering mathematical elegance that translates directly into computational flexibility and performance. An early finite state system, Two-Level Morphology, was developed by K. Koskenniemi (1983). It gave linguists a way to do finite state morphology before there was a library of finite state algorithms and before compilers for alternation rules were developed. Without a composition algorithm rules could not be cascaded but were instead organized into a single level, applying in parallel between the two “levels” of the model: the lexical level and the surface level. Many linguists have tried to use two-level morphology but had to give it up, often claiming that two-level morphology does not work for certain types of natural languages [2]. At present, the choice of finite state implementations and toolkits is quite broad and includes *PC-KIMMO*, the *AT&T FSM Library* *AT&T Lextools*, the *Fsa Utils 6 package*, the *Xerox Finite-State Calculus*, etc.

We used the latter toolkit as an implementation environment for development of a Georgian language transducer. This product has been successfully applied to English, French, Spanish, Portuguese, Italian, Dutch, German, Finnish, Hungarian, Turkish, Danish, Swedish, Norwegian, Czech, Polish, Russian, Japanese. Research Systems include Arabic, Malay, Korean, Basque, Irish and Aymara. The applications that were developed include tokenization (word separation in running text), spelling checking and correction, phonology, morphological analysis and generation, part-of-speech disambiguation (“tagging”), shallow parsing and syntactic chunking.

## 2. Analyzing the Morphology of Georgian

Georgian grammar is not the main focus of this discussion. However, to give the reader an insight into what sort of grammar for Georgian language should be implemented using the Finite-State approach, some information about the grammatical categories of Georgian nouns and verbs is necessary. Georgian is a member of the Kartvelian language family. Its structure is quite different from the structures of typical representatives of other language families, such as Indo-European, Semitic or Turkic.

### 2.1 The structure of Nouns, Adjectives and Pronouns

The noun wordform's structure in Georgian is as follows:

NOUN\_Stem + *PLURAL\_MARKER* + CASE\_MARKER + *Emph\_Vocal*+ *POSTFIX*+ *Emph\_Vocal*  
 R + *გბ(eb)* ~*ბ/თ(n/T)* + 7 options + *ს(a)* + 9 options + *ს(a)*

The structural units introduced in italics are optional. There are two variants of the *PLURAL\_MARKER*: *გბ (eb)* - for the modern Georgian and the archaic *ბ/თ (n/T)* variations in different cases of declension. There are seven case markers, of which most have two allomorphs,

Nominative: -ი (-i), **0**

Ergative: -მს (-ma), -მ (-m)

Dative: -ს (-s)

Genitive: -ის (-is), -ს (-s)

Instrumental: -ით (-it), -თ (-t)

Ablative: -ად (-ad), -დ (-d)

Vocative: -ო (-o), **0**,

and 10 *POSTFIX*es as clitics for different cases:

## COMPUTATION

postfix_adverbial_”like”	-ვით (- <i>vit</i> )
postfix_Locative_”at”	-თან (- <i>tan</i> )
postfix_Locative_”on”	-ზე (- <i>ze</i> )
postfix_Inessive_”in”	-ში (- <i>ši</i> )
postfix_Elative1 ”from”	-დან (- <i>dan</i> )
postfix_Elative2 ”from”	-გან (- <i>gan</i> )
postfix_”till”	-მდე (- <i>mde</i> )
postfix_”until”	-მდის (- <i>mdis</i> )
postfix_Benefactive_”for”	-თვის (- <i>tvis</i> )
postfix_Destivative_”to”	-კენ (- <i>k'en</i> )

Standard academic grammars of Georgian list up to 21 classes of noun stems, including: stems ending with consonants, stems ending with vowels, stems ending with the vowel -ი(-*i*), truncated stems, reduced stems, etc. The rest of the classes adopt an irregular declension type. In the version of a noun transducer presented here, the most frequent ones are stems ending with a consonant and stems ending with the vowel -ა(-*a*). They include 5,642 and 8,437 Nouns respectively.

The Georgian noun analysis and generation module based on FST tools uses flag diacritics. The number of citation forms of the Georgian noun lexicon exceeds 20.000 lemmata and the Morphological Transducer is capable of parsing all theoretically possible noun forms.

The typical examples of output of a FST parse are given bellow:

კაცებისათვის [*k'acebisatvis*] (“for the men”)

stem=კაც, number=pl{ებ}, case=**genitive**, postfix\_Benefactive\_for{“თვის”}, cat=**N**.

ქალაქამდე [**kalakamde**] (“until the city”)

stem=ქალაქ, postfix\_till{“მდე” }, cat=**N**.

ბანკირმა [**bank'irma**] (“the banker”)

stem=ბანკირ, case=**ergative**, cat=**N**.

In Georgian the adjectives have the same morphological structure as the nouns. The only difference is absence of plural forms for Adjectives except the cases when they are “substantivized” and can be represented in a NP-phrase as a noun substitute. E.g.

მწვანეები [**mc'vanebi**] (lit. “the Greens” [party])

წითლები [**c'itlebi**] (lit. “the Reds [Army] ”)

The Adjectives’ lexicon of the Georgian FST transducer consists of ca. 17.500 lemmata. The Numerals are declined like Adjectives. The output of the parsing procedure delivers the same feature values as for the nouns, except the feature **cat** which is marked as **cat =ADJ**.

### 2.1.3 Pronouns

The pronouns, as in all languages in general, are relatively few, though, their morphological structure is rather complex and the output POS as a tag may have 11 different options depending upon the pronoun type. As for adverbs and functional words, they are uninflected.

## 2.2 The Verb System of Georgian

The Georgian verbal patterns are considerably more complex than those of nouns. As the background for the description, we draw a widely accepted grammatical tradition, according to which five classes of verbs are distinguished in Georgian:

## COMPUTATION

**Transitive verbs** (C1), sometimes known as the *active* verbs. While most of the verbs in this class are transitive as suggested by the class name, a few are intransitive verbs inflecting like transitives. Class 1 verbs generally have a subject and a direct object. Some examples are “eat,” “kill” and “receive.” This class also includes causatives (verbs denoting “making someone do something”) and the causative verbal form of adjectives (for example, “make someone deaf”).

**Intransitive verbs** (C2). Intransitive verbs only take a subject, not a direct object (though a few govern an indirect *dative* object). Most verbs in this class have a subject that does not perform or control the action of a verb (for example, “die,” “happen”). The passive forms of Class 1 transitive verbs belong to this class as well. This class may be further subdivided as follows: type (a) known as ‘radical (or markerless) intransitives’; type (b) known as ‘prefixal intransitives’; and type (c) known as ‘suffixal intransitives’.

**Medial verbs** (C3), sometimes known as active-medial verbs. They differ from Class 1 verbs in that most denote intransitive activities, and so never take a direct object, but unlike Class 2 verbs, medial verbs mark their subject using the *ergative* case.

**Inversion verbs** (C4), sometimes known as indirect verbs. These verbs mark the subject with the dative case and the direct object with the nominative, a pattern known as inversion. Most Class 4 verbs denote feelings, emotions, sensations, and states of being that endure for periods of time. Verbs that convey the meaning of emotion and prolonged state belong to this class.

**Stative verbs.** These *stative* intransitives sometimes are called the ‘passives of state.’ Some Georgian language researchers do not consider them as a class itself, since their morphological structure is very similar to those of indirect verbs. A key parameter in determining the conjugation pattern of a stative verb is its valency: whether it is *monovalent* (or absolute, that is, incorporating only a subject) or whether it is *bivalent* (or relative, that is, also making an indirect reference).



### 2.2.1 Screeves

The verb structure of Georgian is complicated, especially when compared to that of most Indo-European languages. In English, for example, the verb system features tense, person and number. This is also generally true for Georgian, but not exactly similar. Rather than using the terms “tense”, “aspect”, “mood”, etc. separately, the Georgian verb grammar is built according to a syntactico-morphological principle around a construct called **Serie** that is described using the concept of **Screeve**, from Georgian მწკრივი [*mts'k'rivi*] (“row”) [1], [5]. There are 3 Series established according to the syntactic features of Subject or Subject/ Object relations reflected in a verb form.

A screeve is a set of cells in the verbal paradigm marked with a constant tense, aspect and mode. A screeve contains a set of cells, one cell for each Subject/Object Person/ Number combination. Number of cells in a screeve depends on the valency of specific verb form: If it is a monovalent (intransitive) verb then a screeve is a set of six cells in the verbal paradigm, one cell for each subject person/number combination (subject1/subject2/ subject3, singular/plural). If a verb is bi- or trivalent (transitive or bitransitive), the screeve is a set of 22 cells reflecting Person and Subject / Object relations marked in a verb with the attached syntactic frames (or argument structure such as Subject + Object) introduced below:

Sub1Sg+Obj3; Sub2Sg+Obj3; Sub3Sg+Obj3; Sub1Pl+Obj3; Sub2Pl+Obj3; Sub3Pl+Obj3;  
 Sub1Sg+Obj2Sg; Sub1Sg+Obj2Pl; Sub1Pl+Obj2Sg; Sub1Pl+Obj2Pl;  
 Sub2Sg+Obj1Sg; Sub2Sg+Obj1Pl; Sub2Pl+Obj1Sg; Sub2Pl+Obj1Pl;  
 Sub3Sg+Obj1Sg; Sub3Sg+Obj1Pl; Sub3Sg+Obj2Sg; Sub3Sg+Obj2Pl;  
 Sub3Pl+Obj2Sg; Sub3Pl+Obj2Pl; Sub3Pl+Obj1Sg; Sub3Pl+Obj1Pl;

There are 11 screeves spread across three Series: six screeves in the first Serie, two screeves in the second one and three screeves in the third. The first Serie is subdivided into two Subseries – Present and Future. Each Subseries comprise three screeves.

## COMPUTATION

	<b>Indicative</b>	<b>Past</b>	<b>Subjunctive</b>
<b>I Serie / Present Subserie</b>	Present indicative	Imperfect	Present subjunctive
<b>I Serie / Future Subserie</b>	Future indicative	Conditional	Future subjunctive
<b>II Serie / Aorist Serie</b>		Aorist	Optative
<b>III Serie / Perfective Serie</b>	Present Perfect	Pluperfect	Perfect subjunctive

**Table 1. Series and screeves**

Each verb screeve is formed by adding a number of prefixes and suffixes to the verb root. Certain affix categories are limited to certain screeves. In a given screeve, not all possible markers are obligatory.

An active transitive verb root in all three Series can produce 242 finite verb forms some of which are ambiguous in respect of Person and Subject ~ Object relations, that is, a specific verb form can receive more than one syntactic frame. Besides majority of active transitive verb roots can be converted and inflected as intransitive bivalent or monovalent verbs. Theoretically, a single Georgian verb root is capable to produce more than 1000 different verb forms.

### 2.2.2 Ranks

Syntagmatic structure of an inflected Georgian verb can be visualized as a linear sequence of positions, or “slots”, before and after the root position, which is referred to as slot R. The simplified model of the Georgian verb structure has a total of nine slots. Each slot can be filled by a zero or one of affixes from the set. The ranks are named by Latin upper cases and have an order as

**A+B+C+R+D+E+F+G+H**

Each rank consists of morphological elements which are in complementary distribution in a verb form sequence and their combinations generate an inflected finite verb form.

A	B	C	R	D	E	F	G	H
0	0	0		0	0	0	0	0
ა (a)	ვ(v)	ა (a)		ებ (eb)	ინებ (ineb)	ოდ (od)	ა(a)	თ (t)
მო(mo)	ხ(x)	ი(i)		ობ(ob)	ინ(in)	დ(d)	ო(o)	
მი(mi)	ჰ(h)	ე(e)		ავ(av)	ალ(al)		ი(i)	
და(da)	ს(s)	უ(u)		ამ(am)	ულ(ul)		ს(s)	
ჩა(ča)	მ(m)			ი(i)			ე(e)	
შე(še)	გვ(gv)						ნენ (nen)	
გა(ga)	გ(g)						ვარ (var)	
გამო (gamo)							ხარ (xar)	
გადა (gada)							ვიყავი (viq'avi)	
							იყო (iq'o)	

Table 2. The Georgian verb ranks and formants.\*

The ranks in the table are composed of the following verb components:

**Rank A – Preverbs.** They can add either directionality or an arbitrary meaning to the verb. Preverbs appear in the future, past and perfective screeves.

**Rank B – Prefixal nominal markers.** They indicate a person performing an action (agent) or for who the action is done (beneficiary; goal)

**Rank C – Pre-radical vowels.** They have a number of functions, but in some cases, no apparent function can be assigned to the pre-radical vowel.

\* There are different representations of the Georgian verb ranks and formants presented in the works of various linguists (Eds. comment).

## COMPUTATION

-ს (-a) – forms Class 1 denominatives, forms causatives

-ე (-e) – refers to indirect objects mostly with Class 2 verbs, refers to pluperfect screeve subjects

-ი (-i) – indicates first and second person indirect objects when the action takes place for someone's benefit (the 'benefactive version')

- marks inverted subjects in the first and second persons

- indicates reflexivity

- forms the future / aorist root of Class 3 verbs

-უ (- u) - indicates an indirect object in the third person

- marks an inverted subject in the third person

**Rank R – verb roots.** The verb roots are aggregated in two-dimensional matrix with 10 horizontal (morphological) and 15 diagonal (syntactic-grammatical) features. From potential 150 verb root sets only 72 are ascertained in Georgian including all irregular verbs. The rest of the matrix cells are empty. Some sets in the matrix cells contain just a few verbal roots.

**Rank D – Thematic Suffix or Present/Future Stem formants;** Thematic suffixes are present in the present and future screeves for Class 1-3 verbs, but are absent in the past and mostly absent in the perfective screeves.

**Rank E – Causative marker** –ინებ- (-ineb-). Georgian causativity is expressed morphologically. The causative marker obligatorily co-occurs with the version marker -ს- (-a-). There is no single causative marker in Georgian.

**Rank F – Imperfective marker** or root augment -დ-(-d-), -ოდ- (-od-) is characteristic for the imperfect, conditional, present subjunctive and future subjunctive.

**Rank G – The screeve markers** come before the second pronominal marker slot. They are seldom sufficient within themselves to identify the *screeve* unambiguously. The *screeve* markers are usually omitted before the third person pronominal marker.

**Suffixal nominal markers.** Transitive verbs use the suffixal nominal marker -ს- (-s-) for the third person singular in present and future screeves. Intransitive verbs, the past and perfective screeves of transitive and medial verbs, and indirect verbs, employ sets of

vowels.

**Auxiliary verbs.** They are used as suffixes only in the present indicative and perfective screeves of indirect verbs and in the perfective screeve of intransitive verbs when the direct object is first or second person(s). They are the forms of verb “to be” that actually are transformed into verb.

**Rank H – Plural Marker.** Depending on which set of nominal markers is employed, the appropriate plural suffix is added. It can refer to either subject or object.

In the linear rank order the elements of *rank R* have the highest priority in the sense of generative constraints. Derived from the verb class they license most of elements from other ranks. Especially it concerns the elements of *rank C* and **B**. *Rank R* in combination with suffixes from *rank C* determines syntactic valency (Subject ~ Object argument relation) of the Georgian finite verb form.

Typical result of the Georgian verb analyses contains morphological structure of a finite verb and its syntactic valency; *e.g.*

ვყიდით [vq'idit] (“we sell it/them”)

**Subj1/ვ + ყიდ + theme/ო + თ = ac'mq'o/Subj1P1 + Obj3Sg**

**Subj1/ვ + ყიდ + theme/ო + თ = ac'mq'o/Subj1P1 + Obj3Pl,**

where *Subj1/v* indicates 1st person Subject represented as “ვ [v]”, a verbal root “ყიდ [q'id]”, thematic marker *theme*, represented as “ო [i]” and a plural marker “თ [t]”. This pattern equals to a screeve “ac'mk'o”(Present Indicative) with a Subject 1 person Plural indicated by “*SubjP1*” and an Object third person either Singular or Plural “*Obj3Sg*”: “*Obj3Pl*”.

Another example is the analysis of a possible pattern for Class 2 prefixal passive verb:

დამეხატებოდეს [damexat'ebodes] (“if it is painted for me”):

## COMPUTATION

*Prv/და +Obj1Sg/მ +Pas/ე+Root/ხატ+Theme/ებ+ოდ+ე+ს = k'avširebiti-1/Subj3Sg+Obj1Sg.*

Average number of noun basic forms producing about 70 surface forms vary from five to nine depending on a sublexicon (declension type). For the verbs with the same average amount of base forms can produce around 1000 surface ones.

### 3. Finite-State Implementation

#### 3.1 Overview

##### 3.1.1 Resources

Development of Georgian FST morphological transducer started in 2004 as a supplement issue to the MA course in Computational Linguistics which I conducted at Tbilisi State University, Georgia. Lexical input to the developed transducer has been taken from the Georgian language explanatory dictionary. Several groups of students contributed to the lexicographic part of the project. I have constructed the main frame of program modules which had been extended and tested by the students at practical sessions of the mentioned MA course.

There are seven lexicons that correspond to the seven modules (or transducers). This is reflection of a traditional part of speech partition adopted in Georgian grammar. But the number of classes varies from sublexicon to sublexicon. E.g. for pronouns there are 11 classes, whereas for adverbs just six.

#### 3.2 Approach

##### 3.2.1 Concatenative Morphology

For morphology construction we used concatenation procedures since the Georgian language is an agglutinative language with certain elements of inflectional phenomenon which means that affixes each express a single meaning and they usually do not merge with each other or affect each other phonologically. To our knowledge the languages with similar structure and FSM morphology are Turkish, Hungarian and Finnish. But we have

never used the analogy to above mentioned languages in our project. The approach, we utilized in constructing of a Georgian FST transducer, draw on the concatenative classes of formants in a word template. In the process of transducer implementation we applied the flag diacritics for handling constraints that are feature-based rather than phonological. So, we did not use phonological/rewrite rules to derive allomorphs for noun declension but instead for case marker allomorphs' constraint we utilized flag diacritics. They keep *lexc* descriptions simpler and maintain the networks smaller.

### 3.2.2 Flag Diacritics

We have utilized a well-known mechanism of flag diacritics [2] in the process of transducer implementation. This mechanism is an ideal means for featuring Georgian morphology in FST context and in general it is very effective for its grammar modeling since they elegantly capture in XEROX Calculus framework the same things that linguists had to outline by other means. There are 178 flag diacritics, most of them give multiple values. They can handle alternation constraints that are feature-based rather than phonological: In noun analysis, they allow to feature constraints of case marker's allomorphs. In verb analysis they constraint different verb classes, voice, conjugation types, etc., especially when there are separated dependences.

A prominent feature of Georgian morphology is long distance dependences in the sense that the elements of *rank B* and particularly of *rank C* license other affixes after *rank R* (verb root). Using sets of flag diacritics we were able not only to constrain long distance elements in morphotactics but also to "model" a number of morphosyntactic phenomena specific to the Georgian language. In addition, through combining flag diacritics for different values of *rank C* elements (pre-radical vowel) with the verb class feature, the parse output determines syntactic subcategorization frames for each Georgian finite verb from. Application of the chains of flag diacritics constraining a verb root, appeared the most effective way to block illegal paths resulting from the homonymous roots which we named "the verb roots' families". This phenomenon occurs when a single verb root may appear within different verb classes that are inflected in many ways and potentially may cause overgeneration and overrecognition.

## COMPUTATION

### 3.3 Evaluation

Since we have to use an encoded Georgian script we were not able to test the transducer on a freely available Georgian UNICODE text. Therefore, for each noun, pronoun, adjective, verb, etc. classes test files were compiled manually. They comprise all possible inflected forms that can be produced by Georgian conventional grammar in the process of noun declension and verb conjugation. The recall is high and the transducer can handle without exception all nouns from the 21 classes. For the 72 classes of verb roots with ca.5000 lemmata, an analysis recall is ca. 80%. The verb parse output suffers of ambiguity which is a consequence of a morphological homonymy, a phenomenon observed in the Georgian language. We mean the cases when a single finite verb construction corresponds to the forms from different screenes with different Subject-Object combinations and syntactic frame. This ambiguity can not be resolved on the morphological level, rather it is a task of the shallow parsing module. The reverse procedures (generation of the surface verb form from the lexical representation) still need to be improved. In the meantime for the transducer testing issue we use the texts from repositories that accumulate freely available corpora compiled in the UTF8 format, though, it still needs to be converted into ASCII encoding.

In lexical transducer that can tag and lematize most of words from the modern Georgian language explanatory dictionary, there are 48815 states and 104628 transitions (arcs). The machine rebuilding of lexicon takes five-seven minutes within an average PC (Intel – 2.00 GHz, RAM 1 GB, 32 bit operating system).

### 3.4 Future Plans

#### 3.4.1 Supporting the Non-Roman Script

By now the transducer reads the Romanized script which is the mixture of 25 lower and eight upper cases of Latin script used in general as a standard for the Georgian script encoding. Last year based on Dr. K. Beesley's recommendations I have started working on development of an editor version which will make it feasible to handle both the Georgian and the Latin scripts simultaneously in the program code writing process. This would allow the transducer to work with the UNICODE standard Georgian Sylfaen fonts and analyze a freely available text corpora.



### 3.4.2 Shallow Parsing

The result of a parsing procedure - a tagged and lemmatized output of the source Georgian plain text - will be fed to the shallow parsing/syntactic chunking engine. The issue will be driven by the verb parse output supplemented by the verb forms consequent syntactic frames. The attached Subject + Object argument structure will be transformed into a Subject, Direct and/or Indirect Object case marking patterns. In the meantime a corresponding module is under development which will provide an input for the shallow parsing procedures.

The presented FST transducer as a Part of Speech tagger and lemmatizer is a part of linguistic tools for the Georgian language engineering. It can be used as a basis for Machine Translation to supply a MT system's engine with tagged, lemmatized and chunked collection of sentences in the Georgian language. However, it also may become a basis for all kinds of probabilistic systems as it would provide unique way to train statistical parameters as well as fitting into a Statistical/Hybrid MT concept to develop a Georgian MT system in the multilingual technology context.

We plan to merge it with the other reusable Georgian language resources to contribute from the multilingual perspective to the Language Engineering issue of this low-density language.

## REFERENCES

1. Aronson, H. I.: Georgian : a Reading Grammar. Corrected edition. Slavica Publishers, Columbus, Ohio (1990)
2. Beesley K., R., Karttunen, L.: Finite State Morphology. CSLI Publications. Stanford (2003)
3. Kapanadze O. Describing Georgian Morphology with a Finite-State System. In: A Yli-Jara et al. (Eds.): Finite-State Methods and Natural Language Processing 2009, Lecture notes in Artificial Intelligence, Vol. 6062, pp 114-122, Springer - Verlag - Berlin - Heidelberg. 2010
4. Kapanadze O.: Applying Finite State Techniques and Ontological Semantics to Georgian Language. In: Recent Advances in Language Engineering for Low- and

Middle-Density Languages”. IOS Press, Amsterdam (2008)

5. Kapanadze, O.: Finite State Morphology for the Low-Density Georgian Language. In: FSMNLP 2009 Pre- proceedings of the Eighth International Workshop on Finite-State Methods and Natural Language Processing. Pretoria, South Africa, (2009)
6. Melikishvili, D., Humphries J. D., Kupunia, M.: The Georgian Verb: A Morphosyntactic Analysis. Dunwoody Press ( 2008)
7. Tschenkéli, K.: Einführung in die georgische Sprache. 2 vols. Amirani Verlag, Zürich (1958)