

# ეკონომიკისა და ბიზნესის სტატისტიკა



## თემა 1

სტატისტიკის კურსის შესავალი  
მონაცემთა წარმოდგენის ხერხები



# თემის მიზნები

- გადანყვეტილების მიღება და არასრული ინფორმაცია
- ძირითადი ცნებები:
  - ◆ პოპულაცია და შერჩევა
  - ◆ პარამეტრი და სტატისტიკა
  - ◆ აღწერითი და დასკვნითი სტატისტიკა
- შემთხვევითი შერჩევის დახასიათება
- სხვაობა აღწერით და დასკვნით სტატისტიკას შორის
- მონაცემთა ნარმოდგენის ხერხები



# სტატისტიკა

---

**განსაზღვრება:** სტატისტიკა არის (მათემატიკური) მეცნიერება, რომელიც შეისწავლის მონაცემების შეგროვების, წარმოდგენის, ანალიზისა და ახსნის ნესებს.

**კითხვა:** რა საჭიროა სტატისტიკის სწავლა?



# გაურკვევლობა

ყოველდღიური გადანყვეტილებები  
დამოკიდებულია არასრულ ინფორმაციაზე

მაგალითები:

- IBM–ის აქციების ღირებულება გაიზრდება 6 თვეში;
- თუ საქართველოს ეკონომიკური ზრდა შეადგენს 6%–ს, საბიუჯეტო შემოსავლები გაიზრდება სულ ცოტა 10%–ით.



# გაურკვევლობა (გაგრძ.)

გაურკვევლობის გამო, აუცილებელია წინადადების მოდიფიცირება:

- IBM–ის აქციების ღირებულება *სავარაუდოდ* გაიზრდება 6 თვეში;
- თუ საქართველოს ეკონომიკური ზრდა შეადგენს 6%–ს, *გარკვეული ალბათობით*, საბიუჯეტო შემოსავლები გაიზრდება სულ ცოტა 10%–ით.



# ძირითადი ცნებები

- **(სტატისტიკური) პოპულაცია (population)** არის შესასწავლი ობიექტების (ერთეულების) ყველა შესაძლო მნიშვნელობათა ერთობლიობა
  - სინონიმი: “გენერალური ერთობლიობა”  
მაგ., საქართველოს მოსახლეობა, ქ. თბილისის სანარმოები
    - $N$  – პოპულაციის ზომა

---

- **შერჩევა (sample)** არის პოპულაციის გარკვეული ნაწილი (ქვესიმრავლე)  
მაგ., საქართველოს პენსიონერები, ქ. თბილისის ავეჯის დამამზადებელი სანარმოები
  - $n$  – შერჩევის ზომა



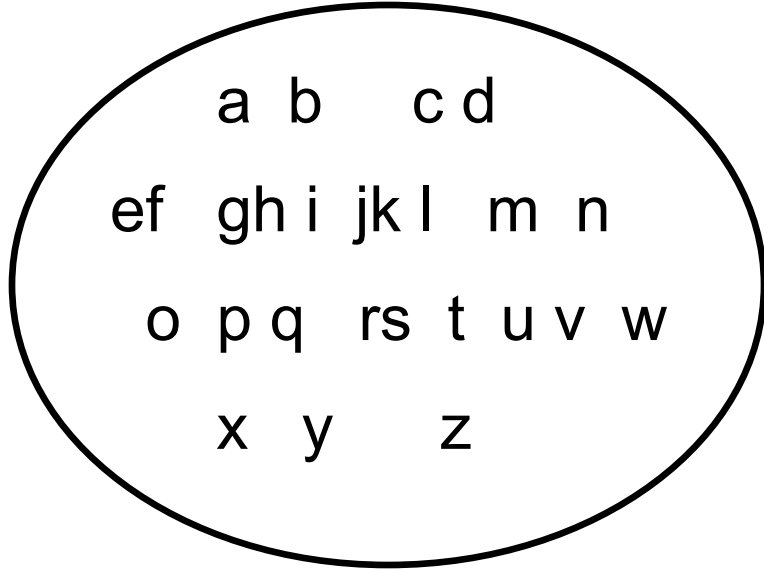
# ძირითადი ცნებები (გაგრძ.)

- **პარამეტრი (parameter)** არის **პოპულაციის** კონკრეტული მახასიათებელი  
მაგ., საქართველოს მოსახლეობის საშუალო ასაკი
- **სტატისტიკა (statistic)** არის **შერჩევის** კონკრეტული მახასიათებელი  
მაგ., თბილისის ავეჯის დამამზადებელი საწარმოების საშუალო ბრუნვა



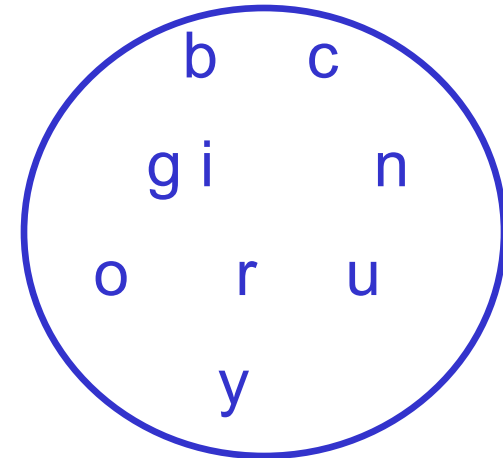
# პოპულაცია და შერჩევა

## პოპულაცია



მნიშვნელობებს, რომლებიც  
გამოთვლილია პოპულაციიდან,  
ენოდება **პარამეტრები**

## შერჩევა



მნიშვნელობებს, რომლებიც  
გამოთვლილია პოპულაციიდან,  
ენოდება **სტატისტიკები**





# შემთხვევითი შერჩევა

მარტივი შემთხვევითი შერჩევა არის წესი, რომლის დროს:

- პოპულაციის ყოველი წევრი შეირჩევა შემთხვევითი წესით;
- პოპულაციის ყოველი წევრის შერჩევას აქვს თანაბარი ალბათობა,

და

- $n$  ობიექტისაგან შემდგარ ყოველ შერჩევას აქვს ამოკრეფის თანაბარი ალბათობა;

მიღებულ შერჩევას ეწოდება შემთხვევითი შერჩევა



# აღწერითი და დასკვნითი სტატისტიკა

სტატისტიკის ორი შტო:

## ■ აღწერითი სტატისტიკა

- მონაცემების მოგროვება, შეჯამება და დამუშავება, რომლის შედეგად ხდება მონაცემების გარდაქმნა ინფორმაციად

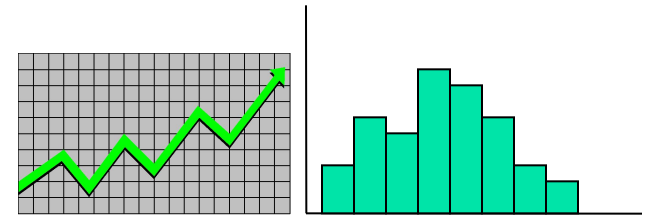
## ■ დასკვნითი სტატისტიკა

- არის პროგნოზების და შეფასებების საფუძველი, რომელთა გამოყენებით ხდება ინფორმაციის გარდაქმნა ცოდნად



# აღწერიითი სტატისტიკა

- მონაცემთა მოგროვება
  - მაგ., შერჩევით კვლევა
- მონაცემთა წარმოდგენა
  - მაგ., ცხრილები, დიაგრამები
- მონაცემთა შეჯამება
  - მაგ., შერჩევითი საშუალო



$$= \frac{\sum X_i}{n}$$



# დასკვნითი სტატისტიკა

- **შეფასება**

- მაგ., პოპულაციის საშუალო სიმაღლის შეფასება პერჩევითი საშუალოს გამოყენებით

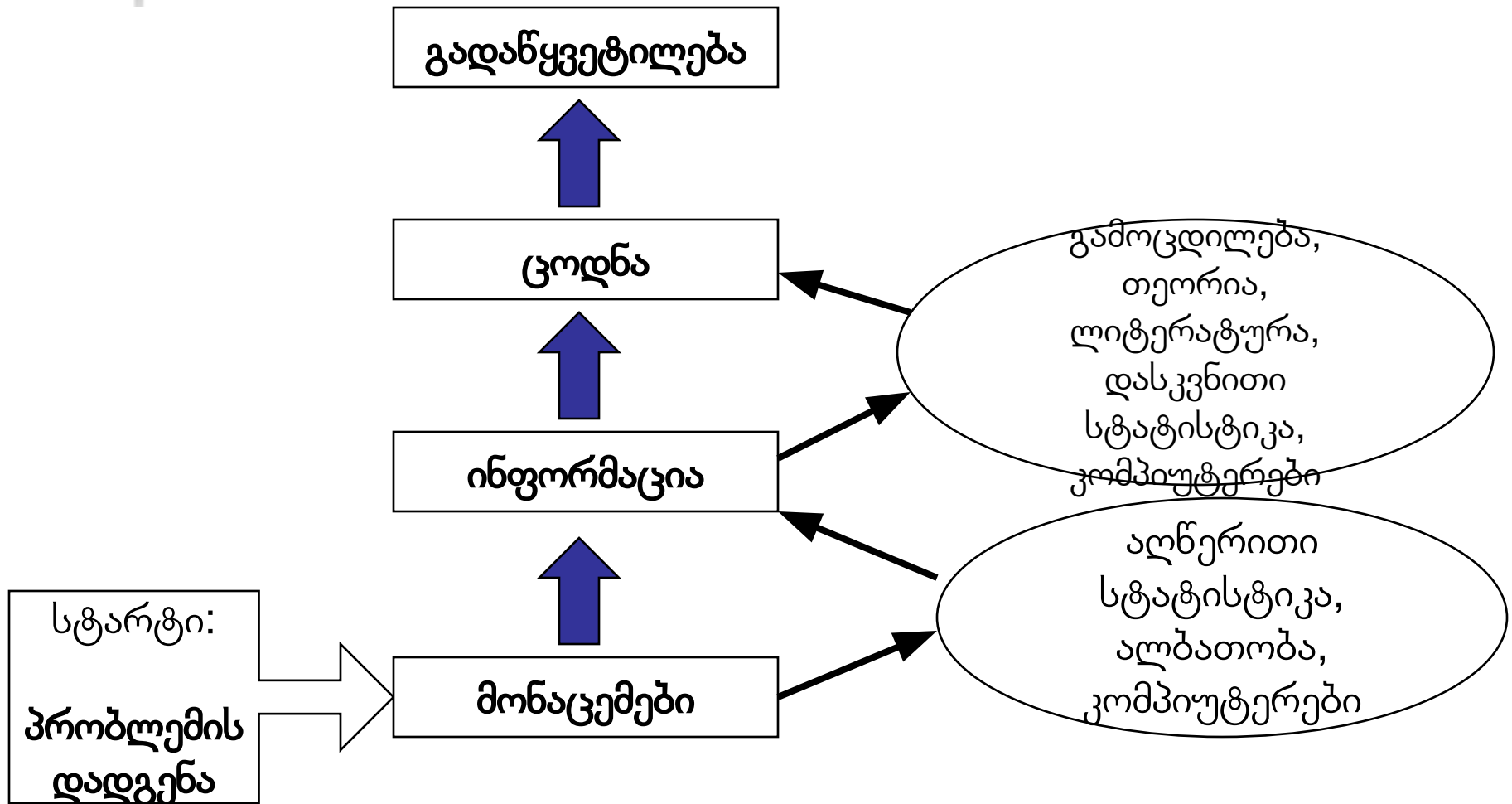
- **ჰიპოთეზათა შემოწმება**

- მაგ., მტკიცების შემოწმება, რომ მოსახლეობის საშუალო სიმაღლე არის 170 სმ.



**სტატისტიკური დასკვნა (inference)** წარმოადგენს გადანყვეტილების მიღებას პოპულაციის შესახებ **პერჩევის** შედეგებიდან გამომდინარე

# გადანყვეტილების მიღების პროცესი





# მონაცემთა წარმოდგენა

---

- რიცხობრივი სახით
  - მაგ.: სიხშირული განაწილება
- გრაფიკული სახით
  - მაგ.: ჰისტოგრამები



# მონაცემთა წარმოდგენა

## სიხშირული განაწილება

- სიხშირული განაწილება წარმოადგენს **ცხრილს ან სიას** ...
- რომელიც შეიცავს **დაჯგუფებულ მონაცემებს** (იმ კატეგორიებსა ან დიაპაზონებში, სადაც მონაცემები ვარდება) ...
- და ასევე შეიცავს **შესაბამის სიხშირებს** თუ რა სიხშირით გვხვდება მონაცემი კონკრეტულ ინტერვალში



# მაგალითი

მაგალითი: ამინდის პროგნოზზე მომუშავე პირი შემთხვევითი პრინციპით ირჩევს გასული ზამთრის 20 დღეს და იწერს დღის ყველაზე მაღალ ტემპერატურებს

**24, 35, 17, 21, 24, 37, 26, 46, 58, 30,  
32, 13, 12, 38, 41, 43, 44, 27, 53, 27**

მას სურს მონაცემებს გაუკეთოს ორგანიზება, რათა დაინახოს რომელი ტემპერატურა იყო ყველაზე ხშირი





# ინტერვალი და ზღვრები

- თითოეულ ინტერვალს უნდა ჰქონდეს ტოლი სიგრძე
- ინტერვალის სიგრძის გამოთვლა:

$$w = \text{interval width} = \frac{\text{largest number} - \text{smallest number}}{\text{number of desired intervals}}$$

- გამოიყენეთ მინიმუმ 5 მაგრამ არაუმეტეს 15-20 ინტერვალისა
- ინტერვალები ერთმანეთს არ უნდა კვეთდეს
- ინტერვალის სიგრძე დაამგვალეთ „ზემოთ“ რათა მიიღოთ ინტერვალის სასურველი ბოლო წერტილი



# მაგალითი

(გაგრძელება)

- პროგნოზისტი ჯერ ალაგებს მონაცემებს ზრდადობით:  
**12, 13, 17, 21, 24, 24, 26, 27, 27, 30, 32, 35, 37, 38, 41, 43, 44, 46, 53, 58**
- პოულობს სრული დიაპაზონის სიგრძეს:  **$58 - 12 = 46$**
- ირჩევს ინტერვალტა რაოდენობას: **5**
- გამოითვლის ინტერვალის სიგრძეს: **10** ( **$46/5$  და შემდეგ დამრგვალება „ზემოთ“**)
- განსაზღვრავს ინტერვალის ბოლოებს: **10-დან 20-მდე (20 არ შედის), 20-დან 30-მდე (30 არ შედის), . . . , 60-დან 70-მდე (70 არ შედის)**
- დაითვლის იმ მონაცემთა რაოდენობას, რომელიც ვარდება მოცემულ ინტერვალში



# მაგალითი

(გაგრძელება)

დალაგებული მონაცემები:

12, 13, 17, 21, 24, 24, 26, 27, 27, 30, 32, 35, 37, 38, 41, 43, 44, 46, 53, 58

ინტერვალი		განაწილება		ფარდობითი განაწილება	პროცენტულად
10	-	20	3	.15	15
20	-	30	6	.30	30
30	-	40	5	.25	25
40	-	50	4	.20	20
50	-	60	2	.10	10
სულ		20		1.00	100



# ჰისტოგრამა

ინტერვალი		განაწილება	
10	-	20	3
20	-	30	6
30	-	40	5
40	-	50	4
50	-	60	2

