

ურთიერთრეკურსია

ფუნქციების განსაზღვრა ასევე შეიძლება ურთიერთრეკურსიით (ინგლ. *mutual recursion*), როცა ორი ან მეტი ფუნქცია მთლიანად განსაზღვრულია ერთმანეთის საშუალებით. მაგალითად, განვიხილოთ *even* (ლუწი რიცხვი) და *odd* (კენტ რიცხვი) საბიბლიოთეკო ფუნქციები. ეფექტურობის გაზრდის მიზნით ეს ფუნქციები, ჩვეულებრივ, განისაზღვრება ორზე გაყოფის შედეგად მიღებული ნაშთის გამოყენებით. მაგრამ არაუარყოფითი მთელი რიცხვებისათვის მათი განსაზღვრა ურთიერთრეკურსიის საშუალებითაც შეიძლება:

$$\begin{aligned} \text{even} &:: \text{Int} \rightarrow \text{Bool} \\ \text{even } 0 &= \text{True} \\ \text{even } (n + 1) &= \text{odd } n \end{aligned}$$
$$\begin{aligned} \text{odd} &:: \text{Int} \rightarrow \text{Bool} \\ \text{odd } 0 &= \text{False} \\ \text{odd } (n + 1) &= \text{even } n \end{aligned}$$

მაშასადამე, ნული – მთელი რიცხვია, ხოლო ნებისმიერი მკაცრად დადებითი რიცხვი ლუწია, თუ მისი წინამავალი რიცხვი კენტია, და ნებისმიერი მკაცრად დადებითი რიცხვი კენტია, თუ მისი წინამავალი რიცხვი ლუწია. მაგალითად:

$$\begin{aligned} &\text{even } 4 \\ = &\{ \text{even ფუნქციის გამოყენება} \} \\ &\text{odd } 3 \\ = &\{ \text{odd ფუნქციის გამოყენება} \} \\ &\text{even } 2 \\ = &\{ \text{even ფუნქციის გამოყენება} \} \\ &\text{odd } 1 \\ = &\{ \text{odd ფუნქციის გამოყენება} \} \\ &\text{even } 0 \\ = &\{ \text{even ფუნქციის გამოყენება} \} \\ &\text{True} \end{aligned}$$

ამის მსგავსად, ფუნქციები, რომლებიც ირჩევს ელემენტებს სიიდან ყველა ლუწ და კენტ პოზიციაში (ამ პოზიციის ათვლისას ნულიდან), შეიძლება შემდეგი სახით განისაზღვროს შესაბამისად:

$$\begin{aligned} \text{evens} &:: [a] \rightarrow [a] \\ \text{evens } [] &= [] \\ \text{evens } (x : xs) &= x : \text{odds } xs \end{aligned}$$
$$\begin{aligned} \text{odds} &:: [a] \rightarrow [a] \\ \text{odds } [] &= [] \\ \text{odds } (: xs) &= \text{evens } xs \end{aligned}$$

მაგალითად:

$$\begin{aligned} &\text{evens "abcde"} \\ = &\{ \text{evens ფუნქციის გამოყენება} \} \\ &\text{'a' : odds "bcde"} \\ = &\{ \text{odds ფუნქციის გამოყენება} \} \\ &\text{'a' : evens "cde"} \\ = &\{ \text{evens ფუნქციის გამოყენება} \} \\ &\text{'a' : 'c' : odds "de"} \end{aligned}$$

```

=      { odds ფუნქციის გამოყენება }
'a' : 'c' : evens "e"
=      { evens ფუნქციის გამოყენება }
'a' : 'c' : 'e' : odds []
=      { odds ფუნქციის გამოყენება }
'a' : 'c' : 'e' : []
=      { ჩაწერა სიის სახით }
"ace"

```

გავიხსენოთ, რომ სტრიქონები ჰასკელში რეალურად აგებულია როგორც სიმბოლოთა სიები. ამრიგად, "abcde" ჩანაწერი მხოლოდ აბრევიატურაა ['a', 'b', 'c', 'd', 'e'] გამოსახულებისათვის და მეტი არაფერი.