

Izrazi in vzorci

Mathematica je prepisovalni sistem, ki simbolne izraze prepisuje s prepisovalnimi pravili. V tej lekciji bomo spoznali nekaj podrobnosti v zvezi z izrazi in zahtevnejšimi vzorci.

Vsak izraz ima glavo

Vsak izraz v Mathematici sestoji iz *glave* in *argumentov*. Izraz oblike

$$f[x_1, \dots, x_n]$$

ima glavo **f**. Tudi izrazi, ki na prvi pogled niso te oblike, imajo glavo. Na primer, izraz

$$2 + x$$

ima glavo **Plus**, ker lahko namesto **2+x** pišemo tudi kot **Plus[2, x]**. Izraz

$$1\ 048\ 576$$

ima glavo **Integer**, izraz

$$x$$

pa ima glavo **Symbol**.

Glavo izraza dobimo z ukazom **Head**. Oglejmo si nekaj tipičnih primerov:

$$\text{Head}[f[x, y, z]]$$
$$\text{Head}[f[]]$$
$$\text{Head}[f[x][y]]$$
$$\text{Head}[2 + x]$$
$$\text{Head}[\{1, 2, 3\}]$$
$$\text{Head}[x]$$
$$\text{Head}[12]$$
$$\text{Head}[1/4]$$
$$\text{Head}[2 + 3 * I]$$

Head[e] glava izraza *e*

Glavo danega izraza zamenjamo z ukazom **Apply**:

$$\text{Apply}[g, f[x, y, z]]$$
$$\text{Apply}[\text{List}, f[x, y, z]]$$
$$\text{Apply}[f, \{x, y, z\}]$$
$$\text{Apply}[g[u], \{x, y, z\}]$$

Namesto **Apply[g, e]** lahko pišemo tudi **g @@ e**:

$$g @@ f[x, y, z]$$
$$\text{Plus} @@ (x * y * z)$$

Apply[h, e] zamenjaj glavo izraza *e* z izrazom *h*

`h @@ e` zamenjaj glavo izraza `e` z izrazom `h`

Naloga

Kako v Mathematici seštejemo dani seznam števil? Na primer, kako bi sešteli števila iz seznama

```
s = {1, 2, 5, 7, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7}
```

■ Odgovor

```
Plus @@ s
```

Ko glavo seznama `s` zamenjamo s `Plus`, dobimo izraz

```
Plus[1, 2, 5, 7, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]
```

ki je ekvivalenten izrazu

```
1 + 2 + 5 + 7 + 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7
```

Mathematica seveda ta izraz poenostavi v vsoto **43**.

Še več o vzorcih

V Mathematici uporabljamo vzorce za pisanje prepisovalnih pravil in za definicije funkcij. Do sedaj smo uporabljali samo eno vrsto vzorcev, namreč vzorce oblike `x_`, pri čemer je podčrtaj pomenil "poljuben podizraz". Mathematica pozna bogato zalogo različnih vrst vzorcev.

```

_      poljuben zraz
x_     poljuben izraz, imenovan x
_h     poljuben izraz z glavo h
x_h    poljuben izraz z glavo h, imenovan x
x:p    poljuben izraz, ki ustreza vzorcu p, imenovan x

```

Primer: prepisovalno pravilo, ki vsako celoštevilsko konstanto v danem izrazu poveča za 1:

```
pravilo = (n_Integer -> n + 1)
```

```
(2 + x + 5 y)^8 /. pravilo
```

Ukaz `Cases[s, p]` izbere tiste elemente seznama `s`, ki ustrezajo vzorcu `p`. Na primer:

```
Cases[{1, x, y, 8/3, 2 + u, 17}, _Integer]
```

```
Cases[{1, x, y, 8/3, Sqrt[2], 2 + u}, _Symbol]
```

Podoben je ukaz `Count`, ki prešteje in elemente seznama, ki ustrezajo danemu vzorcu, s predikatom `MatchQ` pa ugotovimo, ali dani izraz ustreza danemu vzorcu.

```

Cases[l, p]   izberi elemente seznama l, ki ustrezajo vzorcu p.
Count[l, p]  preštej elemente seznama l, ki ustrezajo vzorcu p.
MatchQ[e, p] ali izraz e ustreza vzorcu p?

```

```
Count[{2^x, x^3, x^a, x + x^7, x, x^10, Sin[x^5]}, x^_Integer]
```

```
MatchQ[x + x^2, u_ + u_^2]
```

```
MatchQ[x + x^2, f_[x]]
```

Nima vsak izraz argumentov

Vsak izraz ima glavo. Nekateri izrazi imajo tudi argumente. Izraz

```
f[x1, ..., xn]
```

ima argumente x_1, \dots, x_n . Argumente danega izraza lahko dobimo s posebnima vzorcema "dvojni podčrtaj" `__` in "trojni podčrtaj" `___`.

__ (dvojni podčrtaj) eden ali več argumentov
p__ (dvojni podčrtaj) eden ali več argumentov, imenovanih **p**
 ___ (trojni podčrtaj) nič ali več argumentov
p___ (trojni podčrtaj) nič ali več argumentov, imenovanih **p**

Primeri:

`f[x, y, z] /. f[u__] → g[u, u]`

`{1, 2, 3, Sin[π/7]} /. {x_, u__} → {u, x}`

`g[1, 2, 3] /. g[x_, y_, z_, u__] → g[z, x, y, u]`

`g[1, 2, 3] /. g[x_, y_, z_, u___] → g[z, x, y, u]`

`f[1, 1, 1, 2, 1] /. f[u . . , v_, w_] → f[v, w, u]`