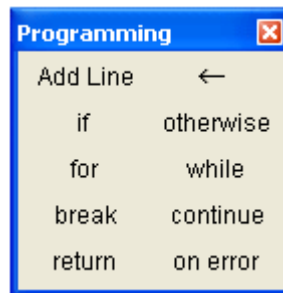


Programmeerimine

Programmeerimise vahendeid tuleb kasutada Programmeerimise paletilt.



Joonoperaator



Ridu saab lisada joonoperaatori abil. Ridade lisamiseks tuleks klikata kuskil kastikeses või valida vastav avaldis ja valida jällegi joonoperaator ehk "Add Line".

Joonoperaatoriga määratud avaldist saab kasutada kõikjal, kus saab kasutada ka "tavalisi" avaldise. Samuti võib selle avaldise väärtuseks olla ka massiiv (vektor või maatriks).

Näide. Defineerime funktsiooni $f(x,y) = \log\left(\frac{x}{y}\right)$

$$f(x,y) := \left| \begin{array}{l} z \leftarrow \frac{x}{y} \\ \log(z) \end{array} \right.$$

Programmi sees saab kasutada ainult lokaalset omistamist nooloperaatori abil (z on siin lokaalne muutuja).

Programmi väljundiks on viimasel real asuv avaldis. Mitme väljundi jaoks tuleks väljastada vektor või maatriks.

$$f(1,1) = 0$$

Näide. Defineerime funktsiooni $g(a,b,c) = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4 \cdot a \cdot c}}{2 \cdot a}$

$$g(a,b,c) := \left| \begin{array}{l} D \leftarrow b^2 - 4 \cdot a \cdot c \\ \text{lugeja} \leftarrow -b + \sqrt{D} \\ \text{nimetaja} \leftarrow 2 \cdot a \\ \hline \frac{\text{lugeja}}{\text{nimetaja}} \end{array} \right.$$

$$g(1,2,1) = -1$$

Näide.

Tunnis on $60 \cdot 60 = 3600$ sekundit. Tundide arvu saamiseks tuleb leida jagatisest $t/60$ täisosa (funktsioon "floor()") leiab maksimaalse täisarvu, mis ei ületa argumentiks olevat reaalarvu)

$$\text{aeg}(x) := \begin{cases} \text{tunnid} \leftarrow \text{floor}\left(\frac{x}{60 \cdot 60}\right) \\ \text{minutid} \leftarrow \text{floor}\left(\frac{x - \text{tunnid} \cdot 60 \cdot 60}{60}\right) \\ \text{sekundid} \leftarrow x - \text{tunnid} \cdot 60 \cdot 60 - \text{minutid} \cdot 60 \\ \begin{pmatrix} \text{tunnid} \\ \text{minutid} \\ \text{sekundid} \end{pmatrix} \end{cases}$$

Minutite leidmiseks tuleb ajast sekundites lahutada esmalt tundidele kulutatud osa ja tulemuse ning 60 jagatisest leida täisosa. Sekunditeks jääb esialgsest ajast see osa, mis tundidest ja minutitest üle jäi.

Funktsiooni väärtuseks on vektor, mille esimene komponent väljendab tunde, teine minuteid ja kolmas sekundeid.

$$\text{aeg}(45) = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 45 \end{pmatrix}$$

$$\text{aeg}(234545) = \begin{pmatrix} 65 \\ 9 \\ 5 \end{pmatrix}$$

IF tingimuslause

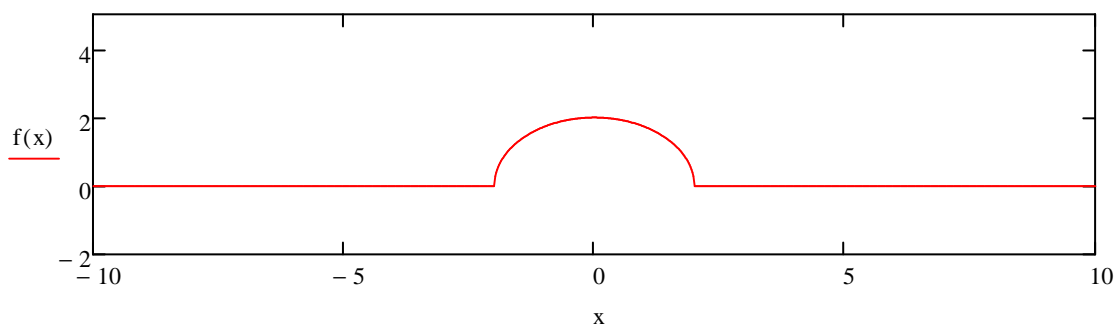
Tingimuslause (if-lause) annab võimaluse täita korraldust vaid juhul kui teatud loogiline tingimus on täidetud, samuti teostada valikut erinevate korralduste (lausete) vahel.

▪ if ▪

If lause tuleb tingimata valida programmeerimise paletilt, seda ei tohi ise kirjutada.

$$f(x) := \begin{cases} 0 & \text{if } |x| > 2 \\ \sqrt{4 - x^2} & \text{otherwise} \end{cases}$$

Tingimus ise kirjutatakse paremale poole, väärtus vasakule.



Näide

Näiteks 21%-lise tulumaksu arvestamiseks palgast kui maksuvaba miinimum on 144 eurot, sobiks järgmine funktsioon:

$$\text{tulumaks}(\text{palk}) := \begin{cases} 0 & \text{if } \text{palk} \leq 144 \\ (\text{palk} - 144) \cdot 21\% & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{tulumaks}(100) = 0$$

$$\text{tulumaks}(200) = 11.76$$

$$\text{tulumaks}(4000) = 809.76$$

FOR tsükkel

Mathcad-is on olemas ka tsükli- ehk kordamiskäskud. Jadatsükkel (for-lause) võimaldab korduvalt täita käskude grupp, kui korduste arv on ette teada. *for-tsükli päises* tuleb öelda, millisesse väärtuste hulka kuulub nn *tsükliõendaja* (lokaalne skalaarne muutuja) ja *tsükli kehas* tuleb kirjeldada käskude grupp, mis korduvalt täitmisele kuulub. Tsükli täitmisel omandab tsüklimuutuja järjest (ükshaaval) väärtused oma väärtuste hulgast ning iga üksikväärtuse korral täidetakse tsükli kehasse kuuluvad käskud

$$\begin{cases} \text{for } i \in \dots \\ \dots \\ \dots \end{cases}$$

$$\text{sum}(n) := \begin{cases} s \leftarrow 0 \\ \text{for } i \in 1..n \\ s \leftarrow s + i \end{cases}$$

$$\text{sum}(100) = 5050$$

$$\text{join}(r, s) := \begin{cases} m \leftarrow 0 \\ \text{for } x \in r, s \\ \begin{cases} v_m \leftarrow x \\ m \leftarrow m + 1 \end{cases} \\ v \end{cases}$$

For tsükli indeksi muutumise piirkond ei pea olema ainult täisarv i , vaid võib koosneda hulkadest, vektoritest.

$$r := \begin{pmatrix} 100 \\ 101 \\ 102 \end{pmatrix} \quad s := \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$$

$$\text{join}(r, s) = \begin{pmatrix} 100 \\ 101 \\ 102 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}$$

WHILE tsükkel

Tingimuslik tsükkel erineb jadatsüklist selle poolest, et korduste arv pole ette teada, kuid on teada tingimus, mille täidetuse korral tuleb jätkata tsükli täitmist. Selle tingimuse kirjutamegi võtmesõna while järel.

Tsükli täidetakse seni, kuni tingimuslause on tõene.

$m := 0, 1..2500$

$v_m := 1 + \sin(m)$

Moodustame ühe vektori.

$v =$

	0
0	1
1	1.841
2	1.909
3	1.141
4	0.243
5	0.041
6	0.721
7	1.657
8	1.989
9	...

$t(v, \text{threshold}) :=$

$j \leftarrow 0$
while $v_j \leq \text{threshold}$
$j \leftarrow j + 1$
j

While lause tingimuse kontroll. Kui tõene, siis minnakse edasi.

$t(v, 1.98) = 8$

Kasutatud kirjandus

[1] U. Hämarik. "MTMM.00.216 Arvutiõpetus: Mathcad, MS Office. Mathcad: mõõtühikud". Tartu Ülikool. http://math.ut.ee/~uno_h/arvutiopf.html

[2] "Mathcad 2000. User's Guide." USA, 1999.