

МATHCAD СИСТЕМАСЫНЫН ПРОГРАММАЛЫК ОПЕРАТОРЛОРУН ПАЙДАЛАНЫП ПРОГРАММА ТҮЗҮҮ

Mathcad системасында программалык операторлорду пайдаланып колдонмо маселелердин программасын түзүү мүмкүнчүлүгүнө жетишүү азыркы замандын талаптары болуп саналат. Башкача сөз менен айтканда студенттер жана колдонуучулар дайыма эле шаблондорду пайдаланып эсептөө жүргүзбөстөн керек болгон жерлерде өздөрүнүн Mathcad системасындагы программаларды түзүүгө үйрөтүүбүз актуалдуу маселелерден болуп саналат.

Ошондой эле программалоо чеберчилигин өстүрүп аларды башка методдор менен алынган жыйынтыктар менен салыштырып анализ жасаганга үйрөтүү болуп эсептелинет. Mathcad системасында программалоо табигый тилге өтө жакын болгондуктан аны өздөштүрүү студенттер жана колдонуучулар үчүн өтө көп кыйынчылыктарды туудурбайт. Бул койулган максаттарды ишке ашырыш үчүн адегенде программалык операторлордун баяндамалары жана анын төмөнкү аткарылыш эрежелери менен тааныштырабыз:

- **Add line** – программалык блоктун оң жагындагы жоон тик сызыкты түзөт жана керек болсо аны узартат;
- $\leftarrow$ – локалдык (жергиликтүү) туындылык кылуу символу;
- **For** – белгилүү сандагы кайталануусу бар цикли жаратуу оператору;
- **While** – кандайдыр бир берилген шарт аткарылмайынча кайталап аткарыла берүүчү цикли жаратуу оператору;
- **Otherwise** – башкакачарак тандоо оператору жана if оператору менен бирге колдонулат;
- **Break** – үзүү оператору;
- **Continue** – улантуу оператору;
- **Return** – кайра кайрылуу оператору;
- **On error** – катаны териштирип чыгаруу оператору;

Бул операторлор менен башка программалык тилдерди окуп - үйрөнүп жаткан учурларында жетишерлик деңгээлде тааныш. Болгону Mathcad системасындагы өзгөчөлүктөрүн эске алуусу керек.

Ошондуктан программалоонун тармактык, циклдык милдалдарга карата программа түзүүдөн башталышы зарыл. Алынган жыйынтыктын тууралыгын көргөндөн кийин студенттер менен колдонуучуларга ишеним пайда болот.

Эми төмөнкү мисалдардын Mathcad системасындагы программасын түзүп көрсөтөлү.

Мисал 1. Төмөнкү тармактуу функцияны эсептөө программасын түзүүгө:

$$f(x) = \begin{cases} 1, & \text{эгерде } 0 \leq x \leq 1 \\ -x, & \text{эгерде } -1 \leq x < 0 \\ \sin(x), & \text{эгерде } x > 0 \\ \cos(x), & \text{эгерде } x < -1 \end{cases}$$

Mathcad системасындагы программасы:

$$f(x) := \begin{cases} 1 & \text{if } 0 \leq x \leq 1 \\ (-x) & \text{if } -1 \leq x < 0 \\ \sin(x) & \text{if } x > 1 \\ \cos(x) & \text{if } x < -1 \end{cases}$$

Программанын аткарылыш жыйынтыгы:

$$f(0) = 1$$

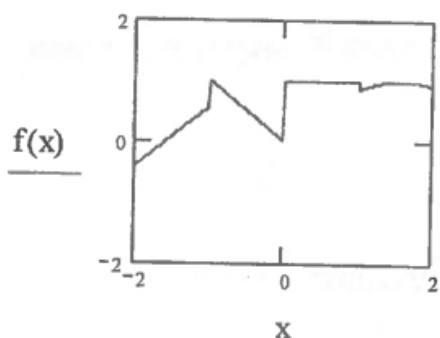
$$f(-2) = -0.416$$

$$f\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$$

$$f(-0.5) = 0.5$$

$$f(0.5) = 1$$

Бул функциянын графиги төмөнкүдөй болот:



Мисал 2. Эми continue операторунун пайдаланып интервалдын ичиндеги функция, нөлгө айландыра турган маанилеринин баардыгын аныктоодо колдонулушун карайлы. Адегенде (a,b) интервалын n бөлүккө бөлөбүз. Андан кийин кайсы бөлүгүндө функция былгисин өзгөртөрүн текшеребиз. Мындай ички интервал бар болсо, анда Ньютондун жаныма методун ишке ашыра турган функцияны чакырабыз. Бул интервалдагы баштапкы мааниси болуп ошол интервалдын ортосундагы x - тин мааниси болот. Бул процесс барды кички

интервалдар текшерилип бүткөнгө чейин улантылат, анан эгерде теңдеменин бир нече тамыры бар болсо.

Mathcad системасындагы программасы:

```

ff(x) := (x - 1/2)(x + 1)(x - 2)
ffx(x) := d/dx ff(x)
Newton(x, ff, ffx) :=
    i ← 0
    while |ff(x)| > 10-6
        i ← i + 1
        (break) if i ≥ 10
        (return "0go bolunup kaldy" ) if |ffx(x)| < 10-6
        x ← x - ff(x)/ffx(x)
    (return "iterasiyondun sany kop" ) if i ≥ 10
    (return x) otherwise

null(ff, ffx, a, b, n) :=
    ans ← 0
    for i ∈ 0..(n - 1)
        xl ← a + (b - a) · i / n
        xr ← a + (b - a) · (i + 1) / n
        continue if ff(xl) · ff(xr) > 0
        x ← (xl + xr) / 2
        xnwans ← Newton(x, ff, ffx)
        ans ← ans + 1
    xnw

null(ff, ffx, -1, 3, 15) =
    ( -1
      0.5
      2 )

```

Мисал 3. Алгебралык жана трансценденттик теңдемелерди хорда методу менен чыгаруу. Бул мисалда $\sin(x) - 1 + x = 0$ теңдемесин чыгарып көрсөтөлү.

Mathcad системасындагы программасы:

$$ff(x) := \sin(x) - 1 + x \quad a := 0 \quad b := 1$$

```

horda(a,b,ff) :=
  i ← 0
  while |ff(a)| > 10-6
    i ← i + 1
    (break) if i > 20
    a ← a - ff(a) ·  $\frac{(b-a)}{(ff(b) - ff(a))}$ 
  (return "iterasianyn sany kop" ) if i > 20
  (return a) otherwise

```

$$X := \text{horda}(a,b,ff) \quad X = 0.511$$

Бул мисалда $x-1-\sin(x)=0$ теңдемесин чыгарып көрсөтүп программанын баардык мисалды чыгарууга колдонууга боло тургандыгын көрсөтөлү.

$$ff(x) := x - 1 - \sin(x) \quad a := 1 \quad b := 2$$

```

horda(a,b,ff) :=
  i ← 0
  while |ff(a)| > 10-6
    i ← i + 1
    (break) if i > 20
    a ← a - ff(a) ·  $\frac{(b-a)}{(ff(b) - ff(a))}$ 
  (return "iterasianyn sany kop" ) if i > 20
  (return a) otherwise

```

$$X := \text{horda}(a,b,ff) \quad X = 1.935$$

Мисал 4. Эми тамырлар жаткан интервалдарды аныктап, андан кийин хорда методунун жардамы менен тамырларын табуу программасын түзөлү. Бул программада $(x - \frac{1}{2})(x+1)(x-2) = 0$ жана $\sin(x) - 1 + x = 0$ теңдемелердин тамырлардын табуу программасы көрсөтүлдү.

$$ff(x) := \left(x - \frac{1}{2}\right)(x+1)(x-2) \quad a := -1 \quad b := 3 \quad n := 50$$

$$ff1(x) := \sin(x) - 1 + x$$

```

horda(a,b,ff) :=
  i ← 0
  while |ff(a)| > 10-6
    i ← i + 1
    (break) if i > 20
    a ← a - ff(a) ·  $\frac{(b-a)}{(ff(b) - ff(a))}$ 
  (return "iterasianyn sany kop" ) if i > 20
  (return a) otherwise

```

```

nullhord(ff,a,b,n) :=
  ans ← 0
  for i ∈ 0..(n-1)
    [
      xl ← a +  $\frac{(b-a) \cdot i}{n}$ 
      xr ← a + (b-a)  $\frac{(i+1)}{n}$ 
      continue if ff(xl) · ff(xr) > 0
    ]
    xnwans ← horda(xl,xr,ff)
    ans ← ans + 1
  xnw

```

$$\text{nullhord}(ff, a, b, n) = \begin{pmatrix} -1 \\ 0.5 \\ 2 \end{pmatrix}$$

$$\text{nullhord}(ff1, a, b, n) = (0.511)$$

Колдонулган адабияттар

1. Дьяконов В.П. МATHCAD 2000. Серия Учебный курс. – СПб.: Питер, 2000. – 592 с.
2. Дьяконов В. Т. Mathcad 8/2000. – СПб.: Питер; 2000.
3. Плис А.И., Сливина Н.А. МATHCAD 2000. Математический практикум. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 656 с.
4. И.Арабаев атындагы КМУнун Жарчысы 2010ж.