

Дәріс-3.

Тақырыбы: Программалау тілдері. Паскаль тілінің негізгі элементтері. Паскальдағы программа құрылымы

Жоспар:

1. Программалау тілдері.
2. Паскаль тіліне кіріспе.
3. Алфавиті, негізгі деректер типтері. Integer, Real, string, boolean.
4. Негізгі стандарт функциялар. Өрнектер.
5. Программа тақырыбы, тұрақтыны және айнымалыны сипаттау бөлімі.
6. Операторлар бөлімі.
7. Меншіктеу, деректерді енгізу, шығару. Read (readln), Write(writeln).

1. Программалау тілінің мағынасы.

Программалау тілдері – бұл адамның компьютермен қарым-қатынасы үшін арнайы пайда болған формальді тілдер. Программалаудың әрбір тілдері "жаратылыс тілдері" (орыс, ағылшын тілі, т.с.с.) сияқты өзініде әліпшесі, сөздік қоры, грамматикасы және синтаксисі, сонымен қатар семантикасы да бар.

Программалау тілінің көмегімен тілді компьютерге түсінікті түрде ұсынады.

2. Программалау тілінің синтаксисі мен семантика.

Программалау тілдері – жасанды тілдер. Олар жаратылыс тілдерден мағыналары трансляторға түсінікті және командалары /операторлары/ өте қатаң ережелермен жазылуымен, «сөздерінің» санының шектелуімен ерекшеленеді. Программалау тілінің осыған қатысты талаптарын *синтаксис* бейнелейді, ал әрбір командалардың мағыналарын және тілдің басқа конструкцияларын – оның *семантикасы* бейнелейді. Программаны жазудың формасына қайшы келу, транслятор оператордың берілуін түсінбейді де, синтаксистік қателік туралы ақпарат жіберуіне алып келеді, ал дұрыс жазылған, бірақ тілдің командасын пайдалану алгоритміне жауап бермесе, ол семантикалық қателіктерге алып келеді.

3. Программалау тілдерінің деңгейлері.

1) Төменгі деңгейдегі тілдер.

Процессор шинасы бойынша келіп түсетін командалар негізінде нөлдің және бірліктің, яғни сандардың жиынтығын ұсынатын электрлік сигналдар боп табылады. Әр түрлі командаларға әр түрлі сандар сәйкес келеді. Сондықтан машиналық код деп аталатын, сандардың тізбегін ұсынатын және процессор жұмыс істейтін программа ақиқат.

Әр түрлі типтегі процессорлар командалардың әр бейнеде теруге ие. Егер программалау тілі процессордың нақты типіне бағытталған және оның ерекшеліктерін ескерсе, онда ол программалау тілінің төменгі деңгейі деп аталады, яғни тілдің операторлары машиналық кодқа жақын және процессордың нақты командаларына бағытталған.

2) Жоғары деңгейдегі тілдер.

Қазіргі уақытта осындай тілдердің жүздеген түрі есепке алынған, ал егер олардың диалектісін санасақ, онда бұл санақ мыңға өсіп кетеді. *Жоғары деңгейдегі программалау тілі машиналық-бағытталған (төменгі деңгейдегі) тілдерден айырмашылығы бар.* Біріншіден, машиналық программа 0 және 1 екі таңбалар көмегімен ғана жазылады. Екіншіден, процессор құрылысына бағытталған әрбір ЭЕМ машиналық операцияларды шектеулі теруге ие. Ереже бойынша, бұл теру санды ұяшыққа жіберу, ұяшықтар санын есептеу, ұяшықтар мазмұнын +1-ге үлкейту т.с.с. түрдегі салыстырмалы аздаған санынан тұратын жай операциялардан құралған.

Машиналық тілдегі команда ақпараттың өте шектеулі көлемін қамтиды, сондықтан ол негізінде элементар арифметикалық және логикалық операцияларды, ұяшықтағы жадының мазмұнының жай айырбасын анықтайды. Команда құрамында мазмұнымен кодталған әрекет орындалатын ұяшықтың коды мен адрес болады.

Жоғары деңгейдегі программалау тілі келесі қасиеттерге ие:

- Тіл әліпшесі машиналыққа қарағанда біршама ендірек, сонысымен ол анығырақ қылады, көрінісі және мәтіннің түсінігін жоғарылатады;
- Пайдалануға берілетін операцияларды теру машиналық операцияларды теруден тәуелсіз,

нақты класстағы есептеулер шешімінің алгоритмінің формулированиеға ыңғайлы үлгісімен таңдалады;

- командалар конструкциялары (операторлардың) мәтінді қайта қарау кезіндегі мазмұнды түрлерін бейнелейді және адамға ыңғайлы түрде беріледі;
- айнымалылардың және олармен әрекеттердің аппараты қолданылады;
- мәліметтер типін кең теруді ұстанады.

Осындай үлгімен, жоғары деңгейдегі программалау тілі машиналық-тәуелсіз боп табылады және өзі орындалатын программаны машиналық тілде ұсыну үшін сәйкес программа-аудармашыларды (трансляторларды) талап етеді.

4. Программалаудың алгоритмдік тілдеріне шолу.

Фортран (Fortran) - Джим Бэкус 20 ғасырдың 50-жылдары негізін салған бірінші компиляцияланған тіл. Программаларын тек қана ассемблерде жасаған программистер жоғары өнімді, жоғар деңгейдегі тілдің пайда болатынына өздерінің шын күмәндарын білдірді.

Сондықтан Фортран компиляторын жасауда негізгі критерийі боп орындалатын жүрістің нәтижелілігі саналды. Бірақ Фортранда алғашқы рет программалаудың маңызды түсініктерінің негізі қаланды, бірақ ыңғайлы программа жасау нәтижелі машиналық жүріс алу мүмкіндігін құрбандық етті. Бір жағынан бұл тіл үшін үлкен статикалық комплекстерден бастап, спутниктерді басқару пакеттерінен аяқталатын кітапханалар жасалды, сондықтан Фортран көптеген мекемелерде белсенді орындалуын жалғастыруда, ал қазір 2000 жылы пайда болған F2k стандартты кезекті Фортранмен жұмыс жүргізіліп жатыр. Көппроцессорлы параллель супер компьютерлерге арналған Фортранның HPF (High Performance Fortran) стандартты версиясы бар.

Кобол (Cobol) - 20-ғасырдың 60-жылдар басында жасалған экономикалық аймақта қолдануға және бизнес-есептерді шығаруға арналған компиляцияланған тіл. Ол үлкен "көпсөзділігімен" ерекшеленеді – оның операторлары дәстүрлі ағылшын сөздері сияқты көрінеді. Коболда әр түрлі сыртқы тасушыларда сақталатын үлкен көлемді мәліметтермен жұмыс істеуге арналған қуатты жабдықтардың негізі қаланды. Бұл тілде бүгінгі таңда да белсенді пайдаланылатын өте көп әр түрлі приложениялар жасалды.

Алгол (Algol) - 1960жылы пайда болған компиляцияланған тіл. Фортранның орнын басуға негізделді, бірақ қиынырақ құрылысы үшін кең тарала алмады. 1968 жылы бүгін де өзінің мүмкіндіктерімен программалаудың көптеген тілдерінен алға шыққан Алгол68 версиясы пайда болды. Жеткілікті нәтижелі компьютерлер болмағандықтан оған жақсы компиляторлар уақытында жасалған жоқ.

Паскаль (Pascal) - Паскаль тілінің негізін 70 жылдары қазіргі программалаудың көптеген идеяларының иесі Николаус Вирт салды, көп жағынан Алголды еске түсіреді, бірақ онда программалар құрылысына талаптар қатары қатал ірі проектілер жасауда табысты пайдалануға мүмкіндіктер болады.

Бейсик (Basic) - Бұл тілдің компиляторлары да, интерпретаторлары да бар, ал атағы жағынан әлемде бірінші орынды алады. Ол оқуда өте қарапайым және оқу құралы ретінде 20- ғасырдың 60-жылдары пайда болды.

Си (C) - Берілген тіл Bell лабораториясында жасалды және алғашқыда көпшілік /жаппай/ сияқты қаралмады. Оны соншалық нәтижелі және шағын программалар жасауға мүмкіндік алу үшін, сонымен қатар процессордың нақты түрлерінен тәуелсіз болу үшін ассемблердің орнын басуға жоспарлады.

Си++ (C++) - Си тілінің бағытталған-объектілі кеңеюі, Бьярн Страуструп 1980 жылы негізін салған. Программистердің өнімділігін кенет үлкейтуге мүмкіндік берген көптеген жаңа қуатты \алымды\ мүмкіндіктер Си тілінің жалғастырған нақты төмендегейлілігін салып қойды, соңында күрделі және сенімді программалар жасау өңдеушілерден жоғары деңгейлі маманданған дайындықты талап етеді.

Ява (Java) - Бұл тіл 20-ғасырдың 60-жылдары пайда болған Sun компаниясында Си++ неізінде жасалған. Оны приложениелерді өңдеуді Си++ неізінде бүкіл төмендегейлі мүмкіндіктерді одан шығарып тастау жолымен жеңілдетуге арналған деп танылды. Бірақ осы тілдің ең бір ерекшелігі – компиляция машиналық кодта емес, ал платформалық-тәуелсіз байт-кодта болуында. Бұл байт-код бүгінгі таңда барлық платформаларға жасалған интерпретатор- виртуалдық машинаның - Java-

машиналары JVM (Java Virtual Machine) көмегімен орындала алады. Java-машиналардың болуының арқасында Java программаларды тек негізгі тексттердің деңгейінде ғана емес, сонымен қатар дағдылы байт-код деңгейінде де алып өтеді, сондықтан Ява тілі атағы жағынан Бейсиктен кейін алғашқы екінші орынды алады.

Программалау тілдерінің ішінде қазіргі кезде кең танымал тіл - Паскаль программалау тілі болып табылады. Паскаль тілі - алгоритм құрылымы сақталып жасалған құрылымдық программалау тілі. Бейсик тіліне қарағанда Паскаль тілінің мүмкіндігі мол. Сондықтан бұл тіл күрделі ғылыми-техникалық есептерді шығаруда кеңінен қолданылады. Қазіргі кезде информатика пәнінен олимпиада кезінде есептердің программасын Паскаль немесе Си тілінде құру талап етіледі. Барлық программалау тілдерінің өз алфавиті болады. Алфавит – программада пайдаланылатын түрлі символдар (әріптер, цифрлар, таңбалар, белгілер).

Паскаль тілінің алфавиті:

1. Латын алфавитінің бас (A-Z) және кіші (a-z) әріптері және _ астын сызу белгісі.
2. Араб цифрлары: 0 – 9
3. Арнайы символдар:
 - а) арифметикалық операция белгілері: +, -, *, /
 - б) қатынас операцияларының белгілері: =, <> (тең емес), >, >=, <, <=
 - в) тыныс белгілері: ; : . , ..
 - г) қосарлы символдар: {}, [], (), (* *), (. .)
 - д) меншіктеу белгісі: :=
 - е) символдар: @, \$, #, ^
1. Қызметші сөздер: and, begin, if, then, else, end ...

Паскальдағы деректер типтері

Паскальдағы кез-келген деректер, яғни айнымалылар, тұрақтылар, функция мәндері және өрнектер, өздерінің типтері арқылы сипатталады. *Тип* аталған объектінің қабылдайтын мәндерінің жиынын және деректердің компьютер жадысында ішкі өрнектелу форматын анықтайды. Паскаль тілінде деректердің төмендегідей типтері бар:

1. *Стандарт жәй тип*: бүтін (integer), нақты (real), логикалық (boolean,) процедуралық символдық (char, string)
2. *Стандарт емес жәй тип*: санақты және шектеулі типтер
3. *Құрылымдық тип*: массив, жазу, жиын, файл.

Мәндері компьютердің арнайы программалары арқылы автоматты түрде есептелетін функциялар – ***стандарт функциялар*** деп аталады. Стандарт функциялар Паскаль тілінің **System** деп аталатын кітапханалық модулінде жинақталған. Бұл модуль программаға автоматты түрде қосылады.

Паскаль тілінің негізгі стандарт функциялары төменде көрсетілген.

abs (x)-	x- тің абсолют мәні	sin(x)-	x- тің синусы	cos(x)-	x- тің косинусы	arctan(x)-	x- тің арктангенсі
exp(x) -	x- тің экспоненті - e ^x						
ln(x)-	x- тің натурал логарифмі						
PI-	π санының мәні, π=3,14159...						
sqr(x)-	x- тің квадраты						
sqrt(x)-	x- тің квадрат түбірі						
int(x) немесе							
trunc(x)-	x санының бүтін бөлігі						
frac(x)-	x санының бөлшек бөлігі						
round(x)-	x санын бүтінге дейін дөңгелектеу						

x санын n дәрежеге шығару үшін төмендегі формула қолданылады. $x^n = e^{n \ln x} \rightarrow \exp(n * \ln(x))$

Мысал: 2^5 өрнегі Паскальда $\text{exp}(5*\ln(2))$ түрінде жазылады.

Өрнектер тұрақтылар мен айнымалылардан, арифметикалық, логикалық және қатынас операциясының белгілерінен және стандарт функциялардан құралады.

Математикалық өрнек және оның сәйкес Паскаль тілінде жазылуына мысалдар:

1. $4\sqrt{2x-y} \rightarrow 4*\text{SQRT}(2*x-y)$
2. $\text{ctg}x + \cos 60^\circ \rightarrow \cos(x)/\sin(x) + \cos(60*\text{pi}/180)$
3. $\frac{-b + \sqrt{D}}{2a} \rightarrow (-b + \text{SQRT}(D))/(2*a)$
4. $\cos^2 x^2 \rightarrow \text{SQR}(\cos(\text{SQR}(x)))$
5. $e^{\sin x} \rightarrow \text{exp}(\sin(x))*\text{SQRT}(x)$

Паскальдағы программа құрылымы.

Паскаль тілінде кез-келген программаның мәтіні негізгі үш бөлімнен тұрады:

1. программа тақырыбы
2. сипаттау бөлімі
3. операторлар бөлімі

1. Программа тақырыбының құрылымы:

Program программа атауы;

Мысалы:

Program Max111;

Program Summa;

2. Сипаттау бөлімдері төмендегідей бөлімдерден тұрады:

1. Таңбалар бөлімі
 2. Тұрақтылар бөлімі
 3. Типтер бөлімі
 4. Айнымалылар бөлімі
 5. Процедура мен функциялар бөлімі
3. **Операторлар бөлімі.**

Операторлар бөлімі – программаның орындалу бөлімі. Ол *Begin* қызметші сөзінен басталып *end* сөзімен аяқталады. *End* сөзінің соңына нүкте қойылуы тиіс, ол программаның аяқталу белгісі. Нүкте компиляторға программа мәтінінің аяқталғандығын хабарлайды.

Паскаль тіліндегі *меншіктеу* операторының жалпы түрі:

айнымалы: = өрнек;

Мысал: $x:=0.5;$ $y:=a+b;$

$D:=b*b-4*a*c;$ $p:=(a+b+c)/2;$

Енгізу операторының жазылу үлгісі:

Read (айнымалылар тізімі);

(read-оқу)

Мысал: $\text{read}(a,b,c);$

Read операторының соңына **ln** жалғауы қосып жазылуы мүмкін: **readln**

(readline-жолды оқу). Мыс: $\text{readln}(a);$ $\text{readln}(b,c);$

Мәндерді экранға *шығару* үшін Паскаль тілінде

Write (параметрлер тізімі);

операторы қолданылады. (write-жазу)

writeln болып жазылса (writeln – жолды жазу) курсор жаңа жолға көшіріліп, мәліметтер бірінің астына бірі шығады.

Мысал: 1) $\text{Write}('x- \text{ті енгіз=?}');$ $\text{read}(x);$

2) $\text{Write}(x, ' ', y);$ $\text{Write}('s=', s:5:2);$ $\text{Write}(x+25, 3*x);$ Меншіктеу, енгізу, шығару операторларын қолданып құрылған сызықтық программа мысалдарын қарастырайық.

1. Екі қабырғасы мен арасындағы бұрышы берілген үшбұрыштың үшінші қабырғасын және ауданын табу программасын құрыңдар.

```
Program Audan;  
Var a,b,x: integer; c, S:real;  
begin  
Write ('Үшбұрыш қабырғаларын және бұрышты енгіз '); read (a,b,x);  
c:=sqrt(a)+sqrt(b)-2*a*b*cos(x*pi/180); S:=1/2*a*b*sin(pi*x/180);  
Writeln ('Үшбұрыш ауданы =', S, 'үшінші қабырғасы=', c); end.
```

2. Берілген үш таңбалы бүтін санның цифрларының қосындысын табыңдар.

```
Program Summa;  
Var x,a,b,c,d,S:integer; begin  
Write ('Үш таңбалы бүтін сан енгіз '); read (x); a:=x div 100; b:=x mod 100;  
c:=b div 10; d:=b mod 10; S:=a+c+d;  
Writeln ('S=', S); end.
```

Бақылау сұрақтары:

1. Стандарт функциялар деген не?
2. Паскаль тілінде қандай стандарт функциялар бар?
3. Паскаль тілінде стандарт функциялар қандай модульде жинақталған?
4. Арифметикалық өрнек деген не?
5. Паскаль тілінде арифметикалық өрнек қалай жазылады?
6. Өрнектегі операциялар қандай ретпен орындалады?
7. Операциялардың орындалу ретін қалай өзгертуге болады?
8. Дәрежелі амалы Паскальда қандай формуламен есептеледі?
9. Төмендегі өрнектер Паскаль тілінде қалай жазылады?
a) Ige^{x+2} b) $2\pi * ctg45$ c) $3,14 * arcsinx$ d) $tg^2x^2 + e^{\cos x}$
10. Паскаль тілінде жазылған өрнектерге сәйкес арифметикалық өрнектерді жазыңдар:
a) $\sqrt{3} + 63 / (\sin(30 * \pi / 180) + \sqrt{6.5})$;
b) $\text{abs}(\sin(12 * \pi / 180)) / \exp(1/3 * \ln(x))$;
c) $\ln(3) / \ln(x) + \exp(5 * \ln(x)) / (\sqrt{a * b} + 3 * a)$
d) $\sqrt{x + \ln(2)} + \text{abs}(\sin(x * \pi / 180) - \sqrt{\exp(5 * \ln(x))})$
11. Паскаль тілінде программа құрылымы қандай бөлімдерден тұрады?
12. Программа тақырыбы үшін қандай ережелер орындалады?
13. Программаның операторлық бөлімінде қандай қызметші сөздер қолданылады және ол бөлім қандай қызмет атқарады?
14. Программаның сипаттау бөлімі қандай бөлімдерден тұрады?
15. read, readln, write, writeln процедураларының айырмашылығы неде?
16. Форматтап шығару операторының жалпы түрде жазылуы қандай?
17. Сызықтық программа деген не?
18. Программда комментарий (түсініктеме) қалай жазылады?
19. Begin, end қызметші сөздері нені білдіреді?
20. Меншіктеу операторының жазылу үлгісі қандай?

Әдебиеттер тізімі:

1. С.А.Немнюгин. Программирование на языке высокого уровня. Turbo Pascal: Учебник. 2-е изд.-СПб.: Издательство «Питер», 2003.
2. С.А.Немнюгин. Turbo. Pascal. Практикум. 2-е изд.-СПб.: Издательство «Питер», 2005.
3. Гусева А.И. Учимся программированию. PASCAL. 7. Задачи и методы их решения.- 2-е изд, перераб, и доп.-М.; “ Диалог -МИФИ“, 2003