

C++

Nókis - 2018

**ÓZBEKISTAN RESPUBLIKASÍ JAQARÍ HÁM ORTA ARNAWLÍ
BILIM MINISTRLIGI**

BERDAQ ATÍNDAGÍ QARAQALPAQ MÁMLEKETLIK UNIVERSITETI

**M. Q. BERDIMURATOV, B. S. SAMANDAROV,
R. T. DJUMAMURATOV, A. A. QUDAYBERGENOV**

C++: TEORIYA HÁM ÁMELIYAT

Nókis - 2018

M.Q.Berdimuratov, B.S.Samandarov, R.T.Djumamuratov, A.A.Qudaybergenov
C++: teoriya hám ámeliyat, Nókis, 2018. 70 bet.

Bul oqıwlıq qollanba bakalavriyattıń 5130100-«Matematika», 5111018-«Kásiplik tálim: Informatika hám informaciyalıq texnologiyalar» hám 5130200-«Ámeliy matematika hám informatika» tálim baǵdarı studentlerine arnalǵan bolıp C++ programmalastırw tilin úyreniwdi baslawshılar ushın paydalı oqıw ádebiyatı bolıp esaplanadı. Sonday-aq, bul qollanbadan programmalastırwdı óz betinshe úyreniwshiler de paydalanıwları múmkin.

Pikir bildiriwshiler: **f-m.i.d., professor, N.U.Uteuliev**
f-m.i.d., professor, K.K.Kudaybergenov

Redaktori: **f-m.i.k. B.B.Bekiev –**
QMU, Ámeliy matematika kafedrası docenti

Bul oqıwlıq qollanba Berdaq atındaǵı Qaraqalpaq mámleketlik universitetiniń Ilimiy-metodikalıq Keńesinde dodalanǵan hám 3-sanlı 18-yanvar 2018-jıldıǵı bayanlaması menen tastıyıqlanıp, baspadan shıǵarıwǵa usınıs etilgen.

Kompyuter programmaları hám mashina kodı

Kompyuter programmaları olardı jaratıwǵa uqıplı programmistler tárepinen jaratıladı. **Programma** – bul kompyuterdi basqarıw (arnawlı ámellerdi orınlaw) ushın zárur bolǵan logikalıq buyırıqlardıń tártiplestirilgen izbe-izligi esaplanadı.

Kompyuter processorı – bul úlken integral sxema. Ol barlıq buyırıq hám maǵlıwmatlardı signallar kórinisinde qabıllaydı. Negizinde processordı salıstırmalı túrde jetkilikli dárejede ápiwayı elektron komponentalardıń, yaǵnıy tranzistorlardıń úlken jıyındısı retinde qarawǵa boladı.

Processorǵa onıń shinaları arqalı kelip túsetuǵın buyırıqlar negizinde elektron signallar esaplanadı, biraq olardı nol hám birlerdiń jıyındısı, yaǵnıy sanlar retinde qarawǵa boladı. Hár qıylı buyırıqlarǵa hár qıylı sanlar sáykes keledi. Processor jumıs islesip atırǵan haqıyqıy programma qanday da bir sanlar izbe izliginen ibarat bolıp – ol **mashina kodı** dep jurgiziledi.

Algoritm hám programma

Kompyuterdi arnawlı algoritmǵa tiykarlanıp basqarıw kerek. Algoritm – qanday da bir nátiyjege jetisiw ushın orınlanıwı kerek bolǵan anıq hám shekli ámeller izbe izligi. Algoritm keń maǵanada qollanılatuǵın atama sanaladı.

Algoritm sózi Al-Xorazmiy atınıń latinsha aytılwınan kelip shıqqan. Muxammad Muso Al-Xorazmiydiń IX ásirde jaratılǵan qollanbasında keltirilgen onlıq sanaq sistemasında arifmetikalıq ámellerdi orınlaw ápiwayılıǵı sebebli evropada da onlıq sanaq sisteması qollanılwına túrtki boldı.

Algoritmdi kompyuterge túsinikli kóriniste beriw ushın **programmalaştırıw tilleri** qollanıladı. Dáslep orınlanatuǵın ámeller algoritmi islep shıǵıladı, onnan keyin tayarlanǵan algoritm qandayda bir tilde jazıp shıǵıladı. Nátiyjede algoritmdiń qanday da bir programmalaştırıw tilindegi tolıq hám tamamlanǵan programma kodına iye bolamız. Tayar bolǵan programma kodı arnawlı programmalar – **kompilyatorlar** járdeminde mashina kodına ótkeriledi yamasa orınlanadı.

Algoritmлердің тiйкарғы қасиетleri

Algoritmлердің бес тiйкарғы қасиетi бар:

- ❑ **Diskretlilik (Sheklilik)** – algoritmлердің барqulla shekli adımlarda bóleklerge bóliwdiń múmkinligi. Yaǵnıy shekli sandaǵı ápiwayı buyırıqlar izbe-izligi formasında sáwlelendiriw múmkin. Eger uyrenilip atırǵan processti shekli adımlarda sheshiw múmkinshiligi bolmasa, ol algoritm esaplanbaydı;
- ❑ **Túsiniklilik** – orınlawshıǵa usınılıp atırǵan buyırıqlar onıń ushın túsinikli bolıwı kerek, keri jaǵdayda ol bul buyırıqtı orınlay almawı múmkin;
- ❑ **Anıqlılıq** – orınlawshıǵı berilip atırǵan buyırıqlar anıq mazmunǵa iye bolıwı kerek, sebebi qanday da bir anıq emes buyırıqlar bar bolsa, kútilip atırǵan nátiyjege erise almawımız múmkin (*bir eki qasıq suw salınsın, teńlemelerden biri sheshilsin* siyaqlı buyırıqlar robot yamasa kompyuter ushın túsiniksiz buyırıqlar sanaladı). Sonıń menen birge buyırıqlardıń qanday izbe izlikte orınlanıwıda úlken áhmietke iye esaplanadı. Demek, buyırıqlar anıq beriliwi hám tekǵana algoritmda kórsetilgen tártipte orınlanıwı kerek;
- ❑ **Ulıwmalılıq** – hár bir algoritm mazmunına úqsas basqa bir máselelerdiń barlıǵı ushın orınlanıwı kerek. Yaǵnıy máseledegi baslanǵısh maǵlıwmatlar qanday bolıwına qaramastan algoritm sol túrdegi hár qanday máseleni sheshiwge jaramlı bolıwı kerek;
- ❑ **Nátiyjelilik** – hár qanday algoritm shekli sandaǵı adımlardan soń nátiyje beriwi shárt. Orınlanatuǵın ámellerdiń sanına qaramastan qandayda bir nátiyjege iye bolıwımız kerek. Shekli adımlardan soń qoyılǵan máseleniń sheshimge iye emes ekenligin anıqlaw da nátiyje esaplanadı. Eger process sheksiz dawam etip nátiyje bermese, onı algoritm dep atay almaymız.

Algoritmлерdi ańlatıw usılları

Algoritmлер sóz arqalı, formulalar, tablicalar kórinisinde, programma formasında, arnawlı tilde hám grafik kóriniste ańlatılıwı múmkin.

Sóz arqalı ańlatıwda orınlawshı ushın beriletuǵın hár bir buyırıq tabiiy til arqalı buyırıq mazmunında beriledi. Bıraq algoritmdi sózler arqalı ańlatıw onday kórgizbeli bolmaǵanlıqtan, onı ańlatıwda tiykarınan grafik usılda, yaǵnıy blok sxema kórinisinde ańlatıw keń tarqalǵan.

Algoritmdi grafik usılda ańlatıw bizge áwelden tanıs usıl sanaladı, sebebi matematika kursında sızılǵan grafiklerdiń kópshiligi algoritmdi grafik usılda ańlatıwǵa mısál bola aladı. Ámelde qollanılatuǵın algoritmlik tillerdiń kópshiligi algoritmlerdi jazıwdıń formula-sóz usılına júdá jaqın.

Baslawshılar ushın algoritmler haqqında túsiniq payda etiw, algoritmlerdi ańlatıwda eń ańsat hám túsiniqli usıl blok sxemalardı paydalanıw esaplanadı. Blok sxemada algoritmniń hár bir adımı arnawlı geometrik formalarlar menen belgilenedi hám onıń ishine orınlanatuǵın ámeller jazıladı. Algoritmniń orınlanıw baǵıtı baǵıtlanıwshı sızıqlar járdeminde belgilenedi.

Programmalaştırıw tilleri

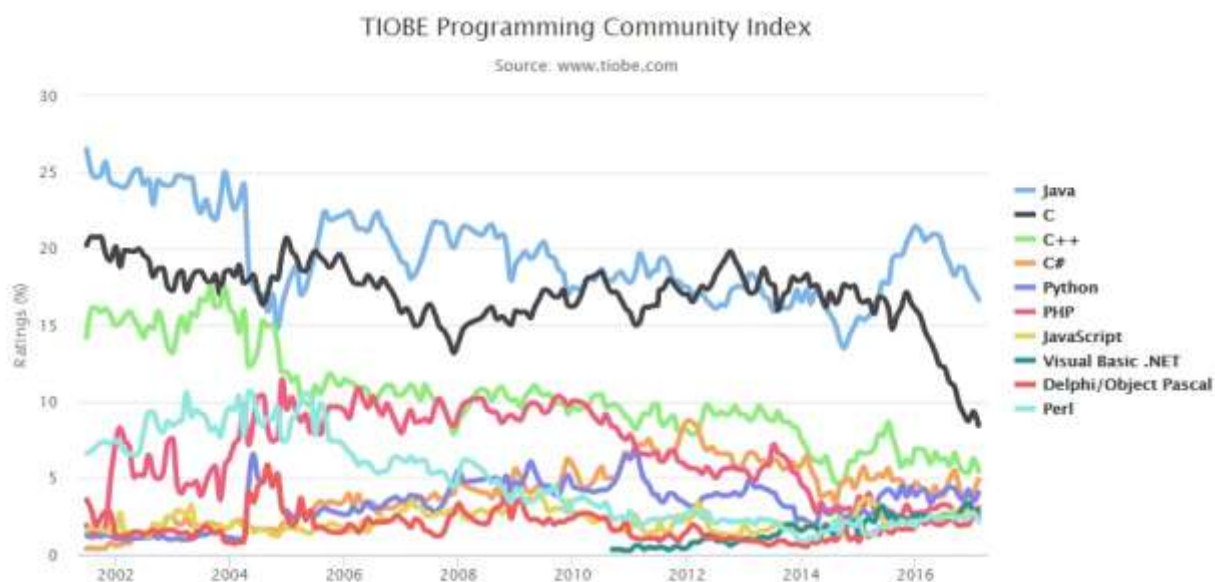
Programmalaştırıw házirgi kúnge kelip zamanımızdıń ajralmas bólegine aylanıp baratırǵanlıǵı sebepli programmalaştırıw tilleri tez pát penen rawajlanıp baratır. Bir jıldıń ishinde bir neshshe jańa programmalaştırıw tilleri payda bolıp basladı. Ilimiy jurnallarda olar haqqında maqalalar baspadan shıqpaqta, olarǵa arnap WEB saytlar jaratılmaqta.

Qandayda bir programmalaştırıw tilin úyreniwdi baslamastan aldın tómendegi faktorlarǵa itibar beriw kerek dep oylaymız:

- ❑ **miynet bazarı** – bul tildi úyrenenimizden keyin sol tilde programmalar jaratıwǵa talaptıń jetkilikliliǵı ;
- ❑ **tildiń uzaq múddetli keleshegi** – bul tildiń keleshekte qollap-quwatlanılıwı, yaǵnıy tildi jaratıwshılarınıń onıń keleshekte rawajlandırıw ústinde jumıs alıp barıwı;
- ❑ **tildi úyreniwdiń quramalılıǵı** – bul tilde programma jazıwdı úyreniw qıyın bolmawın itibarǵa alıw;
- ❑ **bul tildi úyreniw nátiyjesinde qanday programmalıq ónim jarata alıwıńız** – usı til járdeminde házirgi kúnge shekem qanday programmalıq ónimler islep shıǵılǵanlıǵı hám sol islep shıǵılǵan

programmalıq ónimlerdiń programma ónimleri bazarındaǵı salmaǵın úyreniw.

Siz qaysı programmalastırıw tili hám ortalıǵın úyreniwińizdi tańlawda Internettegi izlew sistemaları járdeminen de paydalanıwıńızǵa boladı. Olardan paydalanıp programmalastırıw tilleri haqqında Internet paydalanıwshılarınıń pikirlerin biliwge, programmalastırıw tilleriniń házirgi kúnde reytinglerin úyrenip shıǵıwǵa boladı. Programmalastırıw tilleri reytingin úyreniw ushın olar haqqında statistikalıq maǵlıwmatlar jıynap baratuǵın saytlarǵa múrájet etiwge boladı. Biz bul qollanbada reytingler deregi retinde programmalastırıw tilleri keń tarqalǵanlıq reytingin anıqlawshı ataqlı **TIOBE** saytına súyenemiz.



súwret Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..1. Tiller reytingi haqqında diagramma kórinisindegi maǵlıwmat

Joqarıdaǵı grafik **TIOBE** saytında berilgen bolıp, onda 10 programmalastırıw tili xaqında maǵlıwmatlar berilgen.

Feb 2017	Feb 2016	Change	Programming Language	Ratings	Change
1	1		Java	16.676%	-4.47%
2	2		C	8.445%	-7.15%
3	3		C++	5.429%	-1.48%
4	4		C#	4.902%	+0.50%
5	5		Python	4.043%	-0.14%
6	6		PHP	3.072%	+0.30%
7	9	▲	JavaScript	2.872%	+0.67%
8	7	▼	Visual Basic .NET	2.824%	+0.37%
9	10	▲	Delphi/Object Pascal	2.479%	+0.32%
10	8	▼	Perl	2.171%	-0.08%

súwret Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..2. Tiller reytingi haqqında tablicalıq kórinisindegi maǵlıwmat

Joqarıda súwret Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..1 hám súwret Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..2 te keltirilgen ayırım tiller haqqında, olardı qanday múmkinshilikler bar ekenligi, bul tillerdi úyreniwge sebep bolıwshı faktorlar hám bul tillerde qanday programmalıq ónimler jaratılǵanlıǵı arqalı til haqqında qısqasha maǵlıwmatlarǵa toqtalıp ótemiz.



1990 jıllardan baslap keń túrde paydalanılıp kiyatırǵan bul programmalastırıw tili **Oracle Corporation** tárepinen qollap quwatlanıladı. Bul til qálegen túrdegi qurılımlar ushın qosımshalar (programmalar) jaratıw máksetinde islep shıǵılǵan til sanaladı. Nátiyjede bul tilden paydalanılıp kompyuterler, smartfonlar hátteki **Smart TV** texnologiyaları menen islewshi televizorlar ushın programmalar islep shıǵılmaqta.

Nege Javanı úyreniw kerek: **Java** eń ataqlı programmalastırıw tillerinen sanalıp, házirgi kúnde úlken biznes korporaciyaları bolsın, kishi biznes penen shuǵıllanıp atırǵan mekemeler bolsın bul tilde jazılǵan programmalıq ónimlerden keń paydalınıp kelmekte. Eger sizde biznes ushın innovacion programmalar jaratıw ushın **ideyalar** bolsa, **Java** júdá joqarı itimallıq penen bunıń ushın eń sáykes til sanaladı. Sonıń menen birge **Android** platformalar ushın programmalıq ónimler islep shıǵıwda eń jaqsı til esaplanadı.

Android platformalar ushın jazılğan Angry Birds, Temple Run va Candy Crush Saga siyaqlı atı shıqqan programmalar **Java** tilinen paydalanılıp jazılğan. Sonıń menen birge házirgi kúnde kóplegen aviakompaniyalar, mámleket hám bank shólkemleri ushın jaratılıp atırğan pullıq programmalıq ónimlerdiń kópshiligi **Java** tilinde jazılıp atır.



Birlesken programmalaştırıw shólkemleri aktiv paydalanıwshılarınıń kópshiligi **C** tilin barlıq zamanagóy programmalaştırıw tilleriniń «**ATASÍ**» retinde qaraydı. Bunıń ushın eki sebep bar. Birinshiden, **C** tili kompyuterler pútin bir xanalardı iyelep turğan ótken ásirdeń 70-jılları islep shıǵılğan. Ekinshiden **Java**, **C++**, **PHP**, **Python** siyaqlı tillerdiń barlıǵı **C** tili tásirinde jaratılğan.

Nege C ni úyreniw kerek: **C** tilinen jetkilikli dárejede xabarı bolğan programmist **Objective C**, **C++**, **PHP** hám taǵı basqa kóplegen **C** ge uqsas tillerdi úyreniwi ańsat boladı. Búgingi kúnde **Windows**, **OS X** hám **Linux** siyaqlı ataqlı operacion sistemalar **C** da jazılğan. Sonıń menen birge derlik barlıq kompyuterlestirilgen qurılmalar óziniń jumıs islew processinde tolıq yamasa úlesi retinde **C** dı qollanadı. Mikrotolqınlı pechlerden tartıp aralıqtan basqarılıwshı pultlarǵa shekem, kalkulyatorlardan tartıp **Space Shuttle** mexanizmi hám maǵlıwmatlar bazasına shekem **C** dı qollanıp kelmekte.

C++ tariyxı

C++ tili hár qıylı qosımsha islengen bibliotekalar jıynaǵına iye universal programmalaştırıw tili bolıp tabıladı. **C++** tili sistemalı programmalaştırıwda da keń qollanıladı. Bul tilde joqarı nátiyjeli programmalar, sonıń ishinde operaciyalıq sistemalar, drayverlerdi jazıw múmkin.

C++ universal programmalaştırıw tili bolıp, hár qıylı dárejedeǵi máseleler ushın sheshim tabıw múmkin .

C++ atamasın **Rik Massitti** oylap tapdı. Atamanıń ózinen kórinip turǵanıday, **C++** ge **C** den basqıshpa-basqısh ótilgen. «**++**» – bul **C** de operaciyalardıń artıwı.

C++ ataması 1983 jıldıń jazında payda boldı. Dáslepki versiyaları 1980 jıllardan baslap «C klasslar menen» («C с классами») ataması menen júrgizildi.

C++ tiliniń jáne bir áhmiyetli tárepi, bul **ANSI** standartı talapları tiykarında jaratılǵan. **C++** tiliniń tiykarǵı túsinikleriniń biri klasslar bolıp tabıladı. Klass – bul paydalanıwshı tárepinen jaratılǵan til. **C++** tilinde **C** tiliniń derlik barlıq imkaniyatları saqlanǵan. Buǵan tiykarǵı sebep, **C++** tili payda bolıwı menen bir waqıtta, kóplegen paydalanıwshılar tárepinen **C** tilinde bir qansha programmalar jaratılǵan edi. Bunday tayar túrdegi programmalarǵa qayta ózgeris kiritkende de **C++** kompilyatorı programma tekstinen hesh qanday qátelik tappaydı, yaǵnıy, bunda programmanı hár eki tilden de paydalanıp dúziwge boladı.

C++ tilin jaratıw dawamında kóplegen tillerden kerekli tárepleri (qásiyetleri) alınǵan. Atap aytqanda, **Simila 67** tilinen klasslar konsepciyası, **Алгол-68** tilinen operaciyalardı júklew hám ózgeriwshilerdi programmanıń qálegen jerinde táriyplew h.t.b. qásiyetleri alınǵan.

Til elementleri

Bul bólimde biz **C++** tiliniń tiykarǵı túsinikleri bolǵan, yaǵnıy, paydalanatuǵın simvolları, háripleri menen, turaqlıları menen, hám de kommentariya beriw túsinikleri menen birgelikte, identifikatorlarǵa atama beriw shártleri menen hám **C++** tilindegi xızmetshi sózler menen tanısamız.

C++ tili alfaviti

Hár bir tildegi ańlatpalardı ańlatıwda belgili bir simvollar jıynaǵınan paydalanıladı. Máselen: inglis tilinde jazılǵan kitapta 26 latin háripleri, 10 arab cifrları hám de bazı bir irkilis belgileri - kombinaciýalarınan paydalanadı. Tap sonday, **C++** tilide latin alfavitiniń 26 kishi háribinen:

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

latin alfavitiniń 26 bas háriplerinen:

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

on arab cifrlarınan:

0123456789

hám tómendegi arnawlı belgilerden:

= - * / = , . _ : ; ? " ' ~ | ! # % \$ & () [] { } ^ @

turadı.

Arnawlı simvollar bir-birinen probel (bos orın) menen ajırılıp turadı. Probeler menen ajratılmağan bazı bir simvollar izbe-izligi de bir simvol mánisin beredi. Máselen:

++ -- == && || << >> >= <= += -= /= ?: :: /* */ //

Kommentariyalar

Bazıda programmağa tek ǵana programmanı oqıytuǵın adam ushın kommentariya retinde tekst kiritiw paydalı boladı. Bul tekstler programma kompilyatorına tásir etpeydi. C++ tilinde komentariyalardı kiritiwdiń eki usılı bar.

Kommentariya sózi «/*» simvolı menen baslanıp «*/» simvolı menen tamalanadı. Bul usıldan paydalanıw kóp qatarlı kommentariya sózleri ushın qolaylı bolıp tabıladı. *Biraq kommentariya sózlerdiń ishinde ishpe-ish /* */ belgilerin paydalanıw durıs bolmaydı.*

mısal 1. Kóp qatarlı kommentariya

```
/* C++ programmalastırıw tilinde programmalastırıwdı
   úyreniwge arnalǵan bólim */
```

// simvolı bir qatardıń aqırına shekem túsindirme sóz jazıw ushın qatardıń basına qoyıladı. Bul usıl qısqa túsindirme sózler ushın qolaylı bolıp tabıladı. Qısqa bir qatarlı túsindirme sózleri ushın // simvolı - /* hám */ simvolları ornına paydalanǵanda dáslepki /* simvolı ornına // simvolın paydalanıw jetkilikli.

mısal 2. Bir qatarlı kommentariya

```
// C++ programmalastırıw tilinde programmalastırıwdı
// úyreniwge arnalǵan bólim
```

Identifikatorlar

Programmada paydalanılatuǵın ózgeriwshiler, konstantalar hám de funkciyalardı simvolikalıq belgilew (at beriw) ushın identifikatorlar paydalanıladı.

C++ tilinde identifikatorlar - háriplerden baslanıwshı belgilerdiń izbeizligi. C++ tilinde de basqa algotirmik tillerde bolǵan sıyaqlı bir qatar sózler óz aldına qásiyetke iye, sonlıqtan bunday sózlerdi identifikator ornında paydalanıwǵa bolmaydı. Bunday ajratılǵan sózler – **xızmetshi sózler** dep ataladı. Xızmetshi sózlerge keyinrek óz aldına toqtalıp ótemiz.

C++ tilinde háripler registrı «sezgir» bolıp tabıladı. Basqasha aytqanda, C++ tili kompilyatorı bas hám kishi háriplerdi bir-birinen parqlı simvollar dep tabadı. Sonlıqtan, **NAME** hám **Name** identifikatorları bir birinen basqasha, yaǵnıy, bularǵa yad qurılmasınan hár qıylı yacheyka ajratıladı. Al, **Pascal** algotirmik tilinde bul identifikatorlar bir-birinen parq qılmaıdı.

Tómendegi berilgen identifikator atları jaramsız ekenligin tekserip kóriwińizge boladı.

```
1st_year;
```

```
#social_sec;
```

```
Not_Done!;
```

Birinshi identifikator cifrdan baslanǵanı ushın jaramsız bolıp tabıladı. Ekinshi identifikator # simvolı menen baslanǵanı ushın, al úshinshi identifikator jaramsız simvol menen tamalanǵanı ushın jaramsız identifikatorlar bolıp tabıladı.

Funkciyalardıń atların jazıwda da C++ tili kompilyatorınıń «sezgir»ligin umıtpawımız kerek. Máselen, programmada egerde **main()** xızmetshi sóziniń ornına **Main()** sózin qollansaq, onda kompilyator belgisiz identifikator ekenligi haqqında xabar beredi.

Sońǵı eskertiw retinde identifikatorlardıń ataması xızmetshi sózler menen birdey bolmawı kerekligin aytıp ótiw zárúr bolıp tabıladı.

Xızmetshi sózler

Xızmetshi sózler – hár biri sáykes anıq bir ámeldi orınlawshı arnawlı dúzilgen identifikatorlar bolıp tabıladı. Xızmetshi sózlerdiń wazıypasın

ó z g e r t i r i w g e b o l m a y d ı . C + + t i l i n i ń x ı z m e t s h i s ń z l e r i m e n e n p r o g r a m m a d a p a y d a l a n ı w s h ı i d e n t i f i k a t o r l a r a t a m a l a r ı m e n e n b i r q ı y l ı b o l m a w ı t i y i s . S o n ı ń u s h ı n d a t ń m e n d e b i z C + + t i l i n i ń x ı z m e t s h i s ń z l e r i n k e l t i r i p ń t e m i z :

Tablica Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует.-1. C++ tili xızmetshi sńzleri

asm	auto	bool
break	case	catch
char	class	const
const_cast	continue	default
delete	do	double
dynamic_cast	else	enum
explicit	export	extern
false	float	for
friend	goto	if
inline	int	long
mutable	namespace	new
operator	private	protected
public	register	reinterpret_cast
return	short	signed
sizeof	static	static_cast
struct	switch	template
this	throw	true
try	typedef	typeid
typename	union	unsigned
using	virtual	void
volatile	wchar_t	while

Turaqlılar

C++ tilinde turaqlılardı (konstantalar) paydalanıwda **const** xızmetshi sózi paydalanıladı. **Turaqlı** – *bul programma orınlanıw barısında mánisin ó z g e r t p e y t u ğ ı n i d e n t i f i k a t o r b o l ı p t a b ı l a d ı .*

const kvalifikatori járdeminde turaqlıladı tómendegi kóriniste paydalanıwǵa boladı.

misal 3. Konstantalar

```
// Konstantalardı paydalanıwǵa misal
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    const float pi=3.14159;
    cout<< "PI = " << pi;
    return 0;
}
```

Ańlatpalar

C++ tili bay operaciyalıq toparǵa iye. Ańlatpalardıń járdemi menen ózgeriwshilerdiń mánisi ózgerip hám jańa mániske iye boladı. Endi operaciylardı qay jerde paydalanıwdı túsindirip ótemiz.

Tómendegi operaciylar dizimin qarasaq:

<i>Oper ator</i>	<i>Orınlanuǵın ámeli</i>
[]	massiv elementin shaqırıw
()	funkciyanı shaqırıw
++	inkrement (mánisin asırıw)
--	dekrement (mánisin kemitiw)
*	kóbeytiw
/	bóliw
%	modul boyınsha bóliw

+	qosıw
-	alıw (ayırıw)
<	úlken
>	kishi
>=	úlken yamasa teń
<=	kishi yamasa teń
==	teń (logikalıq)
!=	teń emes
!	logikalıq biykarlaw (emes)
&&	logikalıq hám
	logikalıq yamasa
?:	shártli ańlatpa
*=	kóbeytiriw menen teńlew
/=	bóliw menen teńlew
%=	modul boyınsha bóliw menen teńlew
+=	qosıw menen teńlew

-= ayırıw menen teńlew

Operaciyanıń mazmunı operandlar sanına baylanıslı boladı. Unarlı **&** operaciyası adrestı alıwdı ańlatadı, al binarlı **&** - bul «hám» logikalıq operaciya.

Operaciya mazmunı operandlardıń túrine de baylanıslı boladı:

- ❑ **+** ańlatpası **a+b** haqıyqıy túrdegi qosındını ańlatadı – egerde operand **float** túrine tiyisli bolsa;
- ❑ **al pütün qosındı boladı, egerde int túrine tiyisli bolsa.**

Operaciyalardı júklegende de túr ushın operaciyalardı anıqlaǵanday etip, tiykarǵı hám jasalma túrler ushın aldınnan anıqlanǵan mánisin joǵaltpastan túsindiriledi.

C++ tilinde = menshiklew qandayda bir ózgeriwshilerge mánis qabıllaw ushın menshiklew operatorı qollanıladı. Menshiklew programma kodınıń kútilmegen jerlerinde de ushırasıwı múmkin, sonıń ushın onı matematikalıq teńlew menen salıstırmaw (birdey dep alıp qaramaw) kerek.

misal 4. Menshiklew operatorınıń qollanılıwı

```
#include <iostream>
#include <cmath>
using namespace std;
int main()
{
    int a;
    float x = 1.4, y;
    y = sqrt(a = 3 * x);
    cout<< "y = " << y;
    return 0;
}
```

Joqarıdaǵı programma kodına itibar berip qarasaq, **x = sqrt(a = 3 * x)** ańlatpasında menshiklew (matematikalıq teńlew) eki ret qollanılgan. Al biz bunı matematikalıq kóriniste jazatuǵın bolsaq

$$a = 3x, \quad y = \sqrt{a}$$

kórinisinde jazǵan bolar edik.

Bul biz ushında paydalı. **a=b=c** bul **c** obyektin **b** ğa, al keyin **a** ğa menshikleniwdi ańlatadı. Menshiklew operaciyasınıń basqa da qásiyetleri, yaǵnıy kóplegen binarlı operaciyları menen birge qosa atqarıladı. Mısalı, **x[i+3]*=4** bul **x[i+3]=x[i+3]*4** ekenligin ańlatadı, bunda artıqsha operaciya shıǵarıp taslanǵan, yaǵnıy **x[i+3]** ańlatpası tek bir márte esaplanıladı. Bul kompilyatorǵa operaciylar arasındaǵı qatnasın optimallastırırda joqarı dárejege erisiwin támiynlep beredi. Sebebi bunda operaciylar qısqa beriledi.

Tiykargı túrler

Anıqlawshı operaciylar hám olardan shıǵıwshı hár bir ózgeriwshı yamasa hár bir ańlatpa belgili bir túrge (tip) iye boladı. Mısalı:

```
int inch;
```

Bul jazıw **inch** ózgeriwshisi **int** túrinde ekenligin ańlatadı, yaǵnıy **inch** pütün sanlı ózgeriwshı. C++ tilinde bir neshe tiykargı túrler bar hám taza túrler jaratıwdıń bir neshe usılları bar.

Tiykargı (standart) túrler kóbinese arifmetikalıq túrler dep júrgiziledi, sebebi olar arifmetikalıq ámellerdi orınlawda paydalanıw múmkin. Tiykargı túrlerdi ańlatıw ushın tómendegi xızmetshi sózler paydalanıladı:

- ❑ **int** (pütün);
- ❑ **char** (simvollıq);
- ❑ **wchar_t** (keńeytirilgen simvollıq);
- ❑ **bool** (logikalıq);
- ❑ **float** (haqıyqıy);
- ❑ **double** (ekilik anıqlıqtaǵı haqıyqıy);

Dáslepki tórt túr pütün túrler, al keyingi ekewi jıljıwshı noqatlı túrler dep ataladı.

Túrlerdiń tórt specifikatorı bar bolıp, olar túrdiń ishki ańlatılıwı hám mánisler diapazonın belgilep beredi.

- ❑ **short** (qısqa, kishi);

- ❑ **long** (uzın, úlken);
- ❑ **signed** (tamǵalı);
- ❑ **unsigned** (tamǵasız);

Pútın túr (int)

int túri kólemi standart tiykarında belgilenbeydi, al ol kompyuter hám kompilyatorǵa ǵárezli esaplanadı. Yaddan 16 razryadlı kompyuterlerde 2 bayt, al 32 razryadlı kompyuterlerde 4 bayt orın ajratıladı.

Ózgeriwshi atı túrı aldında **short** specifikatorı qollanılıwı kompilyatorǵa razryadǵa qaramastan 2 bayt orın ajratıw kerek ekenligin túsindiredi. **long** specifikatorı pútın san 4 bayt orın alıwın ańlatadı. Solay etip, 16 razryadlı kompyuterde **int** hám **short int** teń kúshli, al 32 razryadlı kompyuterlerde **int** hám **long int**.

Pútın sanlardıń diapazonı túrge hám onıń ólshemine (sizeof) ǵárezli boladı. **int** túri **-32768** den **+32767** ge deyingi aralıqtaǵı mánislerdi qabıl etedi. Pútın sanlı túrler arasında tómendegi salıstırıwdı jazıw múmkin:

sizeof(short) <= sizeof(int) <= sizeof(long)

Haqıyqıy san túr

C++ tilinde haqıyqıy sanlar tómendegi úsh túrdegi hızmetshi sózlerden paydalanıp táriyplenedi.

float, double hám long double

C diń **ANSI** standartında bul túrlerdiń anıq diapazonı kórsetilmegen. Biraq, bul túrdegi ózgeriwshiler keminde **1E-37** den **1E+38** diapazonlandaqı sanlardı qabıl ete aladı.

float (birlik anıqlıqtaǵı haqıyqıy san) túri pi sanı, eksponencial sanlarına uqsas sanlardı saqlaydı.

Diapazonı: **3,4E-38 – 3,4+38**, kólemi: 32 bit, yaǵnıy 4 bayt.

double (ekilik anıqlıqtaǵı haqıyqıy san) túri diapazonı: **1,7E-308 – 1,7E+308**, kólemi: 64 bit yamasa 8 bayt.

long double túri kólemi: 80 bit, diapazonı: **1,18E-4932 – 1,18E+4932**.

Simvollar hám baytlar

C++ tilinde tańbalardı jazıw ushın **char** hám **unsigned char** túrлерinen paydalanıladı. Birinshisi – bir baytta saqlanıwshı simvol, tańbası menen berilgen pútın san, ekinshide – tańbasız baytlı san. Bul túrлер simvol kodı bir baytta jaylasıwı sebepli, simvollarđ manipulizaciya qılıw ushın qollanıladı.

Anıqlama. Kompyuter sonday tek bir ǵana pútın sandı saqlaydı, bul pútın sanda simvollarđ saqlaw hám manipulizaciya qılıw ushın simvollar kodı saqlanadı. Simvollarǵa sáykes kodlar ushın bir neshe standartlar anıqlanǵan. Inglis tili alfaviti hám irkilis belgileri ushın **ASCII** standartı paydalanıladı. Bul standarttıń kodı 0 den 127 ge shekem anıqlanǵan. Rus háriplerin qoyıw ushın **КОИ-8** yamasa **CP-1251** standartları qollanıladı. Bul kodirovkalarda rus háripleri standartı kodı 128 den 255 shekemgi sanlar. Solay etip, kópshilik jaǵdaylardı barlıq simvollar bir baytta kórsetiliwi múmkin (bir baytta eń kóbi menen 255 simvol jaylasadı). Qıtay, Yapon, Koreys hám usıǵan uqsas alfavitler háripleri bir bayt jetkiliksiz bolǵanlıqtan, eki baytlı **wchar_t** túri járdeminde kodlaw paydalanıladı.

Bayt – bul pútın san, onda pútın sanlar ústindegi barlıq operaciyalardı baytqa da qollanıwǵa boladı. Pútın sanlı turaqlını jazıwdıń standartı baytqa da orınlı boladı, yaǵnıy tómendegishe jazıw múmkin:

```
c = 45;
```

bul jerde **c** – baytlı ózgeriwshi. Bir bayt ushın konstantanı jazıwdıń basqasha kóriniside bar. Baytlı turaqlı - apostrof belgisi ishine alınǵan alfavit belgileri (hárip, cifr, irkilis belgileri) kórinisinde de beriledi. Mısalı:

```
'S' '&' '8' 'ϕ'
```

Bunday turaqlınıń sanlı mánisin, yaǵnıy berilgen simvoldıń kodın siziń operaciyalıq sistemańızdan aladı.

ASCII kodlawda tómendegi eki operator ekvivalent boladı:

```
char c = 68;
```

```
char c = 'D';
```

Bunda birinshi baytlı ózgeriwshi 68 sanın menshiklep tur. Al, ekinshi ózgeriwshi **ASCII** da kodı 68 ge teń bolǵan, **D** háribin menshiklep tur.

Logikalıq túr (bool)

C++ tilinde logikalıq muǵdarlardı kórsetiw ushın arnawlı **bool** túri bar. Bul túrdiń muǵdarları tek eki mániske iye: **true** (ras) hám **false** (ótirik). Logikalıq ózgeriwshilerdi táriyplew tómendegishe:

```
bool con_s;
```

bool túri ushın tómendegi standart operaciýalar orınlanadı: logikalıq **HÁM (&&)**, **YaMASA (||)** hám **EMES (!)**

Tiykargı túrler ústinde ámeller

Qálegen túr kombinaciýası ushın paydalanatuǵın arifmetikalıq ámeller:

+ (unarlı hám binarlı plyus)

- (unarlı hám binarlı minus)

* (kóbeytiw)

/ (bóliw)

Salıstırıw ámelleri:

== (teń)

!= (teń emes)

< (kishi)

> (úlken)

<= (kishi yamasa teń)

>= (úlken yamasa teń)

Demek, tiyindiniń pútin bólimi pútin san: yaǵnıy $7/2 = 3$ boladı. Pútin sanlar ústinde **%** operaciýası qaldıq bólimin anıqlaydı: $7\%2$ niń nátiyjesi **1** ge teń.

C++ tilinde tiykargı túrler arasında menshiklew hám arifmetikalıq ámeller orınlanıw mánisi shegerasız túrde sáykes keledi:

mısal 5. Tiykargı túrler ústinde ámeller

```

#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    // Pútin sanlar ústinde ámeller
    int a=7, b=2;
    cout<< a <<" / " << b << " = " << a / b << endl;
    cout<< a <<" % " << b << " = " << a % b << endl;
    // Haqıyqıy sanlar ústinde ámeller
    float x=7, y=2;
    cout<< x <<" / " << y << " = " << x / y << endl;
    // Simvol hám baytlar ústinde ámeller
    char c=45;
    cout<<"c = " << c << endl;
    cout<< int(c) << " / " << b << " = " << c/b << endl;
    // Logikalıq ózgeriwshiler ústinde ámeller
    bool A = 1; // true
    bool B = 0; // false
    cout <<A <<" + " << B << " = " << A + B << endl;
    cout <<A <<" * " << B << " = " << A * B << endl;
    return 0;
}

```

C++ tilinde programma strukturası

C++ programma funkciyalar, táriyplewler hám preprocessor direktivalarınan ibarat boladı. Funkciyalardıń birewi **main** atamasına iye bolıwı kerek. Bul funkciya tiykargı funkciya dep júrgizilip, programmanıń orınlanıwı usı funkciyanıń birinshi operatorınan baslanadı. Funkciyanıń ápiwayı táriypleniwiniń ulıwma kórinisi tómendegishe:

```

shıǵıwshı_mánis_túri funkciya_atı ([parametrler] {
    funkciya denesin qurawshı operatorlar
})

```

Bizge belgili funkciyalar qanday da bir esaplawlardı ámelge asırıp, ózinen qanday da bir mánis shıǵaradı, sonıń ushın programmalaştırıwda funkciya qanday túrdegi mánis shıǵarıwı aldın ala táriyiplenip ketiliwi zárúr esaplanadı. **Funkciyalar haqqında keyinrek tolıqǵıraq toqtalıp ótemiz,** tómende ayırım áhmiyetli tárepleri haqqında túsiniq beremiz:

- ☐ eger funkciya mánis qaytarmawı kerek bolsa, **void** túri kórsetiledi;
- ☐ funkciya denesi blok esaplanadı, sonıń ushın figuralı qawıslarda jazıladı;
- ☐ funkciyalar ishpe-ish jaylasqan bolıwı múmkin emes;

□ hár bir operator noqatlı útir menen tamamlanıwı kerek.

main, **f1**, **f2** funkciyalarından ibarat programma ulıwmalıq strukturası tómendegishe boladı:

```
препроцессор директивалары
тәрийиплеўлер
int main() {
    тийкарғы функция операторлары
}
int f1() {
    f1 функциясы операторлары
}
int f2() {
    f2 функциясы операторлары
}
```

Operatorlar

Operatorlar járdeminde programmadaǵı ózgeriwshiler, konstantalar h.t.b. kiritiw ushın táriyplenip úzliksiz basqarıladı. Solay etip, operatorlar ǵárezsiz túrde basqa operatorlar menen baylanısıwı múmkin.

Operatorlardıń eń ápiwayı kórinisi – bul **ańlatpalar**. Ol aqırına tochkalı útir qoyılatuǵın operatorlardan turadı.

```
a = b * 3 + c; cout << " Sálem ";
lseek(fd,0,2);
```

Bos operator

Operatordıń tómendegi ápiwayı kórinisi bos operator boladı:

;

Ol hesh qanday wazıypa orınlamaydı. Bul operator bir ózi paydasız, kerek emes operator dep ayıladı, tek ǵana sintaksislik xızmet atqaradı.

Bloklar

Blok – figuralı qawıslardıń { } arasında jaylasqan operatorlar dizimi:

```
{ a = b + 2; b++; }
```

Blok bir neshshe operatordı bir operatorday qılıp qarawǵa múmkinshilik beredi. Bloktaǵı atamalar kóriw oblastı bloktıń aqırına

shekem sozılǵan boladı. Atamalardı kóriwde ishki bloklardıń shegeraları esapqa alınbaydı.

Maǵlıwmatlardı kiritiw hám shıǵarıw

C++ da jazılǵan programmalarda maǵlıwmatlardı kiritiw hám shıǵarıw ushın hár qıylı usıllardan paydalanıw múmkin. Biz aǵımlı (potok) kiritiw shıǵarıw usılına toqtalıp ótemiz. *Kiritiw aǵımı* – programmada paydalanıw ushın kompyuterge jiberilgen kırıwshi maǵlıwmatlar aǵımı sanaladı. «Aǵım» sózi programma kırıwshi maǵlıwmatlardıń qanday derekten kelip túsiwine qaramastan qayta islewin ańlatadı. Biz tiykarınan klaviaturadan kiritiliwshi maǵlıwmatlardı qarap shıǵamız.

Sáykes túrde *shıǵarıw aǵımı* – bul programma tárepinen shıǵıwshı maǵlıwmatlardıń generaciya (payda etiliwi) qılınıwı. Shıǵarıw aǵımın úyrengenimizde maǵlıwmatlardı kompyuter ekranına shıǵarılıwın qarap shıǵamız.

cout aǵımı arqalı maǵlıwmatlardı shıǵarıw

C++ da ózgeriwshiler mánisi hám tekstli qatarlar **cout** standart shıǵarıw aǵımı arqalı ámelge asırıladı. Bunda shıǵıwshı maǵlıwmatlar ózgeriwshi hám qatarlardıń qanday da bir kombinaciyaları arqalı ańlatıladı. Biz joqarıda úyrenilgen ayırım bólimlerde **cout** standart shıǵarıw aǵımı arqalı maǵlıwmatlardı ekranǵa shıǵarıw ámellerin orınlap edik. **mısal 4** de berilgen tómendegi qatardı qarap shıǵayıq:

```
cout<< "y = " << y;
```

Bul operator kompyuterge eki elementti ekranǵa shıǵarıwǵa buyırıq beredi: «y = » qatarın hám y ózgeriwshisi mánisin. Bul jerde **cout** xızmetshi sóziniń hár bir ekranǵa shıǵarılıwshı element ushın paydalanılmawına itibar qaratuw kerek. Onı qatar basında qollanıw jetkilikli, al onnan keyin ekranǵa shıǵarılıwshı barlıq elementler bir birinen << belgisi menen ajratılıp jazıladı. < simvolı bul ápiwayı «**kishi**» simvolı sanaladı. Izbe iz arasında probelsiz qollanılǵan bunday simvol *shıǵarıw operatorı* dep júrgiziledi. Operator tolıq túrde **cout** xızmetshi sózinen baslanadı hám noqatlı útir menen tamam boladı.

Joqarıda berilgen operatordı tómendegi kóriniste de jazıwǵa boladı:

```
cout<< "y = ";
```

```
cout<< y;
```

include direktivasi hám atlar keńisligi

Usı waqıtqa shekemgi C++ kórip shıqqan mısallarımızdın barlıǵı tómendegi qatarlar menen baslangan:

```
#include <iostream>
```

```
using namespace std;
```

Birinshi qatar **include** direktivasi dep júrgiziledi. Ol programmaǵa **iostream** bibliotekasını júkleydi. Bul biblioteka programmada **cin** hám **cout** identifikator (buyırıq)ların qollanıw ushın (kompilyator tanıwı ushın) kerek boladı. Yaǵnıy bul identifikatorlar **iostream** bibliotekasında ańlatılǵan bolıp, bul biblioteka programmaǵa qosıp alınadı.

#include qatarın Paskal tiline salıstıratuǵın bolsaq, moduller yamasa arnawlı funkciyalar hám proceduralar jaylasqan bibliotekalardı shaqırıw (júklew) sıyaqlı qarawǵa boladı (bul ámel Paskal tilinde **uses** xızmetshi sózi járdeminde orınlanadı).

Ekinshi qatardı túsiniw alıw quramalıraq esaplanadı. C++ da barlıq atlar atlar keńisligine bólinedi. *Atlar keńisligi* – bul **cin** hám **cout** qa uqsas qandayda bir atlar jıyındısı. Programmada qollanılatuǵın atlar keńisligi **using** direktivasi dep atalıwshı tómendegi operator arqalı beriledi:

```
using namespace std;
```

Bul direktiva programma **std** (inglizshe **standart** – **standart** sóziniń qısqartpası) atlar keńisligin qollanıw atırǵanın ańlatadı.

Formatlangan nátiyjeler

Esaplaw nátiyjesin ekranǵa shıǵarǵanda onıń kórinisin qadaǵalaw áhmiyetli faktorlardan biri sanaladı. Mısalı, **127** sanın **17** sanına bólgendegi **7.47059** nátiyjesin dońgeleklep shıǵarıwdı qáleymiz. Bunı orınlaw ushın tómendegi jıljıwshı noqatlı sanlar ushın onlıq noqattan keyin tiyisli orın ajıratıw operatorın orınlawǵa boladı.

mısal 6. Formatlangan nátiyjeler

```

#include <iostream>
#include <iomanip>
using namespace std;
int main()
{
    double x=127, y=17;
    cout << x/y << endl;
    cout << fixed << setprecision(2);
    cout << x/y << endl;
    // Ekranğa shıǵatıǵın simvollar ushın ulıwma orın ajratıw
    cout << setw(8) << 12.31548 << endl;
    cout << setw(8) << 121.31 << endl;
    cout << setw(8) << 1214.31548 << endl;
    cout << setw(8) << 12345.31548 << endl;
    return 0;
}

```

cin aǵımı arqalı maǵlıwmatlardı kiritiw

Tómendegi programma járdeminde maǵlıwmatlardı kiritiw haqqında túsinike iye bolamız. Programma bizge eki san kiritiwdi usınıs etedi. Bunnan keyin, biz kiritken eki sannıń kóbeymesiniń mánisin shıǵaradı.

mısal 7. Maǵlıwmat kiritiw

```

#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int a, b;
    cout << "a = ";
    cin >> a;
    cout << "b = ";
    cin >> b;
    cout << "Tómende eki san kóbeytpesi" << endl;
    cout << a << " * " << b << " = ";
    cout << a * b;
    return 0;
}

```

main() funkciyasınan keyingi qatarda **a**, **b** ózgeriwshileriniń pútín ekenligi táriyplengen. Onıń mánisin kiritiwdi támiynlewshi **cin** operatorınıń **>>** operaciyası járdeminde orınlanadı. **cin** hám **>>** álbette, **iostream** bibliotekasında jaylasqan. Bul programmanı orınlaǵannan soń, dáslep **a = 5** hám **b = 6** sanı kiritilse, bizge tómendegi nátiyje kórinedi:

Tómende eki san kóbeytpesi

$$5 * 6 = 30$$

Haqıyqatında da, joqarıdağı mısalda keltirilgen kiritiw-shıǵarıw operaciyasın paydalanıw ushın C++ bibliotekasındağı tiyisli fayl **#include** kómekshi sózi járdeminde júklenedi. Basqasha aytqanda, C++ tiliniń kiritiw shıǵarıw operatorları ushın tiyisli bibliotekaları táriyplenbey turıp, onıń << hám >> operaciyaları orınlanbaydı.

if/else operatorı

if operatorı bir ǵana shárt ushın tómendegishe ańlatıladı:

if (shárt) ańlatpa;

Demek, **shárt** skobka ishinde jazılıp, eger shárt **ras (true)** bolsa, onda ańlatpa orınlanadı hám kelesi qatarǵa ótileđi. Eger shárt orınlanbasa, onda ańlatpa orınlanbastan kelesi qatarǵa ótileđi.

if operatorı shártine baylanıslı bir neshe ańlatpalar orınlanıwı mómkin.

if (shárt) {

ańlatpa 1;

ańlatpa 2;

... ;

ańlatpa n;

}

if/else kórinisindegi shárt operatorınıń ulıwma kórinisi tómendegishe boladı:

if (shárt)

ańlatpa 1;

else

ańlatpa 2;

Endi tómendegi mısalda dyuymdı santimetrge hám santimetrđi dyuymge aylandıırıw programmasın qaraymız. Dyuymǵa **i**, al santimetr ushın **c** ólshem birligin kirgiziwdi uyǵaramız:

mısal 8. Ólshew birlikleri

```

#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    const float fac = 2.54;
    float x, in, cm;
    char ch = 0;
    cout << " Uzınlıqtı kiritiń : ";
    cin >> x;
    cout << x << " sanı qaysı birlikte: ";
    cin >> ch;
    if (ch == 'i') {    // inch - diyum
        in = x;
        cm = x*fac;
        cout << in << " in = " << cm << " cm\\n";
    }
    else
    if (ch == 'c') { // cm - santimetr
        in = x/fac;
        cm = x;
        cout << cm << " cm = " << in << " in\\n";
    }
    else
        cout << "Ólshew birligin qáte kiritdińiz";
    return 0;
}

```

Solay etip, **if** operatorında shárt skobka ishinde, al orınlanıwshı ańlatpalar yamasa operatorlar figuralı skobka ishinde jaylasadı.

switch/case tańlaw operatorı

Ayırım jaǵdaylarda programma jazıw waqtında júdá uzın **if/else** konstrukciyasın paydalanıwǵa tuwra keledi. Mısalı, qanday da bir oyın programmasın dúzip atırǵan bolsańız, paydalanıwshı qaysı túymelerdi basqanın tekseriwde (ońǵa, shepke, tómenge, joqarıǵa, probel hám t.b.).

Yamasa klaviaturadan san menen kiritilgen hápte kúnin sóz benen shıǵarıw talap etilgen bolsın:

mısal 9. Hápte kúnleri 1

```

#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int kun;

```

```

cout << "Hápte kúnin san menen kiritiń : ";
cin >> kun;
if (kun==1)
    cout << "Dúyshembi" << endl;
else if (kun==2)
    cout << "Siyshembi" << endl;
else if (kun==3)
    cout << "Sárshembi" << endl;
else if (kun==4)
    cout << "Piyshembi" << endl;
else if (kun==5)
    cout << "Júma" << endl;
else if (kun==6)
    cout << "Shembi" << endl;
else if (kun==7)
    cout << "Ekshembi" << endl;
else
    cout << "Kún qáte kiritildi" << endl;
return 0;
}

```

Jalgız pútin san (simvol) mánislerin bir neshe sáykes mánislerge salıstırıwdı ámelge asıratuǵın operatorlar izbe izligi **tańlaw operatorı** deb júrgiziledi.

Tómende bul ámel **switch/case** járdeminde qanday shólkemlestiriliwin úyrenemiz.

switch/case operatorı – bul **if/else** ornında qollanıw múmkin bolǵan qolay dúzilis esaplanıp, ózgeriwshini bir neshe ózgermes mánisler menen salıstıradı, mısalı **int** yamasa **char**.

switch/case operatorı ulıwma kóriniste tómendegishe jazıladı:

```

switch ( <ańlatpa> ) {
case mánis1 :
    < ańlatpa > == mánis1 bolsa orınlanıwshı blok
    break;
case mánis2 :
    < ańlatpa > == mánis2 bolsa orınlanıwshı blok
    break;
    ...
default :
    hesh bir tańlaw tuwrı kelmese orınlanıwshı blok
    break;
}

```

break operatori **switch** operatorınan shıǵıw ushın qollanıladı. **case** variant operatorında hár qıylı konstantalar bolıwı múmkin, hám olardıń mánisi tekserilgende hesh bir konstantaǵa sáykes kelmese, onda **default** variantın saylaydı. Programmistke **default** variantın názerde tutıwı shárt emes. mısál 9 programma kodın **switch/case** arqalı jazatuǵın bolsaq tómendegi kóriniske keledi:

mısál 10. Hápte kúnleri 2

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int kun;
    cout << "Hápte kúnin san menen kiritiń : ";
    cin >> kun;
    switch (kun) {
        case 1 : cout << "Dúyshembi" << endl; break;
        case 2 : cout << "Siyshembi" << endl; break;
        case 3 : cout << "Sárshembi" << endl; break;
        case 4 : cout << "Piyshembi" << endl; break;
        case 5 : cout << "Júma" << endl; break;
        case 6 : cout << "Shembi" << endl; break;
        case 7 : cout << "Ekshembi" << endl; break;
        default : cout << "Kún qáte kiritildi" << endl;
    }
    return 0;
}
```

Cikl operatorları

Cikl – joqarı basqıshlı programmalastırıw tillerindegi basqarıw konstrukciyalarınń túrleri bolıp, qanday da ańlatpa (yamasa ańlatpalar toplamı) kóp márte orınlanıwın támiyinleydi.

C++ tilinde cikllardı shólkemlestiriw ushın úsh operator qollanıladı:

- ☐ **for** cikli
- ☐ **do...while** cikli
- ☐ **while** cikli

for operatori

Eger bizge qaytalanıwlar sanı aldınan belgili bolsa for cikl operatorın qollanǵan maqul esaplanadı.

Máselen, bizge 1 den 100 ge deyingi barlıq pútin sanlardıń qosındısıń esaplaw kerek bolsın. Bunıń ushın biz **for** cikl operatorın paydalanamız:

mısal 11. Sanlar qosındısı 1

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int sum = 0;
    int i;
    for (i = 1; i <= 100; i = i + 1) // cikl ataması
        sum = sum + i;           // cikl denesi
    cout<<"sum = " << sum;
    return 0;
}
```

Cikl operatorı *cikl ataması* hám *cikl denesinen* turadı. *Cikl denesi* – bul berilgen parametr boyınsha qaytalawdı orınlaytuǵın operatorlar blogı. (biziń jaǵdayımızda, **sum** ózgeriwshisiniń mánisi **i** ózgeriwshiniń mánisine ósip baradı). Atama – bul **for** xızmetshi sózi hám onnan keyingi skobka ishindegi noqatlı útir menen ajıratıp jazılǵan úsh ańlatpa. Birinshi ańlatpa cikl baslanǵanda dáslep bir márte ǵana esaplanıladı. Ekinshisi – bul cikl shárti. Usı shárt orınlansa (ras bolsa), cikl denesi qaytalana beredi. Úshinshi ańlatpa cikl denesiniń hár qaytalanıwında orınlanıp baradı. **for** operatorı programmadaǵı iteraciyanıń esaplanıwın ámelge asıradı. Cikl denesi **i** ózgeriwshisiniń mánisler izbe-izligi boyınsha hár qıylı qaytalanadı. Bunday qaytalanıwdı kóbinshe **iteraciya** dep ataymız. Biz **i** ózgeriwshiniń mánisler izbe-izligi boyınsha basqıshpa-basqısh kerekli mániske ótemiz. Oǵan hár bir iteraciya basqıshında jaqınlap baramız. Cikl atamasındaǵı úsh ańlatpadan birewi túsirilip qaldırılıwı múmkin. Usılay etip tómendegi kóriniste beriliwi múmkin:

mısal 12. Sanlar qosındısı 2

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int sum = 0;
    int i = 1;
    for (; i <= 100; ) {
        sum=sum+i;
        i=i+1;
    }
}
```

```

    cout<<"sum = " << sum;
    return 0;
}

```

Bul misalдің **misal 11** dan parqı, cikl denesinde bir operatorдің ornına figuralı skobka ishine alınğan bir neshe operatorlardıń, yaǵnıy bloktıń jazılğanın kóriwge boladı. Bıraq hár eki misal birdey máseleni sheshiw ushın arnalğan.

Máseleni sheshiw ushın jáne de basqasha programma jazıwǵa boladı:

misal 13. Sanlar qosındısı 3

```

#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int sum = 0;
    int i = 1;
    for ( ; ; ) {
        if (i > 100)
            break;
        sum = sum + i;
        i = i + 1;
    }
    cout<<"sum = " << sum;
    return 0;
}

```

Bul misalda **break** operator cikldıń orınlanıwın toqtatadı. Jáne de cikldıń orınlanıwında járdemshi operatorlardıń biri **continue** dawam etiw operatorı paydalanıladı. **continue** operatorı kelesi iteraciyaǵa ótip hám cikl denesiniń qalğan basqıshlarına ótiwdi orınlaydı.

Meyli bizden 1 den 100 ge shekemgi pütün sanlar ishinen 7 ge bólinbeytuǵın sanlardıń qosındısı esaplaw talap etilgen bolsın:

misal 14. Sanlar qosındısı 4

```

#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int sum = 0;
    for (int i = 1; i <= 100; i = i+1) {
        if ( i % 7 == 0)
            continue; // Cikldıń kelesi iteraciyasına ótiw
    }
}

```

```

    sum = sum + i;
}
cout<<"sum = " << sum;
return 0;
}

```

for cikl operatorının jáne bir paydalı qásiyeti, cikl atamasında birinshi ańlatpadaǵı ózgeriwshini táriyplewge boladı. Bunda bul ózgeriwshini tek usı cikldıń ishinde ǵana paydalanıw múmkin

while operatorı

Cikl operatorının basqasha forması **while** operatorı ulıwma kóriniste tómendegishe:

```

while (shárt)
    operator

```

shárt – **if** operatorındaǵı shártke uqsas bolıp, «**ras**» yamasa «ótirik» logikalıq mánislerin qabıl qıladı. Operatordıń orınlanıwı shárt **true** (ras) mánisine iye bolsa qaytalanadı. Shárt hár bir iteraciyada tekserilip barıladı.

Meyli, bizge qandayda bir **S** qatarı berilgen hám qatarda «*» simvolı ushırassa, eń birinshi «*» simvolı neshinshi orında turǵanın, al «*» simvolı ushıraspa onıń tabılmaǵanlıǵı haqqında maǵlıwmat beriwshi programma dúziń:

mısal 15. Qatardan simvol izlew

```

#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int k=0;
    bool f = false;
    char s[20];
    cin>>s;
    while (s[k]!='*')
    {
        if (k==strlen(s)-1)
        {
            f=true;
            break;
        }
        k++;
    }
    if (f)

```

```

    cout<<" Qatarda * belgisi tabıladı";
else
    cout<<s <<" qatardıń "<< k+1 <<"- belgisi * ға teń";
return 0;
}

```

Cikl ishinde **S** qatarda «*» ushıraspaytuǵın jaǵdaylarda cikldıń sheksiz qaytalanıp ketpewin aldın alıw ushın, cikl qatardıń uzınlıǵına (simvolları sanına) teń márte qaytalansa cikldan shıǵıp ketiw shólkemlestirilgen.

while cikl operatorında shárt aldınan tekserilgenligi ushın, qaytalanıwlar shártke baylanıslı bir neshe márte, yamasa ulıwma qaytalanbawı múmkin.

do/while operatorı

Cikl operatorınıń kelesi forması **do/while** ulıwma kóriniste tómendegishe jazıladı:

```

do
{
    operatorlar izbe-izligi
}
while (shárt);

```

Aldıńǵı **while** ciklınan parqı, shárt cikl denesindegi operatorlar orınlanıp bolǵannan soń tekseriledi.

Meyli bizge qanday da bir **N>0** sanı berilgen bolsın. Klaviaturadan kiritilgen **N** dana sanlardın arifmetikalıq ortashasın tabıw talab etilgen hám onıń programma kodı tómendegishe boladı:

mısal 16. Sanlardın orta arifmetigi

```

#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int k=1, N, san;
    float ortasha=0;
    cout<<"N = ";
    cin>>N;
    do
    {
        cout<< k << "-sandi kiritin : ";
        cin>>san;
    }
}

```

```

    ortasha += san;
    k++;
}
while (k<=N);
ortasha = ortasha / N;
cout<<"Sanlardin orta arifmetigi " <<ortasha;
cout<< " ga ten" << endl;
return 0;
}

```

do/while operatorında da **break** hám **continue** operatorların qollanıw múmkin.

do/while cıkl operatorında shárt keyinen tekserilgenligi ushın, shártke baylanıslı bolmağan halda keminde bir qaytalanadı.

Jasalma túrler

Kórsetkishler

Kórsetkish – bul qandayda bir mánistiń adresin kórsetetuǵın jasalma túr bolıp tabıladı. C++ tilinde adresli ózgeriwshiler degen túsinik paydalanıladı. Adresler menen islesiw C tilinen C++ tilinede kirip kelgen. Máselen programmada **int** túrine tiyisli ózgeriwshi tómendegi kóriniste beriledi.

```
int x;
```

Pútin sanlı kórsetkish túrindegi ózgeriwshini tómendegishe táriyplew múmkin:

```
int* xptr;
```

x ózgeriwshisiniń adresin **xptr** ózgeriwshisine menshiklew tómendegi kóriniste ámelge asırıladı:

```
xptr = &x;
```

& operaciyası – ózgeriwshiniń yadtaǵı paydalanǵan adresin alıw operaciyası, al ***** operaciyası – bul adresten alıw, yaǵnıy «**adres boyınsha shaqırıw**» operaciyası bolıp tabıladı. Sonday qılıp, bul eki operator bir-birine uqsas. Mısalı:

```

int y = x;
// y ozgeriwshige x manisin menshiklew
int y = *xptr;

```

```
// u ózgeriwshige xptr adresinde saqlanıwshı
```

```
// manisti menshiklew
```

yaǵnıy «**adres boyınsha shaqırıw**» operaciyası járdeminde tómendegi:

```
*xptr = 10; // xptr adresine 10 sanın jaylastırıw
```

mánisin jazıw múmkin.

Bul operator orınlangannan keyin, **x** ózgeriwshisiniń mánisi **10** ǵa teń boladı, sebebi **xptr** ózgeriwshisi **x** ózgeriwshige kórsetkish bolıp tabıladı. Kórsetkish – tek adres emes, al belgili bir túrdegi mánistiń adresi. **xptr** - kórsetkishi – pútin sanlı adres. Usı aytıp ótilgenlerdi tómendegi mısál arqalı keńirek túrde túsindirip ótemiz.

Mısalı: **y=10** mánisi berilgen bolsa, onda **y** ózgeriwshige **15** sanın menshikletiw kórsetkishli túrden paydalanayıq.

mısál 17. Adreske mánis jazıw

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int y=10;
    int *yptr;
    yptr=&y; // yptr nı y tiń adresi etip belgilew
    *yptr=15; // adreske tikkeley mánis jazıw
    cout << " y tiń mánisi = "<< y <<endl;
    return 0;
}
```

Massivler

Massiv – bul ózine tán bolǵan túr bolıp, bir ózgeriwshige jıynalǵan bir túrge tiyisli elementler jıyındısı. Massiv elementlerine onıń indeksi (nomeri) boyınsha múrajet etiledi hám qayta islenedi.

Indeks – bul massiv elmentlerini bir birinen ajratıw hám olarǵa múrajet qılıwdı támiyinlep beriwshi element (kóbinese cifralardan ibarat boladı).

Mısál ushın kitaplardı massiv retinde qarawǵa boladı. Sebebi kitap bir túrdegi elementler toplamınan ibarat, yaǵnıy betler. Hár bir bet óz nomerine (indeks) iye, barlıq betler jalǵız atqa (kitap atı) biriktirilgen.

Jáne shaxmat doskasın da massiv retinde qarawğa boladı. Doska ketekshelerden ibarat bolıp, hár bir ketekshe hárıp hám cifr (jup indeks) járdeminde ańlatıladı.

Massiv (ayrım programmalastırıw tillerinde tablica, qatar, vektor, matrica) komponentalar toplamınan ibarat bolğan túr yamasa maǵlıwmatlar strukturası bolıp, kompyuter yadında izbe-iz jaylasadı. Massivtiń kerekli elementine múrájet etiw onıń indeks nomeri arqalı ámelge asırıladı, yaǵnıy massiv nomerin kórsetiw arqalı.

Massiv kólemi – bul indeksler sanı menen ólshenedi.

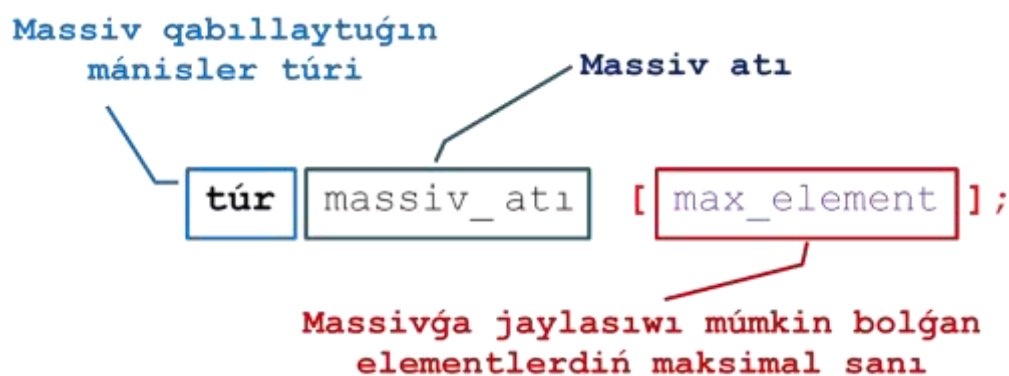
Massivda paydalanılatuǵın indeksler sanı hár qıylı bolıwı múmkin: bir indeksli massivler – *bir ólshemli massivler*, eki indeksli massivler – *eki ólshemli massivler* hám t.b.

Bir ólshemli massivler

Bir ólshemli massiv («**baǵana**») – matematikadaǵı vektorǵa, eki ólshemli massiv – matricaǵa sáykes keledi. Kóbinese bir hám eki ólshemli massivlar keń qollanıladı.

Massivti táriyiplewde onıń mánisleri (elementleri) túri, massiv atı hám oǵan jazılıwı múmkin bolğan elementler sanı kórsetiledi. C++ da massivlar tap ózgeriwshiler siyaqlı táriyiplenedi.

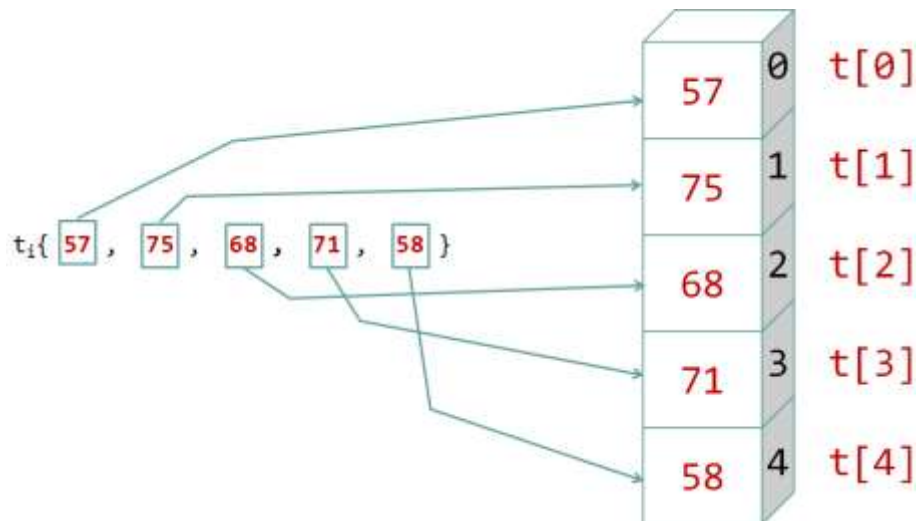
Bir ólshemli massivler ulıwma kóriniste tómendegishe táriyiplenedi:



súwret 3. Bir ólshemli massivti táriyiplewdiń ulıwma kórinisi

Ápiwayılıq ushın tómendegi mısaldı kórip shıǵamız. Meyli, N studentten ibarat toparda eń joqarı ball toplaǵan studentti anıqlaw talap etilgen bolsın. Aytayıq, studentler izbe-iz nomerlerge iye. Ol jaǵdayda,

studentlerdiń topłaǵan balların sáykes túrde olardıń nomerlerine vektor kórinisinde biriktirip shıǵamız. Vektornı **t** deb belgileymiz.



súwret 4. Bir ólshemli massivtiń grafikalıq kórinisi

mısal 18. Bir ólshemli massivden paydalanıw

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int n = 10;           // massiv elementleri sanı
    int max = 0;          // eń joqarı bal topłaǵan student nomeri
    int t[n];             // t[n] Mmassivti táriyiplew
    for (int i=0; i<n; i++) {
        cout<<i <<" student topłaǵan baldı kiritiń ";
        cin>>t[i]; }
    for (int i=1; i<n; i++)
        if (t[i]>t[max])
            max = i;
    cout<<max+1 <<" - student eń joqarı ball topłaǵan";
    return 0;
}
```

Eki ólshemli massivler

Matematikada qatar hám baǵanalardan ibarat sanlı tablica matrica deb júrgiziledi.

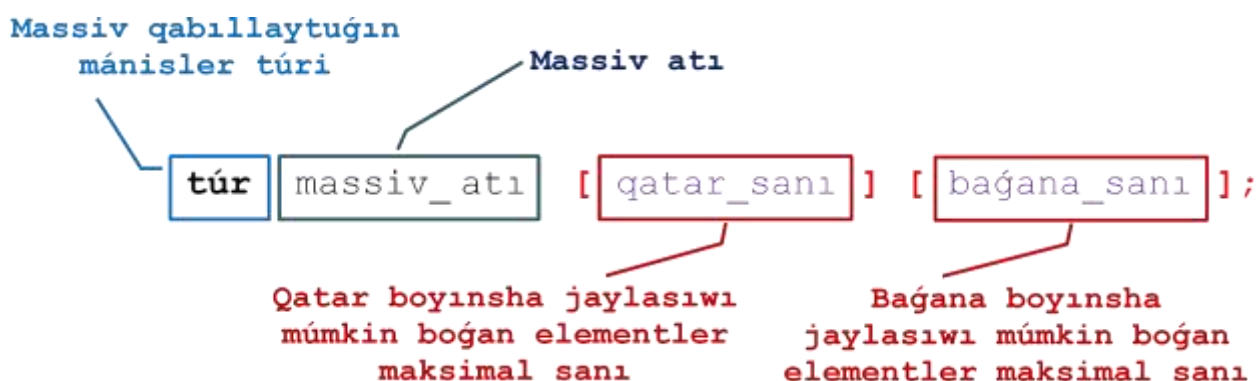
$$A = \begin{vmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & a_{1,3} & a_{1,4} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & a_{2,3} & a_{2,4} \\ a_{3,1} & a_{3,2} & a_{3,3} & a_{3,4} \\ a_{4,1} & a_{4,2} & a_{4,3} & a_{4,4} \end{vmatrix} \quad A = \begin{vmatrix} 3 & 4 & 2 & 1 \\ 9 & 8 & 4 & 0 \\ 5 & 6 & 7 & 9 \\ 3 & 2 & 4 & 5 \end{vmatrix}$$

Qatar hám baǵana nomerleri kesilisken jerde payda bolǵan maǵlıwmatlar – eki ólshemli massivti quraydı. Yaǵnıy, *eki ólshemli massiv* – baǵana hám qatarlardan ibarat bolǵan tablica esaplanadı. **m** ǵa **n** kólemdegi **a** massivtiń strukturası tómendegishe boladı:

a[0][0]	a[0][1]	a[0][2]	...	a[0][n]
a[1][0]	a[1][1]	a[1][2]	...	a[1][n]
...	...	...	...	...
a[m][0]	a[m][1]	a[m][2]	...	a[m][n]

Bul jerde, **m** – eki ólshemli massivtiń qatarlar sanı, **n** – eki ólshemli massivtiń baǵanalar sanı, **m * n** – massiv elementleri sanı.

Demek eki ólshemli massiv úlıwma kóriniste tómendegishe táriyiplenedi:



súwret 5. Eki ólshemli massivti táriyiplewdiń ulıwma kórinisi

Kóp ólshemli massivlerdiń mánisin kiritiwde hár bir vektor figuralı skobka ishine alıp jazıladı. Ol tómendegishe boladı.

```
double temp[2][3]={
    3.2, 3.3, 3.4,
    4.1, 3.9, 3.9
};
```

Bul jerde bir nársge itibardı qaratıwımız kerek, yaǵnıy massivtiń baslanǵısh indeksi hámme waqıt nolden baslanadı. Programma dúzip úyrenip atırǵan paydalanıwshılar kóbinese baslanǵısh indeksti 1 ge teń dep qátege jol qoyadı. Máselen, **int days[12]** massivi - baslanǵısh indeksi nol, al aqırǵı indeksi **11** ge teń bolǵan pútin sanlı **12** elementten ibarat bolǵan massiv.

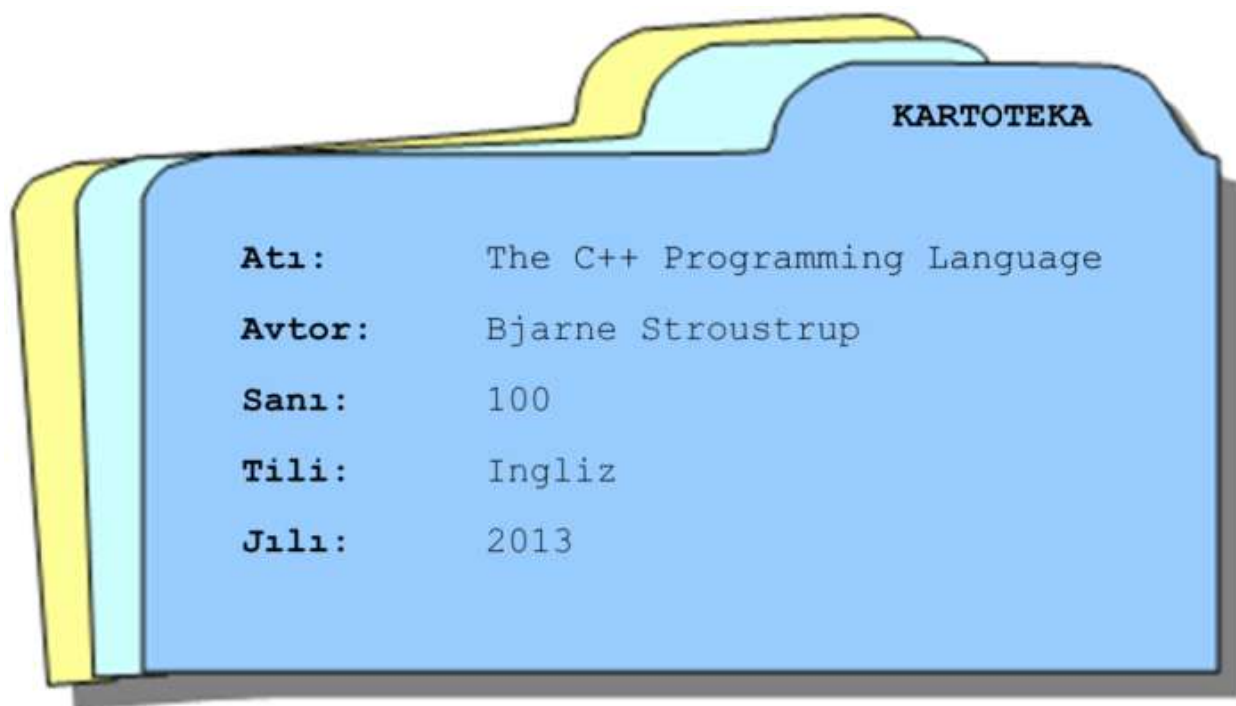
Strukturalar

Strukturalar túsinigin kúndelikli turmısımızdan ańsat tabıwǵa boladı. Máselen,

- ☐ ápiwayı qoyıń dápterimizdegi doslarımız haqqındaǵı maǵlıwmatlar jiynaǵı:
 - ☐ ismi
 - ☐ telefonı
 - ☐ mánzili
 - ☐ tuwılǵan sánesi
- ☐ kitapxana kartotekasındaǵı ádebiyatlar haqqındaǵı maǵlıwmatlar jiynaǵı:
 - ☐ atı
 - ☐ avtorı
 - ☐ kitapxanadaǵı sanı
 - ☐ tili
 - ☐ baspadan shıqqan jılı

Bunday mısallardı kóplep keltirip ótiwge boladı. Demek, joqarıdaǵı mısallardan kelip shıǵıp hám programmalastırıw boyınsha aldınǵı bólimlerde alǵan bilimlerimizge súyene tómendegi sheshimge keliwimiz múmkin. Biz usı waqıtǵa shekem programmalarımızda paydalanıp kelgen ózgeriwshilerimiz bir túrge tiyisli edi – yaǵnıy olar simvollı yamasa sanlı yamasa logikalıq túrler edi. Hátteki, massivler hám ózinde maǵlıwmatlar toplamın saqlawına qaramastan anıq bir túrge tiyisli edi.

Ápiwayılıq ushın, kitap atı, avtorı, kitapxanadaǵı sanı, tili hám baspadan shıqqan jılın alamız.



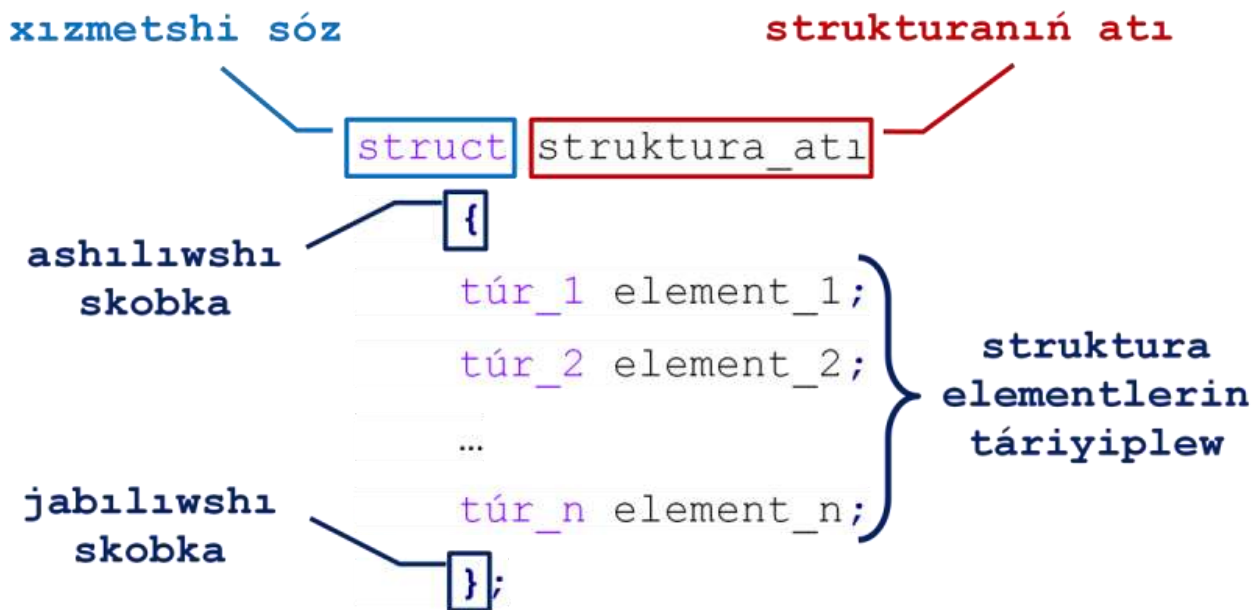
súwret 6. Kitapxana kartotekasındaki kitap kartochkası

Demek, kartotekadaki hár bir kartochkanı obyekt dep alıp qarasaq, ondağı saqlanatuğın mağlıwmatlar hár qıylı túrde (biziń jağdayda qatar hám pútin san). Joqarıdağılardan kelip shıǵıp kartotekanıń jumıs islewin usı waqıtqa shekem programmalaştırıw boyınsha alǵan bilimlerimizge tiykarlanıp kompyuterlestiriwimiz múmkin, álbette hár bir elementti sáykes túrde táriyiplew arqalı.

```
char name[100];  
char avtor[40];  
int count;  
char language[20];  
int year;
```

Programmalaştırıw kóz qarasınan alıp qaraǵanda negizinde joqarıdağı mağlıwmatlar arasında bir biri menen hesh qanday baylanıs joq.

Bir biri menen baylanıslı ózgeriwshilerden ibarat toplamdı jaratıwdıń birinshi adımı *strukturanı* táriyiplew bolıp tabıladı. **Struktura** – bul massivlerden parıqlı barlıq elementleri bir túrge tiyisli bolmaǵan, bálki hár qıylı túrge tiyisli ózgeriwshi sanaladı. Demek, **strukturalı túr** – bul hár qıylı túrdegi ózgeriwshilerdiń bir pútin birlestirilgen toparı bolıp tabıladı. Strukturanı táriyiplew arqalı biz ózimizdiń jeke túrimizdi táriyipleymiz. Struktura **struct** xızmetshi sózi menen baslanıp, onnan keyin struktura atı jazıladı. Struktura ulıwma kóriniste tómendegishe jazıladı:



súwret 7. Strukturanı táriyplewdiń ulıwma kórinisi

Struktura elementleri onıń maydanları yamasa struktura aǵzaları dep júrgiziledi hám olar qálegen túrge tiyisli bolıwı múmkin. Olar ashılıwshı hám jabılıwshı figuralı skobkalar ishinde bir birinen «;» belgisi menen ajratılıp jazıladı.

Struktura túsiniǵın tómendegi mısalda qaraymız:

```
struct dizim
{
    char familiya[20];
    int t_j;
    char fakultet[25];
    char kurs[7];
}
```

Bul jaratılǵan strukturada **familiya** - studenttiń familiyasın saqlawshı ózgeriwshisi, **t_j** – tuwılǵan jılın, **fakultet** – fakultetin, **kurs** – kursın saqlawshı ózgeriwshiler.

Bul jaratılǵan struktura tiykarında tómendegi ózgeriwshini hasıl qılıwımızǵa boladı:

```
struct dizim student_qmu;
```

Bunda **student_qmu** ózgeriwshisi **struct dizim** túrinde táriyplendi. Bul táriyplewde ózgeriwshiler bir yamasa bir neshe bolıwı hámde massiv da bolıwı múmkin.

Dúzilis atamasınıń jazılıwı shárt emesligin esapqa alsaq, joqarıdağı kórip ótkenimizge tómendegi kórinis teń kúshli boladı:

```
struct
{
    char familiya[20];
    int t_j;
    char fakultet[25];
    char kurs[7];
} student_qmu;
```

Bul dúzilistiń aǵzalarına baylanısıw tochka operatorınıń járdeminde iske asırıladı. Máselen familiyanı kirgiziw

```
cin >> student_qmu.familiya<<endl;
```

kórinisinde, al onı baspadan shıǵarıw bolsa

```
cout << student_qmu.familiya<<endl;
```

kórinisinde ámelge asırıladı.

Usı aytıp ótilgenlerdi tastıyıqlaw retinde tómendegi mısaldı qarap óteyik.

Studentlerdiń maǵlıwmatları kiritilsin hám baspadan shıǵarılsın. Bul mısál struktura járdeminde ámelge asırılsın.

mısál 19. Strukturanı paydalanıw

```
#include <iostream>
using namespace std;
struct dizim {
    char familiya[20];
    int t_j;
    char fakultet[25];
    int kurs;
};
int main()
{
    dizim student_qmu[10];
    int nn, i;
    cout << "Neshe student maǵlıwmatın kiritesiz : ";
    cin >> nn;
    for(i=1; i<=nn; i++){
        cout << i << "-student maǵlıwmatı" << endl;
        cout << "Familiyası: ";
```

```

    cin >> student_qmu[i].familya;
    cout << "Tuwılǵan jılı: ";
    cin >> student_qmu[i].t_j;
    cout << "Fakulteti: ";
    cin >> student_qmu[i].fakultet;
    cout << "kursı: ";
    cin >> student_qmu[i].kurs;
}
for(i=1; i<=nn; i++){
    cout<<student_qmu[i].familya<<" ";
    cout<<student_qmu[i].t_j;
    cout<<" "<<"jılı tuwılǵan ";
    cout<< student_qmu[i].fakultet<<" fakulteti ";
    cout<<student_qmu[i].kurs << "-kurs" << endl;
}
return 0;
}

```

Simvolli maǵlıwmatlardı qayta islew

C++ tilinde tekstli maǵlıwmatlar ústinde islew ushın arnawlı túr joq (**string** klassın qatar dep qaramaw kerek). Demek, teksttiń hár bir simvolın massiv elementi dep qarap, al bul massivtiń elementlerin **char** túrinde táriypleymiz. Bunda tekst hár bir simvolı bir bayt hám aqırı nol bayt benen tamamlanǵan simvollar izbe-izliginen turadı. Bul **C++** tilinde qatarlar delinedi. Bunnan basqa **C++** tilinde tekstler menen islewge qolaylılıq jaratıw ushın klasslar hasıl qılıwımız múmkin.

Qatarlar tómendegishe massiv kórinisinde beriledi:

```

char str[20];

str[0] = 'H';

str[1] = 'e';

str[2] = 'l';

str[3] = 'l';

str[4] = 'o';

str[5] = 0;

```

Demek **str** massivinde «**Hello**» qatarı jazılǵan. Bul jerde massivtiń 20 elementinen tek 6 elementi paydalanıladı.

Programmada turaqlı qatarlardı jazıw ushın literallar paydalanıladı.
Literal – bul tırnaqshağa alıp jazılğan simvollar izbe-izligi:

```
"Bul qatar"  
"0123456789"  
" * "
```

Tırnaqshağa alıp jazılğan simvol, apostrofqa alıp jazılğan simvoldan parq etiwın atap óteyik. "*" literalı – eki baytqa teń: birinshi bayt juldızsha simvolı, ekinshi bayt nol. '*' turaqlısı – juldızsha belgisinen ibarat bolıp, ol bir baytqa teń.

Literallar járdeminde massivlerge mánis beriwimiz múmkin:

```
char sanlar[] = "0123456789";
```

Bunda massivtiń ólshemi berilmegen, onıń ólshemi literaldıń ólsheminen anıqlanadı, yaǵnıy massivimiz 11 bayt.(10 simvoldan hám nollik bayttan turadı).

Qatarlar ústinde ámeller orınlawshı funkciyalardı tómendegi mısál járdeminde qarap óteyik.

mısál 20. Qatarlardı qayta islew

```
#include <iostream>  
#include <cconio>  
#include <cstring>  
using namespace std;  
int main()  
{  
    char tt[20]="qatarlar";  
    char kk[20]="ámeller";  
    char aa[20], ss[20];  
    int len;  
    strcpy(ss, " ústinde "); cout << ss << endl;  
    strcpy(aa, kk);    cout << aa << endl;  
    strcat(tt, ss);  cout << tt << endl;  
    strcat(kk, "dı orınlaw "); cout << kk << endl;  
    len=strlen(kk);  
    cout << "sońǵı qatar uzınlıǵı : " << len;  
    return 0;  
}
```

Mısaldağı **strcpy()** funkciyası kóshirip alıwshı, yaǵnıy **ss** massivli ózgeriwshisine «**ústinde**» qatarın kóshiredi, al **aa** massivine **kk** massivindegi qatardı kóshiredi.

strcat() funkciyası eki qatardı biriktiriw ushın qollanıladı. Mısalda **tt** hám **ss** ózgeriwshisindegi qatarlardı biriktirip **tt** ózgeriwshige, al **kk** ózgeriwshisine «**dı orınlaw**» qatarın biriktirip **kk** ózgeriwshige menshikleydi.

strlen() –funkciyası berilgen qatardıń uzınlıǵın anıqlaydı. Mısalda aqırǵı qatarda baspaǵa shıqqan **kk** ózgeriwshisiniń uzınlıǵın anıqlaydı. Uzınlıǵın anıqlawda bos orınlarda (probel) esapqa alınadı.

Demek bul funkciyalardıń mazmunın túsingen bolsaq, programmanıń nátiyjesi tómendegi kóriniste shıǵatıǵının bilemiz.

ústinde

ámeller

qatarlar ústinde

ámellerdi orınlaw

sońǵı qatar uzınlıǵı: 17

Funkciyalar

C++ programmalastırıw tiliniń programası kodınıń tiykarǵı bólegi funkciyalar bolıp tabıladı. Olar programmanı bir neshshe bloklarǵa (úles programmalarǵa) bóliw imkaniyatın beredi. Bizge belgili bul tilde qálegen programmanı **main()** funkciyası óz ishine aladı. Funkciyalar programmanıń effektivli hám isenimli islewin támiynleydi. Bul bólimde biz funkciyalardı jaratıw programmaların qaraymız.

Funkciyanı daǵazalaw

C++ tilinde qálegen funkciya óziniń dáslepki úlgisine (prototipine) iye bolıw kerek, yaǵnıy, Funkciyanıń ataması, argumentler túri hám qaytıwshı mánisiniń túri aldınnań daǵazalanadı. Onıń sintaksislik kórinisi tómendegishe:

```
nátiyje_túri funkciya_atı (argument_túri argument_atı[...]);
```

Funkciya **void**, **int**, **float**, **char** hám basqa túrdegi mánislerdi qaytarıwı múmkin. Funkciya atın erkli túrde alıwǵa boladı, lekin qaytıwshı mánisine mazmunına uqsas atama qoyıw maqsetke muwapıq dep esaplaymız. Bul funkciya **main()** funkciyası denesinen aldınan daǵazalanadı.

Funkciyanıń táriypleniwinen keyin úles programmanıń kodı (funkciyanıń denesi) jazıladı. Funkciya **main()** funkciyası blogınan keyin táriyplenedi. Onıń sintaksislik kórinisi tómendegishe:

```
nátiyje_túri funkciya_atı (argument_túri argument_atı[...])
```

```
{...
```

```
    // funkciya denesi
```

```
}...
```

Itibar bergen bolsańız funkciyanıń dáslepki úlgisi menen funkciyanıń beriliwi bir qıylı. Biraq funkciyanıń beriliwi tochkalı útir menen tamamlanbaydı.

Funkciyanı shaqırıw

Funkciyalar esaplawlar barısında shaqırılıp barıladı. Funkciyanı shaqırıwda onıń argumenti berilip, bazı zárúr ámeller orınlanadı hám nátiyesin qaytaradı.

C++ programması eń kem degende bir **main** функциядан турады. Onnan barlıq programmanıń orınlanıwı baslanadı. Ańlatpalardıń orınlanıwında funkciya atı ushırassa, onda programma bul funkciyanı shaqıradı, yaǵnıy basqarıwdı oǵan berip, aqırında **return** – járdeminde esaplanılǵan nátiyesi qaytarıladı. Funkciya aldın-ala táriypleniwi kerek. Funkciyalardı táriyplew ózgeriwshilerdi táriyplewge uqsas boladı.

```
int sum(int a, int b, int c);
```

Meyli, bul funkciya berilgen úsh sandı qosıw funkciyası bolsın.

Funkciya táriyplengen soń, ańlatpalar ishinde onı qollanıwımızǵa boladı:

```
sum(k, l, m) / 15;
```

Eger funkciya hesh qanday nátiyje qaytarmaytuǵın bolsa, onda onı **void** qılıp táriyplewimiz kerek.

Funkciya ne islewın – yaǵnıy qandayda bir nátiyje alıw ushın belgili bir ámel orınlawın anıqlawımız kerek. Joqarıda táriyplengen **sum** funkciyası ushın qarayıq.:

```
int sum(int a, int b, int c)
{
    int result;
    result = a + b + c;
    return result;
}
```

Birinshi qatarda – funkciyanıń ataması, ol dáslep táriyplengen funkciya ataması menen birdey bolıwı kerek. Figuralı skobkanıń ishinde jaylasqan orınlanıwshı ańlatpalar – funkciyanıń denesi dep ataladı.

a, **b** i **c** argumentleri **funkciyanıń parametrleri** delinedi. Bul ózgeriwshiler tek ǵana funkciya denesinde anıqlanǵan (yaǵnıy, bul ózgeriwshilerge tek funkciya denesi ishinde múrajet etiw múmkin). Funkciya orınlanıwında olar hesh qanday mániske iye emes. Bul ózgeriwshiler funkciya shaqırılǵandaǵı argumentleriniń mánisine teń boladı. Máselen, **sum** funkciyasın shaqırıwda **k**, **l** hám **m** ózgeriwshilerin aladı. Funkciya shaqırılǵanda bul parametrlerdı qabıl etip, keyin funkciya orınlanadı.

Funkciya denesiniń birinshi qatarında biz **result** ózgeriwshisin táriyipleymiz. Funkciya ishinde táriyiplengen ózgeriwshilerdi lokal ózgeriwshiler deymiz. Bul lokal ózgeriwshiler funkciya orınlanıp bolǵannan soń yad qurılmasınan óshirilip ketedi, yaǵnıy programmanıń basqa bólimlerinde paydalana almaymız.

Funkciya denesiniń ekinshi qatarında nátiyje esaplanıladı, barlıq argumentlerdiń summası **result** ózgeriwshisine menshiklenedi.

Funkciyanıń aqırǵı qatarı nátiyjeniń mánisin qaytaradı. **return** operatorı funkciya orınlanıwın juwmaqlaydı hám **return** xızmetshi sózinen keyin jazılǵan ózgeriwshiniń mánisin shıǵıwshı mánis retinde qaytaradı. Joqarıda qaralǵan másele programma kodın tolıq jazatuǵın bolsaq tómendegi kóriniste boladı:

mısal 21. Qatarlardı qayta islew

```
#include <iostream>
using namespace std;
int sum(int a, int b, int c);
int main()
{
    int k = 2;
    int l = 3;
    int m = 5;
    // funksiyağa mırájet etiw
    int s = sum(k, l, m);
    cout << "s = " << s << endl;
    // funksiyağa mırájet etiw
    cout << "sum(5,6,7) = " << sum(5,6,7) << endl;
    return 0;
}

// funksiya kodi
int sum(int a, int b, int c)
{
    int result;
    result = a + b + c;
    // Nátiyjeni funksiyağa mırájet etilgen orınğa qaytarıw
    return result;
}
```

Bul mısalardan kórinip turıptı, funksiya programmada qanday da bir birdey ámellerdi bir neshshe márte orınlaw talap etilse qollanıladı.

Ózlestirilgenlerdi bekkemlew ushın sorawlar

1. Algoritm ne?
2. Algoritmniń tiykarǵı qásiyetlerin aytıp beriń.
3. Algoritm qanday kórinislerde beriliwi múmkin?
4. Sızıqlı algoritmge mısallar keltiriń.
5. Tarmaqlanıwshı algoritmge mısallar keltiriń.
6. Tákirarlanıwshı algoritmler túrlerin aytıp beriń.
7. Tákirarlanıwshı algoritmge mısallar keltiriń.
8. Rekursiv algoritmler qanday algoritmler?
9. Iteraciya algoritmge mısallar keltiriń.
10. Ishpe-ish jaylasqan algoritmlerge mısallar keltiriń.
11. Programmalaştırıw tilleri hám olardıń jaratılıw táriyxı haqqında aytıp beriń.
12. Qanday programmalaştırıw tillerin bilesiz?
13. Programmalaştırıw tili dárejeleri haqqında aytıb beriń.
14. Operator ne?
15. Atlar ne?
16. Identifikator ne?
17. Turaqlılar bólimi ne ushın qollanıladı?
18. Ózgeriwshiler qanday táriyiplenedi?
19. Pútin túrlerge mısallar keltiriń.
20. Haqıyqıy túrlerge mısallar keltiriń.
21. Logikalıq túrler qanday boladı?
22. Shárt operatorınıń qısqa hám tolıq kórinislerin jazıp kórsetiń.

23. Variant operatorına mısallar keltiriń.
24. Tákirarlaw operatorın jazıp kórsetiń.
25. Qanday jaǵdaylarda tákirarlaw operatorı orınlanbaydı?
26. Shárti aldın qoyılǵan tákirarlaw operatorınıń ulıwma kórinisin jazıp kórsetiń.
27. Shárti keyin qoyılǵan tákirarlaw operatorınıń ulıwma kórinisin jazıp kórsetiń.
28. Shárti aldın hám keyin qoyılǵan tákirarlaw operatorlarınıń bir-birinen parqı ne?
29. Shárti aldın hám keyin qoyılǵan tákirarlaw operatorlarınıń **for** tákirarlaw operatorınan parqı ne?
30. Bir ólshemli massivlerge mısallar keltiriń.
31. Eki ólshemli massivlerge mısallar keltiriń.
32. Funkciya dep nege aytamız?
33. Funkciyaǵa múrajat qalay ámelge asırıladı?

Másele hám programma kodlari

Máseleler

1. **n** nen **m** gacha (**int n, m;**) aralıqtaǵı sanlar ishinen axırǵı cıfrası 3 ge teń sanlar jıyındısını esaplawshı programma duzıń. Bul jerde **n>10**, **m>=n*2** hám **m<1000**.
2. Klaviaturadan [10 ... 18 446 744 073 709 551 615] aralıqtaǵı qandayda bir pútın san (**unsigned long long int san;**) hám son san quramınan izlew ushın [0..9] aralıqtaǵı cıfra (**int r;**) киритиледи. Kiritilgen **r** cıfrası **san** sanı quramında neshe ret ushırasatuǵınlıǵın anıqlawshı programma duzıń.
3. 10 nan **n** aralıqtaǵı (**unsigned long long int n;**) apiwayı sanlardı anıqlawshı programma dúziń.
4. Qandayda bir **n** sanı berilgen (**unsigned short int n;**). Усы санның бөліўшилері хәм олардың санын анықлаўшы программа дузиң. *Bunda sannıń ózi óziniń bóliwshisi emes dep qaraymız.*
5. Qandayda bir **n** den **m** ǵa shekem (**unsigned short int n, m;**) aralıqtaǵı sanlar ishinen **jetiliske**n sanlardı¹ hám olardıń sanın anıqlawshı programma dúziń. Bul jerde **n>1**, **m>=n*2** hám **m<10000**.
6. 2 4 8 16 32 64 128 ... izbe-izligi berilgen. Dáslepki **n** (**int n;**) избытки экранға шығарыўшы программа дузиң. Bul jerde **1<n<30**.
7. Qandayda bir **n** den **m** ǵa shekem (**unsigned short int n, m;**) aralıqtaǵı sanlar ishinen 3ge bóliniwshi, bıraq 5ge bólinmeytuǵın sanlardı hám olardıń sanın anıqlawshı programma duzıń. Bul jerde **n>1**, **m>=n*2** hám **m<10000**.
8. [1..9] aralıqtaǵı cıfra (**int r;**) лардан қәлеген бирине бөлингенде қалдық 1, 2 yamasa 5 cıfralarına teń bolıwshı qandayda bir **n** den **m** ǵa shekem (**unsigned short int n, m;**) aralıqtaǵı sanlardı hám olardıń sanın anıqlawshı programma duzıń. Bul jerde **n>r**, **n>5**, **m>=n*2** hám **m<1000**.

¹ Jetiliske san – ózinen parıqlı bolǵan bóliwshileriniń jıyındısına teń natural san. mısalı, 6=1+2+3

9. Qandayda bir n den m ға shekem (**unsigned short int** n, m ;) aralıqtağı sanlar ishinen 3 hám 5ge bóliniwshi sanlar hám olardıń jiyındısın anıqlawshı programma duzıń. Bul jerde $n > 5$, $m \geq n * 2$ hám $m < 1000$.
10. Qandayda bir n den m ға shekem (**unsigned short int** n, m ;) aralıqtağı eki xanalı sanlar ishinen 3ge bóliniwshi 7ge bólinmeytuǵın sanlardı hám olardıń sanın anıqlawshı programma duzıń. Bul jerde $n > 9$, $m \geq n * 2$ hám $m < 100$.
11. Qandayda bir n den m ға shekem (**unsigned short int** n, m ;) aralıqtağı tórt xanalı sanlar ishinen cifraları jiyındısı 27ge teń sanlardı hám olardıń sanın anıqlawshı programma duzıń. Bul jerde $n > 999$, $m \geq n * 2$ hám $m < 10000$.
12. Qandayda bir n den m ға shekem (**unsigned short int** n, m ;) aralıqtağı eki xanalı 13ge bóliniwshi taq sanlardı hám olardıń kóbeymesin anıqlawshı programma duzıń. Bul jerde $n > 9$, $m \geq n * 2$ hám $m < 100$.
13. Qandayda bir $(1+2)*(1+2+3)*...*(1+2+...+n)$ ańlatpanı esaplaw ushın programma duzıń. Bul jerde $5 \leq n \leq 10$. Nátiyje tómendegi kóriniste bolıwı talap etiledi:

$$n = 5$$

$$(1+2)*(1+2+3)*(1+2+3+4)*(1+2+3+4+5) = 2700$$

14. Qandayda bir $(1*2)+(1*2*3)+...+(1*2*...*n)$ ańlatpanı esaplaw ushın programma duzıń. Bul jerde $5 \leq n \leq 10$. Nátiyje tómendegi kóriniste bolıwı talap etiledi:

$$n = 5$$

$$(1*2) + (1*2*3) + (1*2*3*4) + (1*2*3*4*5) = 34560$$

15. Klaviaturadan qandayda bir san kiritiledi (**int** son;). Kiritilgen san ústinde eger ol jup bolsa 2ge bólip, al eger tak bolsa 3ge kóbeytirip oǵan 1di qosıp, san ústinde ol 1ge teń bolǵan shekem ámel orınlawshı programma duzıń. Nátiyje neshe adımda hám sandıń maksimal ósiw mánisin anıqlań. Nátiyje tómendegi kóriniste bolıwı talap etiledi:

$$n = 6$$

$$1 \text{ adım: } 6/2 = 3$$

$$2 \text{ adım: } 3*3+1 = 10$$

3 adım: $10/2 = 5$

4 adım: $5*3+1 = 16$

5 adım: $16/2 = 8$

6 adım: $8/2 = 4$

7 adım: $4/2 = 2$

8 adım: $2/2 = 1$

Adımlar sanı: 8

Sandıń maksimal ósiw mánisi: 16

16. Klaviaturadan kiritilgen sandı (**int san;**) экранға кері көрінисте шығарыwshı programma duzıń. **san>10**.

17. Qandayda bir $1/(1*1)+1/(2*2)+1/(3*3)+...+1/(n*n)$ ańlatpanı esaplaw ushın programma duzıń. Bul jerde $5 \leq n \leq 10$. Nátiyje tómendegi көрінистe bolıwı talap etiledi:

n = 5

$1/1 + 1/4 + 1/9 + 1/16 + 1/25 = 1.46361$

18. **n** den **m** ға shekem (**int n, m;**) aralıқтағы санлар ishinen axırǵı cıfrası 3ge teń санлар jıyındısı esaplawshı programma duzıń. Bul jerde **n>10**, **m>=n*2** hám **m<1000**.

19. **n** den **m** ға shekem (**int n, m;**) aralıқтағы санлар ishinen cıfraları jıyındısı kvadratı ózinen úlken neshe san bar ekenligin anıqlawshı programma duzıń. Bul jerde **n>10**, **m>=n*2** hám **m<1000**.

20. **n** den **m** ға shekem (**int n, m;**) aralıқтағы санлар ishinen cıfraları jıyındısı ápiwayı san bolatuǵın sanlardı anıqlawshı programma duzıń. Bul jerde **n>10**, **m>=n*2** hám **m<1000**.

Programma kodlari

```
/* *****
* #1 másele
* ***** */
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int n, m, s=0;
    cout<<"n den m aralıqtağı sanlar ústinde ámel \n\n";
    cout<<"n sanın kiritiń : ";
    cin>>n;
    if ((n<=10) || (n>500)) {
        cout<<"n 10...500 aralıqta bolıwı kerek \n";
        return 0;
    }
    cout<<"m sanın kiritiń : ";
    cin>>m;
    if ((m<n*2) || (m>1000)) {
        cout<<"m "<<n*2;
        cout<<" ... 1000 aralıqta bolıwı kerek \n";
        return 0;
    }
    for (int i=n;i<=m;i++) {
        if (i%10==3) {
            s+=i;
        }
    }
    cout<<"s = "<<s;
    return 0;
}
```

```
/* *****
* #2 másele
* ***** */
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
    unsigned long long int son, temp; // úlken pútin san

    short int r; // izleniwshi cifra
```

```

short int k = 0; // sanawshı
cout << "Úlken pútın san quramınan cifra izlew\\n";
cout << "Sandı kiritiń: ";
cin >> son;
if (son<10) {
    cout<<"Kiritilgen san 10nan kishi bolmawı kerek\\n";
    return 0;
}
cout << son;
cout <<" San quramınan izleniwshi cifranı kiritiń: ";
cin>>r;
if (r<0 || r>9) {
    cout<<"Izleniwshi cifra ";
    cout<<"[0..9] aralıǵında bolıwı kerek\\n";
    return 0;
}
temp = son;
do if (r == son % 10) k++;
while ((son /= 10) > 0);
cout << r <<" cifra " << temp;
cout << " quramında " <<k <<" ret ushrasadı\\n";
return 0;
}

```

```

/*****
* #3 másele
*****/
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    unsigned long long int n; // úlken pútın san
    unsigned long long int k = 0, kk=0; // sanawshı
    cout << "Ápiwayı sanlardı anıqlaw\\n";
    cout << "n sanın kiritiń, n = ";
    cin >> n;
    if (n<10) {
        cout<<"n 10dan úlken bolıwı kerek\\n";
        return 0;
    }
    cout<<"10.."<<n <<" aralıqtaǵı ápiwayı sanlar\\n";
    for (int i=10; i<=n; i++) {
        k=0;
        for (int j=1; j<=i; j++)
            if (i % j == 0) {
                k++;
            }
    }
}

```

```

        // bóliniwshi san ekewden kóp bolsa
        // cikldı toqtatamız
        if (k>2)
            break;
    }
    if (k==2) {
        kk++;
        cout<<i<<" ";
    }
}
cout<<endl;
cout << "10.." << n << " aralıqta ";
cout <<kk <<" ápiwayı san bar\n";
return 0;
}

```

```

/*****
* #4 másele
*****/
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    // [0..65 535] aralıqtaǵı pútın san
    unsigned short int n;
    short int k = 0; // sanawshı
    cout << "Bóliwshilerdi anıqlaw\n";
    cout << "n sanın kiritiń, n = ";
    cin >> n;
    if (n<10) {
        cout<<"n 10dan úlken bolıwı kerek\n";
        return 0;
    }
    cout<<n <<" sanınıń bóliwshileri\n";
    for (int i=n/2;i>=1; i--)
        if (n % i == 0) {
            cout<<i<<" ";
            k++;
        }
    cout<<endl;
    cout << n << " sanınıń " <<k <<" bóliwshisi bar\n";
    return 0;
}

```

```

/*****
* #5 másele
*****/
#include <iostream>
#include <cmath>
using namespace std;
int main() {
    unsigned short int n, m, k, s=0;
    cout<<"n sanın kiritiń, n = ";
    cin>>n;
    if ((n<=1) || (n>5000)) {
        cout<<"n [2..5000] aralıqta bolıwı kerek\n";
        return 0;
    }
    cout<<"m sanın kiritiń, m = ";
    cin>>m;
    if ((m<n*2) || (m>10000)) {
        cout<<"m ["<n*2;
        cout<<"..10000] aralıqta bolıwı kerek\n";
        return 0;
    }
    cout<<"[" <n <<".." <m;
    cout<<"] aralıqtaǵı jetiliskeń sanlar\n";
    for (int i=n;i<=m;i++) {
        s=0;
        for (int j=1; j<=i/2; j++) {
            if (i % j == 0)
                s+=j;
            if (s>i)
                break;
        }
        if (s==i) {
            cout<<i<<" ";
            k++;
        }
    }
    cout<<"\n[" <n <<".." <m <<"] aralıǵında ";
    cout<<k <<" jetiliskeń san bar\n";
    return 0;
}

```

```

/*****
* #6 másele
*****/
#include <iostream>
using namespace std;
int main()

```

```

{
    int n;
    cin>>n;
    for(int i=1, j=2; i<=n; i++, j*=2 ) {
        if (i!=n)
            cout<<j<<" ";
        else
            cout<<j <<endl;
    }
    return 0;
}

```

```

/*****
* #7 másele
*****/
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int n, m;
    int k=0; // sanawshi
    cout<<"n sanın kiritiń, n = ";
    cin>>n;
    if ((n<1) || (n>5000)) {
        cout<<"n 10...5000 aralıqta bolıwı kerek\n";
        return 0;
    }
    cout<<"m sanın kiritiń, m = ";
    cin>>m;
    if ((m<n*2) || (m>10000)) {
        cout<<"m "<<n*2;
        cout<<" ... 10000 aralıqta bolıwı kerek\n";
        return 0;
    }
    cout<<"\n["<<n<<".."<<m<<"] aralıqta 3ge ";
    cout<<"bólinetuǵın, al 5ge bólinbeytuǵın sanlar:\n";
    for (int i=n; i<=m; i++) {
        if (i%3==0 && i%5!=0) {
            cout<<i<<" ";
            k++;
        }
    }
    cout<<"\n["<<n<<".."<<m<<"] aralıqta 3ge ";
    cout<<"bólinetuǵın, al 5ge bólinbeytuǵın ";
    cout<<k<<" san bar\n";
    return 0;
}

```

```

/*****
* #8 másele
*****/
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int n, m, r;
    int k=0; // sanawshi
    cout<<"r cifrasın kiritiń, r = ";
    cin>>r;
    if (r<1 || r>9) {
        cout<<"r "<<" [1..9] aralıqta bolıwı kerek\n";
        return 0;
    }
    cout<<"n sanın kiritiń, n = ";
    cin>>n;
    if (n<r || n>500) {
        cout<<"n [" <<r+1;
        cout <<"..500] aralıqta bolıwı kerek\n";
        return 0;
    }
    cout<<"m sanın kiritiń, m = ";
    cin>>m;
    if ((m<n*2) || (m>1000)) {
        cout<<"m "<<n*2;
        cout <<" ... 1000 aralıqta bolıwı kerek\n";
        return 0;
    }
    cout<<"\n["<<n<<".."<<m<<"] aralıqta ";
    cout<<r <<" ge bólingende qaldıq 1, 2 yamasa 5";
    cout<<"cifralarınan birine teń bolatuǵın sanlar\n";
    for (int i=n;i<=m;i++) {
        if (i % r == 1 || i % r == 2 || i % r == 5) {
            cout<<i<<" ";
            k++;
        }
    }
    cout<<"\n["<<n<<".."<<m<<"] aralıqta shártke sáykes ";
    cout<<k<<" san bar\n";
    return 0;
}

```

```

/*****
* #9 másele
*****/
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int n, m;
    int s=0;
    cout<<"n sanın kiritiń, n = ";
    cin>>n;
    if ((n<5) || (n>500)) {
        cout<<"n [5..500] aralıqta bolıwı kerek\n";
        return 0;
    }
    cout<<"m sanın kiritiń, m = ";
    cin>>m;
    if ((m<n*2) || (m>1000)) {
        cout<<"m ["<<n*2;
        cout<<" ... 1000] aralıqta bolıwı kerek\n";
        return 0;
    }
    cout<<"\n["<<n<<".."<<m<<"] aralıqta";
    cout<<" 3 hám 5ge bóliniwshi sanlar:\n";
    for (int i=n;i<=m;i++) {
        if (i%3==0 && i%5==0) {
            cout<<i<<" ";
            s+=i;
        }
    }
    cout<<"\n["<<n<<".."<<m<<"] aralıqta shártke";
    cout<<" sáykes sanlar jıyındısı s = "<<s;
    return 0;
}

```

```

/*****
* #10 másele
*****/
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int n, m;
    int k=0; // sanawshi
    cout<<"n sanın kiritiń, n = ";
    cin>>n;

```

```

    if ((n<10) || (n>99)) {
        cout<<"n [10..99] aralıqta bolıwı kerek\n";
        return 0;
    }
    cout<<"m sanın kiritiń, m = ";
    cin>>m;
    if ((m<n*2) || (m>99)) {
        cout<<"m ["<n*2;
        cout<<" .. 99] aralıqta bolıwı kerek\n";
        return 0;
    }
    cout<<"\n["<n<<".."<m<<"] aralıqta 3ge ";
    cout<<"bólinetuǵın, al 7ge bólinbeytuǵın sanlar:\n";
    for (int i=n;i<=m;i++) {
        if (i%3==0 && i%7!=0) {
            cout<<i<<" ";
            k++;
        }
    }
    cout<<"\n["<n<<".."<m<<"] aralıqta shártke";
    cout<<" sáykes "<k<<" san bar\n";
    return 0;
}

```

```

/*****
* #11 másele
*****/
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int n, m;
    int k=0; // sanawshı
    cout<<"n sanın kiritiń, n = ";
    cin>>n;
    if ((n<1000) || (n>9999)) {
        cout<<"n [1000..9999] aralıqta bolıwı kerek\n";
        return 0;
    }
    cout<<"m sanın kiritiń, m = ";
    cin>>m;
    if ((m<n*2) || (m>9999)) {
        cout<<"m ["<n*2;
        cout<<" .. 9999] aralıqta bolıwı kerek\n";
        return 0;
    }
}

```

```

cout<<"\n["<<n<<".."<<m<<"] aralıqta cifralar";
cout<<" jıyındısı 27ge teń sanlar:\n";
for (int i=n;i<=m;i++) {
    if (i%10+(i/10)%10+(i/100)%10+i/1000==27) {
        cout<<i<<" ";
        k++;
    }
}
cout<<"\n["<<n<<".."<<m<<"] aralıqta shártke sáykes ";
cout<<k<<" san bar\n";
return 0;
}

```

```

/*****
* #12 másele
*****/
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int n, m;
    int p=1; // kóbeyme
    cout<<"n sanın kiritiń, n = ";
    cin>>n;
    if ((n<10) || (n>99)) {
        cout<<"n [10..99] aralıqta bolıwı kerek\n";
        return 0;
    }
    cout<<"m sanın kiritiń, m = ";
    cin>>m;
    if ((m<n*2) || (m>99)) {
        cout<<"m ["<<n*2;
        cout<<" .. 99] aralıqta bolıwı kerek\n";
        return 0;
    }
    cout<<"\n["<<n<<".."<<m<<"] aralıqta";
    cout<<" 13ge bóliniwshi taq sanlar:\n";
    if (n%2==0)
        n++;
    for (int i=n;i<=m;i+=2) {
        if (i%13==0) {
            cout<<i<<" ";
            p*=i;
        }
    }
    cout<<"\n["<<n<<".."<<m<<"] aralıqta 13ge ";

```

```

    cout<<"bóliniwshi taq sanlar kóbeymesi p = ." <<p;
    return 0;
}

```

```

/*****
* #13 másele
*****/
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int s=0; // jiyındı
    unsigned long int p=1; // kóbeyme
    int n;
    cout<<"n = ";
    cin>>n;
    for (int i=2; i<=n; i++) {
        s = 0;
        cout<<"(";
        for (int j=1; j<=i; j++) {
            s+=j;
            if (j!=i)
                cout<<j <<"+";
            else
                cout<<j;
        }
        if (i!=n)
            cout<<"*";
        else
            cout<<"");
        p*=s;
    }
    cout<<" = " <<p;
    return 0;
}

```

```

/*****
* #14 másele
*****/
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{

```

```

unsigned long int s=0;           // jiyındı
unsigned long int p=1; // kóbeyme
int n;
cout<<"n = ";
cin>>n;
    for (int i=2; i<=n; i++) {
        p = 1;
        cout<<"(";
        for (int j=1; j<=i; j++) {
            p*=j;
            if (j!=i)
                cout<<j <<"*";
            else
                cout<<j;
        }
        if (i!=n)
            cout<<")+";
        else
            cout<<")";
        s+=p;
    }
    cout<<" = " <<s;
return 0;
}

```

```

/*****
* #15 másele
*****/
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int k=0; // sanawshı
    int max; // maksimal ósiw mánisi
    int n;
    cout<<"n = ";
    cin>>n;
    max=0;
    do {
        k++;
        cout<<k <<" adım: ";
        if (n%2==0) {
            cout<<n <<"/2 = ";
            n= n/2;
            cout<<n <<endl;
        }
    }
}

```

```

        else {
            cout<<n <<"*3+1 = ";
            n=n*3+1;
            cout<<n <<endl;
        }
        if (n>max)
            max = n;
    } while (n!=1);
    cout<<" Adımlar sanı:" <<k <<endl;
    cout<<" Sandırn maksimal ósiw mánisi: " <<max <<endl;
    return 0;
}

```

```

/*****
* #16 másele
*****/
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int san, ksan;
    cout<<"san = ";
    cin>>san;
    while (san>0 ) {
        ksan = san % 10;
        san = san / 10;
        cout<<ksan;

    }
    return 0;
}

```

```

/*****
* #17 másele
*****/
#include <iostream>
#include <cmath>
using namespace std;
int main()
{
    int n;
    float s=0;
    cout<<"n = ";
    cin>>n;

```

```

    for (int i=1; i<=n; i++) {
        if (i!=n)
            cout<<"1/"<<pow(i,2)<<" + ";
        else
            cout<<"1/"<<pow(i,2)<<" = ";
        s+=1/pow(i,2);
    }
    cout <<s <<endl;
    return 0;
}

```

```

/*****
* #18 másele
*****/
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int n, m, s=0;
    cout<<"n sanın kiritiń, n = ";
    cin>>n;
    if ((n<=10) || (n>500)) {
        cout<<"n [10..500] aralıqta bolıwı kerek\n";
        return 0;
    }
    cout<<"m sanın kiritiń, m = ";
    cin>>m;
    if ((m<n*2) || (m>1000)) {
        cout<<"m ["<<n*2;
        cout<<" .. 1000] aralıqta bolıwı kerek\n";
        return 0;
    }
    for (int i=n; i<=m; i++)
        if (i%10==3)
            s+=i;
    cout<<"s = "<<s;
    return 0;
}

```

```

/*****
* #19 másele
*****/
#include <iostream>

```

```

using namespace std;
int main()
{
    int n, m, r, san , s=0, ch=0;
    cout<<"n sanın kiritiń, n = ";
    cin>>n;
    if ((n<10) || (n>500)) {
        cout<<"n [10 .. 500] aralıqta bolıwı kerek\n";
        return 0;
    }
    cout<<"m sanın kiritiń, m = ";
    cin>>m;
    if ((m<n*2) || (m>1000)) {
        cout<<"m ["<<n*2;
        cout<<" .. 1000] aralıqta bolıwı kerek\n";
        return 0;
    }
    for (int i=n;i<=m;i++) {
        s = 0;
        san=i;
        for(int j=san,k=1; j>0; j/=10,k++) {
            r=san%10;
            san/=10;
            s+=r;
        }
        if (s*s>i)
            ch+=1;
    }
    cout<<"["<<n<<".."<<m<<"] aralıqta cifraları ";
    cout<<"jiyındısı kvadratı ózinen úlken ";
    cout<<ch<<" san bar\n";
    return 0;
}

```

```

/*****
* #20 másele
*****/
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int n, m, r, san,ch , s=0;
    cout<<"n sanın kiritiń, n = ";
    cin>>n;
    if ((n<10) || (n>500)) {
        cout<<"n [10 .. 500] aralıqta bolıwı kerek\n";
    }
}

```

```

        return 0;
    }
    cout<<"m sanın kiritiń, m = ";
    cin>>m;
    if ((m<n*2) || (m>1000)) {
        cout<<"m ["<n*2;
        cout<<" .. 1000] aralıqta bolıwı kerek\n";
        return 0;
    }
    for (int i=n;i<=m;i++) {
        s = 0;
        san=i;
        for(int j=san,k=1; j>0; j/=10,k++) {
            r=san%10;
            san/=10;
            s+=r;
        }
        ch=0;
        for (int j=1;j<=s;j++)
            if (s%j==0)
                ch+=1;
        if (ch==2) {
            cout<<i<<" sanı cıfraları jiyındısı";
            cout<<" ápiwayı san\n";
        }
    }
    return 0;
}

```

Mazmunı

Kompyuter programmaları hám mashina kodı	4
Algoritm hám programma	4
Algoritmlderıń tiykargı qásietleri.....	5
Algoritmlderdi ańlatıw usılları	5
Programmalaştırıw tilleri.....	6
C++ tariyxı.....	9
Til elementleri	10
C++ tili alfaviti.....	10
Kommentariyalar.....	11
Identifikatorlar.....	11
Xızmetshi sózler.....	12
Turaqlılar	13
Ańlatpalar	14
Tiykargı túrler.....	17
Pútin túr (int)	18
Haqıyqıy san túr	18
Simvollar hám baytlar	19
Logikalıq túr (bool)	20
Tiykargı túrler ústinde ámeller.....	20
C++ tilinde programma strukturası	21
Operatorlar.....	22
Bos operator	22
Bloklar	22
Maǵlıwmatlardı kiritiw hám shıǵarıw.....	23
cout aǵımı arqalı maǵlıwmatlardı shıǵarıw	23
include direktivası hám atlar keńisligi	24
Formatlangan nátiyjeler	24

cin aǵımı arqalı maǵlıwmatlardı kiritiw	25
if/else operatorı	26
switch/case tańlaw operatorı	27
Cikl operatorları	29
for operatorı.....	29
while operatorı	32
do/while operatorı	33
Jasalma túrler	34
Kórsetkishler	34
Massivler	35
Bir ólshemli massivler	36
Eki ólshemli massivler	37
Strukturalar.....	39
Simvollı maǵlıwmatlardı qayta islew	43
Funkciyalar	45
Funkciyanı daǵazalaw	45
Funkciyanı shaqırıw	46
Ózlestirilgenlerdi bekkemlew ushın sorawlar	49
Másele hám programma kodları.....	51
Máseleler	51
Programma kodları.....	54

[illegible]

[illegible]

**M. Q. BERDIMURATOV, B. S. SAMANDAROV,
R. T. DJUMAMURATOV, A. A. QUDAYBERGENOV**

C++: TEORIYA HÁM ÁMELIYAT

«Miraziz Nukus» ЖШЖ баспаханасында басылды.
Өзбекистан Республикасы баспа сөз хәм хабар агентлигиниң
2013-жыл 10-майдағы № 11–3059 лицензиясы.
Көлеми 4,5 баспа табақ. Қағаз көлеми 60x84 1/16
Буйыртпа №17-18. Тиражы 50 нусқа