

Ma'lumotlar tuzilmasi

Data structures

1-ma'ruza: Ma'lumotlar tuzilmasi faniga kirish.
Lecture #1. Introduction to course Data structures

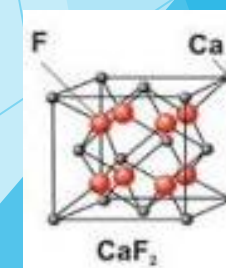
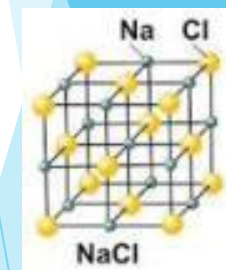
PhD. Sh.A.Toirov



Ma'lumotlar tuzilmasi fanining maqsad va vazifasi

The purpose and objectives of the data structure

- ▶ Maqsadi (**ing.:** purpose) - turli dasturlash tizimlarida loyihalash usullari, ma'lumotlar tuzilmasini ishlab chiqish hamda algoritmlar bo'yicha nazariy va amaliy bilimlar berish.
- ▶ Vazifasi (**ing.:** objective) – talabalarni turli xil ma'lumotlar tuzilmalari bilan tanishtirish, yangi tuzilmalarni ishlab chiqish va o'quv jarayonlariga tadbiq etish usullari o'rgatishdan iboratdir.



Ma'ruza rejasi

Plan lecture

- ▶ Asosiy tushuncha va ta'riflar;
- ▶ Ma'lumotlarni ifodalash bosqichlari;
- ▶ Ma'lumotlar tuzilmasi klassifikatsiyasi;
- ▶ Ma'lumotlarning oddiy turlari – butun, haqiqiy, mantiqiy, belgili, ko'rsatkichli;
- ▶ Foydalanuvchining standart turlari – sanaladigan, diapazonli toifalar.



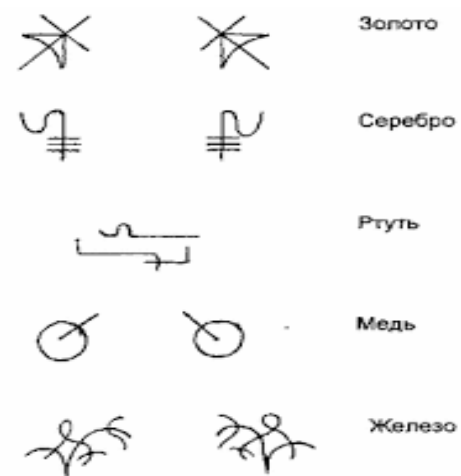


Asosiy tushuncha va ta'riflar

Basic concepts and definitions

▶ **Ma'lumot** - bu biror bir ob'ekt, jarayon, hodisa yoki voqelikni ifodalab (tasniflab) beruvchi belgi yoki belgilar majmuasidir.

▶ Berilgan ma'lumot (belgi)lar qanday qiymat qabul qilishiga qarab ma'lumotlarni bir qancha turlarga ajratish mumkin.





Asosiy tushuncha va ta'riflar

Basic concepts and definitions

- ▶ **Ma'lumotlar tuzilmasi (MT)** (ing.: **data structure**) - bu tuzilmani tashkil qiluvchi elementlar (ma'lumotlar) va ular orasidagi bog'liqlikni ifodalovchi munosabatlar majmuasi hisoblanadi.
- ▶ **Ma'lumotlar tuzilmasi** – hisoblash mashinasida bir turdagi mantiqiy bog'langan ma'lumotlarni qayta ishlash va saqlash imkonini beruvchi *dasturiy birlik* sifatida qaraladi.
- ▶ Ma'lumotlar tuzilmasining interfeysini tashkil etuvchi ma'lumotlarni qo'shish, o'zgartirish, qidirish va o'chirish uchun funksiyalar to'plami mavjud.





Asosiy tushuncha va ta'riflar

Basic concepts and definitions

- ▶ MT o'zining quyidagi xossalari bilan tasniflanadi:
 - ▶ qabul qilishi mumkin bo'lgan qiymatlari to'plami;
 - ▶ mumkin bo'lgan amallar (operatsiyalar) majmuasi;
 - ▶ tashkil etilganlik tasnifi.



Ma'lumotlarni ifodalash bosqichlari

Stages of data submission

Ma'lumotlar turi (tuzilmasi) quyidagilarni belgilab beradi:

- ▶ ushbu tuzilmaning xotirada joylashishi usuli va unga ajratilgan xotira hajmi;
- ▶ berilgan ma'lumot turi uchun mumkin bo'lgan qiymatlar;
- ▶ ushbu ma'lumotlar tuzilmasi ustida bajariladigan amallar (operatsiyalar).



Ma'lumotlarni ifodalash bosqichlari

Stages of data submission

- ▶ ma'lumotlarni abstrakt (matematik) ifodalash bosqichi;
- ▶ ma'lumotlarni mantiqiy ifodalash bosqichi;
- ▶ ma'lumotlarni fizik ifodalash bosqichi.

Ma'lumotlarning abstrakt yoki mantiqiy tuzilmasi deganda, uning matematik yoki chizma (grafik) ifodasi tushiniladi. Abstrakt bosqichda ixtiyoriy tuzilmani $\langle D, R \rangle$ juftlik ko'rinishda ifodalash qabul qilingan. Bu yerda:

D – elementlarning chekli to'plami bo'lib, elementlar ma'lumotlar turlari yoki ma'lumotlar tuzilmasi bo'lishi mumkin;

R – munosabatlar to'plami bo'lib, mazkur munosabatlar xususiyatlari abstrakt bosqichda ma'lumotlar tuzilmalarini turlarini aniqlaydi.

Ma'lumotlarning *fizik tuzilmasi* deganda, uning komp'yuter xotirasidagi fizik tasvirlanishi tushiniladi.



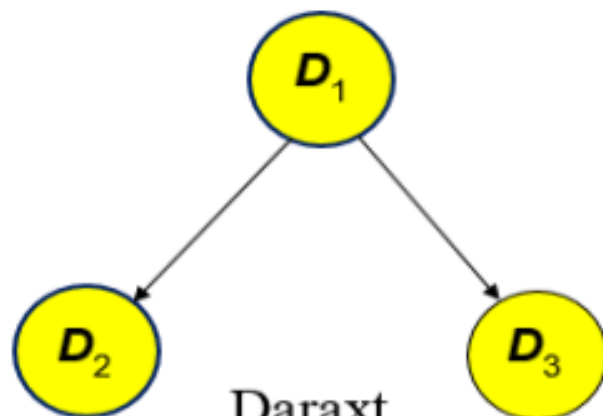
Ma'lumotlar tuzilmasiga misollar



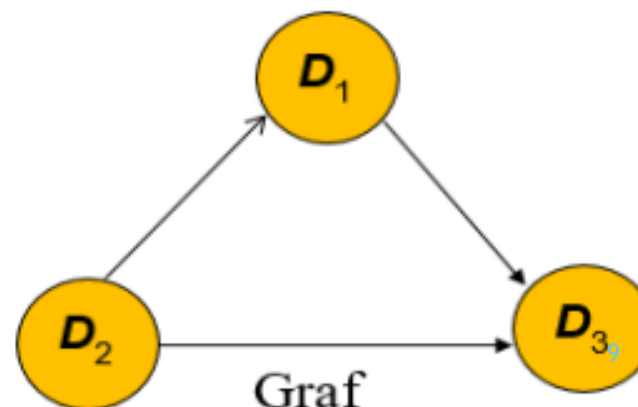
To'plam



Ro'yxat (ketma-ketlik)



Daraxt



Graf



Ma'lumotlar tuzilmasi klassifikatsiyasi

Ma'lumotlar tuzilmasi quyidagicha klassifikatsiyalanadi:

1. Tuzilmadagi ma'lumotlarning o'zaro bog'liqligi bo'yicha;
2. Vaqt bo'yicha yoki dastur bajarilishi davomida tuzilmaning o'zgaruvchanligi bo'yicha;
3. Tuzilmaning tartiblanganligi bo'yicha;
4. Tuzilma tarkibi bo'yicha.



Ma'lumotlar tuzilmasi klassifikatsiyasi

1. Tuzilmadagi ma'lumotlarning o'zaro bog'liqligi bo'yicha:

- ▶ - agar tuzilmalar elementlari o'zaro kuchsiz bog'langan bo'lsa, bunday tuzilmalar ***bog'lanmagan tuzilma*** deyiladi
 - ▶ ***vektor, massiv, satr, stek***
- ▶ - agar tuzilmada elementlar o'zaro bog'langan bo'lsa, bunday tuzilma ***bog'langan tuzilma*** deyiladi
 - ▶ ***bog'langan ro'yxatlar***

Ma'lumotlar tuzilmasi klassifikatsiyasi

2. Vaqt bo'yicha yoki dastur bajarilishi davomida tuzilmaning o'zgaruvchanligi bo'yicha:

▶ dastur bajarilishi yakunlanganga qadar tuzilmada o'zgarish bo'lmasa bunday tuzilmalar **statik tuzilmalar** deyiladi:

▶ *yo'zuv, massiv, satr, vector;*

▶ dastur bajarilishi davomida tuzilmada qisman o'zgarish bo'lsa, bunday tuzilmalar **yarimstatik tuzilmalar** deyiladi:

▶ *stek, dek, navbat;*

▶ dastur bajarilishi davomida tuzilmada to'liq o'zgarishlar bo'lsa, bunday tuzilmalar **dinamik tuzilmalar** deyiladi:

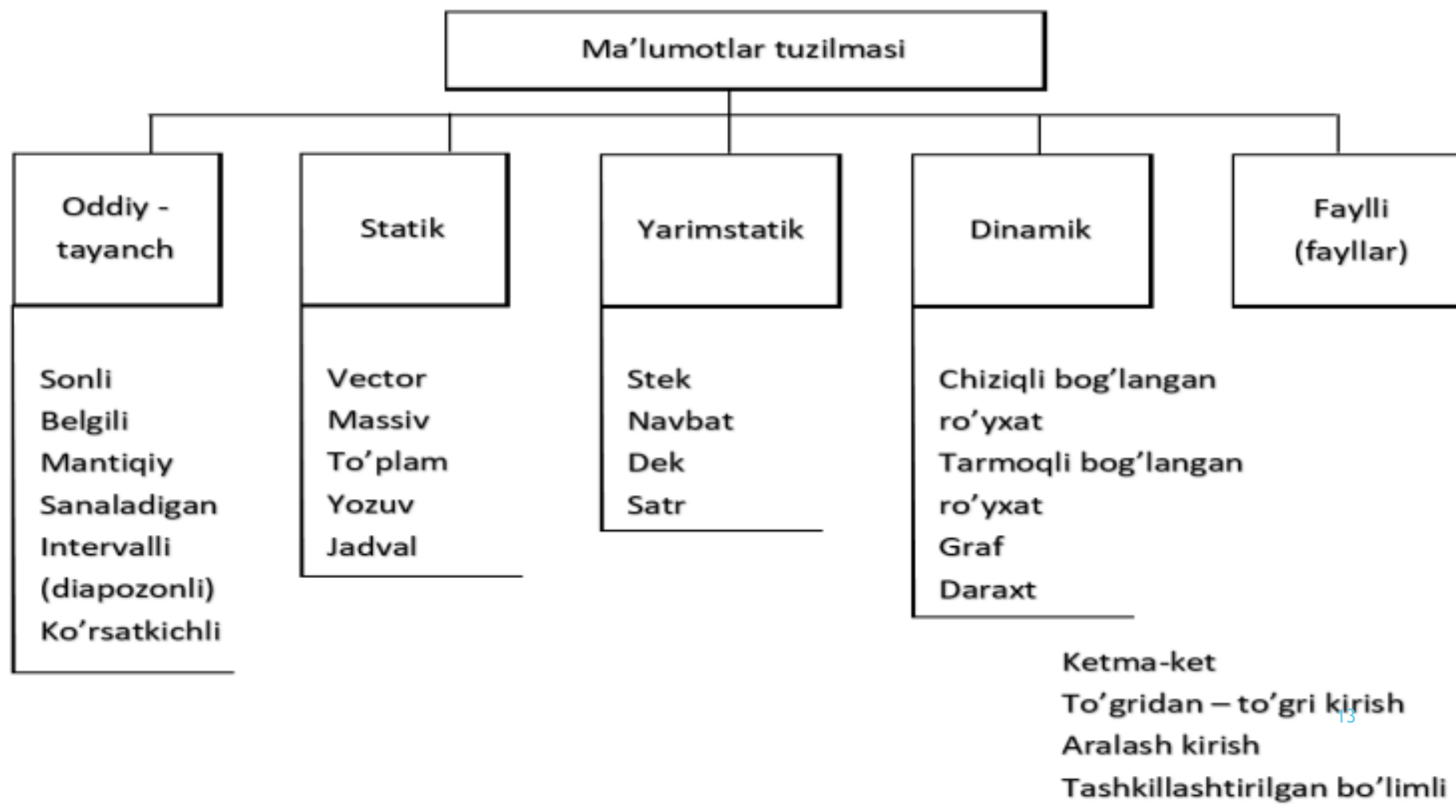
▶ *bog'lamli ro'yxat, daraxt, graf.*

Ma'lumotlar tuzilmasi klassifikatsiyasi



Tuzilmaning o'zgaruvchanligi deganda - elementlar sonining o'zgarishi yoki elementlar orasidagi bog'lanishning o'zgarishiga aytiladi.

Ma'lumotlar tuzilmasining o'zgaruvchanligi bo'yicha klassifikatsiyasi 1-rasmda keltirilgan.





Ma'lumotlar tuzilmasi klassifikatsiyasi

3. Tuzilmaning tartiblanganligi bo'yicha:

- ▶ tuzilma elementlari tartibi bo'yicha o'zaro ketma-ket, joylashgan bo'lsa, bunday tuzilmalar ***chiziqli tuzilma*** deyiladi:
 - ▶ ***vektor, massiv, stek, dek, yozuv;***
- ▶ tuzilma elementlari tartibsiz joylashgan bo'lsa, bunday tuzilmalar ***chiziqlimas tuzilma*** deyiladi:
- ▶ ***ko'pbog'lamlil ro'yxatlar, daraxt va graflar.***



Ma'lumotlar tuzilmasi klassifikatsiyasi

4. Tuzilma tarkibi bo'yicha:

- ▶ Tuzilmalar tarkibi bo'yicha oddiy va integrallashgan (tarkibli - murakkab) turlarga ajratiladi.
- ▶ **Oddiy tuzilma** tarkibidagi elementlar **bit**dan boshqa qismga ajralmaydigan tuzilma hisoblanadi.
 - ▶ Fizik tuzilmalar nuqtai nazaridan qaraganda oddiy tuzilma uchun uning o'lchami va komp'yuter xotirasiga joylashish usuli aniq.
 - ▶ Mantiqiy tuzilma nuqtai nazaridan qaraganda esa, oddiy tuzilma bo'linmas birlik hisoblanadi.
- ▶ **Integrallashgan (murakkab) tuzilmalar** boshqa oddiy yoki murakkab tuzilmalardan tashkil topgan bo'ladi.



Ma'lumotlarning oddiy turlari

Oddiy ma'lumotlar tuzilmasi asosan, murakkab (tarkibli) tuzilmalarni qurish uchun xizmat qiladi.

Bu tuzilmalar *sodda* yoki *tayanch* tuzilma deb ham ataladi.

Misollar: sonli, bitli, mantiqiy, belgili, sanaladigan, interval (diapozon)li, ko'rsatkichli.



Ma'lumotlarning oddiy turlari

- ▶ Ma'lumotlarning oddiy turlari odatda **arifmetik turlar** deb ham ataladi, chunki bu turlar ustida arifmetik amallar bajarish mumkin. Oddiy turlarni tavsiflash uchun quyidagi kalit so'zlari qo'llaniladi:
 - ▶ **int** (butun);
 - ▶ **char** (belgili);
 - ▶ **wchar_t** (kengaytirilgan belgili);
 - ▶ **bool** (mantiqiy);
 - ▶ **float** (haqiqiy);
 - ▶ **double** (ikkilik aniqlikdagi haqiqiy).
- ▶ Birinchi to'rtta tur butun sonli (butun), oxirgi ikkita tur – qo'zg'aluvchi nuqtali deb ataladi. Kompilyatorda butun qiymatli ma'lumotni qayta ishlash kodi qo'zg'aluvchi nuqtali qiymatni qayta ishlash kodidan farq qiladi.



Ma'lumotlarning oddiy turlari

Oddiy turlarning ichki tasvirlanishi va diapozonini aniqlash uchun to'rtta maxsus tur mavjud:

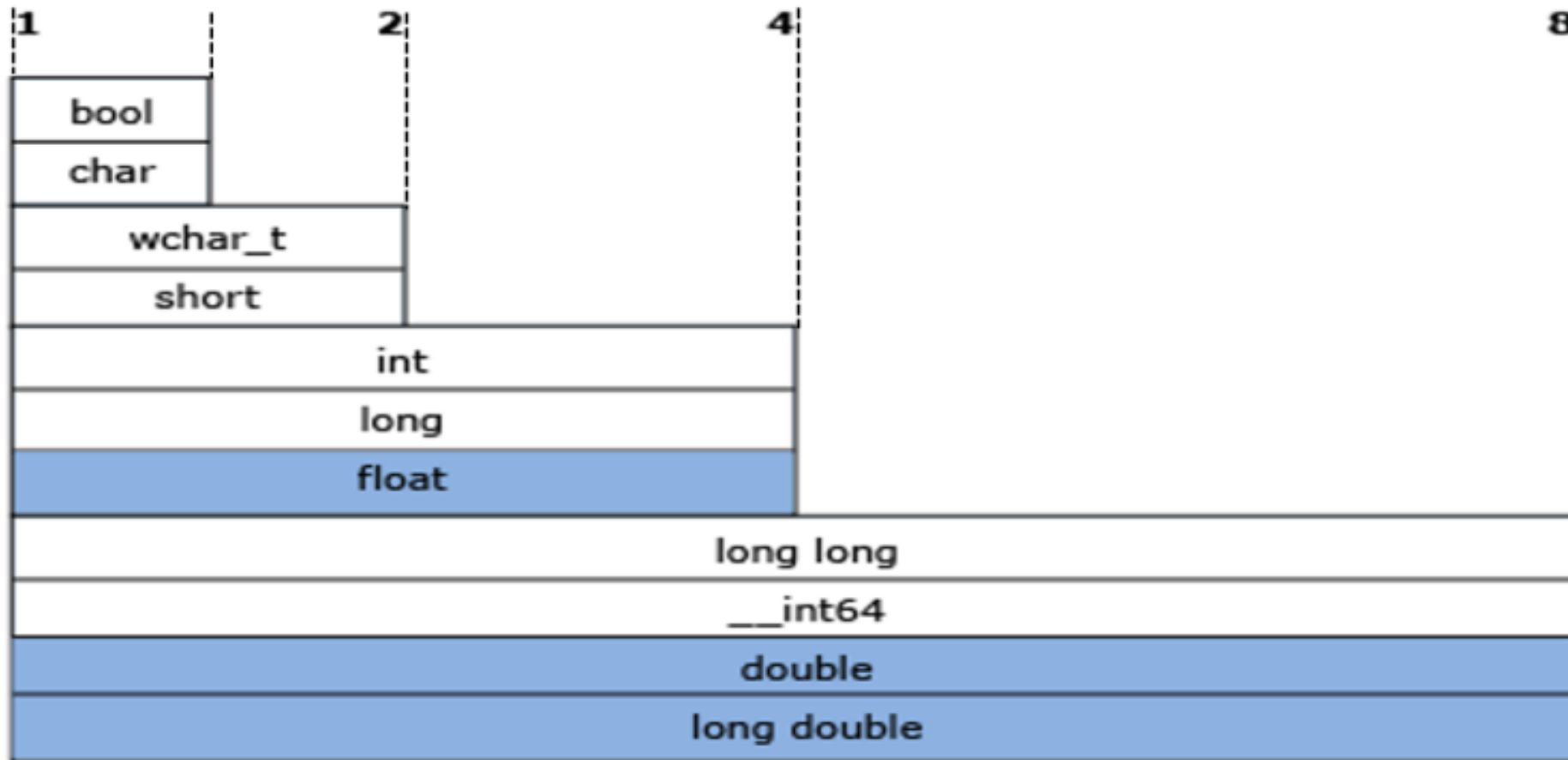
- ▶ *short* (qisqa);
- ▶ *long* (uzun);
- ▶ *signed* (ishorali);
- ▶ *unsigned* (ishorasiz).

Sonli turlarning xotiradagi hajmi

Sonli tur	Qiymati	O'lchami (bayt)
bool	true va false	1
signed char	-128 ... 127	1
unsigned char	0 ... 255	1
signed short int	-32 768 ... 32 767	2
unsigned short int	0 ... 65 535	2
signed long int	-2 147 483 648 ... 2 147 483 647	4
unsigned long int	0 ... 4 294 967 295	4
float	3.4e-38 ... 3.4e+38	4
double	1.7e-308 ... 1.7e+308	8
long double	3.4e-4932 ... 3.4e+4932	10 ¹⁹

Sonli turlarning xotiradagi hajmi

Baytlardagi o'lchami



 = Qo'zg'aluvchi nuqtali turlar

Foydalanuvchining standart turlari

- ▶ Dasturlashda yangi nomdagi turlarni yaratish uchun `typedef` kalit so'zidan foydalaniladi, uning dasturdagi sintaksisi quyidagicha:

`typedef yangi_tur_nomi [o'lchami];`

bu yerda kvadrat qavs yangi nomdagi turni yaratishda qo'llaniladigan umumiy sintaksis elementi hisoblanadi. Tur o'lchami kiritilmasligi ham mumkin.

Foydalanuvchining standart turlari

Misollar

```
▶ typedef unsigned int UINT;  
typedef char Msg[100];  
typedef struct {  
    char fio[30];  
    int date, code;  
    double salary;} Worker;
```

xuddi shunday e'lon qilingan yangi turlardan, dasturlaksh jarayonida oddiy standart turlar kabi foydalanish mumkin bo'ladi:

```
UINT i, j ; // unsigned int turidagi ikkita o'zgaruvchi  
Msg str[10]; // 100 ta belgidan iborat 10 satrli massiv  
Worker staff[100]; // 100 ta strukturali massiv
```

Turlarning bunday shaklda tavsiflanishi, dasturlashda takrorlanishlarning oldini oladi. Ya'ni dastur matnida typedef yordamida e'lon qilingan yangi turga bog'liq o'zgaruvchilarga kiritiladigan o'zgarishlarni faqat ushbu operator blokida amalga oshirish yetarli hisoblanadi.

Foydalanuvchining standart turlari

Sanoqli tur (enum)

Dastur yozish vaqtida ba’zida bir nechta nomdagi konstanta (o’zgarmas) turlarni aniqlash talab qilinadi. Buning uchun sanoqli turdan foydalanish ancha qulaylik tug’diradi, bunda konstantalar qobul qiladigan qiymatlar butun sonli qiymatlar bo’lishi mumkin. Bunday sanoqli turni aniqlash (yaratish) sintaksisi – umumiy ko’rinishi quyidagicha:

```
enum [tur_nomi] {konstanta_ro'yxati};
```

dastur yozishda ushbu turga tegishli yangi o’zgaruvchini aniqlash zarur bo’lganda *tur nomi* kiritiladi. Ushbu turga tegishli o’zgaruvchilar konstantalar ro’yxatidagi qiymatlarni qabul qiladi. Konstantalar ro’yxat shaklida kiritilganligi uchun birinchi konstanta 0, qolganlari ketma-ket oldingisidan bir birlik katta qiymatga mos qo’yiladi.

Foydalanuvchining standart turlari

Misol:

```
enum Err {ERR_READ, ERR_WRITE, ERR_CONVERT};
```

```
    // Err nomli yangi tur
```

```
Err error; // Err turiga tegishli error o'zgaruvchisini e'lon qilish
```

```
switch (error) {
```

```
    case ERR_READ: /* operatorlar */ break;
```

```
    case ERR_WRITE: /* operatorlar */ break;
```

```
    case ERR_CONVERT: /* operatorlar */ break;}
```

ERR_READ, ERR_WRITE, ERR_CONVERT konstantalari mos ravishda 0, 1 va 2 qiymatlarni oladi.

Foydalanuvchining standart turlari

Misol:

```
enum {two = 2, three, four, ten = 10, eleven, fifty = ten + 40};
```

bu yerda **three** va **four** konstantalar mos ravishda 3 va 4 qiymatlarni, **eleven** – 11 qiymatini oladi.

Sanoqli tur nomi unikal bo'lishi shart, qiymatlari esa takrorlanishi mumkin. Nomlangan konstantalarni oldindan **#define** direktivasida oldindan e'lon qilinishining qulayligi dastur yozishda nomlarni takror yozishlarning oldini oladi.

Foydalanuvchining standart turlari

Ko'rsatkich turi

Ko'rsatkich – xotiraning unikal fizik adresini saqlovchi o'zgaruvchi turi hisoblanadi.

C++ tilining oldingi versiyalarida ko'rsatkich turini maxsus deklarator * (yulduzcha) yordamida e'lon qilish talab qilingan. Zamonaviy C++ da esa qayta ishlanmagan ko'rsatkich deb ataladi. Dastur kodida bunday ko'rsatkichli turlar maxsus operator *(yulduzcha) yoki -> (tire “katta” belgisi bilan).

Ko'rsatkichlar quyidagicha sintaksis asosida e'lon qilinadi:

<tur_nomi>*<ko'rsatkich_nomi>=<dastlabki_qiymat>

Foydalanuvchining standart turlari

Ko'rsatkich turi

Misol:

```
int *ptr;
```

```
char *alfa;
```

Ko'rsatkichli tur o'zgaruvchisiga biron-bir adresni o'zlashtirish yoki uni ko'rsatkich qiymati sifatida olish uchun “&” operatoridan foydalaniladi.

Misol:

```
int i=100;
```

```
int *p=&i
```

```
unsigned longint *ul=NULL;
```

Mustaqil ishlash uchun savollar

- ▶ Ma'lumot nima?
- ▶ Tuzilma nima?
- ▶ Ma'lumotlar tuzilmasini ta'riflang?
- ▶ Ma'lumotlarni tasvirlash bosqichlari.
- ▶ Ma'lumotlar tuzilmasi klassifikatsiyasi?
- ▶ Ma'lumotlarning oddiy, integrallashgan va foydalanuvchi turlari.
- ▶ Ko'rsatkichli turlarning sintaksisi.

Adabiyotlar

- ▶ Алфред В. Ахо., Джон Э. Хопкрофт, Джеффри Д. Ульман. Структура данных и алгоритмы. //Учеб.пос., М.: Изд.дом: "Вильямс", 2000, – 384 с.
- ▶ Adam Drozdek. Data structures and algorithms in C++. Fourth edition. Cengage Learning, 2013.
- ▶ Бакнелл Джулиан М. Фундаментальные алгоритмы и структуры данных в Delphi//СПб: ООО «ДиаСофтЮП», 2003. 560с.
- ▶ Narzullaev U.X., Qarshiev A.B., Boynazarov I.M. Ma'lumotlar tuzilmasi va algoritmlar. //O'quv qo'llanma. Toshkent: Tafakkur nashriyoti, 2013 y. - 192 b.
- ▶ Лойко В.И. Структуры и алгоритмы обработки данных. Учебное пособие для вузов. - Краснодар: КубГАУ. 2000. - 261 с., ²⁹ ил.

Mustaqil ishlash uchun topshiriqlar:

- ▶ Dasturlash tillarida ma'lumotlarning standart turlari (sonli, belgili, mantiqiy, ko'rsatkichlar va foydalanuvchi turlari) bilan ishlash, dasturlash tillaridagi kalit so'zlar;
- ▶ Ma'lumotlar tuzilmalarining mantiqiy ifodasi va ularning komp'yuter xotirasida tasvirlanishi;
- ▶ Ma'lumotlar tuzilmasi klassifikatsiyasi (oddiy -standart, statik, yarimstatik va dinamik tuzilmalar)
- ▶ Statik va yarimstatik tuzilmalarga misollar.
- ▶ *Izoh: dars mashg'ulotida berilgan bilimlarga qo'shimcha ma'lumotlarni to'plash-konspekt qilish, referat tayyorlash, oxirgi mavzu uchun ma'lumotlar 2-ma'ruza mashg'ulotiga tayyorgarlik sifatida o'rganiladi.*