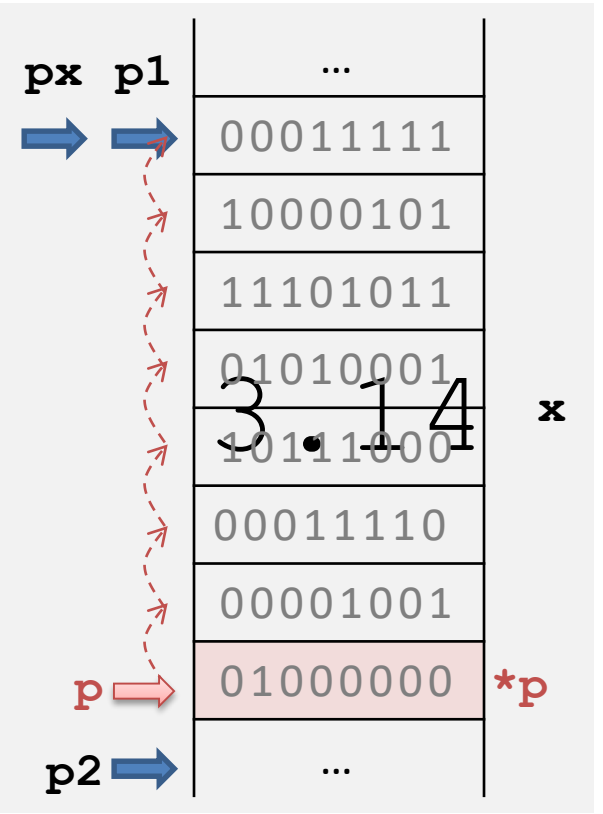
Programozás C nyelven (9. ELŐADÁS)

Sapientia EMTE

2020-21

POINTEREK – ismétlés

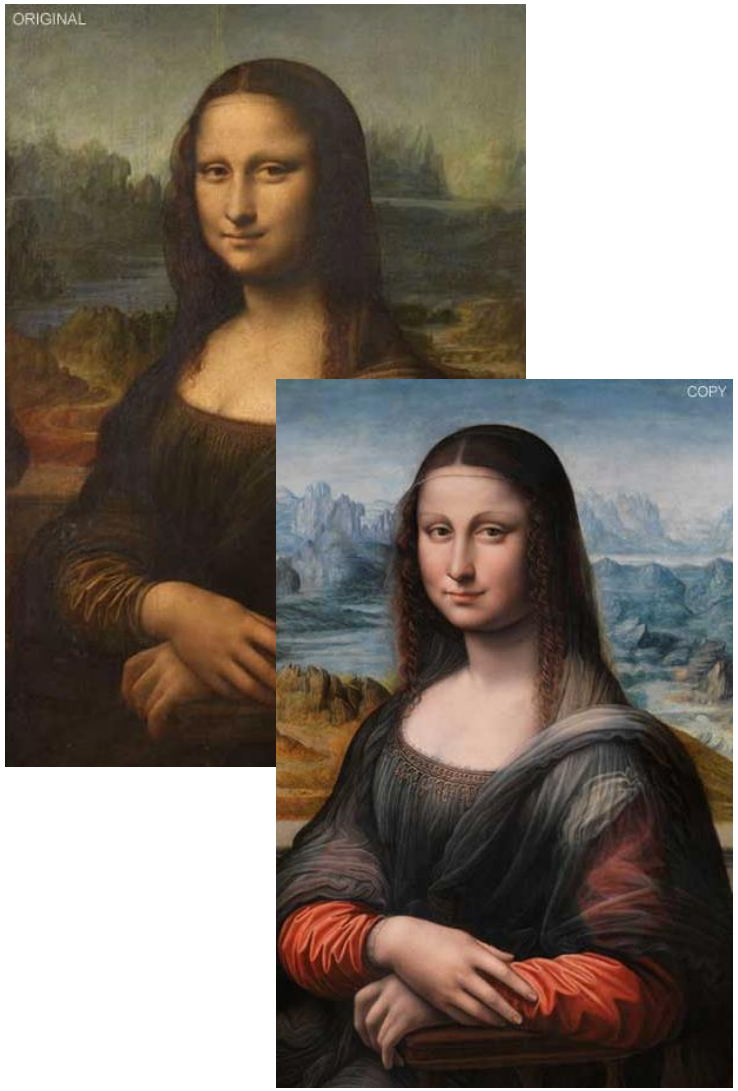
```
int main(){
    double x = 3.14, *px = &x;
    unsigned char *p, *p1, *p2;
    p1 = (unsigned char*)px;
    p2 = p1 + sizeof(double);
    for ( p = p2 - 1 ; p >= p1 ; --p ){
        binarisan(*p); printf(" ");
    }
    return 0;
}
```

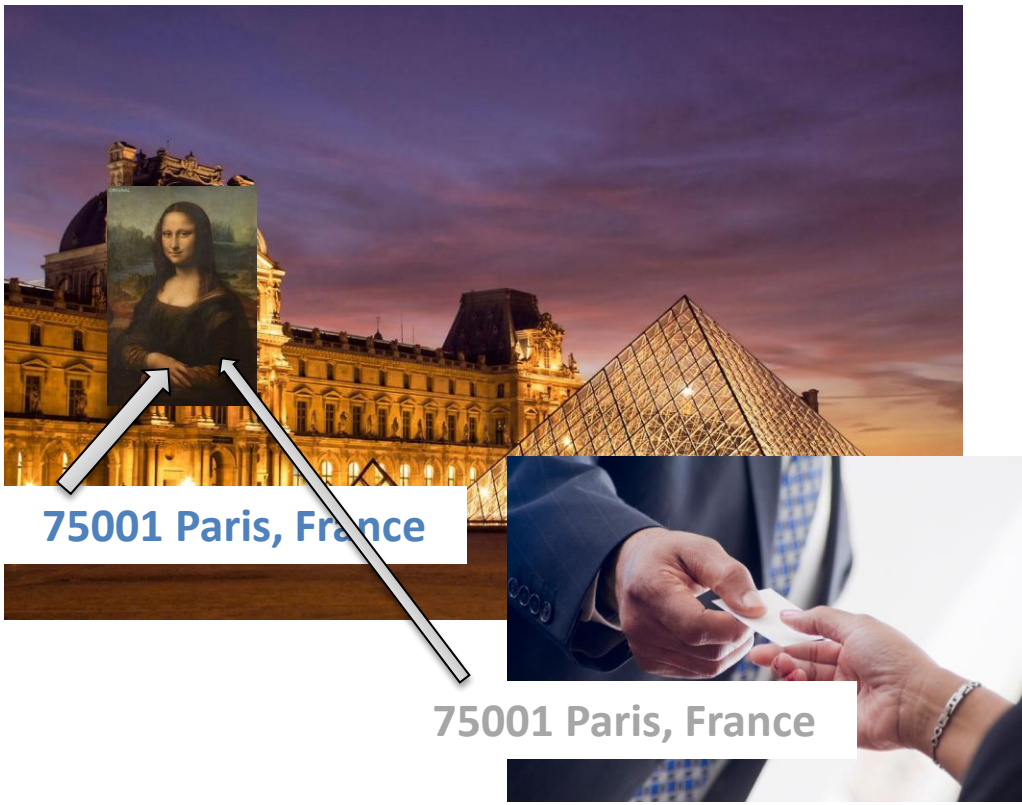



```
void binarisan (unsigned char c){
    int n = sizeof(unsigned char) * 8;
    int i, b[n];
    for ( i = 0 ; i < n ; ++i ) { b[i] = c%2; c /= 2; }
    for ( i = n-1 ; i >= 0 ; --i ) { printf("%i", b[i]); }
}
```

01000000 00001001 00011110 10111000 01010001 11101011 10000101 00011111

POINTER-ek alkalmazásai (címszerinti paraméterátadás)



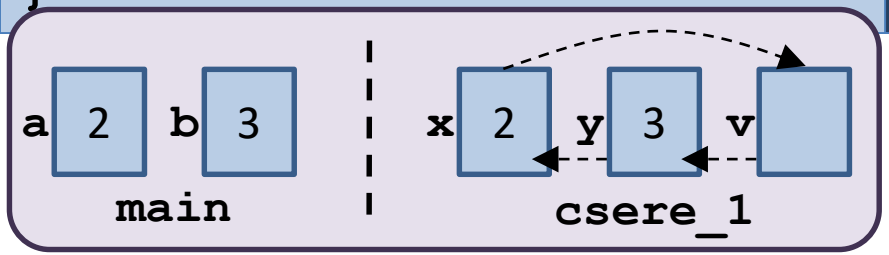


POINTER-ek alkalmazásai (címszerinti paraméterátadás)

Írj függvényt két változó tartalmának kicserélésére!

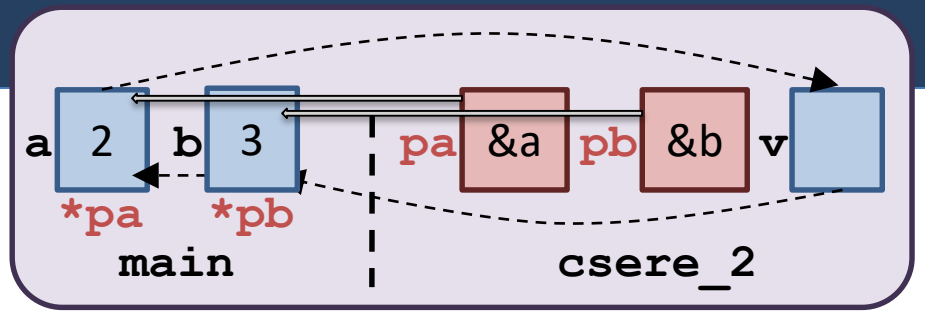
```
void csere_1(int,int);
int main(){
    int a = 2, b = 3;
    csere_1(a,b);
    printf("%i %i", a, b);
    return 0;
}
void csere_1(int x, int y){
    int v;
    v = x; x = y; y = v;
}
```

2 3_




```
void csere_2(int*,int*);
int main(){
    int a = 2, b = 3;
    csere_2(&a,&b);
    printf("%i %i", a, b);
    return 0;
}
void csere_2(int *pa, int *pb){
    int v;
    v = *pa; *pa = *pb; *pb = v;
}
```

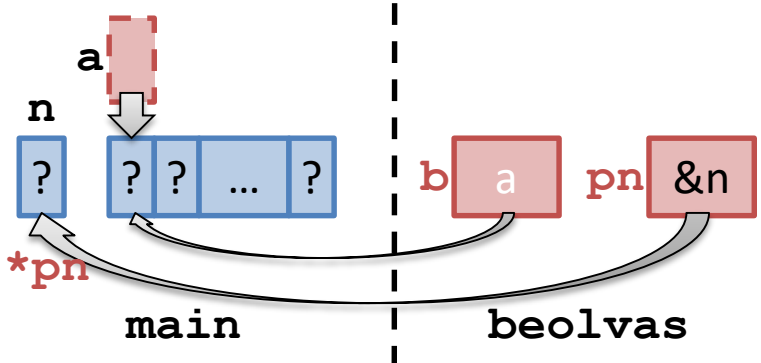
3 2_



POINTER-ek alkalmazásai (1D-tömbök átadása függvénynek)

Írj függvényeket számsorozat beolvasására/kiírására!

```
void beolvas(int*,int*);
void kiir(int*,int);
int main(){
    int n, a[100];
    beolvas(a,&n);
    kiir(a,n);
    return 0;
}
```




```
void beolvas(int *b, int *pn){
    freopen("be.txt","r", stdin);

    int i;
    scanf("%i", pn);
    for( i = 0 ; i < *pn ; ++i ){
        scanf("%i", &b[i]); //b+i
    }

    freopen("CON","r", stdin);
}
```

be.txt

```
5
2 3 51 0 -6
```

A tömbök implicite cím-szerint adódnak át!

POINTER-ek alkalmazásai (1D-tömbök átadása függvénynek)

Írj függvényeket számsorozat beolvasására/kiírására!

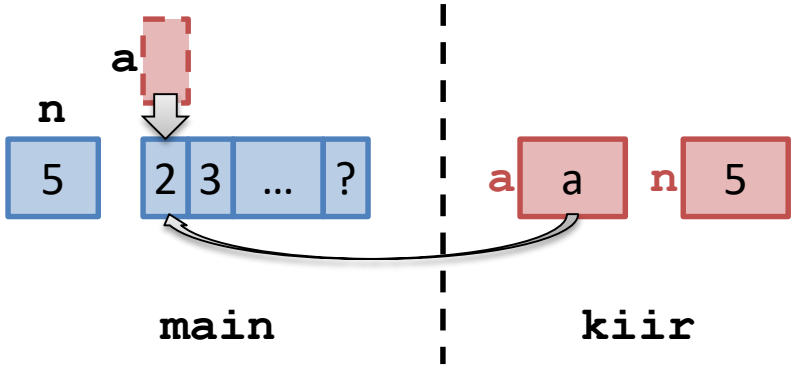
```
void beolvas(int*,int*);
void kiir(int*,int);
int main(){
    int n, a[100];
    beolvas(a,&n);
    kiir(a,n);
    return 0;
}
```

```
void kiir(int *a, int n){
    int i;
    for( i = 0 ; i < n ; ++i ){
        printf("%i ", a[i]);
    }
    printf("\n");
}
```

```
2 3 51 0 -6
_
```

szamsor.txt

```
5
2 3 51 0 -6
```



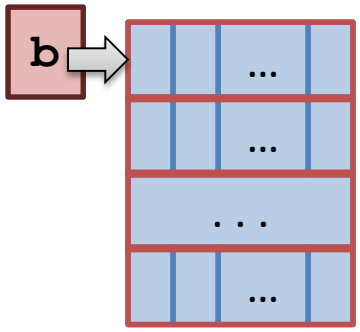
POINTER-ek alkalmazásai (2D-tömbök átadása függvénynek)

Írj függvényt 2D-tömbben tárolt mátrix kiírására!

```
void kiir ( int(*)[100], int, int );
int main(){
    int n, m, b[50][100];
    . . .
    kiir(b,n,m);
    return 0;
}
```

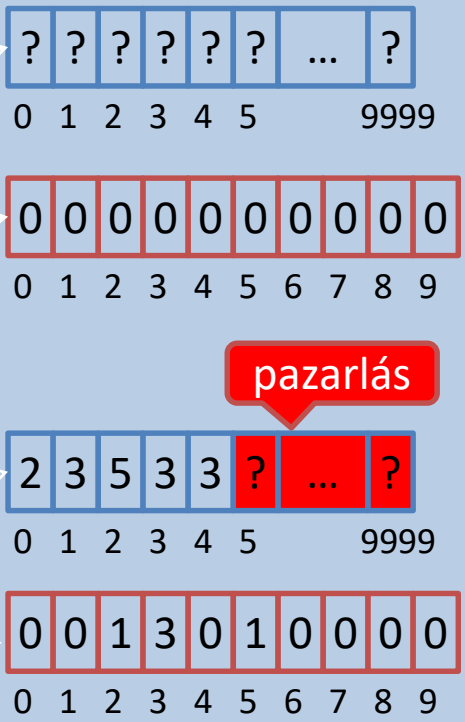
```
int *x[100];// int-pointer TÖMB
int (*x)[100];// POINTER int-tömbre
```

```
void kiir ( int(*b)[100], int n, int m ){
    int i,j;
    for( i = 0 ; i < n ; ++i ){
        for( j = 0 ; j < m ; ++j ){
            printf("%i ", b[i][j]);
        }
        printf("\n");
    }
}
```



Generálj n hosszú véletlen-számsorozatot (n<10000), melynek elemei a [0,10) intervallumba essenek. Készíts szám-előfordulási statisztikát!

```
#include <stdlib.h>
#include <time.h>
int main(){
   int n,i,a[10000],st[10]={0};
   srand(time(NULL));
   scanf("%i", &n);
   for( i = 0 ; i < n ; ++i ){
      a[i] = rand() % 10;
      ++st[a[i]];
   }
   for( i=0 ; i<10 ; ++i ){ printf("%i:%i\n",i,st[i]); }
   return 0;
}
```

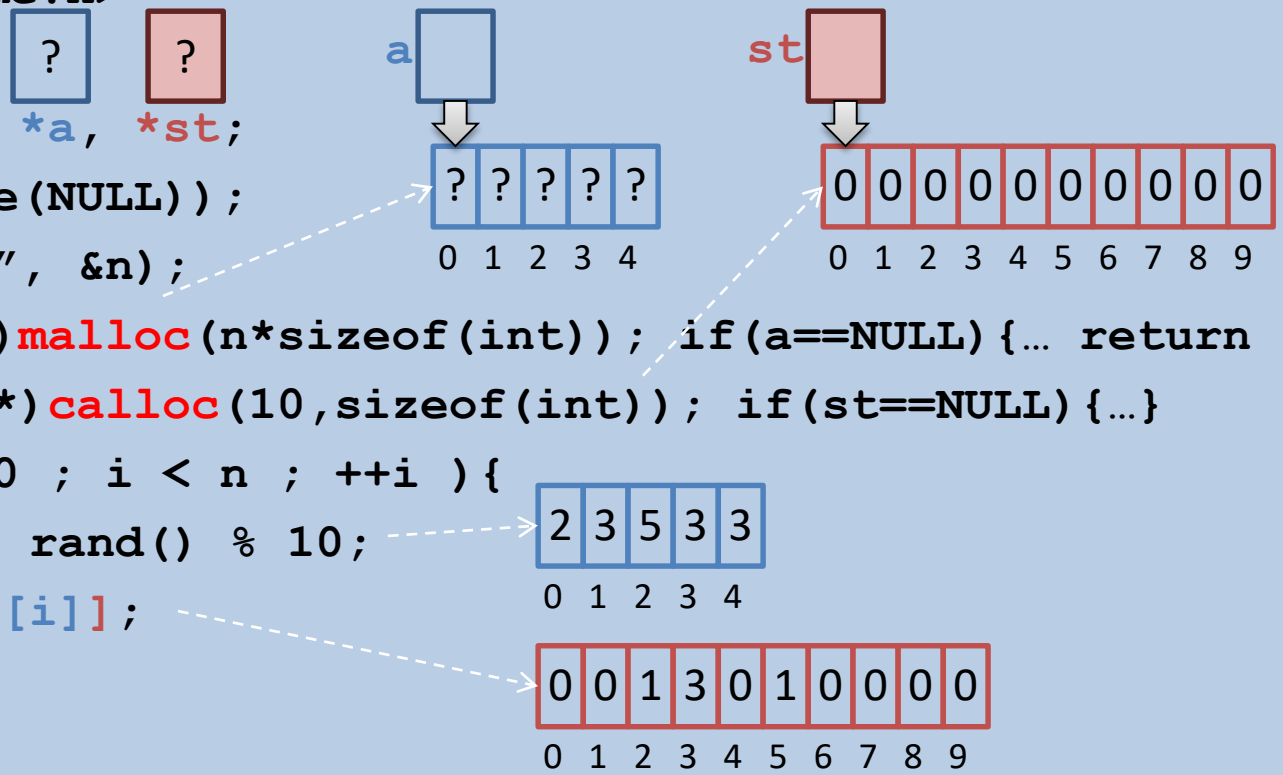



```
5
0:0
1:0
2:1
3:3
4:0
5:1
6:0
7:0
8:0
9:0
_
```

Dinamikus helyfoglalás/változók (malloc,calloc,realloc,free)

```
#include <stdlib.h> // tartalmazza malloc,… deklarációit
#include <time.h>
int main(){
    int n, i, *a, *st;
    srand(time(NULL));
    scanf("%i", &n);
    a = (int*)malloc(n*sizeof(int)); if(a==NULL){… return 0;}
    st = (int*)calloc(10,sizeof(int)); if(st==NULL){…}
    for( i = 0 ; i < n ; ++i ){
        a[i] = rand() % 10;
        ++st[a[i]];
    }

    for( i=0 ; i<10 ; ++i ){ printf("%i:%i\n", i, st[i]); }
    free(a); free(st);
    return 0;
}
```




```
5
0:0
1:0
2:1
3:3
4:0
5:1
6:0
7:0
8:0
9:0
_
```

HEAP Dinamikus helyfoglalás/változók (`malloc,calloc,realloc,free`)

- void* malloc (size_t size);
  - Size of the memory block, in bytes
    - `size_t` is an unsigned integral type
  - If the function failed to allocate the requested block of memory, a *null pointer* is returned
- void* calloc (size_t num, size_t size);
  - … and initializes all its bits to zero
- void* realloc (void* ptr, size_t size);
  - Changes the size of the memory block pointed to by *ptr*
  - The function may move the memory block to a new location (whose address is returned by the function)
- void free (void* ptr); // ptr = NULL;

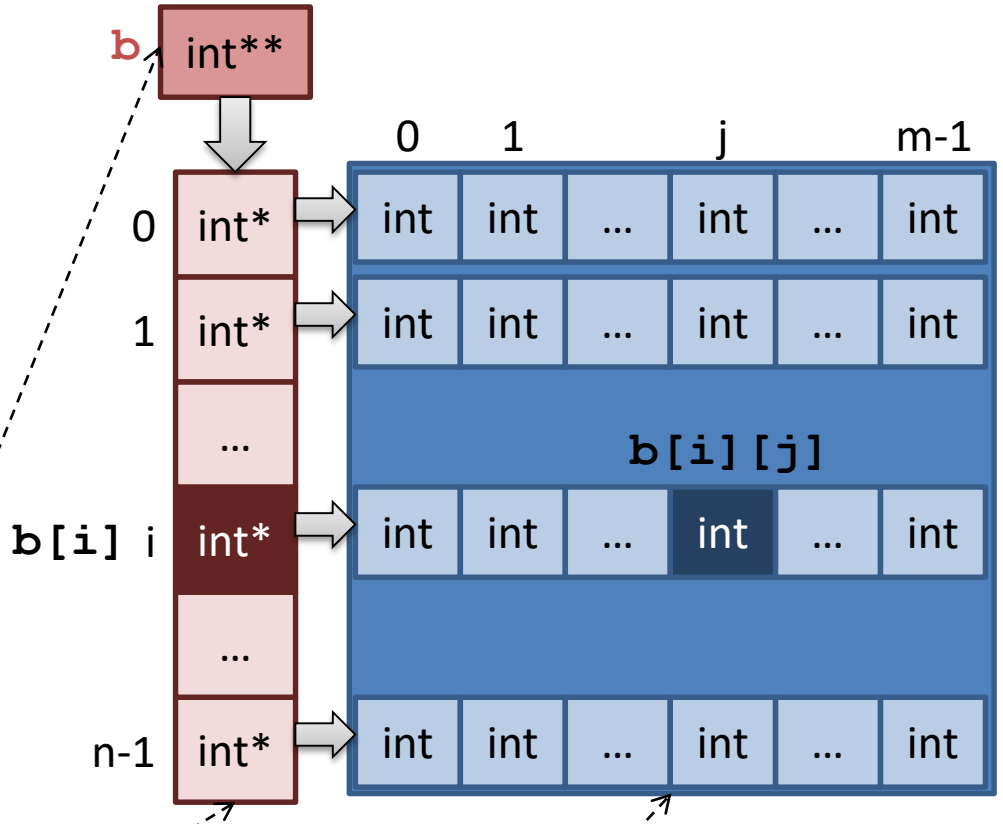
Dinamikus helyfoglalás/változók (`malloc,calloc,realloc,free`)

- Minden `malloc/calloc/realloc`-ot kövessen NULL-tesztelő `if`.
- Minden `malloc/calloc/realloc`-nak legyen meg a `free` párja.
- Tanácsos a `free` utasítást követően a pointer nullázni.
  - Megtévesztő, ha egy pointer nem 0, mégse mutat lefoglalt területre.
- Biztonságosabb, ha a `NULL` makró helyet `0`-t használunk.
  - C++ -ban a `null` kulcsszót.

Biztonságos állomány megnyitás

```
. . .
if( !freopen("bemenet.txt", "r", stdin) ){
      printf("Sikertelen allomany megnyitas");
      return 0;
}
. . .
```

2D dinamikus tömbök




```
int n, m, i, **b;
scanf("%i%i", &n, &m);
b = (int**)malloc(n*sizeof(int*));
for( i = 0 ; i < n ; ++i ){
    b[i] = (int*)malloc(m*sizeof(int));
}
```

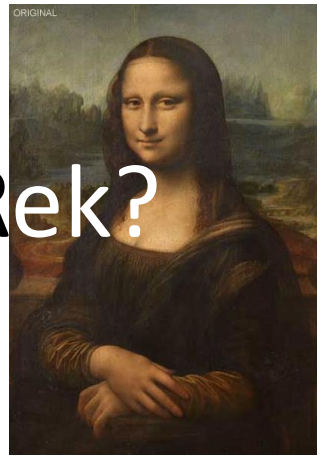
```
for( i=0 ; i<n ; ++i ){
    free(b[i]);
}
free(b);
```

Függvény-pointerek (qsort)

```
int double_cmp ( const void *, const void * );
int main(){
    . . .
    int n, i; double *a;
    scanf("%i", &n);
    a = (double*)malloc(n*sizeof(double)); …
    for ( i = 0 ; i < n ; ++i ){
        scanf("%i", &a[i]);
    }
    qsort ( a, n, sizeof(double), double_cmp );
    for ( i = 0 ; i < n ; ++i ){
        printf("%i ", a[i]);
    }
    free(a);
    return 0;
}
```

```
int double_cmp ( const void *p1, const void *p2 ){
    double *q1 = (double *)p1;
    double *q2 = (double *)p2;
    if ( *q1 < *q2 ) { return -1; }
    else if ( *q1 > *q2 ) { return 1; }
    else { return 0; }
}
```

Összefoglalás
Mit tesznek lehetővé a POINTERek?



- Címszerinti-paraméterátadás
  - A tömbök implicite címszerint adódnak át
  - A 2D-tömbök nevei, mint pointerek, a 0. *sor* címét tárolják
- Dinamikus helyfoglalás:
  - **`malloc, calloc, realloc, free`**
  - dinamikus 1D, 2D-tömbök
- `void` **`qsort`**`(void *`**`base`**`, size_t` **`nitems`**`, size_t` **`size`**`, int (*`**`compar`**`)(const void *, const void*))`
  - `compar`: címszerint átadott függvény