Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésautomatikai Tanszék

Járműfedélzeti rendszerek II.

3. előadás

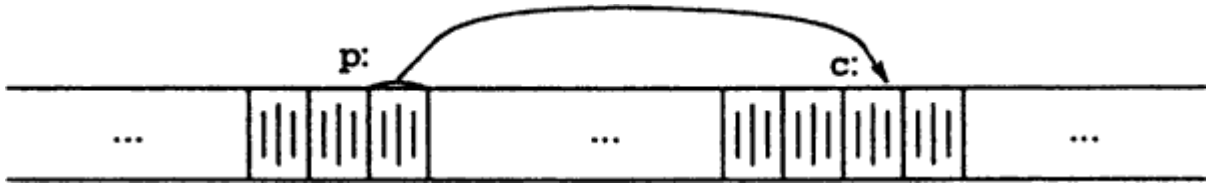
Dr. Bécsi Tamás

5.3. Mutatók,tömbök

- A mutató vagy pointer olyan változó, amely egy másik változó címét tartalmazza. A C nyelvű programokban gyakran használják a mutatókat, egyrészt mert bizonyos feladatokat csak velük lehet megoldani, másrészt mert alkalmazásukkal sokkal tömörebb és hatékonyabb program hozható létre.

5.1. Mutatók és címek

- Az **&** unáris (egyoperandusú) operátor megadja egy operandus címét, ezért a `p = &c;` utasítás c címét hozzárendeli a p változóhoz és ilyenkor azt mondjuk, hogy p c-re „mutat”.



- A * unáris operátor neve *indirekció*, és ha egy mutatóra alkalmazzuk, akkor a mutató által megcímzett változóhoz férhetünk hozzá.

5.1. Mutatók és címek operátorok példa


```
int x = 1, y = 2, z[10];
int *ip;/* ip int tipushoz tartozó mutató */

ip = &x;/* ip x-re mutat */
y = *ip;/* y most 1 lesz */
*ip = 0;/* most x nulla lesz */
ip = &z[0];/* ip most z[0]-ra mutat */
```

5.1. Mutatók és címek

- Az indirekció alapján látható, hogy **egy mutató mindig meghatározott objektumra mutat**, azaz minden mutató meghatározott adattípust jelöl ki. (Ez alól csak egy **kivétel** van, a **void** típushoz tartozó mutató, ami egy olyan adat, amely bármilyen mutatót tartalmazhat. Erre az a megszorítás érvényes, hogy önmagára nem alkalmazhatja az indirekciót.

5.1. Mutatók és címek precedencia példa


```
int *ip
```

```
*ip = *ip + 10; //*ip-et tízzel növeli
```

Az & és * unáris operátorok szorosabban kötnek, mint az aritmetikai operátorok, ezért az

```
y = *ip + 1
```

kifejezés kiértékelésekor a gép először veszi azt az adatot, amire ip mutat, hozzáad egyet, majd az eredményt hozzárendeli y-hoz.

5.1. Mutatók és címek precedencia példa

Az

```
*ip += 1
```

inkrementálja azt a változót, amire ip mutat,

csakúgy, mint a

```
++*ip
```

vagy az

```
(*ip)++
```

5.2. Mutatók és függvényargumentumok

Mivel a C nyelv a függvényeknek érték szerint adja át az argumentumokat, így a hívott függvény nem tudja megváltoztatni a hívó függvény változóit.

```
swap(a, b);

void swap(int x, int y)      /* Hibás!!! */
{ int temp= x;
  x = y;
  y = temp;
}
```

5.2. Mutatók és függvényargumentumok

Mivel a függvényt érték szerint hívjuk, a swap nem képes a hívásában szereplő a és b argumentumokat befolyásolni (azoknak csak egy helyi másolatával dolgozik, ezek cseréje pedig nem befolyásolná az eredeti argumentumok sorrendjét).

```
swap(&a, &b);
```

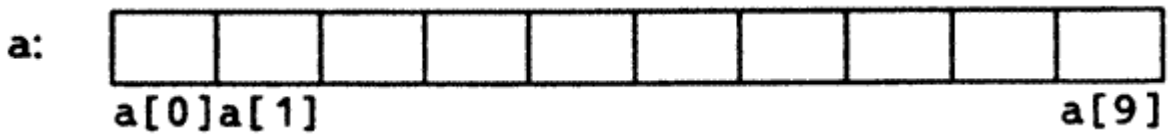
```
void swap(int *px, int *py) /* Helyes   */
{ int temp=*px;
  *px = *py;
  *py = temp;
}
```

5.3. Mutatók és tömbök

A C nyelvben a mutatók és a tömbök között szoros kapcsolat van. Az

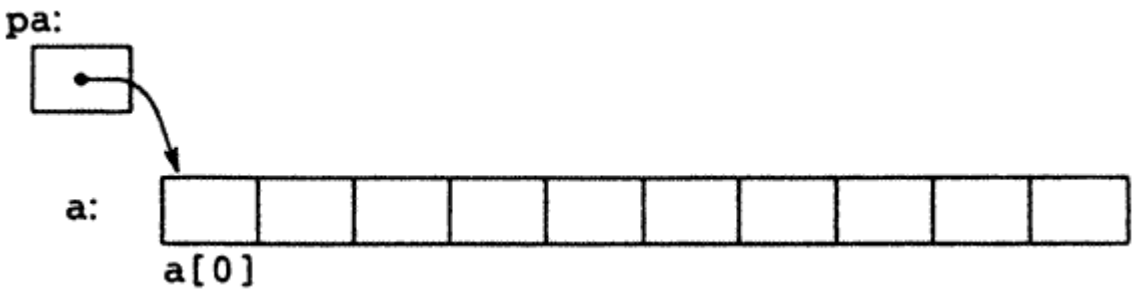
```
int a[10];
```

deklaráció egy tízelemű tömböt jelöl ki, azaz tíz egymást követő, a[0]...a[9] névvel ellátott objektumot.



5.3. Mutatók és tömbök

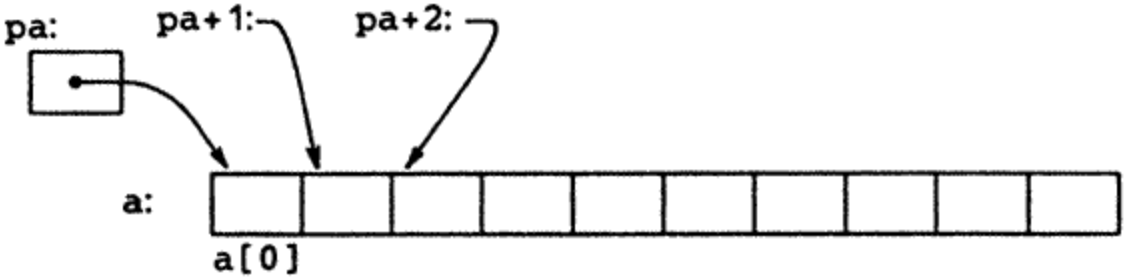
- Az `a[i]` jelölés a tömb i-edik elemére hivatkozik. Ha pa egy egész típushoz tartozó mutató, amit `int *pa;` módon deklaráltunk, akkor a `pa = &a[0];` értékadás hatására pa az a tömb nulladik elemére fog mutatni, vagyis pa az a[0] címét fogja tartalmazni.



5.3. Mutatók és tömbök

Ennek megfelelően az `x=*pa;` értékeadás a[0] értékét másolja x-be.

A `*(pa+1)` `a[i]`-ik elemére mutat



`a[0]` és `a` ugyanaz a mutató, ezért:

`pa = &a[0];` ekvivalens a `pa=a;` kifejezéssel.

`a[i]` ekvivalens `*(a+i)` hivatkozással.

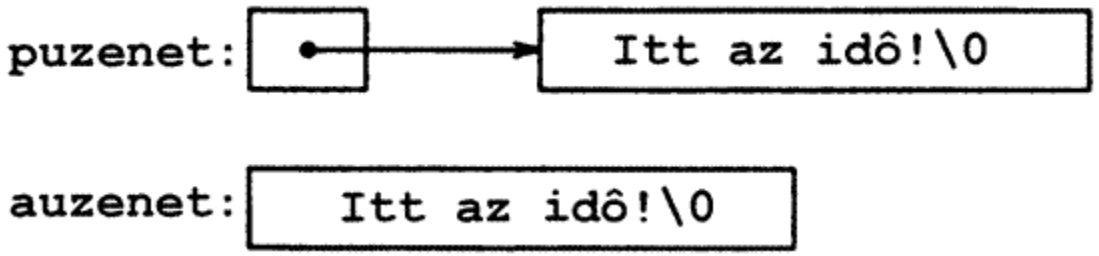
5.4. Címaritmetika

- Ha p egy tömb valamelyik elemének mutatója, akkor `p++` inkrementálja a p mutatót, hogy az a tömb következő elemére mutasson
  és `p+=i` pedig úgy növeli p-t, hogy az az aktuális elem utáni i-edik elemre mutasson.
  Mutatók esetén általában igaz, hogy az int típusra alkalmazható operátorok alkalmazhatóak rá. (bár bizonyos eseteknek nem nagyon van értelmük (pld.: /,%))

5.5. Karaktermutatók és függvények

Az `"Ez egy karaktersorozat"` alakban írt karaktersorozat állandók valójában karakterekből álló tömbök, amelyeket a belső ábrázolásban egy null-karakter (`'\0'`) zár.

```
char auzenet = "Itt az ido"; /* ez egy tömb */
char *puzenet = "Itt az ido"; /* ez egy mutató */
```



Ennek megfelelően stringek esetén az `s=t;` utasítás csak a pointert másolja a karaktereket nem helyezi el új tömbben, ez külön ciklussal kell megoldani:

5.5. Karaktermutatók és függvények


```
void strcpy(char *s, char *t)
  {
     int i = 0;
     while ((s[i] = t[i]) != '\0') i++;
  }
```

vagy egyszerűbben:

```
void strcpy(char *s, char *t)
{
   while(*s++ = *t++) ;
}
```

5.5. Karaktermutatók és függvények

- Az strcpy függvény a standard könyvtárban (a <string.h> headerben) található, és visszatérési értéke az átmásolt karaktersorozat.
- A fent ismertetett megoldás nem foglalkozik azonban a különböző méretű tömbök problémakörével.

Dinamikus memóriafoglalás


```
void * malloc ( size_t size );
void * calloc ( size_t num, size_t size );
void * realloc ( void * ptr, size_t size );
void free ( void * ptr );
```

Példa dinamikus memóriafoglalásra


```
#include<stdio.h>
#include<stdlib.h>
int main(void)
{  unsigned m,i;
   double *t;
   printf("Mekkora tomb kell? ");
   scanf("%u",&m);// memóriafoglalás
   t=(double*)malloc(m*sizeof(double));
   if(t==NULL)
   {
      printf("Sikertelen allokalas.\n"); exit(1);
   }// Innentől úgy használjuk, mint egy közönséges tömböt.
   printf("\nt merete: %d \n",sizeof t);
   for(i=0;i<m;i++)  t[i]=i;
 for(i=m-1;i+1!=0;i--) printf("%g ",t[i]); free(t);
 system("PAUSE"); // felszabadítás, ha már nem kell
 return 0;
 }
```

```c
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
void kiir0(int a[]);
int main(int argc, char *argv[])
{
  int a[10],i;
  for (i=0;i<sizeof a/sizeof i;i++)
      a[i]=i*2;
  for (i=0;i<sizeof a/sizeof i;i++)
      printf("%d ",a[i]);
  printf("\n");
  kiir0(a);
  system("PAUSE");  return 0;
}
void kiir0(int a[]) // HIBÁS!!!!!
{
  int i;
  for (i=0;i<sizeof a/sizeof i;i++)
      printf("%d ",a[i]);
}
```

```c
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
void kiir1(int a[]);
int main(int argc, char *argv[])
{
  int a[10],i;
  for (i=0;i<sizeof a/sizeof i;i++)
      a[i]=i*2;
  for (i=0;i<sizeof a/sizeof i;i++)
      printf("%d ",a[i]);
  printf("\n");
  kiir0(a);
  system("PAUSE");  return 0;
}
void kiir1(int a[],int n)
{
  int i;
  for (i=0;i<n;i++)
      printf("%d ",a[i]);
}
```

```c
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
void kiir2(int *a, int n);
int main(int argc, char *argv[])
{
  int a[10],i;
  for (i=0;i<sizeof a/sizeof i;i++)
      a[i]=i*2;
  for (i=0;i<sizeof a/sizeof i;i++)
      printf("%d ",a[i]);
  printf("\n");
  kiir0(a);
  system("PAUSE");  return 0;
}
void kiir2(int *a,int n)
{
  int i;
  for (i=0;i<n;i++)
      printf("%d ",*(a+i));
}
```

Vége

Köszönöm a figyelmet!