# Informatyka 2 (ES1E3017)

Politechnika Białostocka - Wydział Elektryczny

Elektrotechnika, semestr III, studia stacjonarne I stopnia

Rok akademicki 2020/2021

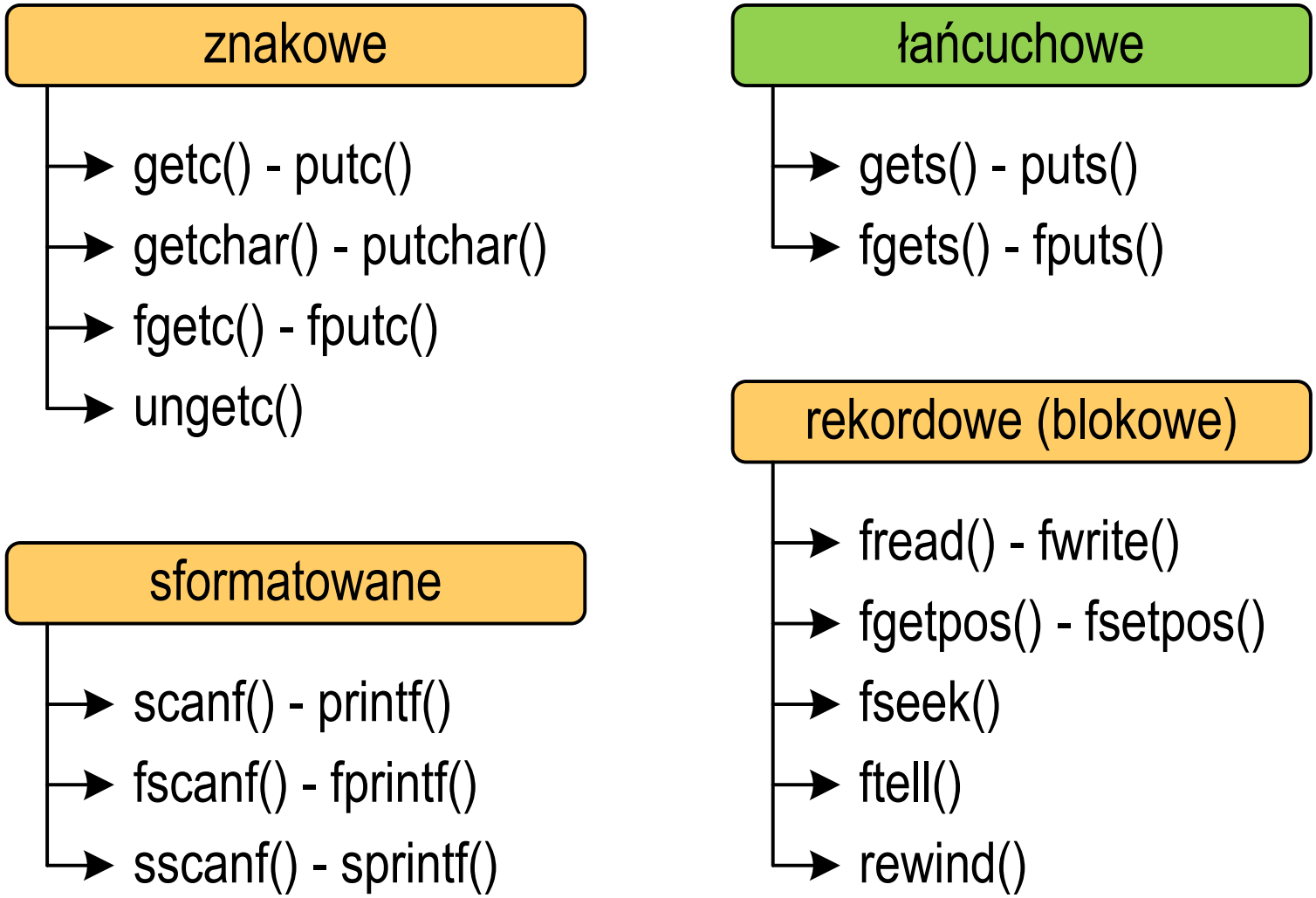
## Wykład nr 5 (03.11.2020)

dr inż. Jarosław Forenc

# Plan wykładu nr 5

- Typy operacji wejścia-wyjścia
  - łańcuchowe
  - sformatowane
  - rekordowe (blokowe)

# Łańcuchowe operacje wejścia-wyjścia



# Łańcuchowe operacje wejścia-wyjścia

GETS stdio.h

```
char* gets(char *buf);
```

- Pobiera do bufora pamięci wskazywanego przez argument buf linię znaków ze strumienia stdin (standardowo klawiatura)
- Wczytywanie jest kończone po napotkaniu znacznika nowej linii '\n', który zastępowany jest znakiem końca łańcucha '\0'
- Funkcja gets() umożliwia wczytanie łańcucha znaków zawierającego spacje i tabulatory
- Jeśli wykonanie zakończyło się poprawnie, to funkcja zwraca wskazanie do łańcucha buf
- Jeśli wystąpił błąd lub podczas wczytywania został napotkany znacznik końca pliku, to funkcja zwraca wartość EOF

# Łańcuchowe operacje wejścia-wyjścia

PUTS stdio.h

```
int puts(const char *buf);
```

- Wpisuje łańcuch buf do strumienia stdout (standardowo ekran), zastępując znak '\0' znakiem '\n'
- Jeśli wykonanie zakończyło się poprawnie, to funkcja zwraca ostatni wypisany znak
- Jeśli wystąpił błąd, to funkcja zwraca wartość EOF

```
char tablica[80];

gets(tablica);
puts(tablica);
```

# Łańcuchowe operacje wejścia-wyjścia

FGETS stdio.h

```
char* fgets(char *buf, int max, FILE *fp);
```

- Pobiera znaki z otwartego strumienia reprezentowanego przez fp i zapisuje je do bufora pamięci wskazanego przez buf
- Pobieranie znaków jest przerywane po napotkaniu znacznika końca linii '\n' lub odczytaniu max-1 znaków
- Po ostatnim przeczytanym znaku wstawia do bufora buf znak '\0'
- Jeśli wykonanie zakończyło się poprawnie, to funkcja zwraca wskazanie do łańcucha buf
- Jeśli wystąpił błąd lub napotkano znacznik końca pliku, to funkcja zwraca wartość NULL

# Łańcuchowe operacje wejścia-wyjścia

FPUTS stdio.h

```
int fputs(const char *buf, FILE *fp);
```

- Wpisuje łańcuch buf do strumienia fp, nie dołącza znaku końca wiersza '\n'
- Jeśli wykonanie zakończyło się poprawnie, to funkcja zwraca ostatni wypisany znak
- Jeśli wystąpił błąd, to funkcja zwraca wartość EOF

# Przykład: wyświetlenie pliku tekstowego

```
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    FILE  *fp;
    char  buf[15];

    fp = fopen("test.txt","r");

    while (fgets(buf,15,fp)!=NULL)
        fputs(buf,stdout);

    fclose(fp);

    return 0;
}
```

# Przykład: wyświetlenie pliku tekstowego

- Zawartość pliku test.txt

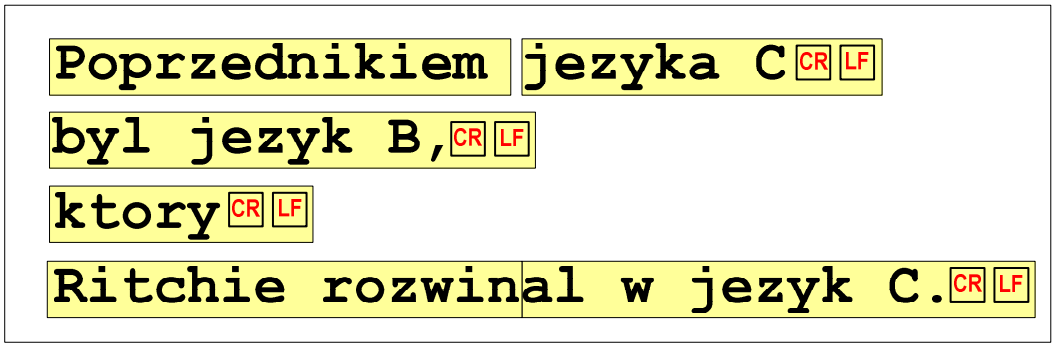
```
Poprzednikiem jezyka C<CR><LF>
byl jezyk B,<CR><LF>
ktory<CR><LF>
Ritchie rozwinal w jezyk C.<CR><LF>
```

- Kolejne wywołania funkcji fgets(buf,15,fp);

```
Poprzednikiem | jezyka C<CR><LF>
byl jezyk B,<CR><LF>
ktory<CR><LF>
Ritchie rozwina | l w jezyk C.<CR><LF>
```

# Przykład: wyświetlenie pliku tekstowego

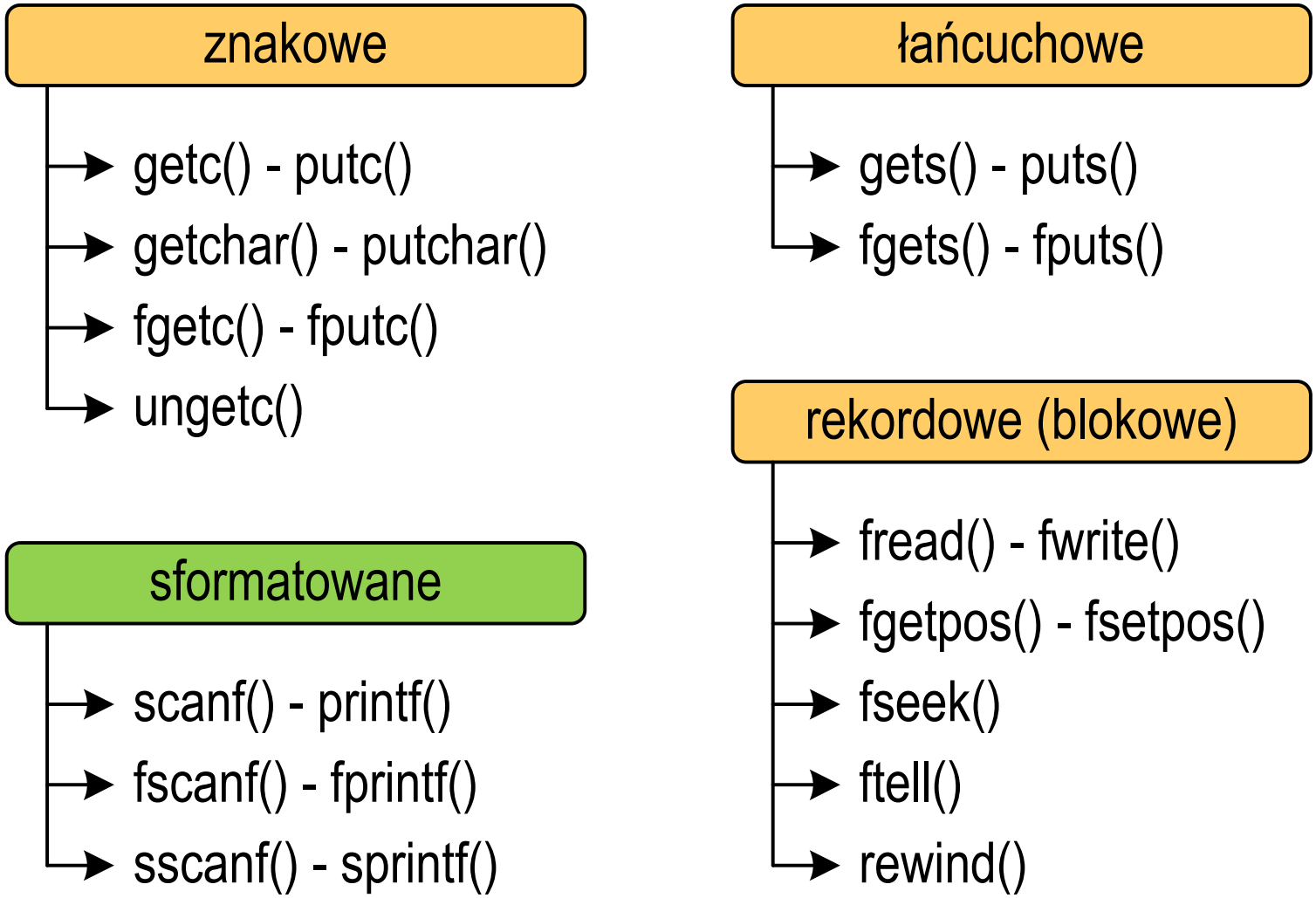
- Kolejne wywołania funkcji fgets(buf,15,fp); i zawartość tablicy buf




| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P | o | p | r | z | e | d | n | i | k | i | e | m | \0 |
| j | e | z | y | k | a | | C | LF | \0 | | | | |
| b | y | l | | j | e | z | y | k | | B | , | LF | \0 |
| k | t | o | r | y | LF | \0 | | | | | | | |
| R | i | t | c | h | i | e | | r | o | z | w | i | n | \0 |
| a | l | | w | | j | e | z | y | k | | C | . | LF | \0 |

LF = \n

# Sformatowane operacje wejścia-wyjścia



# Sformatowane operacje wejścia-wyjścia

SCANF stdio.h

```
int scanf(const char *format,...);
```

- Czyta dane ze strumienia stdin (klawiatura)

FSCANF stdio.h

```
int fscanf(FILE *fp, const char *format,...);
```

- Czyta dane z otwartego strumienia (pliku) fp

SSCANF stdio.h

```
int sscanf(char *buf, const char *format,...);
```

- Czyta dane z bufora pamięci wskazywanego przez buf

# Sformatowane operacje wejścia-wyjścia

PRINTF stdio.h

```
int printf(const char *format,...);
```

- Wyprowadza dane do strumienia stdout (ekran)

FPRINTF stdio.h

```
int fprintf(FILE *fp, const char *format,...);
```

- Wyprowadza dane do otwartego strumienia (pliku) fp

SPRINTF stdio.h

```
int sprintf(char *buf, const char *format,...);
```

- Wyprowadza dane do bufora pamięci wskazywanego przez buf

# Przykład: zapisanie liczb do pliku tekstowego

```c
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>

int main(void)
{
   FILE  *fp; float x; int i;

   srand((unsigned int)time(NULL));
   fp = fopen("liczby.txt","w");
   for (i=0; i<10; i++)
   {
      x = (float)rand()/RAND_MAX*100;
      fprintf(fp,"%f\n",x);
   }
   fclose(fp);

   return 0;
}
```

```
3.830073
70.848717
99.322487
19.812616
7.132175
49.134800
10.238960
18.668173
8.914456
69.258705
```

# Przykład: zapisanie danych do pliku tekstowego

```
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    FILE  *fp;
    int   wiek = 21;
    float wzrost = 1.78f;
    char  imie[10] = "Jan", nazw[10] = "Kowalski";

    fp = fopen("dane.txt","w");
    fprintf(fp,"Imie:      %s\n",imie);
    fprintf(fp,"Nazwisko:  %s\n",nazw);
    fprintf(fp,"Wiek:      %d [lat]\n",wiek);
    fprintf(fp,"Wzrost:    %.2f [m]\n",wzrost);
    fclose(fp);

    return 0;
}
```

```
Imie:      Jan
Nazwisko:  Kowalski
Wiek:      21 [lat]
Wzrost:    1.78 [m]
```

# Obsługa błędów wejścia-wyjścia

FEOF stdio.h

```
int feof(FILE *fp);
```

- Sprawdza, czy podczas ostatniej operacji wejścia dotyczącej strumienia fp został osiągnięty koniec pliku
- Zwraca wartość różną od zera, jeśli podczas ostatniej operacji wejścia został wykryty koniec pliku, w przeciwnym razie zwraca wartość 0 (zero)

# Przykład: odczytanie liczb z pliku tekstowego

```c
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    FILE *fp; float x;

    fp = fopen("liczby.txt","r");

    fscanf(fp,"%f",&x);
    while(!feof(fp))
    {
        printf("%f\n",x);
        fscanf(fp,"%f",&x);
    }

    fclose(fp);

    return 0;
}
```

```
3.830073
70.848717
99.322487
19.812616
7.132175
49.134800
10.238960
18.668173
8.914456
69.258705
```

# Przykład: odczytanie liczb z pliku tekstowego

- Sposób zapisu liczb w pliku wejściowym nie ma znaczenia dla prawidłowości ich odczytu
- Liczby powinny być oddzielone od siebie znakami spacji, tabulacji lub znakiem nowego wiersza

```
3.830073
70.848717
99.322487
19.812616
7.132175
49.134800
10.238960
18.668173
8.914456
69.258705
```

```
3.830073    70.848717
99.322487   19.812616
7.132175    49.134800
10.238960   18.668173
8.914456    69.258705
```

```
3.830073    70.848717   99.322487
19.812616   7.132175    49.134800
10.238960   18.668173   8.914456
69.258705
```

# Przykład: odczytanie danych z pliku tekstowego

- Odczytanie danych różnych typów z pliku tekstowego

```
Nowak Grzegorz 15-12-2000
Kowalski Wojciech 03-05-1997
Jankowska Anna 23-05-1995
Mazur Krzysztof 14-01-1990
Krawczyk Monika 03-11-1995
Piotrowska Maja 12-06-1998
Dudek Piotr 31-12-1996
Pawlak Julia 01-01-1997
```

```
Grzegorz      Nowak          wiek: 20
Wojciech      Kowalski       wiek: 23
Anna          Jankowska      wiek: 25
Krzysztof     Mazur          wiek: 30
Monika        Krawczyk       wiek: 25
Maja          Piotrowska     wiek: 22
Piotr         Dudek          wiek: 24
Julia         Pawlak         wiek: 23
```

# Przykład: odczytanie danych z pliku tekstowego

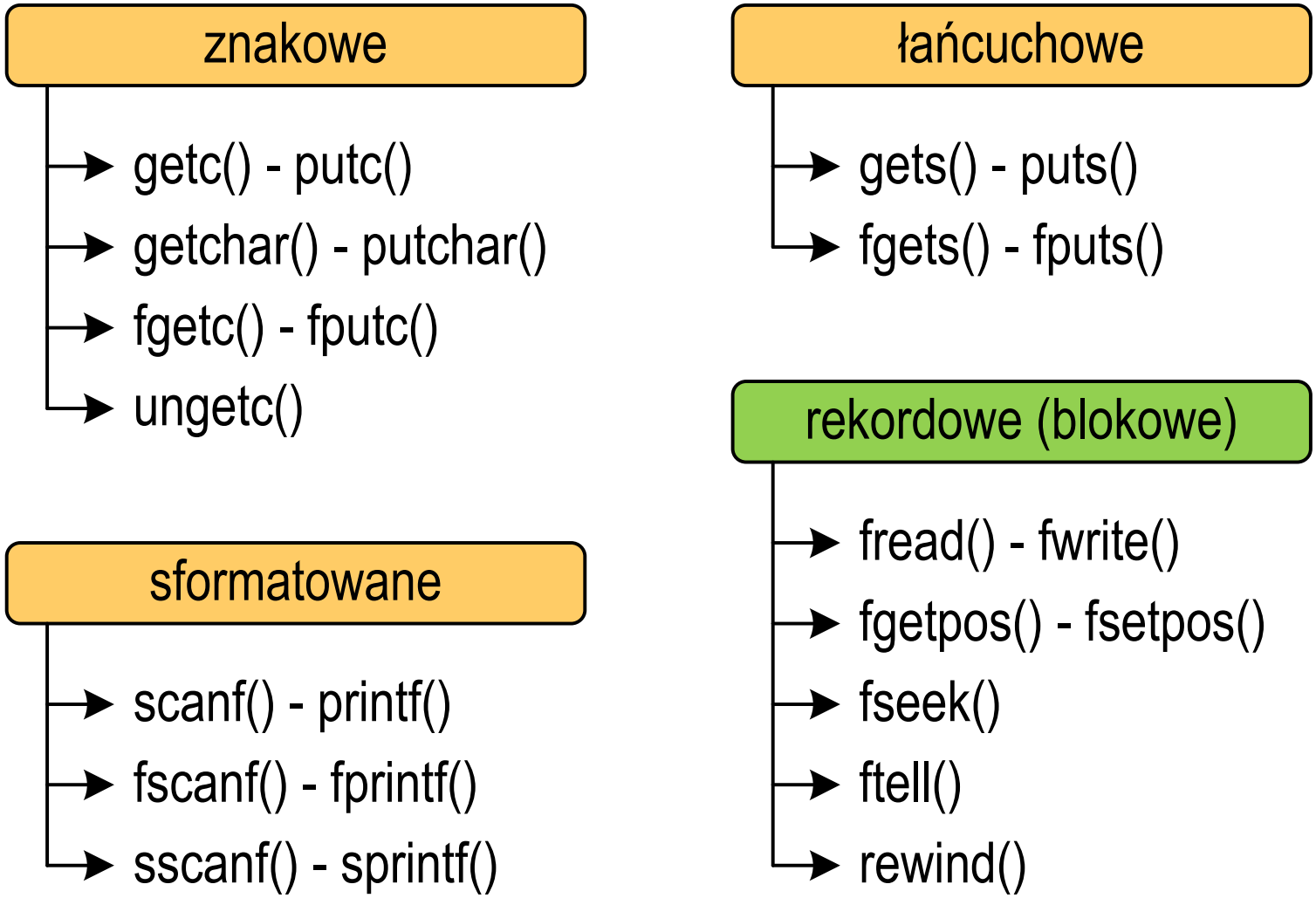
```
#include <stdio.h>

int main()
{
   FILE *fp;
   char naz[20], im[20];
   int d, m, r;

   fp = fopen("osoby.txt","r");
   fscanf(fp,"%s %s %d-%d-%d",naz,im,&d,&m,&r);
   while(!feof(fp))
   {
      printf("%-12s %-12s wiek: %d\n",im,naz,2020-r);
      fscanf(fp,"%s %s %d-%d-%d",naz,im,&d,&m,&r);
   }
   fclose(fp);

   return 0;
}
```

# Przykład: odczytanie danych z pliku tekstowego

```
Grzegorz    Nowak       wiek: 20
Wojciech    Kowalski    wiek: 23
Anna        Jankowska   wiek: 25
Krzysztof   Mazur       wiek: 30
Monika      Krawczyk    wiek: 25
Maja        Piotrowska  wiek: 22
Piotr       Dudek       wiek: 24
Julia       Pawlak      wiek: 23
```

```c
#include <stdio.h>

int main()
{
   FILE *fp;
   char naz[20], im[20];
   int d, m, r;

   fp = fopen("osoby.txt","r");
   fscanf(fp,"%s %s %d-%d-%d",naz,im,&d,&m,&r);
   while(!feof(fp))
   {
      printf("%-12s %-12s wiek: %d\n",im,naz,2020-r);
      fscanf(fp,"%s %s %d-%d-%d",naz,im,&d,&m,&r);
   }
   fclose(fp);

   return 0;
}
```

# Rekordowe (blokowe) operacje wejścia-wyjścia



# Rekordowe (blokowe) operacje wejścia-wyjścia

FWRITE stdio.h

```
size_t fwrite(const void *p, size_t s, size_t n,
              FILE *fp);
```

- Zapisuje n elementów o rozmiarze s bajtów każdy, do pliku wskazywanego przez fp, biorąc dane z obszaru pamięci wskazywanego przez p
- Zwraca liczbę zapisanych elementów - jeśli jest ona różna od n, to wystąpił błąd zapisu (brak miejsca na dysku lub dysk zabezpieczony przed zapisem)

# Przykład: zapisanie danych do pliku binarnego

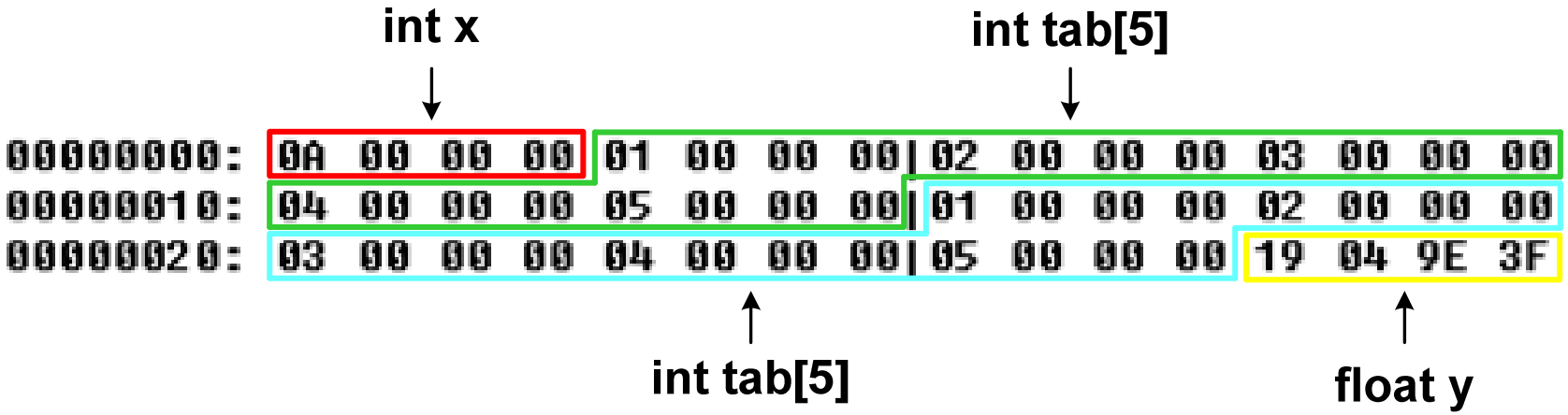
```
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    FILE *fp;
    int   x = 10, tab[5] = {1,2,3,4,5};
    float y = 1.2345f;

    fp = fopen("dane.dat","wb");
    fwrite(&x,sizeof(int),1,fp);
    fwrite(tab,sizeof(int),5,fp);
    fwrite(tab,sizeof(tab),1,fp);
    fwrite(&y,sizeof(float),1,fp);
    fclose(fp);

    return 0;
}
```

# Przykład: zapisanie danych do pliku binarnego

- Czterokrotne wywołanie funkcji fwrite()

```
fwrite(&x,sizeof(int),1,fp);          // int x = 10;
fwrite(tab,sizeof(int),5,fp);         // int tab[5] = {1,2,3,4,5};
fwrite(tab,sizeof(tab),1,fp);         // int tab[5] = {1,2,3,4,5};
fwrite(&y,sizeof(float),1,fp);        // float y = 1.2345;
```

spowoduje zapisanie do pliku 48 bajtów:



# Rekordowe (blokowe) operacje wejścia-wyjścia

FREAD stdio.h

```
size_t fread(void *p, size_t s, size_t n,
             FILE *fp);
```

- Pobiera n elementów o rozmiarze s bajtów każdy, z pliku wskazywanego przez fp i umieszcza odczytane dane w obszarze pamięci wskazywanym przez p
- Zwraca liczbę odczytanych elementów - w przypadku gdy liczba ta jest różna od n, to wystąpił błąd końca strumienia (w pliku było mniej elementów niż podana wartość argumentu n)

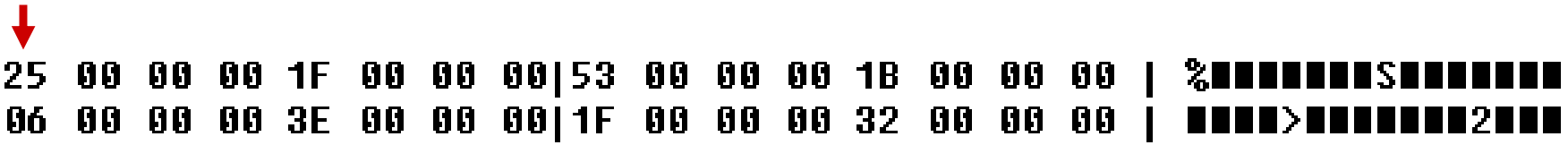
# Przykład: odczytanie liczb z pliku binarnego

```
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    FILE *fp;
    int x, ile = 0;

    fp = fopen("liczby.dat","rb");
    fread(&x,sizeof(int),1,fp);
    while (!feof(fp))
    {
        ile++; printf("%d\n",x);
        fread(&x,sizeof(int),1,fp);
    }
    fclose(fp);
    printf("Odczytano: %d liczb\n",ile);
    return 0;
}
```

```
37
31
83
27
6
62
31
50
Odczytano: 8 liczb
```

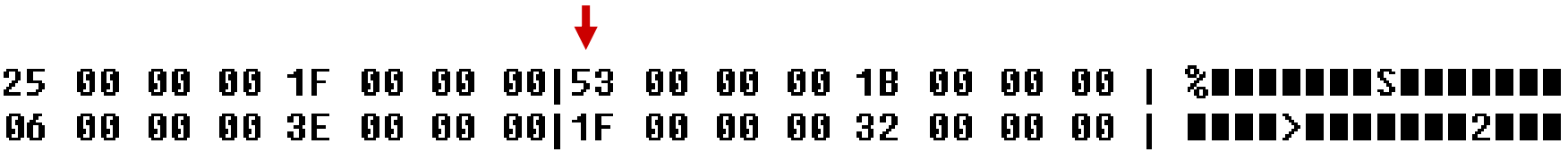
# Przykład: odczytanie liczb z pliku binarnego

- Po otwarciu pliku wskaźnik pozycji pliku pokazuje na jego początek




- Po odczytaniu jednej liczby: fread(&x,sizeof(int),1,plik);
  wskaźnik jest automatycznie przesuwany o sizeof(int) bajtów


- Po odczytaniu kolejnej liczby: fread(&x,sizeof(int),1,plik);
  wskaźnik jest ponownie przesuwany o sizeof(int) bajtów




- Plik binarny zawiera liczby: 37 31 83 27 6 62 31 50

# Rekordowe (blokowe) operacje wejścia-wyjścia

REWIND stdio.h

```
void rewind(FILE *fp);
```

- Ustawia wskaźnik pozycji w pliku wskazywanym przez fp na początek pliku

FTELL stdio.h

```
long int ftell(FILE *fp);
```

- Zwraca bieżące położeniu w pliku wskazywanym przez fp (liczbę bajtów od początku pliku)

# Przykład: ile razy występuje w pliku wartość max

```
7 3 3 0 3 9 6 4 1 8
6 0 4 5 4 9 4 5 4 5
9 9 8 0 0 5 3 5 1 0
```

```
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    FILE  *fp;
    int   x, max, ile = 0;

    fp = fopen("dane.dat","rb");

    fread(&x,sizeof(int),1,fp);
    max = x;
    while(!feof(fp))
    {
        if (x > max) max = x;
        fread(&x,sizeof(int),1,fp);
    }
    printf("Wartosc max: %d\n",max);
```

# Przykład: ile razy występuje w pliku wartość max

```
    rewind(fp);

    fread(&x,sizeof(int),1,fp);
    while(!feof(fp))
    {
        if (x == max) ile++;
        fread(&x,sizeof(int),1,fp);
    }
    printf("Wystapienia max: %d\n",ile);

    fclose(fp);

    return 0;
}
```

```
7 3 3 0 3 9 6 4 1 8
6 0 4 5 4 9 4 5 4 5
9 9 8 0 0 5 3 5 1 0
```

```
Wartosc max: 9
Wystapienia max: 4
```

# Rekordowe (blokowe) operacje wejścia-wyjścia

FSEEK stdio.h

```
int fseek(FILE *fp, long int offset, int mode);
```

- Pozwala przejść bezpośrednio do dowolnego bajtu w pliku wskazywanym przez fp
- offset określa wielkość przejścia w bajtach, zaś mode - punkt początkowy, względem którego określane jest przejście (SEEK_SET - początek pliku, SEEK_CUR - bieżąca pozycja, SEEK_END - koniec pliku)
- Gdy wywołanie jest poprawne, to funkcja zwraca wartość 0 gdy wystąpił błąd (np. próba przekroczenia granic pliku), to funkcja zwraca wartość -1

# Przykład: odczytanie liczby o podanym numerze

```
7 3 3 0 3 9 6 4 1 8
6 0 4 5 4 9 4 5 4 5
9 9 8 0 0 5 3 5 1 0
```

```
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    FILE  *fp;
    int   x, nr;

    fp = fopen("dane.dat","rb");
    printf("Nr: "); scanf("%d",&nr);
    while (fseek(fp,(nr-1)*sizeof(int),SEEK_SET)==0)
    {
        fread(&x,sizeof(int),1,fp);
        printf("Liczba: %d\n",x);
        printf("Nr: "); scanf("%d",&nr);
    }
    printf("Koniec!\n");
    fclose(fp);
    return 0;
}
```

```
Nr: 6
Liczba: 9
Nr: 14
Liczba: 5
Nr: 29
Liczba: 1
Nr: -1
Koniec!
```

# Rekordowe (blokowe) operacje wejścia-wyjścia

FGETPOS stdio.h

```
int fgetpos(FILE *fp, fpos_t *pos);
```

- Zapamiętuję pod zminną pos bieżące położenie w pliku wskazywanym przez fp; zwraca 0, gdy wywołania jest poprawne i wartość niezerową, gdy wystąpił błąd

FSETPOS stdio.h

```
int fsetpos(FILE *fp, const fpos_t *pos);
```

- Przechodzi do położenia pos w pliku wskazywanym przez fp; zwraca 0, gdy wywołania jest poprawne i wartość niezerową, gdy wystąpił błąd

# Koniec wykładu nr 5

Dziękuję za uwagę!