

# Informatyka 1 (ES1F1002)

---

Politechnika Białostocka - Wydział Elektryczny  
Elektrotechnika, semestr II, studia stacjonarne I stopnia  
Rok akademicki 2022/2023

**Wykład nr 13 (16.01.2023)**

dr inż. Jarosław Forenc

# Plan wykładu nr 13

- Funkcje w języku C
  - typy funkcji
  - przekazywanie argumentów do funkcji przez wartość i przez wskaźnik
  - przekazywanie wektorów, macierzy i struktur do funkcji
- Operacje wejścia-wyjścia w języku C
  - typy standardowych operacji wejścia wyjścia
  - strumienie, standardowe strumienie: stdin, stdout, stderr
- Operacje na plikach
  - otwarcie i zamknięcie pliku
  - operacje znakowe, łańcuchowe
  - operacje sformatowane

# Funkcje w języku C

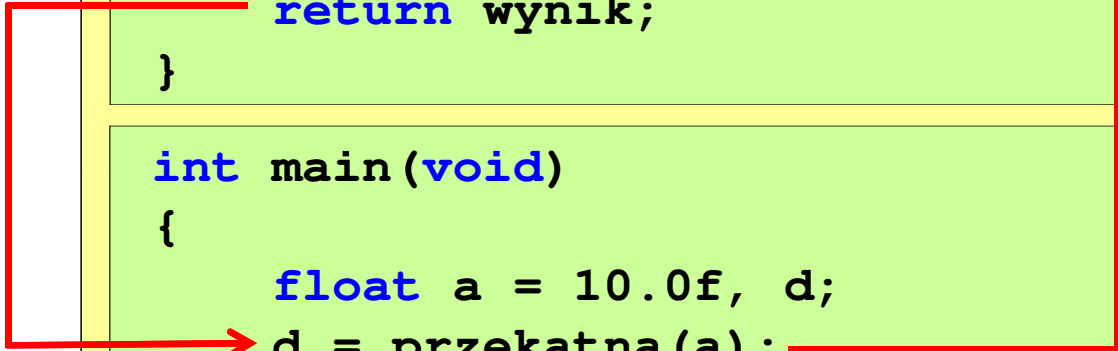
```
#include <stdio.h>      /* przekatna kwadratu */  
#include <math.h>
```

```
float przekatna(float bok)  
{  
    float wynik;  
    wynik = bok * sqrt(2.0f);  
    return wynik;  
}
```

definicja funkcji

```
int main(void)  
{  
    float a = 10.0f, d;  
    d = przekatna(a);  
    printf("Bok = %g, przekatna = %g\n", a, d);  
    return 0;  
}
```

definicja funkcji



## Typy funkcji (1)

- Dotychczas prezentowane funkcje miały argumenty i zwracały wartości
- Struktura i wywołanie takiej funkcji ma następującą postać

```
typ nazwa (parametry)
{
    instrukcje;
    return wartość;
}
```

```
typ zm;
zm = nazwa (argumenty) ;
```

- Można zdefiniować także funkcje, które nie mają argumentów i/lub nie zwracają żadnej wartości

## Typy funkcji (2)

- Funkcja bez argumentów i nie zwracająca wartości:
  - w nagłówku funkcji, typ zwracanej wartości to **void**
  - zamiast parametrów, podaje się słowo **void** lub nie wpisuje się nic
  - jeśli występuje **return**, to nie może po nim znajdować się żadna wartość
  - jeśli **return** nie występuje, to funkcja kończy się po wykonaniu wszystkich instrukcji
- Struktura funkcji:

```
void nazwa(void)
{
    instrukcje;
    return;
}
```

```
void nazwa()
{
    instrukcje;
    return;
}
```

## Typy funkcji (2)

- Funkcja bez argumentów i nie zwracająca wartości:
  - w nagłówku funkcji, typ zwracanej wartości to **void**
  - zamiast parametrów, podaje się słowo **void** lub nie wpisuje się nic
  - jeśli występuje **return**, to nie może po nim znajdować się żadna wartość
  - jeśli **return** nie występuje, to funkcja kończy się po wykonaniu wszystkich instrukcji
- Struktura funkcji:

```
void nazwa(void)
{
    instrukcje;
}
```

```
void nazwa()
{
    instrukcje;
}
```

- Wywołanie funkcji:

```
nazwa();
```

## Typy funkcji (2) - przykład

```
#include <stdio.h>

void drukuj_linie(void)
{
    printf("-----\n");
}

int main(void)
{
    drukuj_linie();
    printf("Funkcje nie sa trudne!\n");
    drukuj_linie();

    return 0;
}
```

```
-----
Funkcje nie sa trudne!
-----
```

## Typy funkcji (3)

- Funkcja z argumentami i nie zwracająca wartości:
  - w nagłówku funkcji, typ zwracanej wartości to **void**
  - jeśli występuje **return**, to nie może po nim znajdować się żadna wartość
  - jeśli **return** nie występuje, to funkcja kończy się po wykonaniu wszystkich instrukcji
- Struktura funkcji:

```
void nazwa (parametry)
{
    instrukcje;
    return;
}
```

```
void nazwa (parametry)
{
    instrukcje;
}
```

- Wywołanie funkcji:

```
nazwa (argumenty) ;
```



## Typy funkcji (3) - przykład

```
#include <stdio.h>

void drukuj_dane(char *imie, char *nazwisko, int wiek)
{
    printf("Imie:           %s\n", imie);
    printf("Nazwisko:        %s\n", nazwisko);
    printf("Wiek:             %d\n", wiek);
    printf("Rok urodzenia:    %d\n\n", 2023-wiek);
}

int main(void)
{
    drukuj_dane("Jan", "Kowalski", 23);
    drukuj_dane("Barbara", "Nowak", 28);

    return 0;
}
```

## Typy funkcji (3) - przykład

```
#include <stdio.h>

void drukuj_dane(char *imie,
{
    printf("Imie:
    printf("Nazwisko:
    printf("Wiek:
    printf("Rok urodzenia:
}

int main(void)
{
    drukuj_dane("Jan", "Kowalski", 24);
    drukuj_dane("Barbara", "Nowak", 29);

    return 0;
}
```

```
Imie:           Jan
Nazwisko:       Kowalski
Wiek:           24
Rok urodzenia: 1999

Imie:           Barbara
Nazwisko:       Nowak
Wiek:           29
Rok urodzenia: 1994
```

## Typy funkcji (4)

- Funkcja bez argumentów i zwracająca wartość:
  - zamiast parametrów, podaje się słowo **void** lub nie wpisuje się nic
  - typ zwracanej wartości musi być zgodny z typem w nagłówku funkcji
- Struktura funkcji:

```
typ nazwa(void)
{
    instrukcje;
    return wartość;
}
```

```
typ nazwa()
{
    instrukcje;
    return wartość;
}
```

- Wywołanie funkcji:

```
typ zm;
zm = nazwa();
```

## Typy funkcji (4) - przykład

```
#include <stdio.h>
```

```
int liczba_sekund_rok(void)  
{  
    return (365 * 24 * 60 * 60);  
}
```

```
int main(void)  
{  
    int wynik;  
  
    wynik = liczba_sekund_rok();  
    printf("W roku jest: %d sekund\n", wynik);  
  
    return 0;  
}
```

W roku jest: 31536000 sekund

# Przekazywanie argumentów do funkcji

- Przekazywanie argumentów przez **wartość**:
  - po wywołaniu funkcji tworzone są lokalne kopie zmiennych skojarzonych z jej argumentami
  - w funkcji widoczne są one pod postacią parametrów funkcji
  - parametry te mogą być traktowane jak lokalne zmienne, którym przypisano początkową wartość
  
- Przekazywanie argumentów przez **wskaźnik**:
  - do funkcji przekazywane są adresy zmiennych będących jej argumentami
  - wszystkie operacje wykonywane w funkcji na takich argumentach będą odnosiły się do zmiennych z funkcji wywołującej

# Przekazywanie argumentów przez wartość

```
#include <stdio.h>

void fun(int a)
{
    a = 10;
    printf("fun: a = %d\n", a);
}

int main(void)
{
    int a = 20;

    fun(a);
    printf("main: a = %d\n", a);

    return 0;
}
```

Fragment pamięci komputera

	Adres zmiennej	Wartość	
a	0x0024FBDC	20	main()

# Przekazywanie argumentów przez wartość

```
#include <stdio.h>

void fun(int a)
{
    a = 10;
    printf("fun: a = %d\n", a);
}

int main(void)
{
    int a = 20;

    fun(a);
    printf("main: a = %d\n", a);

    return 0;
}
```

Fragment pamięci komputera

	Adres zmiennej	Wartość	
a	0x0024FBDC	20	main()
a	0x0024FAF8	20	fun()

# Przekazywanie argumentów przez wartość

```
#include <stdio.h>

void fun(int a)
{
    a = 10;
    printf("fun: a = %d\n", a);
}

int main(void)
{
    int a = 20;

    fun(a);
    printf("main: a = %d\n", a);

    return 0;
}
```

Fragment pamięci komputera

	Adres zmiennej	Wartość	
a	0x0024FBDC	20	main()
a	0x0024FAF8	10	fun()

fun: a = 10



# Przekazywanie argumentów przez wartość

```
#include <stdio.h>

void fun(int a)
{
    a = 10;
    printf("fun: a = %d\n", a);
}

int main(void)
{
    int a = 20;

    fun(a);
    printf("main: a = %d\n", a);

    return 0;
}
```

Fragment pamięci komputera

	Adres zmiennej	Wartość	
a	0x0024FBDC	20	main()

```
fun: a = 10
main: a = 20
```

# Przekazywanie argumentów przez wskaźnik

```
#include <stdio.h>

void fun(int *a)
{
    *a = 10;
    printf("fun: a = %d\n", *a);
}

int main(void)
{
    int a = 20;

    fun(&a);
    printf("main: a = %d\n", a);

    return 0;
}
```

Fragment pamięci komputera

	Adres zmiennej	Wartość	
a	0x0024FBDC	20	main()

# Przekazywanie argumentów przez wskaźnik

```
#include <stdio.h>

void fun(int *a)
{
    *a = 10;
    printf("fun: a = %d\n", *a);
}

int main(void)
{
    int a = 20;

    fun(&a);
    printf("main: a = %d\n", a);

    return 0;
}
```

Fragment pamięci komputera

	Adres zmiennej	Wartość	
a	0x0024FBDC	20	main()
a	0x0024FAF8	0x0024FBDC	fun()

# Przekazywanie argumentów przez wskaźnik

```
#include <stdio.h>

void fun(int *a)
{
    *a = 10;
    printf("fun: a = %d\n", *a);
}

int main(void)
{
    int a = 20;

    fun(&a);
    printf("main: a = %d\n", a);

    return 0;
}
```

Fragment pamięci komputera

	Adres zmiennej	Wartość	
a	0x0024FBDC	10	main()
a	0x0024FAF8	0x0024FBDC	fun()

fun: a = 10

# Przekazywanie argumentów przez wskaźnik

```
#include <stdio.h>

void fun(int *a)
{
    *a = 10;
    printf("fun: a = %d\n", *a);
}

int main(void)
{
    int a = 20;

    fun(&a);
    printf("main: a = %d\n", a);

    return 0;
}
```

Fragment pamięci komputera

	Adres zmiennej	Wartość	
a	0x0024FBDC	10	main()

```
fun: a = 10
main: a = 10
```

## Parametry funkcji - wektory

- Wektory przekazywane są do funkcji przez wskaźnik
- Nie jest tworzona kopia tablicy, a wszystkie operacje na jej elementach odnoszą się do tablicy z funkcji wywołującej
- W nagłówku funkcji podaje się typ elementów tablicy, jej nazwę oraz nawiasy kwadratowe z liczbą elementów tablicy lub same nawiasy kwadratowe

```
void fun(int tab[5])  
{  
    ...  
}
```

```
void fun(int tab[])  
{  
    ...  
}
```

- W wywołaniu funkcji podaje się tylko jej nazwę (bez nawiasów kwadratowych)

```
fun(tab);
```

## Parametry funkcji - wektory (przykład)

```
#include <stdio.h>

void drukuj(int tab[])
{
    for (int i=0; i<5; i++)
        printf("%3d", tab[i]);
    printf("\n");
}

void zeruj(int tab[5])
{
    for (int i=0; i<5; i++)
        tab[i] = 0;
}
```

```
float srednia(int tab[])
{
    float sr = 0;
    int suma = 0;

    for (int i=0; i<5; i++)
        suma = suma + tab[i];

    sr = (float)suma / 5;

    return sr;
}
```

## Parametry funkcji - wektory (przykład)

```
int main(void)
{
    int tab[5] = {1,2,3,4,5};
    float sred;

    drukuj(tab);

    sred = srednia(tab);
    printf("Srednia elementow: %g\n", sred);
    printf("Srednia elementow: %g\n", srednia(tab));

    zeruj(tab);
    drukuj(tab);

    return 0;
}
```

```
1 2 3 4 5
srednia elementow: 3
srednia elementow: 3
0 0 0 0 0
```



## Parametry funkcji - macierze

- Macierze przekazywane są do funkcji przez wskaźnik
- W nagłówku funkcji podaje się typ elementów tablicy, jej nazwę oraz w nawiasach kwadratowych liczbę wierszy i kolumn lub tylko liczbę kolumn

```
void fun(int tab[2][3])  
{  
    ...  
}
```

```
void fun(int tab[][3])  
{  
    ...  
}
```

- W wywołaniu funkcji podaje się tylko jej nazwę (bez nawiasów kwadratowych)

```
fun(tab);
```

## Parametry funkcji - macierze (przykład)

```
#include <stdio.h>

void zero(int tab[][3])
{
    for (int i=0; i<2; i++)
        for (int j=0; j<3; j++)
            tab[i][j] = 0;
}

void drukuj(int tab[2][3])
{
    for (int i=0; i<2; i++)
    {
        for (int j=0; j<3; j++)
            printf("%3d", tab[i][j]);
        printf("\n");
    }
}
```

```
int main(void)
{
    int tab[2][3] =
        {1, 2, 3, 4, 5, 6};

    drukuj(tab);
    zero(tab);
    printf("\n");
    drukuj(tab);

    return 0;
}
```

## Parametry funkcji - macierze (przykład)

```
#include <stdio.h>

void zero(int tab[][3])
{
    for (int i=0; i<2; i++)
        for (int j=0; j<3; j++)
            tab[i][j] = 0;
}

void drukuj(int tab[2][3])
{
    for (int i=0; i<2; i++)
    {
        for (int j=0; j<3; j++)
            printf("%3d", tab[i][j]);
        printf("\n");
    }
}
```

```
int main
{
    int t
    {
        druku
        zero(
        printf("\n");
        drukuj(tab);

        return 0;
    }
```

1	2	3
4	5	6
0	0	0
0	0	0

## Parametry funkcji - struktury

- Struktury przekazywane są do funkcji przez wartość (nawet jeśli daną składową jest tablica)

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>

struct pkt
{
    float x, y;
};

float odl(struct pkt pkt1, struct pkt pkt2)
{
    return sqrt(pow(pkt2.x-pkt1.x, 2) +
                pow(pkt2.y-pkt1.y, 2));
}
```

## Parametry funkcji - struktury (przykład)

```
int main(void)
{
    struct pkt p1 = {2,3};
    struct pkt p2 = {-2,1};
    float wynik;

    wynik = odl(p1,p2);

    printf("Punkt nr 1: (%g,%g)\n",p1.x,p1.y);
    printf("Punkt nr 2: (%g,%g)\n",p2.x,p2.y);
    printf("Odleglosc = %g\n",wynik);

    return 0;
}
```

```
Punkt nr 1: (2,3)
Punkt nr 2: (-2,1)
Odleglosc = 4.47214
```

# Operacje wejścia-wyjścia w języku C

- Operacje wejścia-wyjścia nie są elementami języka C
- Zostały zrealizowane jako funkcje zewnętrzne, znajdujące się w bibliotekach dostarczanych wraz z kompilatorem
- **Standardowe** wejście-wyjście (strumieniowe)
  - plik nagłówkowy **stdio.h**
  - duża liczba funkcji, proste w użyciu
  - ukrywa przed programistą szczegóły wykonywanych operacji
- **Systemowe** wejście-wyjście (deskryptorowe, niskopoziomowe)
  - plik nagłówkowy **io.h**
  - mniejsza liczba funkcji
  - programista sam obsługuje szczegóły wykonywanych operacji
  - funkcje bardziej zbliżone do systemu operacyjnego - działają szybciej

# Strumienie

- Standardowe operacje wejścia-wyjścia opierają się na **strumieniach** (ang. **stream**)
- Strumień jest pojęciem abstrakcyjnym - jego nazwa bierze się z analogii między przepływem danych, a np. wody
- W strumieniu dane płyną od źródła do odbiorcy
- Strumień może być skojarzony ze zbiorem danych znajdujących się na dysku (plik) lub zbiorem danych pochodzących z urządzenia znakowego (klawiatura)
- Niezależnie od fizycznego medium, z którym strumień jest skojarzony, wszystkie strumienie mają podobne właściwości

# Strumienie

- Strumienie reprezentowane są przez zmienne będące wskaźnikami na struktury typu **FILE** (definicja w pliku **stdio.h**)

```
struct _iobuf {
    char *_ptr;
    int _cnt;
    char *_base;
    int _flag;
    int _file;
    int _charbuf;
    int _bufsiz;
    char *_tmpfname;
};
typedef struct _iobuf FILE;
```

- Podczas pisania programów nie ma potrzeby bezpośredniego odwoływania się do pól tej struktury



# Strumienie

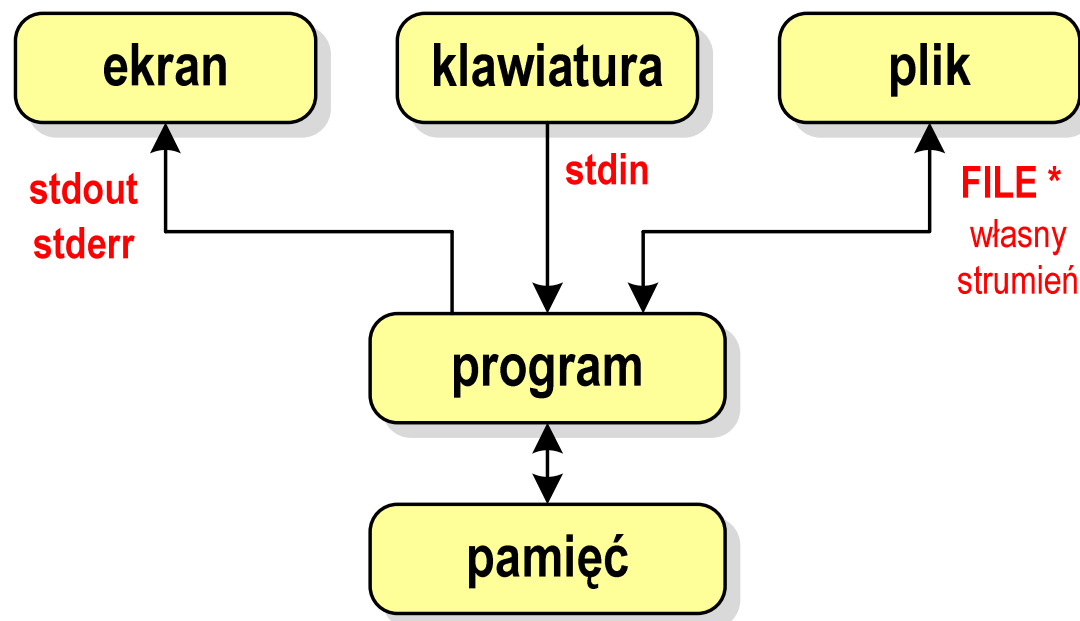
- W każdym programie automatycznie tworzone są i otwierane trzy standardowe strumienie wejścia-wyjścia:
  - **stdin** - standardowe wejście, skojarzone z klawiaturą
  - **stdout** - standardowe wyjście, skojarzone z ekranem monitora
  - **stderr** - standardowe wyjście dla komunikatów o błędach, skojarzone z ekranem monitora

```
_CRTIMP FILE * __cdecl __iob_func(void);  
  
#define stdin (&__iob_func()[0])  
#define stdout (&__iob_func()[1])  
#define stderr (&__iob_func()[2])
```

- Funkcja **printf()** niejawnie używa strumienia **stdout**
- Funkcja **scanf()** niejawnie używa strumienia **stdin**

# Strumienie

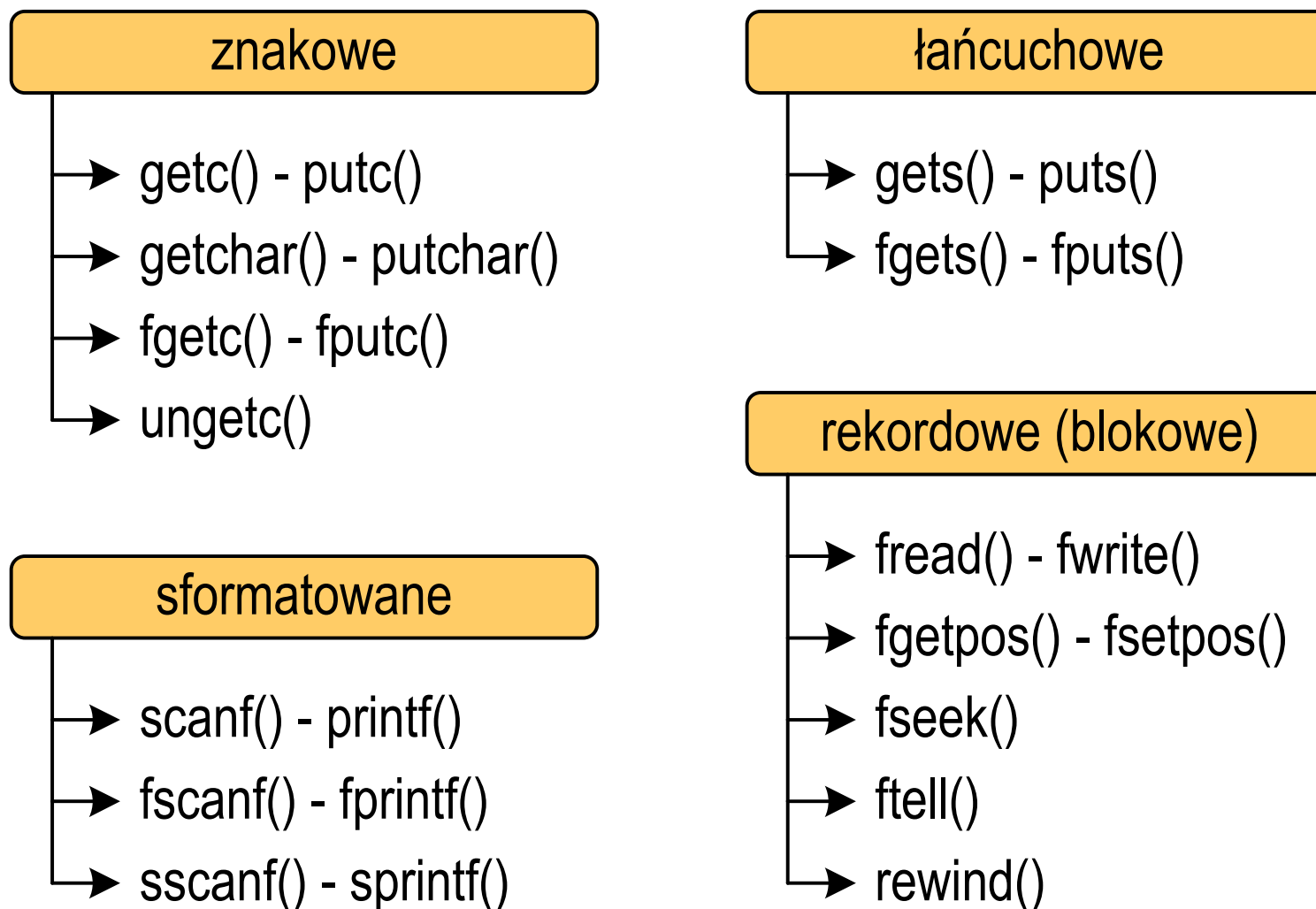
## ■ Współpraca programu z „otoczeniem”



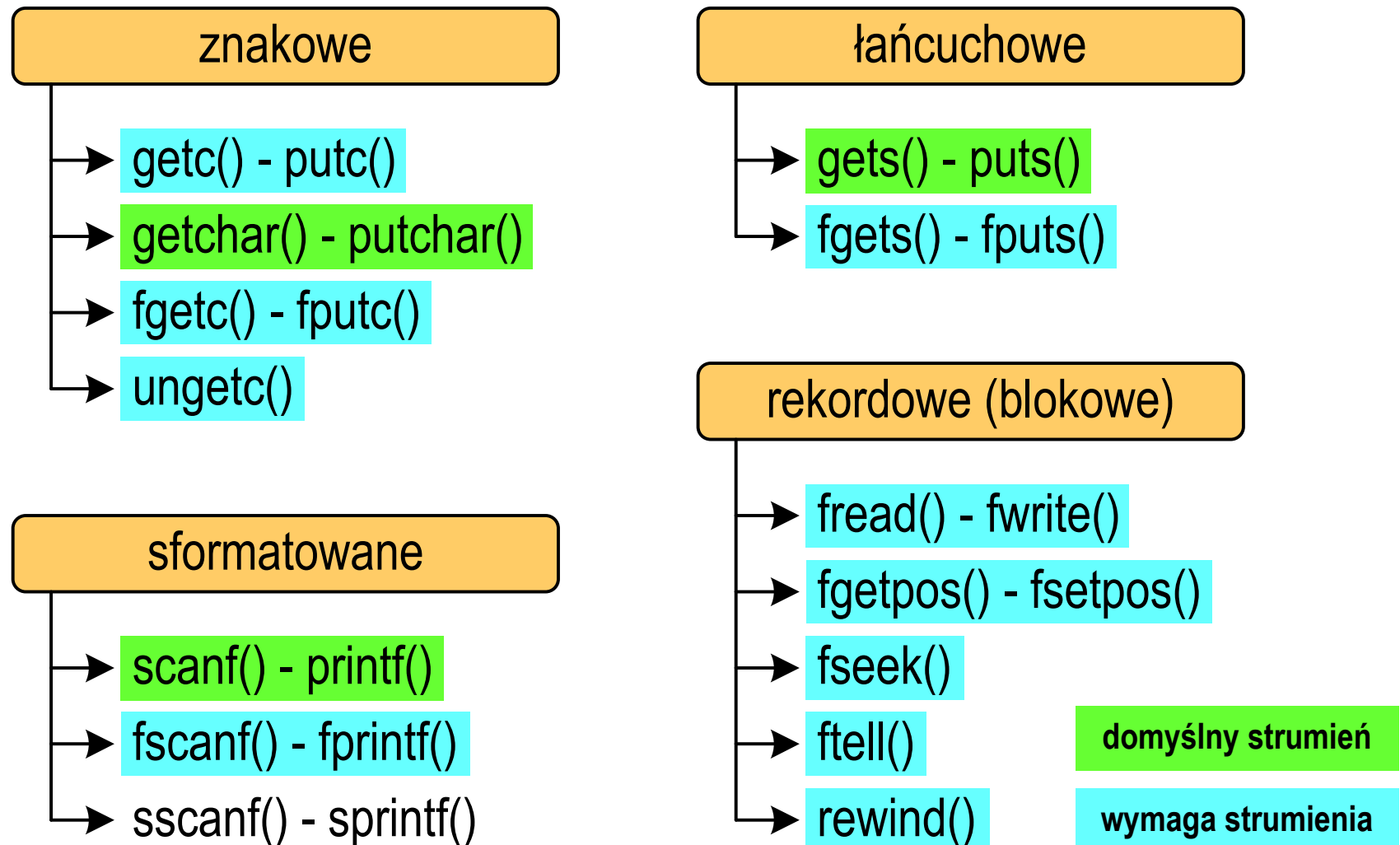
## ■ Standardowe funkcje wejścia-wyjścia mogą:

- domyślnie korzystać z określonego strumienia (**stdin**, **stdout**, **stderr**)
- wymagać podania strumienia (własnego, **stdin**, **stdout**, **stderr**)

# Typy standardowych operacji wejścia-wyjścia



# Typy standardowych operacji wejścia-wyjścia



# Operacje na plikach

- Strumień wiąże się z plikiem za pomocą **otwarcia**, zaś połączenie to jest przerywane przez **zamknięcie** strumienia
- Operacje związane z przetwarzaniem pliku zazwyczaj składają się z trzech części

## 1. Otwarcie pliku (strumienia):

- funkcje: **fopen()**

## 2. Operacje na pliku (strumieniu), np. czytanie, pisanie:

- funkcje dla plików tekstowych: **fprintf(), fscanf(), fgetc(), fputc(), fgets(), fputs()...**

- funkcje dla plików binarnych: **fread(), fwrite(), ...**

## 3. Zamknięcie pliku (strumienia):

- funkcja: **fclose()**

## Otwarcie pliku - fopen()

**FOPEN**

**stdio.h**

```
FILE* fopen(const char *fname, const char *mode);
```

- Otwiera plik o nazwie **fname**, nazwa może zawierać całą ścieżkę dostępu do pliku
- **mode** określa tryb otwarcia pliku:
  - **"r"** - odczyt
  - **"w"** - zapis - jeśli pliku nie ma to zostanie on utworzony, jeśli plik istnieje, to jego poprzednia zawartość zostanie usunięta
  - **"a"** - zapis (dopisywanie) - dopisywanie danych na końcu istniejącego pliku, jeśli pliku nie ma to zostanie utworzony

## Otwarcie pliku - fopen()

**FOPEN**

**stdio.h**

```
FILE* fopen(const char *fname, const char *mode);
```

- Zwraca wskaźnik na strukturę **FILE** skojarzoną z otwartym plikiem
- Gdy otwarcie pliku nie powiodło się to zwraca **NULL**
- Zawsze należy sprawdzać, czy otwarcie pliku powiodło się
- Po otwarciu pliku odwołujemy się do niego przez wskaźnik pliku
- Domyślnie plik jest otwierany w **trybie tekstowym**, natomiast dodanie litery **"b"** w trybie otwarcie oznacza **tryb binarny**

## Otwarcie pliku - fopen()

- Otwarcie pliku w trybie tekstowym, tylko odczyt

```
FILE *fp;  
fp = fopen("dane.txt", "r");
```

- Otwarcie pliku w trybie binarnym, tylko zapis

```
fp = fopen("c:\\baza\\data.bin", "wb");
```

- Otwarcie pliku w trybie tekstowym, tylko zapis

```
fp = fopen("wynik.txt", "wt");
```



## Zamknięcie pliku - fclose()

**FCLOSE**

**stdio.h**

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

- Zamyka plik wskazywany przez **fp**
- Zwraca **0** (**zero**) jeśli zamknięcie pliku było pomyślne
- W przypadku wystąpienia błędu zwraca **EOF**

```
#define EOF      (-1)
```

- Po zamknięciu pliku, wskaźnik **fp** może być wykorzystany do otwarcia innego pliku
- W programie może być jednocześnie otwartych wiele plików

## Przykład: otwarcie i zamknięcie pliku

```
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    FILE *fp;

    fp = fopen("plik.txt", "w");
    if (fp == NULL)
    {
        printf("Bład otwarcia pliku.\n");
        return (-1);
    }

    /* przetwarzanie pliku */

    fclose(fp);

    return 0;
}
```



## Format (plik) tekstowy i binarny

- Dane w pliku tekstowym zapisane są w postaci kodów ASCII
- Deklaracja i inicjalizacja zmiennej **x** typu **int**:

```
int x = 123456;
```

- W pamięci komputera zmienna **x** zajmuje 4 bajty:

00000000 00000001 11100010 01000000 (2)

- Po zapisaniu wartości zmiennej **x** do pliku **tekstowego** znajdzie się w nim 6 bajtów zawierających kody ASCII kolejnych cyfr

00110001 00110010 00110011 00110100 00110101 00110110 (2)

'1' '2' '3' '4' '5' '6' znaki

## Format (plik) tekstowy i binarny

- Dane w pliku tekstowym zapisane są w postaci kodów ASCII
- Deklaracja i inicjalizacja zmiennej **x** typu **int**:

```
int x = 123456;
```

- W pamięci komputera zmienna **x** zajmuje 4 bajty:

00000000 00000001 11100010 01000000 (2)

- Po zapisaniu wartości zmiennej **x** do pliku **binarnego** znajdą się w nim 4 bajty o takiej samej zawartości jak w pamięci komputera

00000000 00000001 11100010 01000000 (2)

## Format (plik) tekstowy i binarny

- Elementami pliku tekstowego są **wiersze** o różnej długości
- W systemach DOS/Windows każdy wiersz pliku tekstowego zakończony jest parą znaków:
  - **CR** (carriage return) - powrót karetki, kod ASCII -  $13_{(10)} = 0D_{(16)} = '\r'$
  - **LF** (line feed) - przesunięcie o wiersz, kod ASCII -  $10_{(10)} = 0A_{(16)} = '\n'$
- Załóżmy, że plik tekstowy ma postać:

```
Pierwszy wiersz pliku
Drugi wiersz pliku
Trzeci wiersz pliku
```

- Rzeczywista zawartość pliku jest następująca:

```
50 69 65 72 77 73 7A 79|20 77 69 65 72 73 7A 20 | Pierwszy wiersz
70 6C 69 6B 75 0D 0A 44|72 75 67 69 20 77 69 65 | pliku██Drugi wie
72 73 7A 20 70 6C 69 6B|75 0D 0A 54 72 7A 65 63 | rsz pliku██Trzec
69 20 77 69 65 72 73 7A|20 70 6C 69 6B 75 0D 0A | i wiersz pliku██
```

## Format (plik) tekstowy i binarny

- W systemie Linux każdy wiersz pliku tekstowego zakończony jest tylko jednym znakiem:
  - **LF** (line feed) - przesunięcie o wiersz, kod ASCII -  $10_{(10)} = 0A_{(16)} = '\n'$
- Załóżmy, że plik tekstowy ma postać:

```
Pierwszy wiersz pliku
Drugi wiersz pliku
Trzeci wiersz pliku
```

- Rzeczywista zawartość pliku jest następująca:

```
50 69 65 72 77 73 7A 79|20 77 69 65 72 73 7A 20 | Pierwszy wiersz
70 6C 69 6B 75 0A 44 72|75 67 69 20 77 69 65 72 | pliku■Drugi wier
73 7A 20 70 6C 69 6B 75|0A 54 72 7A 65 63 69 20 | sz pliku■Trzeci
77 69 65 72 73 7A 20 70|6C 69 6B 75 0A | wiersz pliku■
```

- Pliki **binarne** nie mają ściśle określonej struktury

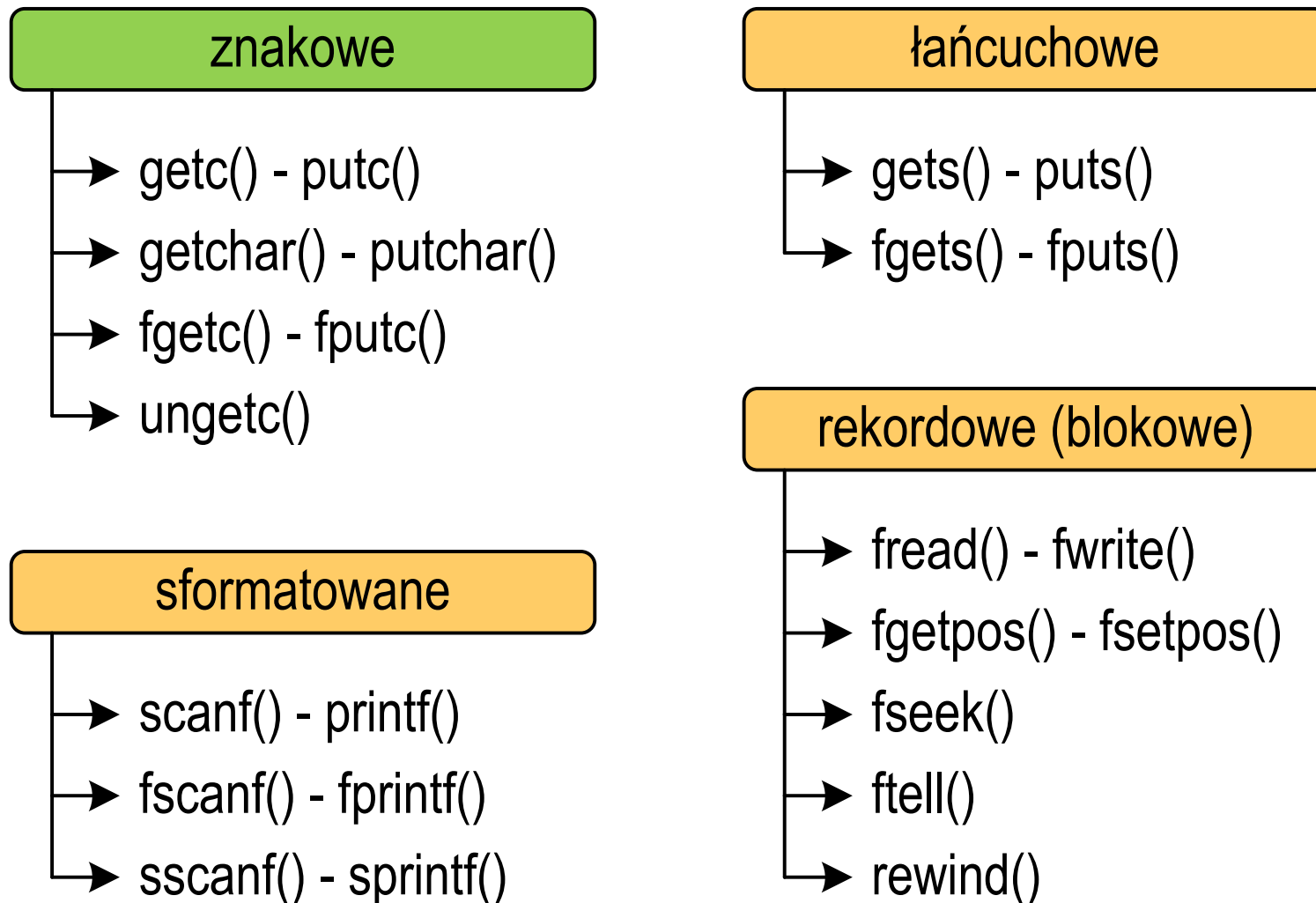
## Tryby otwarcia pliku: tekstowy i binarny

```
FILE *fp1, *fp2;  
fp1 = fopen("dane.txt", "r"); // lub "rt"  
fp2 = fopen("dane.dat", "rb")
```

- Różnice pomiędzy trybem tekstowym i binarnym otwarcia pliku dotyczą innego traktowania znaków **CR** i **LF**
- W trybie **tekstowym**:
  - przy odczycie pliku para znaków **CR**, **LF** jest tłumaczona na znak nowej linii (**LF**)
  - przy zapisie pliku znak nowej linii (**LF**) jest zapisywany w postaci dwóch znaków (**CR**, **LF**)
- W trybie **binarnym**:
  - przy odczycie i zapisie para znaków **CR**, **LF** jest traktowana zawsze jako dwa znaki



# Znakowe operacje wejścia-wyjścia



# Znakowe operacje wejścia-wyjścia

GETC

stdio.h

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

- Pobiera jeden znak z aktualnej pozycji otwartego strumienia `fp` i uaktualnia pozycję
- Zmienna `fp` powinna wskazywać strukturę `FILE` reprezentującą strumień skojarzony z otwartym plikiem lub jeden ze standardowo otwartych strumieni (np. `stdin`)
- Jeśli wykonanie zakończyło się poprawnie, to funkcja zwraca wartość całkowitą `kodu` wczytanego znaku (typ `int`)
- Jeśli wystąpił błąd lub przeczytany został znacznik końca pliku, to funkcja zwraca wartość `EOF`

## Przykład: wyświetlenie pliku tekstowego

```
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    FILE *fp;
    int znak;

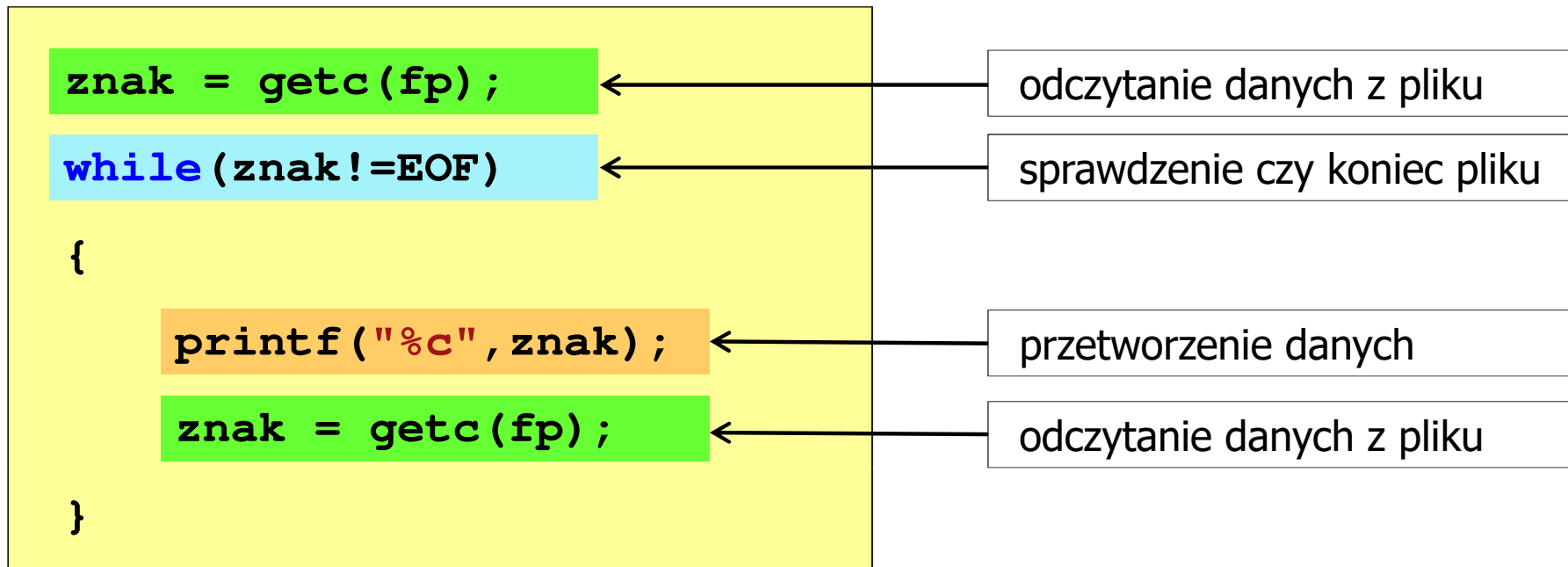
    fp = fopen("test.txt", "r");

    znak = getc(fp);
    while (znak != EOF)
    {
        printf("%c", znak);
        znak = getc(fp);
    }

    fclose(fp);
    return 0;
}
```

# Schemat przetwarzania pliku

- Typowy schemat odczytywania danych z pliku



## Przykład: wyświetlenie pliku tekstowego

- Odczytanie i wyświetlenie zawartości pliku tekstowego

```
znak =getc(fp);  
while (znak!=EOF)  
{  
    printf ("%c", znak);  
    znak =getc(fp);  
}
```

można zapisać w krótszej postaci:

```
while ((znak=getc(fp)) !=EOF)  
    printf ("%c", znak);
```

# Znakowe operacje wejścia-wyjścia

putc

stdio.h

```
int putc(int znak, FILE *fp);
```

- Wpisuje **znak** do otwartego strumienia reprezentowanego przez argument **fp**
- Zmienna **fp** powinna wskazywać strukturę **FILE** reprezentującą strumień skojarzony z otwartym plikiem lub jeden ze standardowo otwartych strumieni (np. **stdout**)
- Jeśli wykonanie zakończyło się poprawnie, to funkcja zwraca wypisany **znak**
- Jeśli wystąpił błąd, to funkcja zwraca wartość **EOF**

## Przykład: zapisanie alfabetu do pliku tekstowego

```
#include <stdio.h>
```

```
int main(void)
```

```
{
```

```
    FILE *fp = fopen("alfabet.txt", "w");
```

```
    for (int i='A'; i<='Z'; i++)  
        putchar(i, fp);
```

```
    fclose(fp);
```

```
    return 0;
```

```
}
```

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

- Stosując strumień `stdout` można wyświetlić alfabet na ekranie

```
for (int i='A'; i<='Z'; i++)  
    putchar(i, stdout);
```

# Znakowe operacje wejścia-wyjścia

GETCHAR

stdio.h

```
int getchar(void);
```

- Pobiera znak ze strumienia `stdin` (klawiatura)
- Jeśli wykonanie zakończyło się poprawnie, to funkcja zwraca przeczytany znak (typ `int`)
- Jeśli wystąpił błąd albo został przeczytany znacznik końca pliku, to funkcja zwraca wartość `EOF`

```
int znak;  
  
znak = getchar();  
printf("%c", znak);
```



# Znakowe operacje wejścia-wyjścia

**PUTCHAR**

**stdio.h**

```
int putchar(int znak);
```

- Wpisuje **znak** do strumienia **stdout** (standardowo ekran)
- Jeśli wykonanie zakończyło się poprawnie, to funkcja zwraca wypisany **znak**
- Jeśli wystąpił błąd, to funkcja zwraca wartość **EOF**

```
for (int i='a'; i<='z'; i++)  
    putchar(i);
```

abcdefghijklmnopqrstuvwxy

# Znakowe operacje wejścia-wyjścia

**FGETC**

**stdio.h**

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

- Pobiera jeden znak ze strumienia wskazywanego przez **fp**
- Jeśli wykonanie zakończyło się poprawnie, to funkcja zwraca przeczytany znak po przekształceniu go na typ **int**
- Jeśli wystąpił błąd lub został przeczytany znacznik końca pliku, to funkcja zwraca wartość **EOF**

## Znakowe operacje wejścia-wyjścia

**FPUTC**

**stdio.h**

```
int fputc(int znak, FILE *fp);
```

- Wpisuje **znak** do otwartego strumienia reprezentowanego przez argument **fp**
- Jeśli wykonanie zakończyło się poprawnie, to funkcja zwraca wypisany **znak** (typ **int**)
- Jeśli wystąpił błąd, to funkcja zwraca wartość **EOF**

## Przykład: liczba wyrazów w pliku

```
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    FILE *fp;
    int znak, odstep = 1, ile = 0;

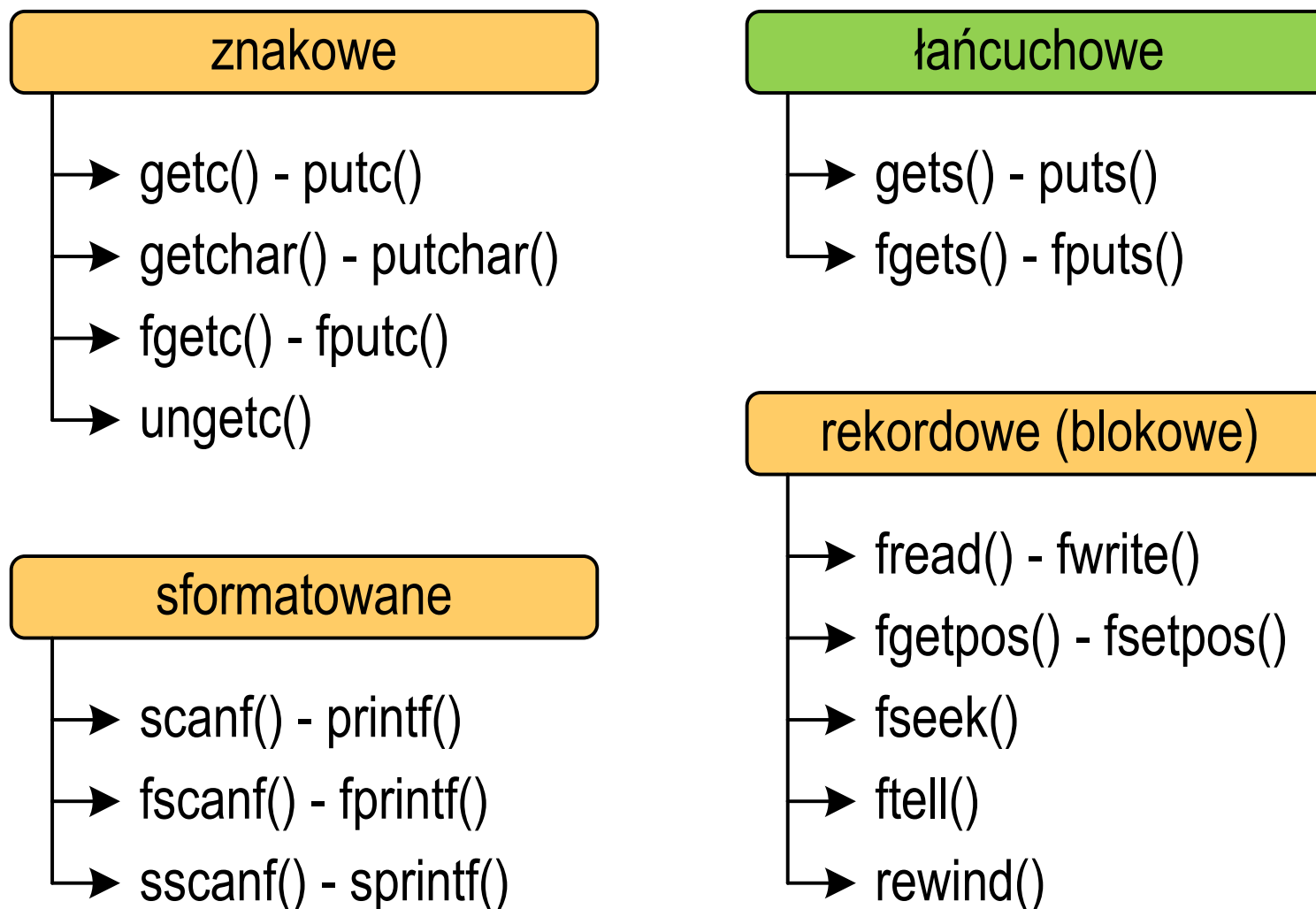
    fp = fopen("test.txt", "r");
    while ((znak = fgetc(fp)) != EOF)
        if (znak == ' ' || znak == '\t' || znak == '\n')
            odstep = 1;
        else
            if (odstep != 0) { odstep = 0; ile++; }
    fclose(fp);
    printf("Liczba slow: %d\n", ile);

    return 0;
}
```

Ala ma laptopa i psa.

Liczba slow: 5

# 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 rozwinal w jezyk C. CR LF
```

## Przykład: wyświetlenie pliku tekstowego

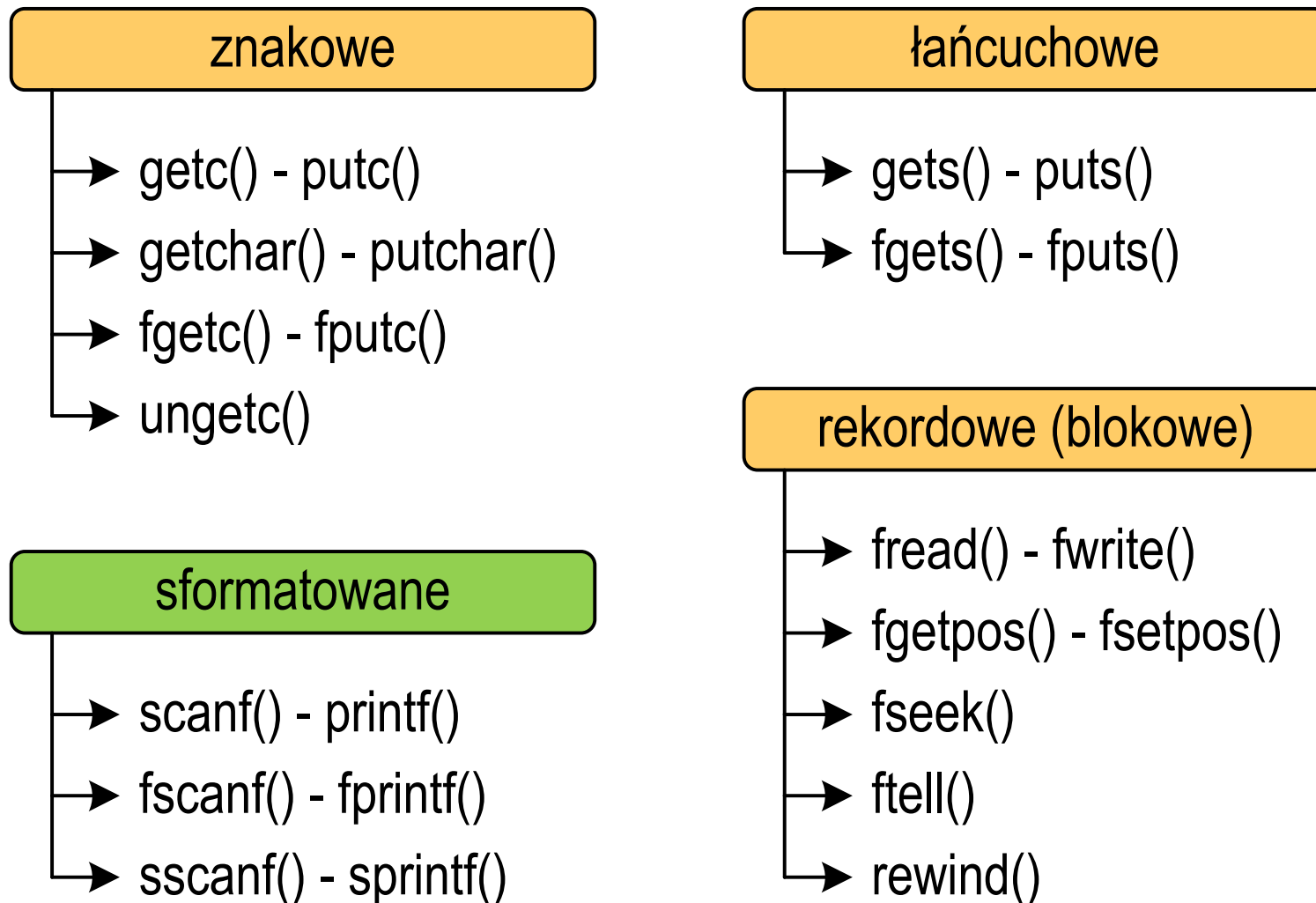
- Kolejne wywołania funkcji `fgets(buf,15,fp);` i zawartość tablicy `buf`

```
Poprzednikiem języka C
był język B,
ktory
Ritchie rozwinał w język C.
```

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

```
#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]
```

Koniec wykładu nr 13

Dziękuję za uwagę!