

Zakres tematyczny egzaminu inżynierskiego i egzaminu wstępnego na studia drugiego stopnia — Informatyka Stosowana

23 października 2015

1 Matematyka I, II, III

- Jaka jest dziedzina, a jaka przeciwdziedzina funkcji logarytmicznej?
- Kiedy funkcja logarytmiczna jest rosnąca?
- Jakie własności mają funkcje cyklometryczne?
- Który z następujących symboli: $[\infty^0]$, $[\frac{0}{\infty}]$, $[\frac{\infty}{0}]$, $[\frac{+\infty}{0^+}]$ jest symbolem nieoznaczonym?
- Zbadać zbieżność ciągu $a_n = \sqrt[n]{2n^2 + 3n}$.
- Zbadać zbieżność ciągu $a_n = \frac{(1 + \frac{1}{n})^n}{e}$.
- Zbadać zbieżność ciągu $a_n = \frac{\sin(n!)}{n}$.
- Zbadać zbieżność ciągu $a_n = \frac{2n^2 + 5}{2n^2 - 5}$.
- Zbadać zbieżność ciągu $a_n = (-1)^n \frac{n^2}{n^2 + 1}$.
- Podać definicję granicy ciągu.
- Sformułować twierdzenie Bolzano–Weierstrassa.
- Które z poniższych zbiorów są przeliczalne, a które nieprzeliczalne: \mathbb{Q} , \mathbb{R} , $(0, 1)$, \mathbb{Z} ?
- Znaleźć granicę funkcji

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} x \sin \frac{1}{x}.$$

- Znaleźć granicę funkcji

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x}.$$

- Znaleźć granicę funkcji

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$$

- Znaleźć granicę funkcji

$$\lim_{x \rightarrow 0} (1 + \sin x)^{\frac{1}{x}}$$

- Znaleźć granicę funkcji

$$\lim_{x \rightarrow -1^-} e^{\frac{1}{x+1}}.$$

- Znaleźć granicę funkcji

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} x}{x}.$$

- Znaleźć granicę funkcji

$$\lim_{x \rightarrow -1^+} e^{\frac{1}{x+1}}.$$

- Znaleźć granicę funkcji

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - e^x}{x}.$$

- Niech funkcja $f : \mathbb{R} \mapsto \mathbb{R}$ będzie dana wzorem

$$f(x) = \begin{cases} \operatorname{arctg} \frac{1}{x-2}, & x \neq 2 \\ \frac{\pi}{2}, & x = 2 \end{cases}.$$

W których punktach jest ona ciągła, a w których różniczkowalna?

- Sformułować twierdzenie Weierstrassa o osiągnięciu kresów.
- Sformułować własność Darboux dla funkcji ciągłych.
- Niech $g : \mathbb{R} \ni x \mapsto \sin^2 x \in \mathbb{R}$, $f : \mathbb{R} \ni x \mapsto x \in \mathbb{R}$. Która z następujących własności jest prawdziwa dla $x \rightarrow 0$:

$$g(x) = o(f(x)), \quad f(x) = o(g(x)), \quad f(x) \approx g(x), \quad f(x) = o(f(x) \cdot f(x)).$$

- Proszę obliczyć funkcje pochodną

$$\left(\sin \frac{1}{x} \right)', \quad x \neq 0.$$

- Proszę obliczyć funkcje pochodną

$$(\sin^2 2x)', \quad x \in \mathbb{R}.$$

- Proszę obliczyć funkcje pochodną

$$(\ln \operatorname{tg} x)', \quad \operatorname{tg} x > 0,$$

- Proszę obliczyć funkcje pochodną

$$(\cos(e^x))', \quad x \in \mathbb{R}.$$

- Proszę obliczyć funkcje pochodną

$$\left(\cos \frac{1}{x}\right)', x \neq 0.$$

- Proszę obliczyć funkcje pochodną

$$\left(\sin^2\left(\frac{1}{2}x\right)\right)', x \in \mathbb{R}.$$

- Proszę obliczyć funkcje pochodną

$$(\ln \operatorname{ctg} x)', \operatorname{ctg} x > 0.$$

- Proszę obliczyć funkcje pochodną

$$(\sin(e^x))', x \in \mathbb{R}.$$

- Proszę znaleźć asymptoty funkcji

$$f : x \mapsto \frac{\ln(1+x)}{x},$$

- Proszę znaleźć asymptoty funkcji

$$f : x \mapsto \frac{3 \ln x}{\sqrt{x}},$$

- Proszę znaleźć asymptoty funkcji

$$f : x \mapsto \frac{1}{2}x + \operatorname{arctg} x.$$

- Proszę zbadać monotoniczność i wypukłość funkcji

$$f : x \mapsto x^2 e^{-x}.$$

- Proszę zbadać monotoniczność i wypukłość funkcji

$$f : x \mapsto x^2 e^{-x^2}.$$

- Proszę zbadać monotoniczność i wypukłość funkcji

$$f : x \mapsto e^{x^2}.$$

- Zbadać monotoniczność i znaleźć ekstrema lokalne funkcji $f : x \mapsto x^2 e^{-x^2}$.

- Znaleźć asymptoty funkcji

$$f : x \mapsto x e^{\frac{1}{x}}.$$

- Znaleźć asymptoty funkcji

$$f : x \mapsto 2x + \operatorname{arctg} \frac{x}{2}.$$

- Oblicz całkę nieoznaczoną

$$\int \frac{2x}{\sqrt{1-x^2}} dx.$$

- Oblicz całkę nieoznaczoną

$$\int x e^x dx.$$

- Oblicz całkę nieoznaczoną

$$\int \frac{dx}{x^2}.$$

- Oblicz całkę nieoznaczoną

$$\int \frac{dx}{\cos^2 x}.$$

- Oblicz całkę nieoznaczoną

$$\int \operatorname{arctg} x dx.$$

- Oblicz całkę nieoznaczoną

$$\int \frac{6x+2}{x^2-3x+2} dx.$$

- Oblicz całkę nieoznaczoną

$$\int \sqrt{9-x^2} dx.$$

- Oblicz całkę nieoznaczoną

$$\int \sin^3 x \cos^4 x dx.$$

- Oblicz całkę

$$\int_1^\infty \frac{1}{x^2} dx,$$

- Oblicz całkę

$$\int_0^1 \operatorname{arctg} x dx.$$

- Oblicz całkę

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^3 x \cos^4 x dx,$$

- Oblicz całkę

$$\int_0^1 e^{2x} dx,$$

- Oblicz całkę

$$\int_0^1 xe^x dx.$$

- Proszę znaleźć pole obszaru leżącego w pierwszej ćwiartce układu współrzędnych i ograniczonego wykresami funkcji $y = x$, $y = x^2$.
- Znaleźć pole obszaru ograniczonego wykresami funkcji $y = \sqrt{x}$, $y = x^2$.
- Znaleźć równanie płaszczyzny przechodzącej przez punkt $P = (1, 2, 0)$ i prostopadłej do wektora $\vec{n} = (1, 0, 2)$.
- Znaleźć równanie płaszczyzny stycznej do powierzchni $x^2 + 9y^2 + z^2 = 8$ w punkcie $P_0 = (2, 0, 2)$.
- Znaleźć punkty, w których spełniony jest warunek konieczny na istnienie ekstremum lokalnego dla funkcji

$$f : (x, y) \mapsto x^2y + y^3.$$

- Znaleźć punkty, w których spełniony jest warunek konieczny na istnienie ekstremum lokalnego dla funkcji

$$f : (x, y) \mapsto (x^2 - 2y)e^{-y}.$$

- Czy równanie $e^{xy} = x + y + 1$ da się rozwickłać w $(0, 0)$ jako funkcja $y(x)$?
- Czy równanie $x^2 + xy + y^2 = 1$ da się rozwickłać w $(0, 1)$ jako funkcja $y(x)$?
- Zmienić kolejność całkowania w całkach

$$\int_1^2 dy \int_1^{3-y} f(x, y) dx,$$

- Zmienić kolejność całkowania w całkach

$$\int_0^1 dx \int_0^x f(x, y) dy.$$

- Niech Γ będzie odcinkiem o początku w punkcie $A = (1, 3)$ i końcu w punkcie $B = (2, 4)$. Obliczyć $\int_{\Gamma} x dx - y dy$.
- Niech $D = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : x^2 + y^2 \leq 1\}$. Obliczyć $\iint_D (x^2 + y^2) dx dy$.
- Niech $D = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : x^2 + y^2 \leq 1\}$. Obliczyć $\iint_D \sqrt{x^2 + y^2} dx dy$.
- Znaleźć potencjał pola $\vec{F} = (yz, xz + 1, xy - 1)$ w \mathbb{R}^3 .
- Obliczyć strumień pola $\vec{F} = (x, y, z)$ przez wewnętrzną stronę powierzchni $x^2 + y^2 + z^2 = R^2$.

- Obliczyć strumień pola $\vec{F} = (x, y, z)$ przez zewnętrzną stronę powierzchni bryły ograniczonej powierzchniami $x^2 + y^2 = 1$, $z = 1$, $z = 0$.
- Niech Γ będzie okręgiem o środku w punkcie $(1, 2)$ i promieniu 1 skierowanym zgodnie z ruchem wskazówek zegara. Obliczyć $\int_{\Gamma} y dx + 2x dy$.
- Wyznaczyć rozwiązanie ogólne równania:

$$y' = \frac{x\sqrt{1-y^2}}{y\sqrt{1-x^2}}.$$

- Wyznaczyć rozwiązanie ogólne równania:

$$y' - 3x^2y = 7x^5.$$

- Wyznaczyć rozwiązanie ogólne równania: $10y^{(7)} - 31y^{(6)} + 50y^{(5)} - 66y^{(4)} + 52y^{(3)} - 5y^{(2)} - 16y' + 6y = e^{2x}$.
- Podaj postać przewidywaną rozwiązania szczególnego równania $y^{(5)} + 5y^{(4)} + 7y^{(3)} + 11y^{(2)} + 12y' - 36y = x^2e^{-3x} + \cos(2x)$.
- Wyznacz równanie różniczkowe zwyczajne, którego układ fundamentalny rozwiązań ma postać $\{y_1, y_2, y_3, y_4\}$, gdzie $y_1 = \cos x$, $y_2 = \sin x$, $y_3 = xe^{-x}$, $y_4 = e^{-x}$.
- Wyznacz rozwiązanie ogólne układu równań: $X'(t) = AX(t)$, gdy:

$$A = \begin{bmatrix} 5 & -2 \\ 2 & 2 \end{bmatrix}.$$

- Wyznacz rozwiązanie ogólne układu równań: $X'(t) = AX(t)$, gdy:

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & -1 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}.$$

- Wyznacz rozwiązanie ogólne układu równań: $X'(t) = AX(t)$, gdy:

$$A = \begin{bmatrix} -2 & -3 & -2 \\ 0 & 2 & 0 \\ 8 & 6 & 6 \end{bmatrix}.$$

- Wyznacz rozwiązanie ogólne układu równań: $X'(t) = AX(t)$, gdy:

$$A = \begin{bmatrix} 9 & 5 & 2 \\ -10 & -5 & -4 \\ 3 & 2 & 5 \end{bmatrix}.$$

- Wyznacz rozwiązanie ogólne układu równań: $X'(t) = AX(t)$, gdy:

$$A = \begin{bmatrix} 23 & 14 & 12 \\ -20 & -12 & -10 \\ -20 & -13 & -11 \end{bmatrix}.$$

- Wyznacz transformatę Laplace'a funkcji $f(x) = \sin x$.
- Sprawdź czy funkcja $f(x) = e^{x^4}$ jest oryginałem Laplace'a.
- Wiedząc, że $\frac{a}{s^2 + a^2}$ ($a \neq 0$) jest transformatą Laplace'a funkcji $\sin(ax)$, wyznacz transformatę odwrotną funkcji $\frac{a^2}{(s^2 + a^2)^2}$.
- Zbadaj zbieżność punktową i jednostajną szeregu $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{x^2 + n^2}$, gdy $-\infty < x < +\infty$.
- Wyznacz przedział zbieżności szeregu potęgowego $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{(-1)^n}{3n 2^n} (2x - 1)^{3n}$.
- Dla jakich wartości parametru $\alpha \in \mathbb{R}$, szereg $\sum_{n=1}^{+\infty} n^\alpha$ nie spełnia warunku koniecznego zbieżności?
- Zbadaj zbieżność szeregu $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n)!}{3^n}$.
- Czy ze rozbieżności szeregu $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$ wynika rozbieżność szeregu $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}}$?
- Czy ze zbieżności szeregu $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$ wynika zbieżność szeregu $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3n^2 + 1}$?
- Wyznacz trygonometryczny szereg Fouriera funkcji $f(x) = \sin 5x - 3 \cos 7x$ w przedziale $[-\pi, \pi]$ i zbadaj zbieżność otrzymanego szeregu.
- Wyznacz trygonometryczny szereg Fouriera funkcji $f(x) = 2 - x$ w przedziale $[-\pi, \pi]$ i zbadaj zbieżność otrzymanego szeregu.
- Niech

$$f(x) = \begin{cases} x - 3 & x \in [0, \frac{\pi}{4}] \\ 0 & x \in \mathbb{R} \setminus [0, \frac{\pi}{4}] \end{cases}.$$

Przedstaw funkcję $f(x)$ przy pomocy wzoru całkowego Fouriera.

- Niech

$$f(x) = \begin{cases} e^x & x \in [0, \frac{\pi}{2}] \\ 0 & x \in \mathbb{R} \setminus [0, \frac{\pi}{2}] \end{cases}.$$

W jakim zbiorze wartości funkcji $f(x)$ jest równa całce Fouriera (tj. w jakim zbiorze zachodzi równość ze wzoru całkowego Fouriera) ?

- Czy funkcja $f(x) = x^3$ spełnia warunki Dirichlet'a w przedziale $[-\pi, \pi]$?
- Oblicz pochodną zespoloną funkcji $f(z) = 3z^2 - 5 \sin z$, $z \in \mathbb{C}$.

- Niech $z_0 \in \mathbb{C}$, $r \in \mathbb{R}$ $r > 0$. Okrąg o środku w punkcie z_0 i promieniu r oznaczamy $C(z_0, r)$. Oblicz całkę $\oint_{C(0,10)} \frac{z \sin z}{(z-3)^4} dz$.
- Niech $z_0 \in \mathbb{C}$, $r \in \mathbb{R}$ $r > 0$. Okrąg o środku w punkcie z_0 i promieniu r oznaczamy $C(z_0, r)$. Oblicz całkę $\oint_{C(i,4)} \frac{3z^2}{(z-20i)(z+2i)} dz$.
- Niech $z_0 \in \mathbb{C}$, $r \in \mathbb{R}$ $r > 0$. Okrąg o środku w punkcie z_0 i promieniu r oznaczamy $C(z_0, r)$. Oblicz całkę $\oint_{C(1+i,4)} \cos 3z dz$.
- Wyznacz typ (hiperboliczne, paraboliczne lub eliptyczne) następującego równania różniczkowego cząstkowego i podaj jego charakterystyki

$$3 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - 5 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + 10 \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} = 0.$$

- Jakiego typu (hiperboliczne, paraboliczne lub eliptyczne) jest następujące równanie różniczkowe cząstkowe

$$-3 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - 7 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + 4 \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} = 0?$$

- Zbadaj zbieżność punktową i jednostajną ciągu funkcyjnego $f_n(x) = \frac{x^3}{n^2} + e^{-n|x|}$, gdy $x \in [-2, 2]$.
- Czy można podać przykład ciągu funkcyjnego $\{f_n\}_{n \in \mathbb{N}}$, $f_n : \mathbb{R} \supset A \rightarrow \mathbb{R}$, który jest zbieżny jednostajnie na A i nie jest zbieżny punktowo na A ?
- Czy funkcje $f(x) = \cos 3x + 2 \sin x$ i $g(x) = 2 \cos x$ są ortogonalne w $L^2([-\pi, \pi])$?

2 Algorytmy i struktury danych

- Co to jest i do czego służy niezmiennik pętli?
- Co jest niezmiennikiem pętli procedury szukającej wartości maksymalnej w tablicy?
- Jak brzmi i w jaki sposób stosujemy twierdzenie o rekurencji uniwersalnej?
- Ile porównań należy wykonać, aby posortować tablicę 4 elementową, korzystając z sortowania szybkiego z procedurą dzielącą w wersji Hoare?
- W jaki sposób posortować tablicę nie korzystając z porównań? Zaproponuj algorytm.
- Na czym polega metoda dziel i zwyciężaj?
- Od czego zależy czas działania algorytmu powstałego na podstawie metody dziel i zwyciężaj?
- Kiedy nie należy stosować metody dziel i zwyciężaj?

- Wymień własności algorytmu rekurencyjnego?
- Kiedy i w jaki sposób należy unikać rekurencji?
- Jak rozwiązać problem wież Hanoi?
- Na czym polega programowanie dynamiczne?
- Od czego zależy czas działania algorytmu wykorzystującego programowanie dynamiczne?
- Kiedy problem ma własność optymalnej podstruktury?
- W jaki sposób, konstruujemy algorytmy, korzystając z metody zachłannej?
- Jakie są własności wyboru zachłannego?
- Jakie są różnice pomiędzy programowaniem dynamicznym, metodą zachłanną a metodą dziel i zwyciężaj?
- W jaki sposób budujemy kody Huffmana dla danego pliku, znając częstość występowania wszystkich znaków alfabetu?
- W jaki sposób rozwiązujemy dyskretny problem plecakowy?
- W jaki sposób rozwiązujemy ciągły problem plecakowy?
- Jakie są zasady konstrukcji programów z wykorzystaniem algorytmów z powrotami?
- Jak rozwiązać problem ośmiu hetmanów?
- Jak rozwiązać problem drogi skoczka szachowego?
- Co to jest własność kopca typu max?
- W jaki sposób przedstawić kopiec binarny typu max za pomocą tablicy?
- W jaki sposób generujemy klucz publiczny i prywatny w schemacie RSA?
- Co to są abstrakcyjne typy danych?
- Zdefiniuj stos jako abstrakcyjny typ danych. Zaproponuj implementację operacji wstawiania elementu na stos (push).
- Zdefiniuj kolejkę FIFO jako abstrakcyjny typ danych. Zaproponuj implementację operacji usuwania elementu z kolejki (dequeue).
- Podaj definicję drzewa poszukiwań binarnych?
- Jak znaleźć następnika w drzewie poszukiwań binarnych?
- Jakie są własności drzewa czerwono-czarnego?
- W jaki sposób działa algorytm przeszukiwania grafu wszerz?
- W jaki sposób działa algorytm przeszukiwania grafu w głąb?

3 System operacyjny UNIX

- Jakiego typu są systemy UNIX/LINUX?
- Jaka wygląda struktura katalogów w systemach UNIX/LINUX?
- W jaki sposób reprezentowane są urządzenia w systemach UNIX/LINUX?
- Jakie są podstawowe prawa dostępu do plików w systemach UNIX/LINUX?
- W jaki sposób realizowane jest standardowe wejście/wyjście w systemach UNIX/LINUX?
- Jaka jest różnica między programem, a procesem?
- Czym jest demon w systemach UNIX/LINUX?
- W jaki sposób (zawsze poprawny) jest reprezentowany katalog domowy użytkownika „user” w systemach UNIX/LINUX?
- Co będzie wynikiem wykonania polecenia `finger 'whoami'`?
- Jaki będzie wynik polecenia
`cd;pwd>tmp1;ls -a<tmp1>tmp2;grep "^\..*" tmp2?`

4 Programowanie proceduralne

- Jaka jest domyślna wartość niezainicjowanej zmiennej lokalnej?
- Jaka jest domyślna wartość niezainicjowanej zmiennej statycznej?
- Jaka jest domyślna wartość niezainicjowanej zmiennej globalnej?
- Omów działanie słowa kluczowego `const`.
- Omów działanie specyfikatora klasy pamięci `register`.
- Omów działanie instrukcji `break`, `continue`.
- Omów działanie instrukcji `for`, `while`, `do-while`.
- Omów działanie instrukcji `if`, `else`, `switch`, `case`, `default`.
- W jaki sposób przypisać wartości zmiennym korzystając z funkcji rodziny funkcji `scanf`?
- W jaki sposób przy pomocy funkcji `fopen` otworzyć plik tekstowy do odczytu?
- W jaki sposób przy pomocy funkcji `fopen` otworzyć plik tekstowy do zapisu?
- W jaki sposób przy pomocy funkcji `fopen` otworzyć plik binarny do odczytu?
- W jaki sposób przy pomocy funkcji `fopen` otworzyć plik binarny do zapisu?

- W jaki sposób korzystając z funkcji `fwrite` zapisać tablicę liczb rzeczywistych do pliku binarnego?
- W jaki sposób działa funkcja `feof`?
- Do czego służy stała `EOF`?
- W jaki sposób wypisać na ekran zawartość całego pliku, w którym znajduje się znana ilość kolumn danych oddzielonych spacjami? Nie znamy ilości wierszy. Plik możemy odczytać tylko raz.
- W jaki sposób tworzymy pętle nieskończone? W jaki sposób wyjść z pętli nieskończonej? Kiedy stosujemy pętle nieskończone?
- Jak deklarujemy zmienne wskaźnikowe?
- W jaki sposób przypisujemy wartości zmiennym wskaźnikowym?
- Jakie operacje można wykonywać na wskaźnikach?
- W jaki sposób przypisać zmiennej adres innej zmiennej?
- W jaki sposób korzystamy ze wskaźników do wskaźników?
- Co znajduje się pod adresem `NULL`?
- Jak jest domyślna wartość zadeklarowanej zmiennej wskaźnikowej?
- Do czego służy wskaźnik `void*`?
- W jaki sposób przydzielamy pamięć, korzystając z funkcji `malloc`?
- W jaki sposób przydzielamy pamięć, korzystając z funkcji `calloc`?
- Do czego służy operator `sizeof`?
- W jaki sposób, w języku C przekazujemy zmienne do funkcji przez wartość?
- W jaki sposób, w języku C przekazujemy zmienne do funkcji przez adres?
- W jaki sposób napisać funkcje, która zamieni wartości przekazanych jej zmiennych?
- W jaki sposób przekazujemy tablice jednowymiarowe do funkcji?
- W jaki sposób przekazujemy funkcje do funkcji?
- W jaki sposób przekazujemy tablice wielowymiarowe do funkcji?
- Jakie wartości zmiennych można zwracać korzystając z instrukcji `return`?
- W jaki sposób deklarujemy wskaźniki do funkcji?
- W jaki sposób deklarujemy i wywołujemy funkcje o zmiennej ilości parametrów?
- Wymień dozwolone elementy składowe struktury.

- Jakie są zasady korzystania z pól bitowych?
- Dana jest struktura `struct rparams { double a; int b; };` oraz funkcja `int fun (void *params);`. W jaki sposób przypisać zmiennym `double a` oraz `int b` zadeklarowanym wewnątrz funkcji `fun` poprawne wartości przekazane do funkcji przez zmienną `params`.
- W jaki sposób korzystając z pętli `while` zaimplementować kopiowanie łańcucha `p` do łańcucha `t`? Zakładamy, że obydwa łańcuchy zajmują taką samą ilość pamięci.
- Dana jest tablica `int ditab[3][2]={{1,1}, {2,4}, {3,9}}`; Jak zadeklarować funkcję, która nie zwraca wartości i jako jedyny argument przyjmuje tablicę `ditab`?
- Jaką wartość przypisano zmiennej `x`?

```
int a=5,b=13;
float x = b%a + a<b;
```

- Dane są trzy tablice.

```
int a[5]={2,3,4};
int b[5]={0};
int c[]={2,3,4};
```

Jakie wartości znajdują się w tablicach pod wskazanymi indeksami `a[3]`, `b[1]`, `c[2]`?

- Jaki jest wynik działania poniższego programu, jeżeli zostanie uruchomiany z następującymi parametrami `./a.out raz dwa`?

```
int main(int argc, char* argv[]){
    printf("%c",**++argv);
    printf("%c",**++argv[1]);
    return 0;
}
```

- Jaki jest wynik działania poniższego programu?

```
int counter (int i){
    static int count =0;
    count = count + i;
    return count;
}
```

```
int main(void){
    int i, j;
    for (i=0;i<=5;i++)
        j = counter(i);
    printf("j=%d\n",j);
    return 0;
}
```

- Jakie są różnice pomiędzy poniższymi zmiennymi?

```
const int *a=&x;
int const *b=&y;
const int const *c =&z;
```

- Jaki jest wynik działania poniższego programu?

```
int main(void){
    int j,i;
    a: for(i=0;i<10;i++)
    for(j=0;j<3;j++){
        printf("%d ",++i - j++);
        if (i==4)
            goto a;
        else {
            j--;
            i++;
            continue;
        }
    }
    return 0;}
```

- Jaki jest wynik działania poniższego programu?

```
int main(void){
    if (!(!(1||0) && !(0||1)))
    printf("%d\n",4/5);
    else
    printf("%d\n",1/5);
    return 0;
}
```

- Na podstawie poniższej deklaracji struktury stworzono listę jednokierunkową.

```
struct lista {
    int val;
    struct lista *next;
};
```

Korzystając ze wskaźnika do początku listy `head`, napisz funkcję, która wypisze wszystkie elementy listy jednokierunkowej.

- Jaki jest wynik działania poniższego fragmentu kodu?

```
int i;
for (i=0;i<15;i++){
    int a=rand()%6+65;
    printf("%c\n",a);
}
```

- Jakie będzie wynik działania poniższego fragmentu kodu?

```
enum moneta {penny, nickel, dime, quarter=10, half_dolar, dolar} en=dolar;
printf(,,%d\n',en);
```

- Jaki jest wynik działania poniższego fragmentu kodu?

```
char a[]="tekst";
char b[]={ 't', 'e', 'x', 't' };

printf("sl(a)=%lu, sz(a)=%ld,", strlen(a), sizeof a);
printf("sl(b)=%lu, sz(b)=%ld\n", strlen(b), sizeof b );
```

- Jaki jest wynik działania poniższego fragmentu kodu?

```
char *str = " tekst";
for(;*str==' '; str++);
printf(' 'str[%d]=%c\n',3,str[3]);
```

- Dane są następujące deklaracje:

```
struct punkt {
float x,y;
int tab[3];};
    struct point {
float x,y;
int tab[3];};
    struct punkt a;
    struct point b;
```

Podaj możliwe poprawne przypisania pomiędzy wartościami zmiennych a i b.

- Jaki jest wynik działania poniższego fragmentu kodu?

```
#define MAX(a,b) (a)>(b)?(a):(b)
{
int x=3,y=4,m;
m=MAX(x++,y++);
printf("x = %d, y = %d, m = %d\n", x, y, m);
}
```

- Dane są następujące deklaracje:

```
struct dane_s{
char imie[20];
char nazwisko[20];
};
struct brad{
struct dane_s dane;
int data_ur;
int data_sm;
};
struct brad willie;
```

Skonstruuj wyrażenie oznaczające całkowitą liczbę liter w imieniu i nazwisku osoby opisanej przez zmienną `willie`.

- Jaki jest wynik działania poniższego programu?

```
#define SQR(x) x * x

int main(void){
printf("%d\n", 225/SQR(15));
return 0;
}
```

- Jaki jest wynik działania poniższego programu?

```
void e(int n){
  if(n>0){
    e(--n);
    printf("%d" , n);
    e(--n);
  }
}

int main(void){
  e(3);
  return 0;
}
```

- Jaki jest wynik działania poniższego programu?

```
int main(void) {
struct node {int a; int b; int c;};
struct node s= {3,5,6};
struct node *pt = &s;
printf("%d", *(int*)pt);
  return 0;
}
```

- Dany jest fragment programu:

```
int (*wsk)[2];
int (*psk)[2];
int torf[2][2] = {12, 14, 16};
int fort[2][2] = {{12}, {14, 16}};
wsk = torf;
psk = fort;
```

Jakie wartości przypisano zmiennym `**wsk`, `**wsk+1`, `**psk`, `**psk+1`?

- Która z deklaracji funkcji jest niepoprawna?

```
struct point afun(char **, double);
int [] bfun(int, double);
int * cfun(int s, double v[12]);
struct point * dfun(int b[23], double* a);
```

- Co wyświetli poniższy program?

```
int main(void){
int i = 0;
while (i<3)
switch(i++){
case 0: printf („Hurra’);
case 1: printf („Hurr’);
case 2: printf („Hur’);
default: printf („0 nie!’);
}
return 0;
}
```

5 Programowanie obiektowe I, II

- Podaj cech charakterystyczne programowania zorientowanego obiektowo?
- W jaki sposób należy przetworzyć kod języka C++ w celu jego uruchamiania?
- Który operator w języku C++ ma większy priorytet = czy ==?
- Podaj przykład operatora jednoargumentowego zdefiniowanego w języku C++?
- Czy jest możliwe przeładowywanie funkcji operatorowych zdefiniowanych w języku C++?
- Co to jest deklaracja obiektu lub funkcji w języku C++?
- Co to jest definicja obiektu lub funkcji w języku C++?
- Co to jest funkcja typu `inline` w języku C++ i czym się charakteryzuje?
- Do czego używane jest słowo kluczowe `static` w języku C++?
- Do czego używane jest słowo kluczowe `const` w języku C++?
- Co to jest klasa w języku C++?
- Czy typy wbudowane w język C++ posiadają konstruktory?
- Czy każda klasa musi posiadać destruktor w język C++?
- Jakie są różnice między „wczesnym”, a „późnym” wiązaniem funkcji w języku C++?
- W jaki sposób przebiega zarządzanie pamięcią w języku C++?
- Z czym związane jest pojęcie polimorfizmu?
- Jakiego rodzaju dziedziczenie występuje w języku C++?
- Jakiego typu operatory rzutowania są dostępne dla programisty języka C++?

- W jaki sposób przebiega proces obsługi wyjątków w języku C++?
- Czy istnieje jedna wspólna klasa bazowa dla wszystkich wyjątków w języku C++?
- Podaj nazwy obiektów odpowiedzialnych za obsługę standardowego wejścia i wyjścia.
- Czym są szablony funkcji w języku C++?
- Czym są szablony klas w języku C++?
- Rozwiń skrót STL.
- Podaj podstawowe składniki STL-a.
- W jakich sytuacjach można dla metod języka Java używać modyfikatorów `final`, `static` oraz `abstract`?
- Jakie modyfikatory oraz listy argumentów są dopuszczalne gdy definiujemy w języku Java metodę o nazwie identycznej z nazwą metody już istniejącej w klasie bazowej?
- Kiedy w języku Java zgłaszany jest wyjątek `ArithmeticException`?
- W jaki sposób używa się w języku Java konstrukcji `try-catch-finally`? Jakie warunki muszą spełniać argumenty kolejnych bloków `catch`?
- W jaki sposób tworzy się w Javie obiekty klas generycznych?
- Kiedy można w Javie używać słowa kluczowego `static` w zastosowaniu do zmiennych, obiektów oraz pól klas?
- Jak w języku Java można spowodować, aby wybrane składniki klasy implementującej interfejs `Serializable` **nie** były poddawane serializacji?
- Co to jest pętla `for-each` w języku Java oraz dla jakich zmiennych/obiektów i w jaki sposób można jej używać?
- Jakich instrukcji wymaga utworzenie w Javie n -elementowej tablicy? Jakże może być najmniejsze i największe n ?
- Jakie znaczenie ma dla obiektów Javy metoda `finalize`? Kiedy, w jaki sposób oraz ile razy w cyklu życia obiektu jest uruchamiana?
- Co oznacza w definicji interfejsu w Javie słowo kluczowe `extends`?
- W jakiej sytuacji może się w Javie okazać, że niemożliwe będzie (w ogólności dozwolone) zdefiniowanie interfejsu dziedziczącego po kilku innych interfejsach?
- Jakie muszą być spełnione warunki przy definiowaniu w Javie nieabstrakcyjnej klasy dziedziczącej po klasie abstrakcyjnej?
- Jaki skutek ma w Javie umieszczenie modyfikatora `final` przy metodzie?
- Czym się różnią typy `int` oraz `Integer` w języku Java?

- Na czym polega serializacja obiektu?
- Jaka jest różnica między przeładowywaniem (przeciążaniem, *overloading*) a przesłanianiem (*overriding*) metod?
- Co oznacza modyfikator `static` w przypadku metody języka Java?
- Które operatory można przeładowywać w języku Java?
- Czy interfejsy w Javie mogą zawierać oprócz metod także pola?
- Jakiego typu może być referencja do tworzonoego w Javie obiektu?
- Po jakich oraz ilu klasach można dziedziczyć w Javie?
- Do czego odnosi się termin enkapsulacja?
- Co to jest późne (dynamiczne) wiązanie?

6 Metody numeryczne

- Jakie wnioski można wysnuć z lematu Wilkinsona dotyczącego błędów numerycznych?
- Na czym polega interpolacja?
- Jak zdefiniowano warunek interpolacji jednostajnej?
- Jak zdefiniowano warunek interpolacji średniokwadratowej?
- Czym jest efekt Rungego w interpolacji?
- Jak wyznaczyć różnice progresywne 1 i 2 rzędu?
- Jak wyznaczyć różnice wsteczne 1 i 2 rzędu?
- Na czym polega aproksymacja?
- Na czym polegają metody: połowienia/bisekcji, Newtona, siecznych i regula falsi poszukiwania rozwiązań równania nieliniowego?
- Od czego zależy błąd (oszacowanie błędu) całkowania numerycznego przy użyciu kwadratur Newtona-Cotesa?
- Dlaczego w całkowaniu numerycznym używa się kwadratur złożonych?
- Jakich wielomianów ortogonalnych używa się w kwadraturach Gaussa i jakie są ich cechy charakterystyczne?
- Czym różnią się kwadratury Newtona-Cotesa od kwadratur Gaussa?
- W jaki sposób można użyć rozkładów: LU i LDL^T macierzy układu równań liniowych do rozwiązania tego układu?
- W jaki sposób można odwrócić macierz lub wyznaczyć jej wyznacznik przy pomocy rozkładu LU?

- Na czym polega metoda Gaussa rozwiązywania układu równań liniowych?
- Na czym polega metoda Gaussa-Seidla iteracyjnego rozwiązywania układu równań liniowych?
- Jakie są własności rozkładu QR macierzy kwadratowej?
- Czy można zastosować rozkład QR do znalezienia wartości własnych macierzy?
- Czy można dokonać przesunięcia widma wartości własnych macierzy?
- Jakie są własności macierzy: symetrycznej, hermitowskiej, ortogonalnej, trójdzielnej, Hessenberga górnej?

7 Podstawy grafiki komputerowej

- Co to jest rozdzielczość wydruku?
- Czym się różni rozdzielczość podana w dpi od rozdzielczości podanej w ppi?
- Czym się charakteryzuje model barw RGB?
- Czym się charakteryzuje model barw CMY i CMYK?
- Czym się charakteryzuje model barw HSL i HSV?
- W jaki sposób korekcja gamma wpływa na obraz?
- Czego dotyczą prawa Grassmana?
- Jak brzmi prawo Helmholtza dotyczące postrzegania barw?
- Co to są barwy chromatyczne, achromatyczne, proste i dopełniające?
- Zdefiniować pojęcie odcienia barwy (ang. hue).
- Zdefiniować pojęcie nasycenia barwy (ang. saturation).
- Co to jest przestrzeń barw?
- Omówić przestrzeń barw CIE xyY oraz $L^*a^*b^*$.
- Czym różnią się przestrzenie barw zależne i niezależne od urządzenia.
- Do czego służą iluminaty i jakie są najczęściej używane?
- Co oznacza temperatura barwowa światła?
- W jaki sposób można przeliczyć współrzędne barwy z jednej przestrzeni do drugiej.
- W jaki sposób tworzone są krzywe Beziera?
- Jaki system opisu współrzędnych przestrzennych gwarantuje wykonanie obrotu, skalowania i translacji przy użyciu pojedynczej operacji macierzowej?

- Jak wyglądają macierze różnych przekształceń geometrycznych?
- Omówić rodzaje rzutowania obiektów trójwymiarowych na płaszczyznę.
- W jaki sposób tworzymy złudzenie trójwymiarowości obiektów?
- Co to jest histogram obrazu?
- Jakie transformacje obrazu możemy wykonywać na histogramie?
- Do czego służy tablica LUT (ang. look up table)?
- Jakie transformacje obrazu prowadzą do zmiany jasności a jakie kontrastu?
- Do czego służą filtry splotowe?
- Do czego służą filtry otoczenia w grafice rastrowej?
- Co to jest kanał alfa i do czego służy?
- Opisać ogólną zasadę (bez szczegółów) kompresji JPG?

8 Sieci komputerowe i Internet

- Za jakie operacje jest odpowiedzialna warstwa łącza danych (data link layer) modelu referencyjnego budowy sieci komputerowych ISO OSI (Open System Interconnection)?
- Jaki mechanizm jest stosowany w sieci standardu IEEE 802.3 (Ethernet) do rozstrzygania rywalizacji węzłów sieciowych o możliwość dostępu do medium transmisyjnego?
- Jaka jest maksymalna dopuszczalna długość segmentu sieci standardu 10Base-T (tzw. skrętki nieekranowanej UTP)?
- Z jaką teoretycznie osiągalną maksymalną przepustowością mogą być przesyłane dane (w trybie half-duplex) w sieciach rodziny IEEE 802.3 na kablach UTP kategorii 5/5e (Category 5/5e)?
- Ile wynosi długość pola adresu docelowego datagramu protokołu IPv4?
- Jaki zakres przestrzeni adresowej protokołu IPv4 jest przeznaczony dla adresów typu unicast?
- Które bity flag są ustawiane (wartość 1) w poszczególnych segmentach TCP wymienianych w standardowym procesie nawiązywania połączenia?
- W oparciu o jakie zasady rozwijały się mechanizmy kontroli przeciążeń połączeń protokołu?
- Jakie rodzaje protokołów są przeznaczone do realizacji trasowania (routingu) dynamicznego?
- Jakie jest przeznaczenie rekordów zasobów DNS (Domain Name System)?

9 Teoria obwodów i sygnałów

- Prawo Ohma i prawa Kirchhoffa dla obwodów prądu stałego.
- Źródło napięcia i źródło prądu.
- Twierdzenie Thevenina, twierdzenie Nortona, zasada superpozycji.
- Metoda prądów oczkowych, metoda potencjałów węzłowych.
- Relacje prądowo-napięciowe dla elementów R, L, C dla prądu zmiennego.
- Metoda liczb zespolonych.
- Charakterystyka amplitudowa i fazowa obwodu całkującego — filtru dolno-przepustowego.
- Charakterystyka amplitudowa i fazowa obwodu różniczkującego — filtru górno-przepustowego.
- Definicja i własności transformaty Laplace'a.
- Przekształcenie odwrotne Laplace'a, metoda residuów.
- Metodologia analizy obwodów prądu zmiennego przy pomocy transformaty Laplace'a.
- Prawa Kirchhoffa w postaci operatorowej.
- Schemat zastępczy i parametry idealnego wzmacniacza operacyjnego.
- Wzmacniacz odwracający zbudowany w oparciu o idealny wzmacniacz operacyjny.
- Wzmacniacz nieodwracający zbudowany w oparciu o idealny wzmacniacz operacyjny.
- Wtórnik napięciowy zbudowany w oparciu o idealny wzmacniacz operacyjny.
- Wzmacniacz sumujący zbudowany w oparciu o idealny wzmacniacz operacyjny.
- Wzmacniacz różnicowy zbudowany w oparciu o idealny wzmacniacz operacyjny.
- Wzmacniacz całkujący zbudowany w oparciu o idealny wzmacniacz operacyjny.
- Wzmacniacz różniczkujący zbudowany w oparciu o idealny wzmacniacz operacyjny.
- Założenia i podstawowa formuła elementarnej teorii sprzężenia zwrotnego.
- Wpływ ujemnego sprzężenia zwrotnego na liniowość i charakterystyki częstotliwościowe układu.
- Złącze p-n, charakterystyka prądowo-napięciowa.

- Zastosowanie diod w układach elektronicznych.
- Tranzystor bipolarny, charakterystyka prądowo-napięciowa.
- Model małosygnalowy i schemat zastępczy tranzystora bipolarnego.
- Tranzystor MOS, charakterystyka prądowo-napięciowa.
- Model małosygnalowy i schemat zastępczy tranzystora MOS.

10 Układy elektroniczne

- Układ wspólnego emitera — małosygnalowe wzmocnienie napięciowe i prądowe, rezystancja wejściowa i wyjściowa.
- Układ wspólnego kolektora — małosygnalowe wzmocnienie napięciowe i prądowe, rezystancja wejściowa i wyjściowa.
- Układ wspólnej bazy — małosygnalowe wzmocnienie napięciowe i prądowe, rezystancja wejściowa i wyjściowa.
- Układ wspólnego źródła — małosygnalowe wzmocnienie napięciowe i prądowe, rezystancja wejściowa i wyjściowa.
- Układ wspólnego drenu — małosygnalowe wzmocnienie napięciowe i prądowe, rezystancja wejściowa i wyjściowa.
- Układ wspólnej bramki — małosygnalowe wzmocnienie napięciowe i prądowe, rezystancja wejściowa i wyjściowa.
- Odpowiedź częstotliwościowa w układach jednotranzystorowych. Pełna analiza częstotliwościowa oraz przybliżenie Millera.
- Konfiguracje wzmacniaczy z dwoma tranzystorami: układy Darlingtona, wzmacniacz kaskodowy.
- Źródła prądowe na tranzystorach bipolarnych: lustro prądowe, źródło Widlara, źródło kaskodowe, źródło Wilsona.
- Źródła prądowe na tranzystorach MOS: lustro prądowe, źródło Widlara, źródło kaskodowe, źródło Wilsona.
- Układy wzmacniaczy z aktywnym obciążeniem.
- Schemat i zasada działania wzmacniacza różnicowego na tranzystorach bipolarnych i MOS.
- Wzmocnienie różnicowe i wzmocnienie wspólne we wzmacniaczu różnicowym na tranzystorach MOS.
- Schemat i własności wzmacniacza różnicowego na tranzystorach MOS z obciążeniem aktywnym.
- Wzmacniacze mocy.

- Inwerter jako podstawowa bramka elektroniki cyfrowej. Własności statyczne i dynamiczne inwertera.
- Podstawowe reguły algebra Boole'a.
- Podstawowe bramki logiczne i ich tablice prawdy.
- Sposoby minimalizacji funkcji logicznych przy użyciu tablic Karnaugh.
- Postacie kanoniczne funkcji logicznych.

11 Bazy danych I

- Podaj rolę analityka systemowego przy projektowaniu baz danych.
- Podaj definicję metadanych zawartych w bazie danych.
- Podaj znaczenie encji w modelu związków-encji.
- Czym jest relacyjna baza danych?
- Podaj definicję klucza głównego w relacji.
- Dla podanych relacji podaj wyniki algebry relacyjnej dla operacji: dodawanie, różnica i iloczyn.
- Wymień zadania normalizacji w relacyjnych bazach danych.
- Co oznacza zrównoważenie indeksu B+ - drzewa?
- Czym jest transakcja w bazie danych?

12 Inżynierskie metody numeryczne I

- Jaka jest definicja błędu dyskretyzacji w kontekście schematów różnicowych dedykowanych równaniom różniczkowym zwyczajnym?
- Jak definiujemy błąd lokalny i globalny w teorii schematów różnicowych dla zwyczajnych równań różniczkowych?
- Na czym polega różnica między błędem całkowitym a globalnym w kontekście rozwiązywania równań różniczkowych metodami różnicowymi przy arytmetyce o skończonej dokładności?
- Jakie warunki musi spełniać schemat różnicowy dedykowany konkretnemu równaniu różniczkowemu aby można go uznać za stabilny bezwzględnie?
- Na czym polegają różnice między liniowymi wielokrokowymi schematami różnicowymi a schematami jednokrokowymi?
- Jak analizuje się stabilność bezwzględną liniowych schematów różnicowych dla równań zwyczajnych? Co to jest współczynnik wzmocnienia i region bezwzględnej stabilności? Jaką formę ma ten ostatni dla schematów jawnych i niejawnych?

- Jakie są konsekwencje skończonej dokładności arytmetyki zmiennoprzecinkowej dla doboru kroku całkowania, przy którym wyniki całkowania równań różniczkowych metodami różnicowymi są najbardziej zbliżone do dokładnych?
- Jak działa algorytm doboru kroku całkowania oparty na ekstrapolacji Richardsona dla błędu lokalnego w rozwiązywaniu równań różniczkowych zależnych od czasu?
- Jakie informacje gromadzimy w tabelach Butchera?
- Jakie warunki muszą być konieczne spełnione aby tabele Butchera reprezentowały metody Rungego Kuty co najmniej pierwszego rzędu dokładności?
- Jak definiujemy rząd dokładności schematu różnicowego?
- Jak definiujemy zero-stabilność metody różnicowej?
- Jak definiujemy zbieżność schematu różnicowego?
- Jak definiujemy spójność schematu różnicowego?
- O czym mówi twierdzenie Dahlquist'a w teorii wielokrokowych liniowych schematów różnicowych?
- Czym jest domena zależności numerycznej schematu różnicowego i jaka musi być jej relacja z fizyczną domeną zależności numerycznej równania różniczkowego aby schemat różnicowy mógł być zbieżny?
- Czego dotyczy i do czego służy kryterium Courant'a-Friedrichs'a-Levy'ego?
- O czym mówi twierdzenie Laxa?
- O czym mówi zasada maksimum w analizie metod różnic skończonych dla równań cząstkowych zależnych od czasu?
- Do rozwiązania jakiej klasy równań różniczkowych służy metoda Numerowa?
- Rozwiązujemy równanie różniczkowe zależne od czasu schematem niejawnym. Jak uzyskuje się rozwiązania w kolejnych krokach czasowych?
- Jak konstruuje się schemat Cranka Nicolsona dla równań cząstkowych zależnych od czasu?
- Na czym polega i jak stosuje się metodę von Neumanna do analizy stabilności schematów różnicowych dla równań cząstkowych?
- Na czym polega idea schematów wielosiatkowych dla cząstkowych równań eliptycznych?
- Jakie są własności metod relaksacji punktowej i globalnej dedykowanych eliptycznym równaniom cząstkowym?