



XLIX Ogólnopolska Olimpiada Wiedzy Elektrycznej i Elektronicznej

Kraków - 6 lutego 2026 r.
Gdynia – 26/27 lutego 2026 r.



TEST DLA GRUPY INFORMATYCZNEJ

WYJAŚNIENIE:

Przed przystąpieniem do udzielenia odpowiedzi przeczytaj uważnie poniższy tekst.

Test zawiera 40 pytań.

Odpowiedzi należy udzielać na załączonej karcie odpowiedzi. W lewym górnym rogu karty wpisz swoje **dane**, w polu oznaczonym jako KOD wpisz przyznany Ci KOD a następnie zamaluj kratki odpowiadające poszczególnym cyfrom KODU.

Należy wybrać jedną poprawną odpowiedź oznaczoną literami a, b, c, d i **zamalować** odpowiadające jej pole na karcie odpowiedzi. Jeżeli uważasz, że żadna odpowiedź nie jest właściwa, zamaluj pole odpowiadające pozycji e.

UWAGA!!! Nie ma możliwości poprawek zaznaczonej odpowiedzi!!!

Można korzystać jedynie z przyborów do pisania i rozdawanych kart brudnopisów. **Korzystanie z kalkulatorów, notebook'ów, telefonów komórkowych itp. jest zabronione.**

Za każdą prawidłową odpowiedź otrzymuje się 1 punkt, za brak odpowiedzi 0 punktów, za błędną odpowiedź uzyskuje się -0,25 (minus 0,25) punktu. Dla każdego zadania możesz zaznaczyć tylko jedną odpowiedź – każdy inny przypadek będzie traktowany jako błędna odpowiedź.

Maksymalna liczba punktów 40.
CZAS ROZWIĄZYWANIA: 120 min.
Życzymy powodzenia.

1. Jaki jest główny cel architektoniczny wielowątkowości współbieżnej (SMT), często znanej pod nazwą Hyper-Threading?
- Zwiększenie częstotliwości taktowania procesora poprzez uproszczenie etapów potoku.
 - Umożliwienie wielu systemom operacyjnym jednoczesnego działania na oddzielnych rdzeniach fizycznych bez wirtualizacji.
 - Zmniejszenie zużycia energii poprzez dynamiczne wyłączenie jednostek funkcyjnych, gdy wykonywany jest pojedynczy wątek.
 - Wykorzystanie slotów (zasobów) wykonawczych w ścieżce danych superskalarnego procesora, które w przeciwnym razie byłyby bezczynne z powodu wstrzymań (stalls) lub niewystarczającego zrównoleglenia poziomu instrukcji.
 - Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

2. W PHP 8 dana jest funkcja:

```
<?php
function foo(int $n): int {
    $c = 0;
    for ($i = 1; $i <= $n; $i *= 3) {
        for ($j = $i; $j > 0; $j = intdiv($j, 2)) {
            $c++;
        }
    }
    return $c;
} ?>
```

jaka jest czasowa złożoność obliczeniowa tego algorytmu (funkcji) w notacji duże-O ?

- $O(\log n)$
 - $O(\log^2 n)$
 - $O(n \log n)$
 - $O(n^2)$
 - Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa
3. W infrastrukturze klucza publicznego (PKI), jeśli Alicja chce wysłać do Boba cyfrowo podpisaną wiadomość, aby udowodnić swoją tożsamość, którego klucza użyje do podpisu?
- Klucza publicznego Alicji
 - Klucza prywatnego Alicji
 - Klucza publicznego Boba
 - Klucza prywatnego Boba
 - Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa
4. Problem "wydawania reszty" (ang. Coin Change) pyta o minimalną liczbę monet potrzebną do uzyskania określonej wartości V . Pod jakim warunkiem podejście zachłanne (zawsze wybieranie największego możliwego nominału) gwarantuje uzyskanie optymalnego rozwiązania?
- Gdy docelowa wartość V jest liczbą parzystą.
 - Gdy nominały monet są kanoniczne (np. standardowa waluta USD/Euro/PLN, gdzie każda moneta jest wielokrotnością lub sumą mniejszych w określonym wzorcu).
 - Gdy liczba dostępnych monet jest nieskończona.
 - Podejście zachłanne nigdy nie gwarantuje sukcesu; zawsze wymagane jest programowanie dynamiczne.
 - Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

5. W języku C++17 wykonano następujący fragment kodu:

```
unsigned char x = 0b10110110;  
x = (x >> (2&7)) | (x << (19^21));
```

Jaka będzie końcowa wartość zmiennej x (w zapisie dziesiętnym)?

- a) 45
- b) 128
- c) 173
- d) 182
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

6. Base64 to:

- a) metoda przekodowania danych binarnych na format tekstowy ASCII
- b) reguła definiująca limity buforów danych w systemie informatycznym na poziomie 64kB
- c) standard szyfrowania asymetrycznego
- d) macierz znaków ASCII o wymiarach 8x8
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

7. W procesach komputerowej syntezy mowy na podstawie tekstu (TTS) analiza prozodyczna polega na:

- a) rozbić podanego na wejściu tekstu na pojedyncze sylaby
- b) wygenerowaniu pustej cyfrowej próbki dźwiękowej z ustaleniem jej długości
- c) określeniu brzmieniowych właściwości wygłoszanej mowy (akcentu, intonacji)
- d) określeniu języka naturalnego, w którym zapisany jest tekst podany na wejściu
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

8. W PHP 8 dana jest funkcja:

```
<?php  
function foo(int $x): int {  
    $a = ($x & 31) + ($x % 7);  
    $b = (($x >> 2) & 15) - ($x & 3);  
    $c = ($x % 2 === 0) ? $a : -$a;  
    for ($i = 0; $i < 3; $i++) {  
        if (((($b + $i) % 2) === 0) {  
            $c += ($a >> $i);  
        } else {  
            $c -= ($b << $i);  
        }  
    }  
    return $c + 4 * ($x % 5);  
} ?>
```

Dla którego z poniższych wywołań funkcja zwróci największą wartość?

- a) foo(38)
- b) foo(39)
- c) foo(40)
- d) foo(41)
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

9. Standardowy protokół wymiany kluczy Diffiego-Hellmana jest podatny na ataki typu Man-in-the-Middle (MitM), ponieważ:
- Opiera się na małych liczbach pierwszych, które są łatwe do rozłożenia na czynniki przez nowoczesne komputery.
 - Używa kluczy symetrycznych do wstępnego uzgadniania, które muszą być udostępnione przez niezabezpieczony kanał.
 - Wygenerowany wspólny sekret jest przesyłany jawnym tekstem przez sieć.
 - Nie uwierzytelnia on uczestników; atakujący może anonimowo wynegocjować oddzielne klucze z każdym z uczestników komunikacji
 - Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa
10. Malware typu "Rootkit" różni się od standardowego złośliwego oprogramowania (takiego jak trojany czy robaki) głównie zdolnością do?
- Szybkiej samoreplikacji w sieci bez interwencji użytkownika.
 - Szyfrowania plików użytkownika i żądania okupu za klucz deszyfrujący.
 - Przechwytywania wywołań systemowych (hooks) w celu ukrycia własnych procesów, plików i połączeń sieciowych przed systemem operacyjnym i narzędziami antywirusowymi.
 - Nadpisywania Głównego Rejestru Rozruchowego (MBR), aby uniemożliwić uruchomienie systemu.
 - Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa
11. W standardzie RACK, stosowanym między innymi do specyfikowania parametrów technicznych urządzeń w szafach krosowniczych, wysokość urządzenia w szafie określa jednostka U o wartości:
- 1 cal
 - 1,75 cala
 - 2 centymetry
 - 5,75 centymetra
 - Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa
12. W nowoczesnym procesorze superskalarnym wykonującym dynamiczne szeregowanie, który komponent zapewnia, że wyniki instrukcji są zatwierdzane (ang commit / retired) w oryginalnej kolejności programu, nawet jeśli zostały wykonane poza kolejnością?
- Bufor porządkowania (ang. Reorder Buffer - ROB)
 - Stacja rezerwacji (ang. Reservation Station)
 - Tabela aliasów rejestrów (ang. Register Alias Table - RAT)
 - Kolejka ładowania/zapisywania (ang. Load/Store Queue)
 - Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa
13. W standardowej implementacji QuickSort, gdzie jako element osiowy (pivot) zawsze wybierany jest pierwszy element tablicy, jaki scenariusz wejściowy wyzwała pesymistyczną złożoność czasową $O(n^2)$?
- Gdy tablica zawiera same identyczne elementy.
 - Gdy tablica zawiera różne, losowe liczby całkowite.
 - Gdy tablica jest już posortowana (lub posortowana odwrotnie).
 - Gdy rozmiar tablicy jest potęgą liczby 2.
 - Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

14. Dane są cztery liczby szesnastkowe: 0x3E9, 0x5A3, 0x6CC, 0x7F1. Która z nich ma największą liczbę cyfr „1” w zapisie binarnym?

- a) 0x3E9
- b) 0x5A3
- c) 0x6CC
- d) 0x7F1
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

15. Dany jest następujący program w języku C++17:

```
#include <iostream>
int main() {
    unsigned char i = 1;
    int c = 0;
    while(i) {
        i <<= 1;
        c++;
    }
    std::cout << c;
    return 0;
}
```

Co zostanie wypisane w wyniku jego działania na standardowe wyjście:

- a) 7
- b) 8
- c) 16
- d) 255
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

16. ZigBee to:

- a) błąd w kodzie źródłowym, niewykrywalny dla testów jednostkowych a widoczny dopiero podczas integracji
- b) zapętłona rekursja powodująca duże zużycie CPU
- c) specyfikacja protokołów transmisji danych w sieciach bezprzewodowych topologii siatki
- d) program startowy (bootstrap) w systemie wbudowanym
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

17. Nowoczesne duże modele językowe (ang. LLM) często wykorzystują algorytmy tokenizacji podśłów, takie jak Byte-Pair Encoding (BPE) lub WordPiece. Jaka jest główna zaleta tego podejścia w porównaniu z tradycyjną tokenizacją na poziomie słów?

- a) Zapewnia, że każdy token odpowiada poprawnemu lingwistycznemu rdzeniowi słowa w słowniku.
- b) Obsługuje słowa spoza słownika (OOV) poprzez rozbić ich na znane jednostki podśłów, zachowując jednocześnie rozsądny rozmiar słownika.
- c) Wymusza, aby wszystkie tokeny miały tę samą stałą długość, co upraszcza warstwę wejściową sieci neuronowej.
- d) Automatycznie poprawia błędy ortograficzne w tekście wejściowym przed przetworzeniem.
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

18. W języku C++17 dany jest program:

```
#include <iostream>
struct A { ~A(){ std::cout<<"A"; } };
struct B : A { ~B(){ std::cout<<"B"; } };
int main() {
    A* p = new B;
    delete p;
    return 0;
}
```

co zostanie wypisane w wyniku jego wykonania?

- a) A
- b) B
- c) AB
- d) BA
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

19. W języku Java 17 zdefiniowana jest funkcja foo następująco:

```
class A {
    public static void foo() {
        int x = java.util.stream.IntStream.rangeClosed(1, 20)
            .filter(n -> n % 3 != 0)
            .map(n -> n / 2)
            .map(n -> n * 2)
            .sum();
        System.out.println(x);
    }
}
```

co zostanie wypisane w wyniku jej wykonania?

- a) 60
- b) 140
- c) 147
- d) 167
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

20. Choć dyski M.2 NVMe i SATA używają podobnych złączy fizycznych, dyski NVMe są znacznie szybsze (np. 7000 MB/s vs. 600 MB/s). Jaki jest główny powód architektoniczny tej różnicy?

- a) Dyski NVMe używają 128-warstwowej pamięci NAND flash, podczas gdy dyski SATA są ograniczone do architektury 64-warstwowej.
- b) Dyski NVMe posiadają własny dedykowany procesor do kompresji plików, co zmniejsza objętość przesyłanych danych.
- c) Dyski SATA są ograniczone prędkością wirującego talerza, który emulują, nawet jeśli są to dyski półprzewodnikowe.
- d) Dyski NVMe komunikują się z procesorem (CPU) za pośrednictwem linii magistrali PCIe, podczas gdy dyski SATA muszą przesyłać dane przez kontroler pamięci masowej o ograniczonej przepustowości.
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

21. Adresy Medium Access Control w sieciach zgodnych ze standardem IEEE 802.11 mają długość:
- 16 bitów
 - 32 bity
 - 48 bitów
 - 128 bitów
 - e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa
22. Nowoczesny konsumencki system PC ma zazwyczaj ograniczoną liczbę linii PCIe (np. 20-24 linie). Jeśli w systemie płyta główna posiada dwa gniazda kart x16, znajduje się na niej już karta graficzna x16 i zainstalujesz drugą kartę graficzną x16, co zazwyczaj dzieje się z konfiguracją elektryczną pierwszego gniazda?
- Oba gniazda nadal działają z prędkością x16, wykorzystując wirtualne linie generowane przez chipset.
 - System ulega awarii, ponieważ procesory konsumenckie nie mogą adresować dwóch urządzeń PCIe jednocześnie.
 - Główne gniazdo x16 dzieli (ang. bifurcation) swoją przepustowość, wymuszając działanie obu kart z prędkością elektryczną x8, aby współdzielić dostępne linie procesora.
 - Druga karta jest wyłączona, dopóki pierwsza karta nie jest w stanie spoczynku.
 - Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa
23. W języku C++17 zostały zadeklarowane trzy zmienne:
- ```
unsigned char x, y, w;
```
- które z poniższych wyrażeń jest równoważne (dla dowolnych wartości x, y) wyrażeniu:
- $w = x + y$ ; ?
- $w = (x | y) + (x \wedge y)$  ;
  - $w = (x | y) - (x \& y)$  ;
  - $w = (x \wedge y) + 2 \cdot (x \& y)$  ;
  - $w = (x \wedge y) | (x \& y)$  ;
  - Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa
24. Dlaczego algorytm Dijkstry nie gwarantuje znalezienia poprawnej najkrótszej ścieżki w grafach zawierających ujemne wagi krawędzi, podczas gdy algorytm Bellmana-Forda radzi sobie z tym zadaniem?
- Algorytm Dijkstry wykorzystuje podejście zachłanne, które zakłada, że wydłużenie ścieżki zawsze zwiększa jej całkowity koszt, co jest założeniem naruszonym przez krawędzie ujemne.
  - Algorytm Dijkstry wykonuje przeszukiwanie w głąb (DFS), które nie wykrywa cykli, podczas gdy Bellman-Ford wykorzystuje przeszukiwanie wszerz (BFS).
  - Bellman-Ford sortuje wszystkie krawędzie według wagi przed przetwarzaniem, co pozwala mu całkowicie pominąć krawędzie ujemne.
  - Algorytm Dijkstry ma wyższą złożoność czasową niż Bellman-Ford, co uniemożliwia mu sprawdzenie każdej możliwej ścieżki.
  - Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

25. Protokół HTTP nie dostarcza, a protokół WebSocket dostarcza:
- komunikację w trybie pełnego duplexu
  - parametry realizacji zapytania w URL
  - obsługę zapytań typu GET
  - obsługę transferów danych z użyciem protokołu TCP
  - Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa
26. Dlaczego nowoczesne karty graficzne (GPU) wykorzystują pamięć GDDR6 zamiast standardowej systemowej pamięci RAM DDR5, mimo że DDR5 ma niższe opóźnienia (latencję)?
- GDDR6 jest pamięcią nieulotną, co pozwala na zachowanie tekstur nawet po restarcie systemu.
  - GDDR6 oferuje wysoką przepustowość dzięki szerszym interfejsom magistrali (np. 256-bit lub 384-bit), co jest kluczowe dla równoległych zadań renderowania,
  - GDDR6 jest znacznie tańsza w produkcji niż DDR5, co pozwala na większe pojemności VRAM.
  - DDR5 jest niekompatybilna z gniazdami PCIe używanymi przez karty graficzne ze względu na różnice napięć.
  - Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa
27. Dana jest 8-bitowa liczba U2 o wartości  $-1$ .  
Ile minimalnie bitów należy zanegować, aby otrzymać liczbę dodatnią podzielną przez 8?
- 1
  - 2
  - 3
  - 4
  - Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa
28. Jaka jest fundamentalna różnica między Reflected XSS (Cross-Site Scripting) a SQL Injection (SQLi) w odniesieniu do miejsca wykonania złośliwego kodu?
- XSS wykonuje kod w bazie danych po stronie serwera, podczas gdy SQLi wykonuje kod w przeglądarce ofiary.
  - XSS wykonuje kod w przeglądarce ofiary (po stronie klienta), podczas gdy SQLi wykonuje kod w bazie danych po stronie serwera.
  - Oba wykonują się na serwerze, ale XSS celuje w oprogramowanie serwera WWW (np. Apache), a SQLi w bazę danych.
  - SQLi wymaga uwierzytelnienia do wykorzystania, podczas gdy XSS działa tylko na stronach publicznych.
  - Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa
29. Poprawna formuła w języku XAML (Extensible Application Markup Language), to:
- `{<Obj>:<ID> and <Content>:<Data>}`
  - `{ "Obj": "ID", "Content": "Data" }`
  - `<Obj Content="Data" />`
  - `"[Obj/": /"ID/", /"Content/": /"Data]"`
  - Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

30. Co wypisze po wykonaniu następujący program w języku C++17:

```
#include <iostream>
int c=0;
int f(int n){
 c++;
 if(n<=1) return 1;
 return f(n-1)+f(n-2);
}
int main() {
 c=0;
 f(5);
 std::cout << c;
}
```

- a) 0
- b) 9
- c) 11
- d) 15
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

31. W standardowym układzie generatywnych sieci przeciwstawnych (GAN), jaki jest matematyczny cel sieci Dyskryminatora?

- a) Zminimalizowanie odległości między rozkładem wygenerowanym a rozkładem rzeczywistym.
- b) Zmaksymalizowanie prawdopodobieństwa przypisania poprawnej etykiety zarówno przykładom treningowym (prawdziwym), jak i próbkom z Generators (fałszywym).
- c) Zmaksymalizowanie prawdopodobieństwa, że Generator wytworzy obrazy, które Dyskryminator sklasyfikuje jako prawdziwe.
- d) Zminimalizowanie błędu rekonstrukcji między wejściowym wektorem szumu a wygenerowanym obrazem wyjściowym.
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

32. Co zostanie wypisane po wykonaniu poniższego fragmentu programu w języku Java 17?

```
byte a = 100;
byte b = 28;
byte c = (byte) (a * b);
System.out.println(c);
```

- a) -48
- b) -16
- c) 112
- d) 2800
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

33. Zakres adresów IPv4, przeznaczony dla komunikacji multicast, to:

- a) 224.0.0.0 - 239.255.255.255
- b) 192.0.0.0 - 223.255.255.255
- c) 128.0.0.0 - 191.255.255.255
- d) 64.0.0.0 - 127.255.255.255
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

34. Dany jest program w C++ 17:

```
int main() {
 int arr[5]{};
 int i = 1, j = 2;
 arr[i, j] = 42;
}
```

- a) Modyfikowany jest element arr[1]
- b) Modyfikowany jest element arr[2]
- c) Kod jest niepoprawny składniowo
- d) Zachowanie jest niezdefiniowane
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

35. Nowoczesne kompilatory używają czasem tzw. "kanarków" (Stack Canaries) do wykrywania przepełnień bufora. Jak ten mechanizm fizycznie działa na poziomie asemblera?

- a) Czyni cały stos niewykonalnym (bit NX), aby wstrzyknięty kod nie mógł zostać uruchomiony.
- b) Umieszcza losową wartość między zmiennymi lokalnymi a adresem powrotu; jeśli wartość ta zostanie zmodyfikowana przed powrotem funkcji, program zostaje przerwany.
- c) Losuje adres bazowy stosu (ASLR) za każdym razem, gdy program jest uruchamiany, aby uniemożliwić atakującemu odgadnięcie lokalizacji pamięci.
- d) Wypełnia każdy bufor bajtami zerowymi, aby zapewnić, że funkcje łańcuchowe przestaną kopiować przed osiągnięciem adresu powrotu.
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

36. Dla standardu IEEE-754 single precision (float), które z poniższych stwierdzeń jest prawdziwe?

- a) Zero ma tylko jedną reprezentację w standardzie IEEE-754
- b) Każda liczba całkowita z zakresu  $(-2^{31}, 2^{31}-1)$  ma dokładną reprezentację
- c) Od pewnej wartości dodatniej kolejne liczby typu float różnią się o więcej niż 1
- d) Dla każdej liczby dodatniej istnieje dokładnie jedna reprezentacja binarna
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

37. Jeśli procesor A i procesor B pracują z dokładnie taką samą częstotliwością 4.0 GHz, ale procesor A kończy renderowanie tego samego wideo o 30% szybciej niż procesor B, która metryka architektoniczna odpowiada za tę różnicę?

- a) Instrukcje na cykl zegara (IPC)
- b) Thermal Design Power (TDP)
- c) Częstotliwość magistrali systemowej (FSB)
- d) Napięcie dostarczane do rdzenia (V-Core)
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

38. Dana jest 16-bitowa liczba w kodzie U2 o wartości dziesiętnej  $-45$ . Ile bitów o wartości 1 zawiera jej reprezentacja binarna?

- a) 4
- b) 5
- c) 11
- d) 13
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

39. Adres IPv6 o wartości 1:1:1::1:1:1 to:

- a) adres 1:1:1:0:0:1:1:1
- b) adres błędny
- c) predefiniowany adres końca tunelu
- d) adres broadcast
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

40. Jeśli wiadomo, że problem X jest NP-trudny (NP-Hard) i odkryjesz algorytm wielomianowy rozwiązujący X, jaki wniosek można wyciągnąć na temat relacji klas złożoności P i NP?

- a)  $P = NP$ .
- b)  $P \sim NP$ .
- c) Problem X należy do P, ale nie implikuje to niczego o innych problemach NP.
- d) Problem X został błędnie sklasyfikowany jako NP-trudny; musiał być jedynie NP-zupełny.
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa