

## МОДУЛЬНО-ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

### МОДУЛЬ №1. АЛГОРИТМІЧНІ МОДЕЛІ НА ОСНОВІ ДЕТЕРМІНОВАНИХ ПРИСТРОЇВ. ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ ФУНКЦІЇ

I. Визначте варіанти правильних відповідей на наступні запитання

1. Частково-рекурсивні функції як алгоритмічна модель для уточнення поняття алгоритму були запропонована в:

- a) 20-х роках XX ст.
- b) 30-х роках XX ст.
- c) 40-х роках XX ст.
- d) 50-х роках XX ст.
- e) 60-х роках XX ст.
- f) 70-х роках XX ст.
- g) правильна відповідь відсутня

2. До класу найпростіших функцій, що використовуються в якості базису для побудови обчислювальних функцій, відносяться:

- a) нуль-функція
- b) функція суперпозиції
- c) функція примітивної рекурсії
- d) всі вищевказані варіанти
- e) правильна відповідь відсутня

3. В якості операторів, що застосовуються до базисних функцій для створення нових обчислювальних функцій, використовують:

- a) оператор наступності
- b) оператор проєкції
- c) оператор введення фіктивних аргументів
- d) всі вищевказані варіанти
- e) правильна відповідь відсутня

4. Підстановка, в результаті якої  $n$ -місна функція утворюється з підстановки у функцію  $F$  замість її аргументів  $m$  функцій  $f_1, f_2, \dots, f_m$ , називається:

- a) оператором примітивної рекурсії
- b) оператором мінімізації
- c) оператором суперпозиції
- d) оператором проекції
- e) правильна відповідь відсутня

5. Функція називається частково-рекурсивною, якщо вона утворена з базисних функцій та:

- a) оператора примітивної рекурсії
- b) оператора мінімізації
- c) оператора проекції
- d) оператора суперпозиції
- e) всі вищевказані варіанти
- f) правильна відповідь відсутня

6. Оператор примітивної рекурсії дозволяє будувати  $n+1$ -місну арифметичну функцію  $G(x_1, x_2, y)$  з двох заданих функцій:

- a)  $n+2$ -місної функції  $Q(x_1, x_2, y, z)$  та  $n+1$ -місної функції  $W(x_1, x_2, y)$
- b)  $n+2$ -місної функції  $Q(x_1, x_2, y, z)$  та  $n+2$ -місної функції  $W(x_1, x_2, y, z)$
- c)  $n+1$ -місної функції  $Q(x_1, x_2, y)$  та  $n+1$ -місної функції  $W(x_1, x_2, y)$
- d)  $n+1$ -місної функції  $Q(x_1, x_2, y)$  та  $n+2$ -місної функції  $W(x_1, x_2, y, z)$
- e) правильна відповідь відсутня

7. Функція називається примітивно-рекурсивною, якщо вона утворена з базисних функцій та:

- a) оператора примітивної рекурсії
- b) оператора мінімізації
- c) оператора проекції
- d) оператора суперпозиції
- e) всі вищевказані варіанти
- f) правильна відповідь відсутня

8. Оператор примітивної рекурсії позначається як:

- a)  $R_n$
- b)  $I_{nm}$

- c)  $S(x)$
- d)  $M(z)$
- e)  $S_{nm}$
- f) правильна відповідь відсутня

9. Оператор суперпозиції позначається як:

- a)  $R_n$
- b)  $I_{nm}$
- c)  $S(x)$
- d)  $M(z)$
- e)  $S_{nm}$
- f) правильна відповідь відсутня

10. Функція введення фіктивних аргументів позначається як:

- a)  $R_n$
- b)  $I_{nm}$
- c)  $S(x)$
- d)  $M(z)$
- e)  $S_{nm}$
- f) правильна відповідь відсутня

11. Тезис, стосовно того, що клас алгоритмічно обчислювальних часткових числових функцій збігається з класом усіх частково-рекурсивних функцій, запропонував:

- a) Пост
- b) Тьюрінг
- c) Марков
- d) Гільбер
- e) правильна відповідь відсутня

12. В результаті виконання функції проєкції  $I_{nm}(x_1, x_2, \dots, x_m, \dots, x_n)$  отримується значення:

- a)  $x_1$
- b)  $x_2$
- c)  $x_m$

d)  $x^n$

e) правильна відповідь відсутня

13. Двомісна функція  $f^+(x,y) = x+y$  задовольняє наступну схему примітивної рекурсії:

a)  $x+0=S(x)$  та  $x+(y+1)=(x+y)+1=S(x+y)$

b)  $x+0=S(x)$  та  $x+(y+1)=(x+y)+1=S(y+1)$

c)  $x+0=I11(x)$  та  $x+(y+1)=(x+y)+1=S(x+y)$

d)  $x+0= I11(x)$  та  $x+(y+1)=(x+y)+1=S(y+1)$

e) правильна відповідь відсутня

14. Двомісна функція  $f^*(x,y) = x*y$  задовольняє наступну схему примітивної рекурсії:

a)  $x+0=O(x)$  та  $x*(y+1)=x*y+x=f^*(x,y)+x= f^+(x, f^*(x,y))$

b)  $x+0=S(x)$  та  $x*(y+1)=x*y+x=f^*(x,y)+x= f^+(x, f^*(x,y))$

c)  $x+0=S(0)$  та  $x*(y+1)=x*y+x=f^*(x,y)+x= f^+(y, f^*(x,y))$

d)  $x+0=S(x)$  та  $x*(y+1)=x*y+x=f^*(x,y)+x= f^+(y, f^*(x,y))$

e) правильна відповідь відсутня

15. Функція наступності позначається як:

a)  $R_n$

b)  $I_{nm}$

c)  $S(x)$

d)  $M(z)$

e)  $S_{nm}$

f) правильна відповідь відсутня

## МОДУЛЬ №2. АЛГОРИТМІЧНІ МОДЕЛІ НА ОСНОВІ

### ДЕТЕРМІНОВАНИХ ПРИСТРОЇВ

Визначте варіанти правильних відповідей на наступні запитання

1. Машина з довільним доступом як алгоритмічна модель для уточнення поняття алгоритму була запропонована в:

a) 20-х роках XX ст.

b) 30-х роках XX ст.

c) 40-х роках XX ст.

d) 50-х роках XX ст.

e) 60-х роках XX ст.

f) правильна відповідь відсутня

2. Фінітний комбінаторний процес Поста був:

a) результатом паралельного, у відношенні до машин

Тьюрінга, дослідженням

b) теоретичною основою абстрактної машини Тьюрінга

c) всі вищевказані варіанти

d) правильна відповідь відсутня

3. До алгоритмічних моделей на основі детермінованих пристроїв відносять:

a) машини з довільним доступом

b) нормальні алгоритми Маркова

c) фінітний комбінаторний процес Поста

d) частково-рекурсивні функції

e) абстрактну машину Тьюрінга

f) правильна відповідь відсутня

4. Команда програми машини Поста складається з:

a) операції машини Поста

b) символу внутрішнього стану

c) переходу

d) символу зовнішнього алфавіту

e) номеру команди

5. Верхній перехід команди передачі керування в машині Поста відбувається у випадку, коли комірка, яку визначає каретка,:

a) відмічена міткою

b) пуста

c) правильна відповідь відсутня

6. В ході виконання програми машина Поста не зустрічається ні з командою зупинки, ні з некоректною командою, що призводить до:

a) результативної зупинки

b) безрезультативної зупинки

- c) “за циклювання” програми
- d) правильна відповідь відсутня

7. Абстрактна машина Тьюрінга складається з:

- a) каретки
- b) керуючого пристрою
- c) команди машини Тьюрінга
- d) нескінченної кількості регістрів
- e) нескінченної стрічки
- f) всі вищевказані варіанти
- g) правильна відповідь відсутня

8. Прямокутна таблиці, що використовується для запису програм машини Тьюрінга, називається:

- a) функціональною схемою машини Тьюрінга
- b) конфігурацією машини Тьюрінга
- c) програмою машини Тьюрінга

9. Конфігурацією машини Тьюрінга називається сукупність:

- a) функціональної схеми, внутрішнього стану та положення каретки машини Тьюрінга
- b) внутрішнього стану, програми та стану стрічки машини Тьюрінга
- c) стану стрічки, функціональної схеми та положення каретки
- d) правильна відповідь відсутня

10. Конфігурація  $K$  з внутрішнім станом  $q_1$ , словом алгоритм на стрічці та кареткою під символом  $p$  записується як:

- a)  $aq_1$ лгоритм
- b) алго $q_1$ ритм
- c) алгор  $q_1$ итм
- d) алгори  $q_1$ тм

- e) алг q1оритм
- f) алгоритq1м
- g) правильна відповідь відсутня

11. Машины з довільним доступом мають наступні типи команд:

- a) команду обнуління
- b) команду безумовного переходу
- c) команду умовного переходу
- d) команду віднімання одиниці
- e) команду додавання одиниці
- f) команду встановлення мітки
- g) команду зміщення вправо/вліво
- h) всі вищевказані варіанти

12. Символам, що використовують для позначення символів зміщення каретки машини Тьюрінга, відповідають наступні кодові групи універсальної машини Тьюрінга:

- a) 11
- b) 101
- c) 1001
- d) 10001
- e) 100001
- f) 1000001
- g) 10000001
- h) правильна відповідь відсутня

13. Вкажіть варіанти правильних записів програм машини Поста:

- a) 1 E3 b) 1E2 c) 1 E2 d) 1 V2
- 3 V 2 2 V4 2 V3 2 стоп
- 2 стоп 3 стоп 3 стоп 3 E1

14. Робота машини з довільним доступом з конфігурацією

$K=(a_1, a_2, \dots, a_s)$  припиняється після виконання команди  $It$ , якщо:

- a)  $It=J(m, n, q)$ ,  $m=r_m$  і ... a)  $t=s$
- b)  $It$

$\div J(m,n,q) \text{ i } \dots b) q > s$

c)  $It = J(m,n,q), m$

$\div rm \text{ i } \dots c) t = s$

15. Інформація про стан стрічки та місцерозташування каретки машини Поста називається:

- a) станом стрічки машини Поста
- b) станом каретки машини Поста
- c) функціональною схемою машини Поста
- d) командою машини Поста
- e) правильна відповідь відсутня

### МОДУЛЬ №3. СКЛАДНІСТЬ АЛГОРИТМІВ

1. При якому найменшому значенні алгоритм, що виконує  $100n^2$  операцій, ефективніше алгоритму, що виконує  $2n$  операцій?

(2 балів)

2. Алгоритми сортування вставками і злиттям мають складність  $8n^2$  і  $64n \log n$  відповідно. Для яких значень алгоритм сортування вставками є більш ефективнішим?

(3 балів)

3. Визначте складність алгоритму пошуку заданого елемента у впорядкованому масиві розмірністю  $n$ .

(4 балів)

4. Алгоритм впорядкування вирішує задачу розмірністю  $n$  за  $f(n)$  мікросекунд. Визначте максимальну розмірність задачі впорядкування для функцій і часу, наведених у таблиці.

1 сек. 1 хв. 1 год. 1 доба

$\log n$

$n$

$n \log n$

$n^2$

$n^3$

$2n$

$n!$

(6 балів)

5. Визначте складність алгоритму (в найкращому і найгіршому випадках), сутність роботи якого полягає у наступному:

I етап: вихідний масив рекурсивно поділяється на дві частини меншої розмірності до тих пір, доки розмірність частини не становитиме 1 (будь-який масив розмірністю в один елемент можна вважати впорядкованим);

II етап: окремо виконується впорядкування кожної із частин;

III етап: здійснюється поєднання двох впорядкованих частин масиву в одну і процес продовжується етапом I.

(10 балів)