

ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Лабораторна робота № 1 «Алгоритм побудови найпростіших арифметичних функцій з використанням операції примітивної рекурсії».

1. Довести, що двомісна функція додавання є примітивно рекурсивна. Побудувати цю функцію та за допомогою операції примітивної рекурсії розписати алгоритм її обчислення.

2. Довести, що трьохмісна функція додавання є примітивно рекурсивна. Побудувати цю функцію та за допомогою операції примітивної рекурсії розписати алгоритм її обчислення.

3. Довести, що n -місна функція додавання є примітивно рекурсивна. Побудувати цю функцію та за допомогою операції примітивної рекурсії розписати алгоритм її обчислення.

4. Довести, що двомісна функція множення є примітивно рекурсивна. Побудувати цю функцію та за допомогою операції примітивної рекурсії розписати алгоритм її обчислення.

5. Довести, що трьохмісна функція множення є примітивно рекурсивна. Побудувати цю функцію та за допомогою операції примітивної рекурсії розписати алгоритм її обчислення.

6. Довести, що n -місна функція множення є примітивно рекурсивна. Побудувати цю функцію та за допомогою операції примітивної рекурсії розписати алгоритм її обчислення.

7. Довести, що двомісна функція зведення до ступеня є примітивно рекурсивна. Побудувати цю функцію та за допомогою операції примітивної рекурсії розписати алгоритм її обчислення.

8. Довести, що трьохмісна функція зведення до ступеня є примітивно рекурсивна. Побудувати цю функцію та за допомогою операції примітивної рекурсії розписати алгоритм її обчислення.

9. Довести, що n -місна функція зведення до ступеня є примітивно рекурсивна. Побудувати цю функцію та за допомогою операції примітивної рекурсії розписати алгоритм її обчислення.

10. Довести, що двомісна функція вирахування є примітивно рекурсивна. Побудувати цю функцію та за допомогою операції примітивної рекурсії розписати алгоритм її обчислення.

11. Довести, що двомісна функція додавання є примітивно рекурсивна. Побудувати цю функцію та за допомогою операції примітивної рекурсії розписати алгоритм її обчислення.

12. Довести, що трьохмісна функція додавання є примітивно рекурсивна. Побудувати цю функцію та за допомогою операції примітивної рекурсії розписати алгоритм її обчислення.

13. Довести, що n -місна функція додавання є примітивно рекурсивна. Побудувати цю функцію та за допомогою операції примітивної рекурсії розписати алгоритм її обчислення.

14. Довести, що двомісна функція множення є примітивно рекурсивна. Побудувати цю функцію та за допомогою операції примітивної рекурсії розписати алгоритм її обчислення.

15. Довести, що трьохмісна функція множення є примітивно рекурсивна. Побудувати

Лабораторна робота № 2 «Побудова нормальних алгоритмів Маркова та їх граф-схем».

1. Побудувати граф реалізації алгоритму в алфавіті $A = \{+, -, ?, Q\}$, який задано підстановками " $?- \rightarrow -$ ", " $+ - \rightarrow ?$ ", " $?Q \rightarrow +$ ". Визначити до якого виду нормальних алгоритмів він відноситься. Розглянути не ньому приклади дедуктивних ланцюжків, якщо задавати вхідні слова довжиною не менш трьох символів.

2. Задати нормальний алгоритм Маркова, який реалізує вирахування $A - B$, де значення A и B являються натуральними числами, які представлені строками що складаються із одиниць. Перевірити роботу алгоритму для різних випадків.

3. Задати нормальний алгоритм Маркова, який визначає парність або непарність вхідного слова. Перевірити роботу алгоритму для різних випадків.

4. Нормальний алгоритм Маркова задано в алфавіті $A = \{1, *, T, \Phi\}$ наступною послідовністю підстановок: $*11 \rightarrow T*1$; $*1 \rightarrow T$; $1T \rightarrow T1\Phi$; $\Phi T \rightarrow T\Phi$; $\Phi 1 \rightarrow 1\Phi$; $T1 \rightarrow T$; $\Phi T \rightarrow \Phi$; $\Phi \rightarrow 1$; $1 \rightarrow \cdot 1$. Визначити, яку математичну операцію реалізує даний алгоритм. Розглянути не ньому приклад дедуктивного ланцюжка для слова "111*1111" .

5. Скласти нормальний алгоритм Маркова, що обчислює модуль різниці двох чисел $c = |a - b|$. Розглянути не ньому приклади дедуктивних ланцюжків, якщо задавати вхідні слова довжиною не менш чотирьох символів.

6. Задати нормальний алгоритм Маркова, який реалізує операцію множення двох чисел, які представлені послідовністю одиниць. Розглянути не ньому приклади дедуктивних ланцюжків.

7. Дано лінійний масив чисел, розмірності k : $A = \{a_1, a_2, a_3, \dots, a_k\}$. Скласти нормальний алгоритм Маркова для обчислення суми елементів даного масиву $S = \sum_{i=1}^k a_i$. Розглянути не ньому приклади дедуктивних ланцюжків.

8. Задати нормальний алгоритм Маркова, який реалізує операцію множення масиву чисел, які представлені послідовністю одиниць. Розглянути не ньому приклади дедуктивних ланцюжків.

9. Скласти нормальний алгоритм Маркова для обчислення частки від ділення деякого числа на 5: $c = \frac{a}{5}$. Розглянути не ньому приклади дедуктивних ланцюжків.

10. Скласти нормальний алгоритм Маркова для обчислення частки від ділення деякого числа на n : $c = \frac{a}{n}$. Розглянути не ньому приклади дедуктивних ланцюжків.

11. Побудувати граф реалізації алгоритму в алфавіті $A = \{+, -, ?, Q\}$, який задано підстановками " $?- \rightarrow -$ ", " $+ - \rightarrow ?$ ", " $?Q \rightarrow +$ ". Визначити до якого виду нормальних алгоритмів він відноситься. Розглянути не ньому приклади дедуктивних ланцюжків, якщо задавати вхідні слова довжиною не менш трьох символів.

12. Задати нормальний алгоритм Маркова, який реалізує вирахування $A - B$, де значення A и B являються натуральними числами, які представлені строками що складаються із одиниць. Перевірити роботу алгоритму для різних випадків.

13. Задати нормальний алгоритм Маркова, який визначає парність або непарність вхідного слова. Перевірити роботу алгоритму для різних випадків.

14. Нормальний алгоритм Маркова задано в алфавіті $A = \{1, *, T, \Phi\}$ наступною послідовністю підстановок: $*11 \rightarrow T*1$; $*1 \rightarrow T$; $1T \rightarrow T1\Phi$; $\Phi T \rightarrow T\Phi$; $\Phi 1 \rightarrow 1\Phi$; $T1 \rightarrow T$; $\Phi T \rightarrow \Phi$; $\Phi \rightarrow 1$; $1 \rightarrow \cdot 1$. Визначити, яку математичну операцію реалізує даний алгоритм. Розглянути не ньому приклад дедуктивного ланцюжка для слова "111*1111" .

15. Скласти нормальний алгоритм Маркова, що обчислює модуль різниці двох чисел $c = |a - b|$. Розглянути не ньому приклади дедуктивних ланцюжків, якщо задавати вхідні слова довжиною не менш чотирьох символів.

16. Задати нормальний алгоритм Маркова, який реалізує операцію множення двох чисел, які представлені послідовністю одиниць. Розглянути не ньому приклади дедуктивних ланцюжків.

17. Дано лінійний масив чисел, розмірності k : $A = \{a_1, a_2, a_3, \dots, a_k\}$. Скласти нормальний алгоритм Маркова для обчислення суми елементів даного масиву $S = \sum_{i=1}^k a_i$. Розглянути не ньому приклади дедуктивних ланцюжків.

18. Задати нормальний алгоритм Маркова, який реалізує операцію множення масиву чисел, які представлені послідовністю одиниць. Розглянути не ньому приклади дедуктивних ланцюжків.

19. Скласти нормальний алгоритм Маркова для обчислення частки від ділення деякого числа на 5: $c = \frac{a}{5}$. Розглянути не ньому приклади дедуктивних ланцюжків.

20. Скласти нормальний алгоритм Маркова для обчислення частки від ділення деякого числа на n : $c = \frac{a}{n}$. Розглянути не ньому приклади дедуктивних ланцюжків.

21. Побудувати граф реалізації алгоритму в алфавіті $A = \{+, -, ?, Q\}$, який задано підстановками $"?-" \rightarrow "-"$, $"+-" \rightarrow "?"$, $"?Q" \rightarrow "+"$. Визначити до якого виду нормальних алгоритмів він відноситься. Розглянути не ньому приклади дедуктивних ланцюжків, якщо задавати вхідні слова довжиною не менш трьох символів.

22. Задати нормальний алгоритм Маркова, який реалізує вирахування $A - B$, де значення A и B являються натуральними числами, які представлені строками що складаються із одиниць. Перевірити роботу алгоритму для різних випадків.

23. Задати нормальний алгоритм Маркова, який визначає парність або непарність вхідного слова. Перевірити роботу алгоритму для різних випадків.

24. Нормальний алгоритм Маркова задано в алфавіті $A = \{1, *, T, \Phi\}$ наступною послідовністю підстановок: $*11 \rightarrow T*1$; $*1 \rightarrow T$; $1T \rightarrow T1\Phi$; $\Phi T \rightarrow T\Phi$; $\Phi 1 \rightarrow 1\Phi$; $T1 \rightarrow T$; $\Phi T \rightarrow \Phi$; $\Phi \rightarrow 1$; $1 \rightarrow \cdot 1$. Визначити, яку математичну операцію реалізує даний алгоритм. Розглянути не ньому приклад дедуктивного ланцюжка для слова "111*1111" .

25. Скласти нормальний алгоритм Маркова, що обчислює модуль різниці двох чисел $c = |a - b|$. Розглянути не ньому приклади дедуктивних ланцюжків, якщо задавати вхідні слова довжиною не менш чотирьох символів.

26. Задати нормальний алгоритм Маркова, який реалізує операцію множення двох чисел, які представлені послідовністю одиниць. Розглянути не ньому приклади дедуктивних ланцюжків.

27. Дано лінійний масив чисел, розмірності k : $A = \{a_1, a_2, a_3, \dots, a_k\}$. Скласти нормальний алгоритм Маркова для обчислення суми елементів даного масиву $S = \sum_{i=1}^k a_i$.

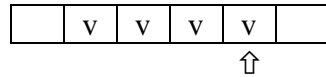
Розглянути не ньому приклади дедуктивних ланцюжків.

28. Задати нормальний алгоритм Маркова, який реалізує операцію множення масиву чисел, які представлені послідовністю одиниць. Розглянути не ньому приклади дедуктивних ланцюжків.

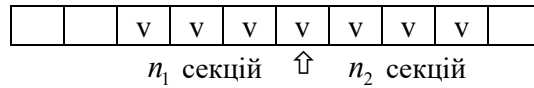
29. Скласти нормальний алгоритм Маркова для обчислення частки від ділення деякого числа на 5: $c = \frac{a}{5}$. Розглянути не ньому приклади дедуктивних ланцюжків.

30. Скласти нормальний алгоритм Маркова для обчислення частки від ділення деякого числа на n : $c = \frac{a}{n}$. Розглянути не ньому приклади дедуктивних ланцюжків.

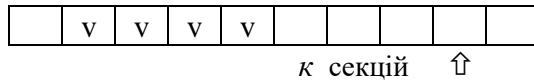
12. Задача додавання к довільному числу одиниці, якщо початковий стан машини має вигляд:



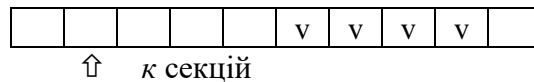
13. Задача додавання к довільному числу одиниці, якщо початковий стан машини має вигляд:



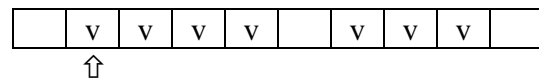
14. Задача додавання к довільному числу одиниці, якщо початковий стан машини має вигляд:



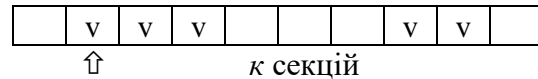
15. Задача додавання к довільному числу одиниці, якщо початковий стан машини має вигляд:



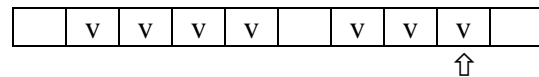
16. Задача додавання двох чисел, які записані на відстані 1 друг від друга, якщо початковий стан машини має вигляд:



17. Задача додавання двох чисел, які записані на довільної відстані друг від друга, якщо початковий стан машини має вигляд:



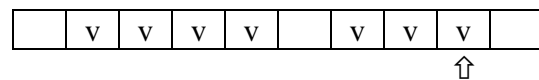
18. Задача додавання двох чисел, які записані на відстані 1 друг від друга, якщо початковий стан машини має вигляд:



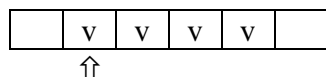
19. Задача додавання двох чисел, які записані на довільної відстані друг від друга, якщо початковий стан машини має вигляд:



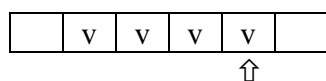
20. Задача додавання двох чисел, які записані на відстані 1 друг від друга, якщо початковий стан машини має вигляд:



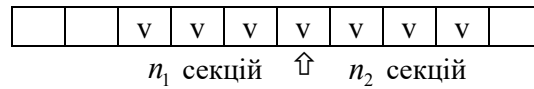
21. Задача додавання к довільному числу одиниці, якщо початковий стан машини має вигляд:



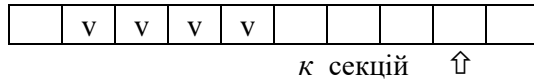
22. Задача додавання к довільному числу одиниці, якщо початковий стан машини має вигляд:



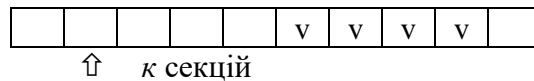
23. Задача додавання к довільному числу одиниці, якщо початковий стан машини має вигляд:



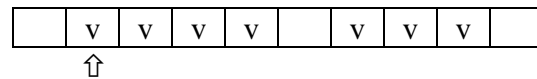
24. Задача додавання к довільному числу одиниці, якщо початковий стан машини має вигляд:



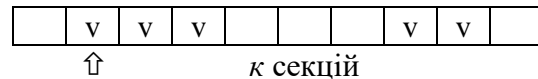
25. Задача додавання к довільному числу одиниці, якщо початковий стан машини має вигляд:



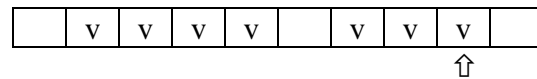
26. Задача додавання двох чисел, які записані на відстані 1 друг від друга, якщо початковий стан машини має вигляд:



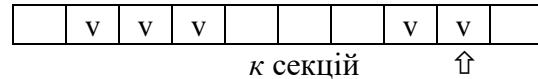
27. Задача додавання двох чисел, які записані на довільної відстані друг від друга, якщо початковий стан машини має вигляд:



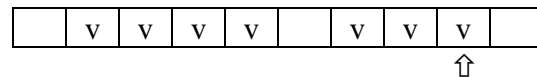
28. Задача додавання двох чисел, які записані на відстані 1 друг від друга, якщо початковий стан машини має вигляд:



29. Задача додавання двох чисел, які записані на довільної відстані друг від друга, якщо початковий стан машини має вигляд:



30. Задача додавання двох чисел, які записані на відстані 1 друг від друга, якщо початковий стан машини має вигляд:



Лабораторна робота № 4 «Складання програми для машини Тьюрінга»

1. Машина Тьюрінга задана зовнішнім алфавітом $A = \{0, 1, *\}$, внутрішнім алфавітом $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3\}$, де 0 – пустий символ, а q_3 - заключний стан. Розробити алгоритм додавання двох чисел та записати таблицю конфігурацій машини при його реалізації.
2. Розробити для машини Тьюрінга алгоритм додавання одиниці к довільному числу.
3. Розробити для машини Тьюрінга алгоритм вирахування двох чисел (із більшого числа необхідно відняти менше).
4. Розробити для машини Тьюрінга алгоритм повторного додавання двох чисел m і n , якщо процес додавання такий: ліве число m додається до числа n , а потім m додається к отриманій сумі $n + m$.
5. Розробити для машини Тьюрінга алгоритм множення двох чисел.
6. Розробити алгоритм підрахунку однакових символів, які записані на стрічці машини Тьюрінга.
7. Розробити для машини Тьюрінга алгоритм обчислення модуля різниці двох чисел.
8. Розробити для машини Тьюрінга алгоритм визначення парності або непарності числа.
9. Машина Тьюрінга задана зовнішнім алфавітом $A = \{0, 1, *\}$, внутрішнім алфавітом $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3\}$, де 0 – пустий символ, а q_3 - заключний стан. Розробити алгоритм додавання двох чисел та записати таблицю конфігурацій машини при його реалізації.
10. Розробити для машини Тьюрінга алгоритм додавання одиниці к довільному числу.
11. Розробити для машини Тьюрінга алгоритм вирахування двох чисел (із більшого числа необхідно відняти менше).
12. Розробити для машини Тьюрінга алгоритм повторного додавання двох чисел m і n , якщо процес додавання такий: ліве число m додається до числа n , а потім m додається к отриманій сумі $n + m$.
13. Розробити для машини Тьюрінга алгоритм множення двох чисел.
14. Розробити алгоритм підрахунку однакових символів, які записані на стрічці машини Тьюрінга.
15. Розробити для машини Тьюрінга алгоритм обчислення модуля різниці двох чисел.
16. Розробити для машини Тьюрінга алгоритм визначення парності або непарності числа.
17. Машина Тьюрінга задана зовнішнім алфавітом $A = \{0, 1, *\}$, внутрішнім алфавітом $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3\}$, де 0 – пустий символ, а q_3 - заключний стан. Розробити алгоритм додавання двох чисел та записати таблицю конфігурацій машини при його реалізації.

18. Розробити для машини Тьюрінга алгоритм додавання одиниці к довільному числу.

19. Розробити для машини Тьюрінга алгоритм вирахування двох чисел (із більшого числа необхідно відняти менше).

20. Розробити для машини Тьюрінга алгоритм повторного додавання двох чисел m і n , якщо процес додавання такий: ліве число m додається до числа n , а потім m додається к отриманій сумі $n + m$.

21. Розробити для машини Тьюрінга алгоритм множення двох чисел.

22. Розробити алгоритм підрахунку однакових символів, які записані на стрічці машини Тьюрінга.

23. Розробити для машини Тьюрінга алгоритм обчислення модуля різниці двох чисел.

24. Розробити для машини Тьюрінга алгоритм визначення парності або непарності числа.

25. Машина Тьюрінга задана зовнішнім алфавітом $A = \{0, 1, *\}$, внутрішнім алфавітом $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3\}$, де 0 – пустий символ, а q_3 - заключний стан. Розробити алгоритм додавання двох чисел та записати таблицю конфігурацій машини при його реалізації.

26. Розробити для машини Тьюрінга алгоритм додавання одиниці к довільному числу.

27. Розробити для машини Тьюрінга алгоритм вирахування двох чисел (із більшого числа необхідно відняти менше).

28. Розробити для машини Тьюрінга алгоритм повторного додавання двох чисел m і n , якщо процес додавання такий: ліве число m додається до числа n , а потім m додається к отриманій сумі $n + m$.

29. Розробити для машини Тьюрінга алгоритм множення двох чисел.

30. Розробити алгоритм підрахунку однакових символів, які записані на стрічці машини Тьюрінга.