

ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Кафедра «Залізничні станції та вузли»

**ФОРМАЛІЗАЦІЯ КОЛІЙНОГО РОЗВИТКУ
В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ
ЗАЛІЗНИЧНИХ СТАНЦІЙ ТА ВУЗЛІВ
У ПРИКЛАДАХ І ЗАДАЧАХ**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до практичних занять з дисципліни
**«СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ
ЗАЛІЗНИЧНИХ СТАНЦІЙ ТА ВУЗЛІВ»**

Харків – 2012

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри "Залізничні станції та вузли" 14 березня 2011 р., протокол № 7.

Методичні вказівки містять приклади та задачі до самостійної підготовки студентів з питань формалізації колійного розвитку в системах автоматизованого проектування залізничних станцій та вузлів.

Рекомендуються для використання студентами спеціальності «Організація перевезень та управління на транспорті (залізничний)» денної форми навчання.

Укладачі:

доц. О.М. Огар,
старш. викл. О.В. Розсоха,
асист. Г.І. Шелехань

Рецензент

доц. Д.Ю. Бородин

ФОРМАЛІЗАЦІЯ КОЛІЙНОГО РОЗВИТКУ
В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ
ЗАЛІЗНИЧНИХ СТАНЦІЙ ТА ВУЗЛІВ
У ПРИКЛАДАХ І ЗАДАЧАХ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до практичних занять з дисципліни
«СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ
ЗАЛІЗНИЧНИХ СТАНЦІЙ ТА ВУЗЛІВ»

Відповідальний за випуск Огар О.М.

Редактор Етколо О.О.

Підписано до друку 12.04.11 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 0,5. Тираж 50. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Українська державна академія залізничного транспорту,
61050, Харків-50, майдан Фейєрбаха, 7.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2874 від 12.06.2007 р.

**УКРАЇНЬСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Кафедра "Залізничні станції та вузли"

**ФОРМАЛІЗАЦІЯ КОЛІЙНОГО РОЗВИТКУ В СИСТЕМАХ
АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ЗАЛІЗНИЧНИХ
СТАНЦІЙ ТА ВУЗЛІВ У ПРИКЛАДАХ І ЗАДАЧАХ**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для самостійної підготовки студентів денної форми навчання
спеціальності

«Організація перевезень та управління на транспорті
(залізничний)» до практичних занять з дисципліни
«СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ
ЗАЛІЗНИЧНИХ СТАНЦІЙ ТА ВУЗЛІВ»

Харків 2012

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри "Залізничні станції та вузли" 14 березня 2011 р., протокол № 7.

Методичні вказівки містять приклади та задачі до самостійної підготовки студентів з питань формалізації колійного розвитку в системах автоматизованого проектування залізничних станцій та вузлів.

Рекомендуються для використання студентами спеціальності «Організація перевезень та управління на транспорті (залізничний)» денної форми навчання.

Укладачі:

доц. О.М. Огар,
старш. викл. О.В. Розсоха,
асист. Г.І. Шелехань

Рецензент

доц. Д.Ю. Бородін

ЗМІСТ

| | | |
|---|---|----|
| | Вступ | 4 |
| 1 | Формування алфавіту модульних конструктивів та їх ідентифікація. Визначення сумарного X -тензора | 5 |
| 2 | Алгоритм формування структур колійного розвитку й технологічного змісту у просторі об'єктів | 10 |
| | Перелік питань до самостійної підготовки | 20 |
| | Список літератури | 25 |

ВСТУП

При переході української системи вищої освіти на європейський рівень при проектуванні залізничних станцій та вузлів виникає необхідність у вивченні студентами дисципліни “Системи автоматизованого проектування залізничних станцій та вузлів (САПР ЗСВ)”, оскільки у відповідності до основного положення Болонської конвенції передбачається поступова комп’ютеризація всього навчального процесу.

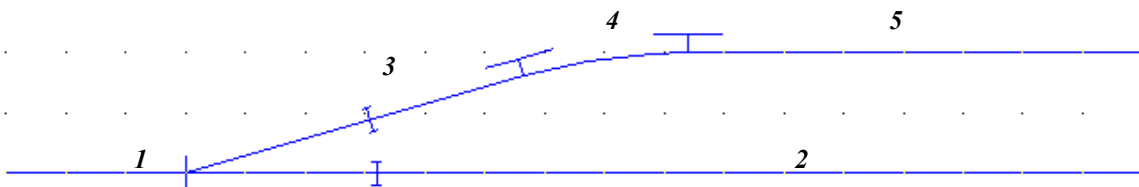
На сьогодні САПР охоплює увесь спектр проблем, що пов’язані з проектною діяльністю (графічні, аналітичні, економічні та ін.). До можливостей САПР належать:

- більш швидке та якісне виконання креслень;
- можливість багаторазового використання елементів проектування;
- прискорення розрахунків та аналізу при проектуванні;
- високий рівень проектування;
- скорочення витрат часу на удосконалення та інші.

Дані методичні вказівки містять приклади та задачі до самостійної підготовки студентів з питань формалізації колійного розвитку в системах автоматизованого проектування залізничних станцій та вузлів.

1 ФОРМУВАННЯ АЛФАВІТУ МОДУЛЬНИХ КОНСТРУКТИВІВ ТА ЇХ ІДЕНТИФІКАЦІЯ. ВИЗНАЧЕННЯ СУМАРНОГО X-ТЕНЗОРА

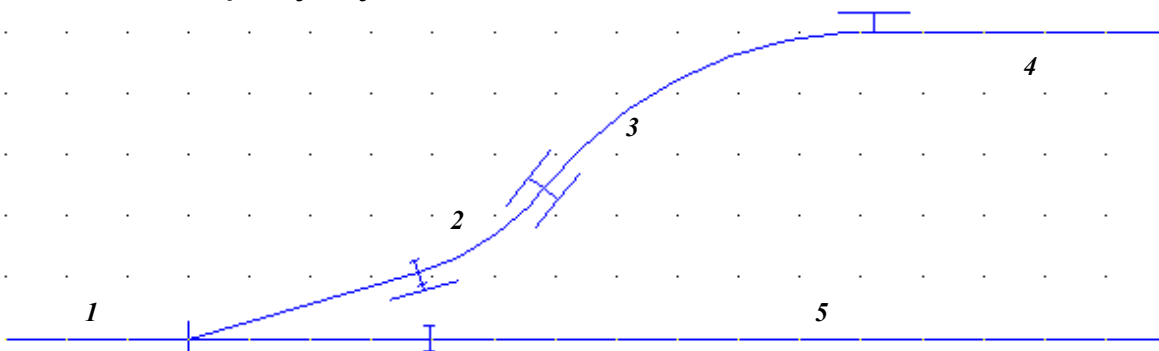
Приклад 1. Який ΣX -тензор описує з'єднання колій, що наведено на рисунку?



Відповідь:

$$1\text{STR}_{1,0}^{0,0} \rightarrow 2\text{PUT}_{1,2}^{1,2} \rightarrow 3\text{PUT}_{1,3}^{1,2} \rightarrow 4\text{PUT}_{1,2}^{3,0} \rightarrow 5\text{PUT}_{1,2}^{4,2}$$

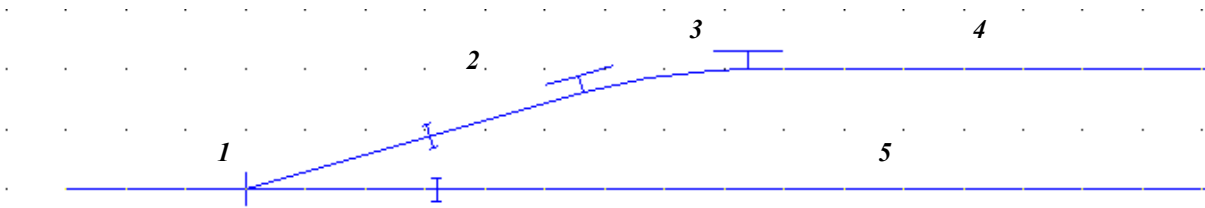
Приклад 2. Який ΣX -тензор описує з'єднання колій, що наведено на рисунку?



Відповідь:

$$1\text{STR}_{1,0}^{0,0} \rightarrow 2\text{PUT}_{1,3}^{1,1} \rightarrow 3\text{PUT}_{1,2}^{2,0} \rightarrow 4\text{PUT}_{1,2}^{3,2} \rightarrow 5\text{PUT}_{1,2}^{1,2}$$

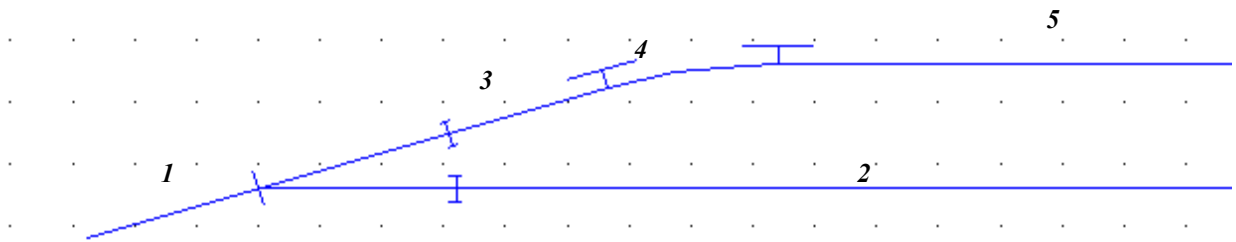
Приклад 3. Який ΣX -тензор описує з'єднання колій, що наведено на рисунку?



Відповідь:

$$1STR_{1,0}^{0,0} \rightarrow 2PUT_{1,3}^{1,2} \rightarrow 3PUT_{1,2}^{2,0} \rightarrow 4PUT_{1,2}^{3,2} \rightarrow 5PUT_{1,2}^{1,2}$$

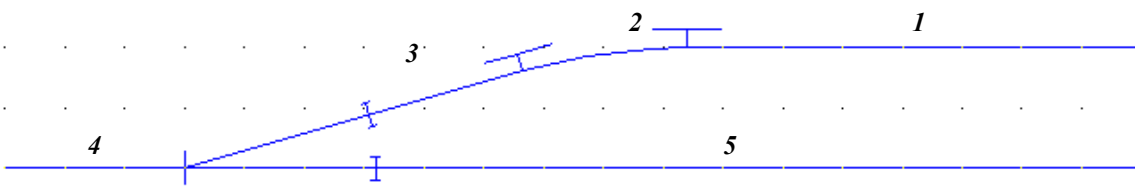
Приклад 4. Який ΣX -тензор описує з'єднання колій, що наведено на рисунку?



Відповідь:

$$1STR_{1,0}^{0,1} \rightarrow 2PUT_{1,3}^{1,2} \rightarrow 3PUT_{1,2}^{1,2} \rightarrow 4PUT_{1,2}^{3,0} \rightarrow 5PUT_{1,2}^{4,2}$$

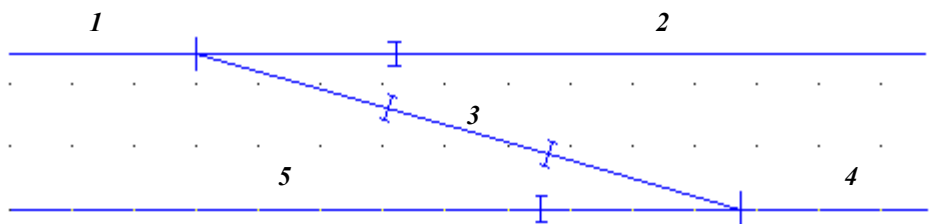
Приклад 5. Який ΣX -тензор описує з'єднання колій, що наведено на рисунку?



Відповідь:

$$1\text{PUT}_{1,0}^{0,2} \rightarrow 2\text{PUT}_{1,2}^{1,1} \rightarrow 3\text{PUT}_{1,2}^{2,2} \rightarrow 4\text{STR}_{3,2}^{3,0} \rightarrow 5\text{PUT}_{1,2}^{4,2}$$

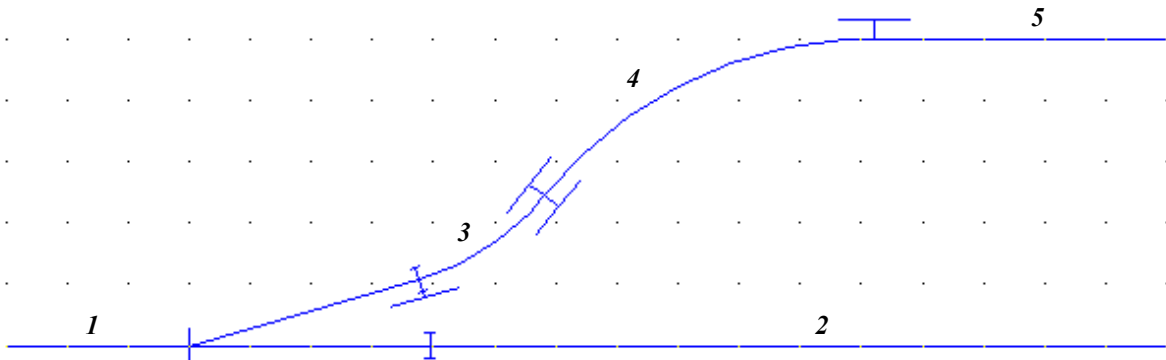
Приклад 6. Який ΣX -тензор описує з'єднання колій, що наведено на рисунку?



Відповідь:

$$1\text{STR}_{1,0}^{0,1} \rightarrow 2\text{PUT}_{1,2}^{1,2} \rightarrow 3\text{PUT}_{1,3}^{1,2} \rightarrow 4\text{STR}_{3,2}^{3,1} \rightarrow 5\text{PUT}_{1,2}^{4,2}$$

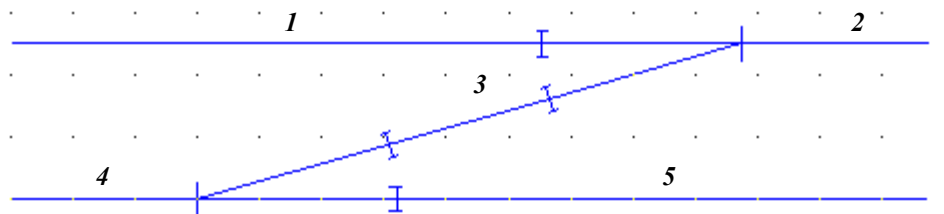
Приклад 7. Який ΣX -тензор описує з'єднання колій, що наведено на рисунку?



Відповідь:

$$1\text{STR}_{1,0}^{0,0} \rightarrow 2\text{PUT}_{1,2}^{1,2} \rightarrow 3\text{PUT}_{1,3}^{1,1} \rightarrow 4\text{PUT}_{1,2}^{3,0} \rightarrow 5\text{PUT}_{1,2}^{4,2}$$

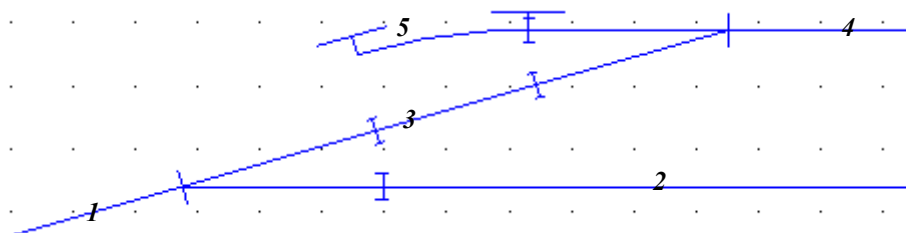
Приклад 8. Який ΣX -тензор описує з'єднання колій, що наведено на рисунку?



Відповідь:

$$1\text{PUT}_{1,0}^{0,2} \rightarrow 2\text{STR}_{2,2}^{1,0} \rightarrow 3\text{PUT}_{1,3}^{2,2} \rightarrow 4\text{STR}_{3,2}^{3,0} \rightarrow 5\text{PUT}_{1,2}^{4,2}$$

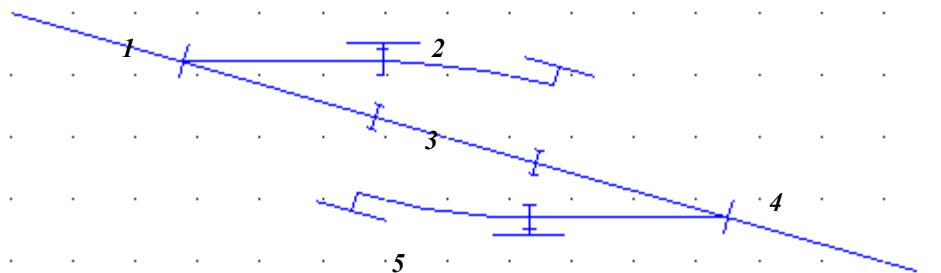
Приклад 9. Який ΣX -тензор описує з'єднання колій, що наведено на рисунку?



Відповідь:

$$1\text{STR}_{1,0}^{0,1} \rightarrow 2\text{PUT}_{1,3}^{1,2} \rightarrow 3\text{PUT}_{1,2}^{1,2} \rightarrow 4\text{STR}_{3,2}^{3,0} \rightarrow 5\text{PUT}_{1,2}^{4,1}$$

Приклад 10. Який ΣX -тензор описує з'єднання колій, що наведено на рисунку?

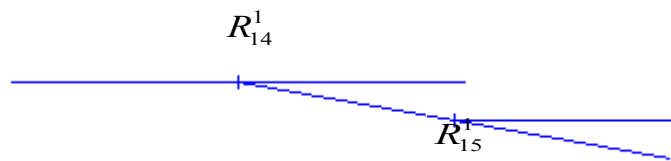


Відповідь:

$$1\text{STR}_{1,0}^{0,0} \rightarrow 2\text{PUT}_{1,3}^{1,0} \rightarrow 3\text{PUT}_{1,2}^{1,2} \rightarrow 4\text{STR}_{2,2}^{3,0} \rightarrow 5\text{PUT}_{1,3}^{4,0}$$

2 АЛГОРИТМ ФОРМУВАННЯ СТРУКТУР КОЛІЙНОГО РОЗВИТКУ Й ТЕХНОЛОГІЧНОГО ЗМІСТУ У ПРОСТОРІ ОБ'ЄКТІВ

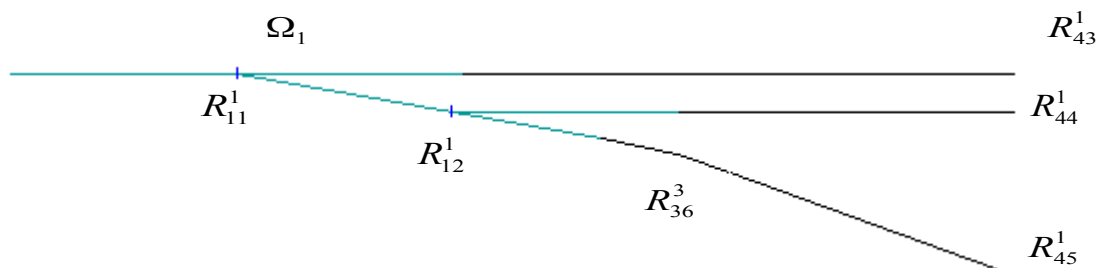
Приклад 1. Який вираз описує породження сигналів та граничних стовпчиків?



Відповідь:

$$(R_{14}^1 \oplus R_{15}^1) \otimes_{i=1}^3 (R_{14i}^2, R_{15i}^2); (R_{14}^1 \oplus R_{15}^1) \otimes (R_{14}^3, R_{15}^3)$$

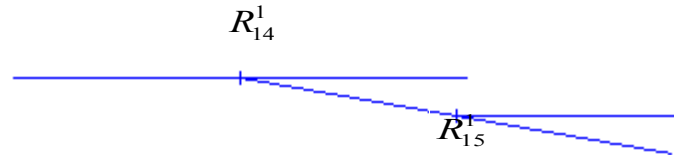
Приклад 2. Який вираз описує подальше нарощування структури Ω_1 ?



Відповідь:

$$\Omega_2 = \left[\Omega_1 \oplus R_{43}^1; R_{44}^1, R_{45}^1; (R_{36}^3 = R_{12}^1 \uparrow R_{45}^1); (R_{36}^3 \otimes_{i=1}^2 R_{36}^i) \right]$$

Приклад 3. Який вираз описує породження сигналів та вихідних точок?



Відповідь:

$$(R_{14}^1 \oplus R_{15}^1) \otimes_{i=1}^3 (R_{14i}^2, R_{15i}^2); R_{14}^1 \otimes_{i=1}^3 R_{24i}^1; R_{15}^1 \otimes_{i=1}^3 R_{25i}^1$$

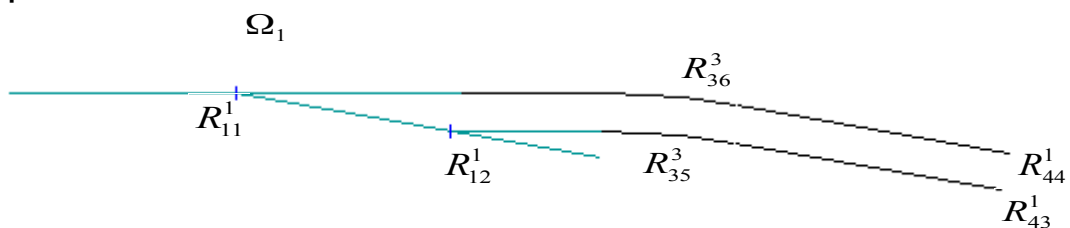
Приклад 4. Який вираз описує приєднання R_{17}^1 до R_{44}^1 ?



Відповідь:

$$R_{17}^1 \oplus (R_{44}^1 \circ (r_{414}^1 = I_{not}))$$

Приклад 5. Який вираз описує подальше нарощування структури Ω_1 ?



Відповідь:

$$\Omega_2 = \left(\Omega_1 \oplus R_{43}^1; R_{44}^1; (R_{35}^3 = R_{12}^1 \uparrow R_{43}^1); (R_{36}^3 = R_{11}^1 \uparrow R_{44}^1); (R_{35}^3 \otimes_{i=1}^2 R_{35}^i); (R_{36}^3 \otimes_{i=1}^2 R_{36}^i) \right)$$

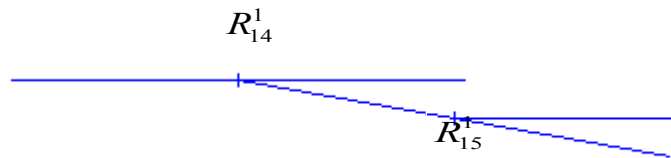
Приклад 6. Який вираз описує приєднання R_{17}^1 до R_{43}^1 ?



Відповідь:

$$R_{17}^1 \oplus (R_{43}^1 \circ (r_{413}^1 = I_{\text{not}})).$$

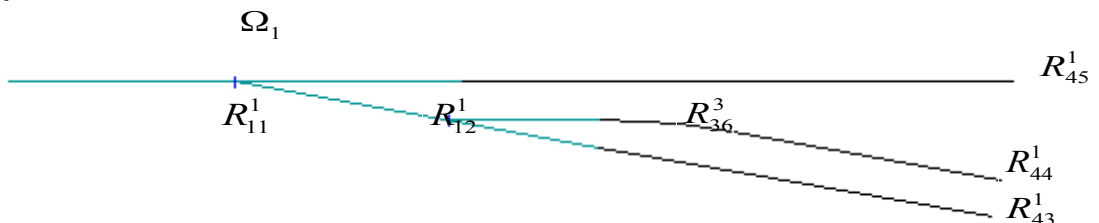
Приклад 7. Який вираз описує породження граничних стовпчиків та погашення вихідних точок?



Відповідь:

$$(R_{14}^1 \oplus R_{15}^1) \otimes (R_{14}^3, R_{15}^3); (R_{14}^1 \oplus R_{15}^1) \langle \times \rangle (R_{243}^1, R_{251}^1).$$

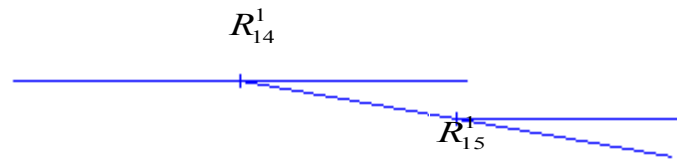
Приклад 8. Який вираз описує подальше нарощування структури Ω_1 ?



Відповідь:

$$\Omega_2 = \left(\Omega_1 \oplus R_{43}^1; R_{44}^1, R_{45}^1; (R_{36}^3 = R_{12}^1 \uparrow R_{44}^1); (R_{36}^3 \otimes_{i=1}^2 R_{36}^i) \right).$$

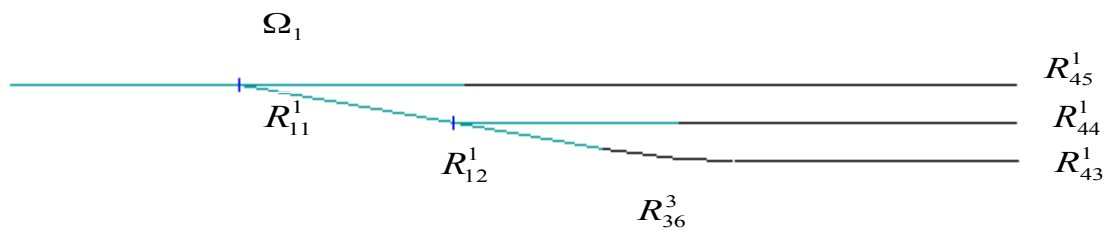
Приклад 9. Який вираз описує породження вихідних точок та погашення вихідних точок?



Відповідь:

$$R_{14}^1 \otimes_{i=1}^3 R_{24i}^1 ; R_{15}^1 \otimes_{i=1}^3 R_{25i}^1 ; (R_{14}^1 \oplus R_{15}^1) \langle \times \rangle (R_{243}^1, R_{251}^1) .$$

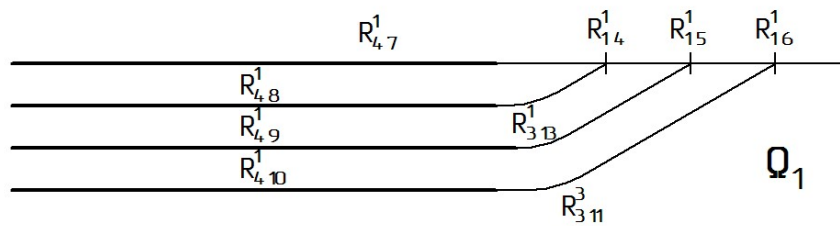
Приклад 10. Який вираз описує подальше нарощування структури Ω_1 ?



Відповідь:

$$\Omega_2 = \left(\Omega_1 \oplus R_{43}^1 ; R_{44}^1, R_{45}^1 ; (R_{36}^3 = R_{12}^1 \uparrow R_{43}^1) ; (R_{36}^3 \otimes_{i=1}^2 R_{36}^i) \right) .$$

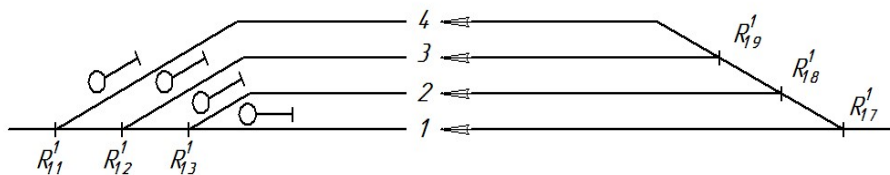
Приклад 11. Який вираз описує подальше нарощування структури Ω_1 ?



Відповідь:

$$\Omega_2 = \left(\Omega_1 \oplus R_{47}^1; R_{48}^1, R_{49}^1; R_{410}^1; (R_{313}^3 = R_{14}^1 \uparrow R_{48}^1); (R_{313}^3 \otimes_{i=1}^2 R_{313}^i) \right).$$

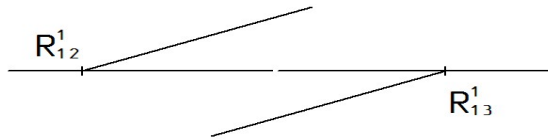
Приклад 12. Який вираз визначає корисну довжину колії 1?



Відповідь:

$$L_1 = R_{132}^2 \Leftrightarrow R_{17}^3.$$

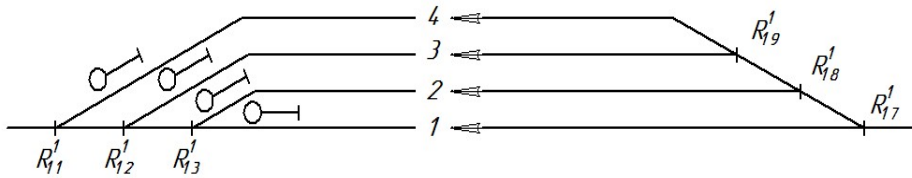
Приклад 13. Який вираз описує породження сигналів та граничних стовпчиків?



Відповідь:

$$(R_{12}^1 \oplus R_{13}^1) \otimes_{i=1}^3 (R_{12i}^2, R_{13i}^2); (R_{12}^1 \oplus R_{13}^1) \otimes (R_{12}^3, R_{13}^3).$$

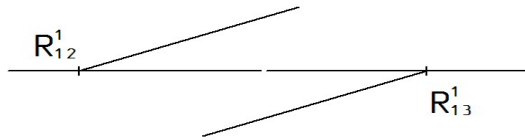
Приклад 14. Який вираз визначає корисну довжину колії 2?



Відповідь:

$$L_2 = R_{133}^2 \Leftrightarrow R_{18}^3.$$

Приклад 15. Який вираз описує породження граничних стовпчиків та погашення вихідних точок?



Відповідь:

$$(R_{12}^1 \oplus R_{13}^1) \otimes (R_{12}^3, R_{13}^3); (R_{12}^1 \oplus R_{13}^1) \ltimes (R_{222}^1, R_{232}^1).$$

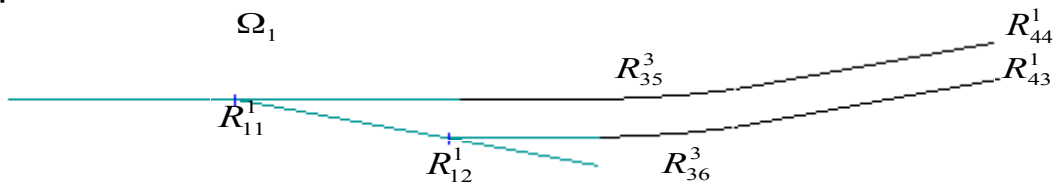
Приклад 16. Який вираз описує приєднання R_{17}^1 до R_{45}^1 ?



Відповідь:

$$R_{17}^1 \oplus (R_{45}^1 \circ (r_{415}^1 = I_{пол})).$$

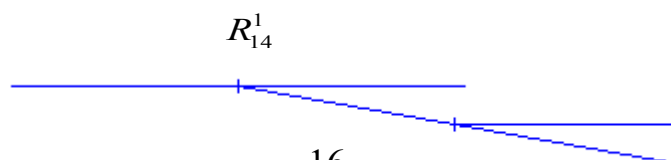
Приклад 17. Який вираз описує подальше нарощування структури Ω_1 ?



Відповідь:

$$\Omega_2 = \left[\Omega_1 \oplus R_{43}^1 \cdot R_{44}^1 \cdot (R_{35}^3 = R_{11}^1 \uparrow R_{44}^1); (R_{36}^3 = R_{12}^1 \uparrow R_{43}^1); (R_{35}^3 \otimes_{i=1}^2 R_{35}^i); (R_{36}^3 \otimes_{i=1}^2 R_{36}^i) \right].$$

Приклад 18. Який вираз описує подальше породження сигналів та погашення вихідних точок?



$$R_{15}^1$$

Відповідь:

$$(R_{14}^1 \oplus R_{15}^1) \otimes_{i=1}^3 (R_{14i}^2, R_{15i}^2); (R_{14}^1 \oplus R_{15}^1) \ltimes (R_{243}^1, R_{251}^1).$$

Приклад 19. Який вираз визначає корисну довжину колії 1?



Відповідь:

$$L_1 = R_{11}^3 \Leftrightarrow R_{172}^2.$$

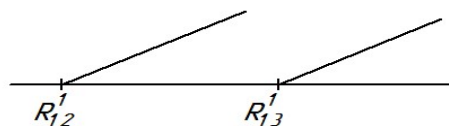
Приклад 20. Який вираз визначає корисну довжину колії 2?



Відповідь:

$$L_2 = R_{123}^2 \Leftrightarrow R_{17}^3.$$

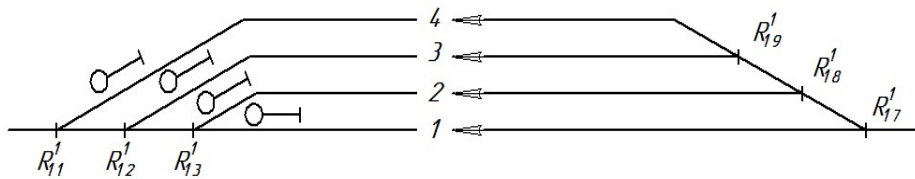
Приклад 21. Який вираз описує породження вихідних точок та погашення вихідних точок?



Відповідь:

$$R_{12}^1 \otimes_{i=1}^3 R_{22i}^1 ; R_{13}^1 \otimes_{i=1}^3 R_{23i}^1 ; (R_{12}^1 \oplus R_{13}^1) \ltimes (R_{222}^1, R_{231}^1).$$

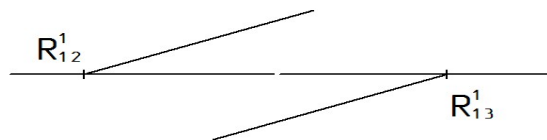
Приклад 22. Який вираз визначає корисну довжину колії 3?



Відповідь:

$$L_3 = R_{123}^2 \Leftrightarrow R_{19}^3.$$

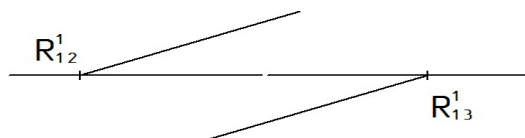
Приклад 23. Який вираз описує породження сигналів та граничних стовпчиків?



Відповідь:

$$(R_{12}^1 \oplus R_{13}^1) \otimes_{i=1}^3 (R_{12i}^2, R_{13i}^2) ; (R_{12}^1 \oplus R_{13}^1) \otimes (R_{12}^3, R_{13}^3).$$

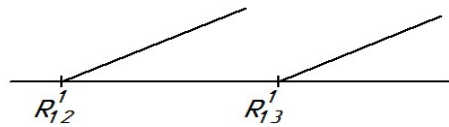
Приклад 24. Який вираз описує породження граничних стовпчиків та погашення вихідних точок?



Відповідь:

$$(R_{12}^1 \oplus R_{13}^1) \otimes (R_{12}^3, R_{13}^3); (R_{12}^1 \oplus R_{13}^1) \ltimes (R_{222}^1, R_{232}^1).$$

Приклад 25. Який вираз описує породження вихідних точок та погашення вихідних точок?



Відповідь:

$$R_{12}^1 \otimes_{i=1}^3 R_{22i}^1; R_{13}^1 \otimes_{i=1}^3 R_{23i}^1; (R_{12}^1 \oplus R_{13}^1) \ltimes (R_{222}^1, R_{231}^1).$$

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ

Основні питання при підготовці до модуля 1

- 1 В яких роках 20 сторіччя отримав розвиток САПР для розрахунку технічного оснащення залізничних станцій?
- 2 Для розрахунку яких елементів станції було розроблено перші програми САПР?

3 Яким факторам приділяється більша увага при виборі мовних засобів відображення характеристик нормативних даних?

4 Що є основою моделювання розрахунку колійного розвитку станції?

5 Який застосовувався метод САПР на перших етапах розвитку?

6 Що необхідно виконати для формалізації представлення нечітких словоформ основних положень проектування?

7 У який час визначився сучасний етап розвитку САПР на залізничному транспорті?

8 Що таке SCADA - система?

9 Які класи проектних вимог виділяють за ознакою домінуючого фактора?

10 За якими двома напрямками проводились дослідження в автоматизації проектування залізничних станцій?

11 Що таке кондукційний підхід у САПР?

12 Що визначають домінанти $Dom_{in}(1, 2, 3)$?

13 Які завдання необхідно вирішити при автоматизованому проектуванні станції?

14 Скільки етапів проектування передбачається в процесі проектування?

15 Що таке евристика системи автоматизації?

16 Що може бути геометричним примітивом у САПР?

17 Що відноситься до пакета САПР?

18 Яким чином організована Default – база?

19 При яких методах перепрофілювання САПР загального призначення буде ефективним?

20 Що є загальним між default- та латентною базами проектування?

21 Що визначає технічне конструювання колійного розвитку?

22 Що таке технологічне моделювання елементів та процесів?

23 Яким чином можливо змінити дані графічної бази проектування?

24 На яких системах автоматизованого проектування базується САПР залізничних станцій?

25 За допомогою чого виражаються предметні знання?

26 Які виділяють класи нечіткого смислового змісту в залежності від підходу до формального представлення мовних конструкцій?

27 Які виділяють класи проектних вимог за наявністю домінуючого фактора?

28 Що таке Domin (1, 2, 3) в САПР станцій?

29 За яким принципом виконується відбір шкалометричних параметрів?

30 Які зовнішні вимоги формують зовнішній об'єкт проектування?

31 Яка домінанта визначає кількісні параметри проектування?

32 Як створюється база Default?

33 Яка домінанта носить характер опису?

34 Що таке латентна база?

35 Які використовують фокуси при характеристиці фокусних параметрів?

36 Що таке графічна база?

37 Що таке алетичні параметри?

Основні питання при підготовці до модуля 2

1 Що називають техніко-технологічним макрооб'єктом проектування?

- 2 Що у САПР ЗСВ відносять до технологічних операцій D_i над об'єктами S_i макрооб'єктів?
- 3 Що відносять у САПР ЗСВ до об'єктів S_i макрооб'єктів?
- 4 Що відносять до C -множини елементів колійного розвитку в САПР ЗСВ?
- 5 Що таке зміна стану об'єкта?
- 6 Чим визначають потужність D -, C - і S - множин?
- 7 Що включає поняття розширених модулів проектування?
- 8 Чим визначається конкретний перелік технологічних операцій модульного конструктиву в САПР ЗСВ?
- 9 Що формує сукупність модулів проектування, з яких складається колійний розвиток станції?
- 10 Що є однією з важливих особливостей техніко-технологічних структур САПР ЗСВ?
- 11 Що необхідно для виключення повторного використання вже запроектованого колійного розвитку при виконанні інших операцій?
- 12 Які рекомендуються шляхи вирішення проблеми при виникненні задачі подвійності виконання операцій?
- 13 Що є результатом дії вектора виконання технологічних операцій?
- 14 Що виконується в результаті застосування вектора дії технологічних операцій до категорії F_1 ?
- 15 Що виконується в результаті застосування вектора дії технологічних операцій до категорії F_2 ?
- 16 Що є рекомендованим початковим напрямком розвитку схеми роздільного пункту?
- 17 Що повинно гарантувати конструювання колійного розвитку станції?
- 18 Що таке сплошність середовища проектування?
- 19 Що таке індекс при ідентифікації типу роздільного пункту з використанням систем, що навчаються?
- 20 На що вказує знак «<<» при ідентифікації типу роздільного пункту?
- 21 На що вказує знак «>>» при ідентифікації типу роздільного пункту?

22 За допомогою чого переважно вирішується завдання ідентифікації типу роздільного пункту?

23 У чому полягає суть методу експертних оцінок при ідентифікації типу роздільного пункту?

24 У вигляді чого формально подається навчальна система ідентифікації типу роздільного пункту?

25 Який вираз використовується як передаточна функція вихідного сигналу елемента?

26 Що таке значення вихідного сигналу елемента A_j ?

27 Що позначають змінною ω_i у теорії навчальних систем проектування роздільних пунктів?

28 Який наступний етап у проектуванні роздільних пунктів за допомогою теорії навчальних систем після розроблення структури мережі?

29 Що розуміють під навчанням мережі в теорії навчальних систем проектування роздільних пунктів?

30 У якому вигляді інтерпретується зв'язана система множини технологічних операцій G_j і схемних рішень R_j ?

31 Які операції й схемні рішення відносяться до класу P_1 сильно зв'язаних підмножин $G_{ik} \rightarrow R_j$?

32 Які операції й схемні рішення відносяться до класу P_2 слабо зв'язаних підмножин $G_{ik} \rightarrow R_j$?

33 Які операції й схемні рішення відносяться до класу P_3 не зв'язаних підмножин $G_{ik} \rightarrow R_j$?

34 Які операції й схемні рішення відносяться до класу P_4 заборонених підмножин $G_{ik} \rightarrow R_j$?

35 Що таке технограф?

36 Що розуміють під осями OX , OY та OZ при реалізації технографа у вигляді заповнення вузлів решітки?

37 На що вказує точка розгалуження технографа?

38 Що є основною метою при формуванні відображень $G_i \rightarrow R_j$?

39 Що веде до спрощення програмного проектування колійного розвитку на основі аналізу процесу виконання технологічних операцій?

40 Що відносять до категорій коагулятивних вузлів R_1 , вихідних контрольних точок R_2 , опорних контрольних точок R_3 ,

гравіметричних контрольних точок R_4 при формалізованому поданні об'єктів САПР ЗСВ?

41 Що є основними діями в просторі моделі?

42 Як позначають операції основних дій у просторі моделі?

43 Які моделі паралельно формуються при виборі модулів проектування з бази вихідних елементів?

44 Що розуміють під об'єктами R_1^1 , R_1^2 , R_1^3 коагулятивних категорій точок?

45 Що розуміють під об'єктами R_3^1 , R_3^2 , R_3^3 опорних категорій точок?

46 Що розуміють під об'єктами R_4^1 , R_4^2 , R_4^3 гравіметричних категорій точок?

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1 Красильникова, Г.А. Автоматизация инженерно–графических работ [Текст] / Г.А. Красильникова, В.В. Самсонов, С.М. Тарелкин. — СПб: Питер, 2001. — 256 с.

2 Головнич, А.К. Автоматизация проектирования железнодорожных станций [Текст] / А.К. Головнич. — Гомель : Белгут, 2001. — 201 с.

3 Правдин, Н.В. Основы автоматизации проектирования железнодорожных станций [Текст]: монография / Н.В. Правдин, А.К. Головнич, С.П. Вакуленко; под общ. ред. Н.В. Правдина. — М.: Маршрут, 2004. — 400 с.

4 Негрей, В.Я. Автоматизация проектирования железнодорожных станций и узлов [Текст] / В.Я. Негрей, М.Н. Луговцов, Я.А. Перегуд. — Гомель: БелГУТ, 1998. — 78 с.

5 Сологуб, Н.К. Автоматизированное проектирование железнодорожных станций [Текст] / Н.К. Сологуб, А.Т. Осьминин. — Куйбышев, 1990. — 83 с.

6 Огарь, А.Н. Автоматизированное проектирование железнодорожных станций и узлов [Текст]: конспект лекций / А.Н. Огарь, Д.С. Лючков, Е.С. Щурова. — Харьков: УкрГАЗТ, 2009. — Ч. 2. — 78 с.