

**ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСПІЛКИ
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»**

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ БІЗНЕСУ ТА СУЧАСНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ**

**ФОРМА НАВЧАННЯ ДЕННА
КАФЕДРА МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТА СОЦІАЛЬНОЇ
ІНФОРМАТИКИ**

Допускається до захисту

Завідувач кафедри _____ О.О. Ємець
(підпис)

« _____ » _____ 2021 р.

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО БАКАЛАВРСЬКОЇ РОБОТИ**

на тему

**Тренажер з теми «Неоднозначні граматики та мови» дистанційного
навчального курсу «Теорія програмування» та розробка його програмного
забезпечення**

зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»

Виконавець роботи Мойсеєнко Максим Олександрович

_____ « ____ » _____ 2021р.
(підпис)

Науковий керівник к.ф.-м.н., доц. Черненко Оксана Олексіївна

_____ « ____ » _____ 2021р.
(підпис)

ПОЛТАВА 2021 р.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
1. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОГЛЯД.....	5
2. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА	9
2.1. Огляд матеріалу за темою роботи	9
2.2. Алгоритмізація задачі за темою роботи	13
2.3. Розробка блок-схеми, яка підлягає програмуванню	22
3. ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА	25
3.1. Опис процесу програмної реалізації	25
3.2. Інструкція по використанню програми	27
ВИСНОВКИ.....	31
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	33
ДОДАТОК А. КОД ПРОГРАМИ	34

ВСТУП

Нововведення або інновації характерні для будь-якої професійної діяльності людини і тому природно стають предметом вивчення, аналізу та впровадження. Інновації самі по собі не виникають, вони є результатом наукових пошуків, передового педагогічного досвіду окремих викладачів і цілих колективів. Одним з видів інновацій в організації професійної освіти є введення дистанційного навчання.

Дистанційне навчання – нова організація освітнього процесу, що ґрунтується на використанні як кращих традиційних методів навчання, так і нових інформаційних та телекомунікаційних технологій, а також на принципах самостійного навчання, призначена для широких верств населення незалежно від матеріального забезпечення, місця проживання, стану здоров'я.

Дистанційне навчання дає змогу впроваджувати інтерактивні технології викладення матеріалу, здобувати повноцінну освіту, підвищувати кваліфікацію співробітників у територіально розподілених місцях. Процес навчання може відбуватися будь-де і будь-коли, єдина умова – доступ до мережі Інтернет.

На сьогоднішній день інформаційні технології є невід'ємною частиною нашого життя. Їх основу становить програмне забезпечення, яке проникло в усі сфери людського життя.

Метою роботи є елементи тренажеру з теми «Неоднозначні граматики та мови» дистанційного навчального курсу «Теорія програмування» та розробка його програмного забезпечення.

Об'єктом розробки є процес навчання математичним дисциплінам.

Предметом розробки є елементи тренажеру з теми «Неоднозначні граматики та мови».

Перелік використаних методів: застосування неоднозначних грамастик та мов, мова програмування Java.

Тренажер готовий до використання в дистанційному курсі «Теорія програмування».

Робота складається з чотирьох розділів.

Обсяг пояснювальної записки: 37 стор., в т.ч. основна частина - 31 стор., джерела - 8 назв.

1. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОГЛЯД

На сучасному етапі у зв'язку з появою нових інформаційних технологій спостерігаються наступні зміни у системі освіти :

1. формальний підхід до навчання замінюється когнитивним;
2. один основний підручник з курсу замінюється можливістю вибрати з великого розмаїття джерел інформації;
3. поява гіпертексту;
4. використання різноманітних технологій і саме тих, що принесуть найбільшу вигоду студентам;
5. навчаючі технології не повинні одна одну замінити, вони мають доповнювати одна одну.

Недостатнє фінансування освітніх установ змушує шукати рішення, що надають можливість заощадити під час купівлі обладнання, а вже купівля ліцензійного програмного забезпечення є достатньо великою проблемою. Тим більше зараз, коли є можливість забезпечити виконання існуючих вузівських програм виключно на базі вільно поширюваного програмного забезпечення. Найбільш очевидним способом розв'язання даної проблеми є використання безкоштовного і вільно поширюваного програмного забезпечення [2].

«Термін вільне програмне забезпечення ввів Річард Столмен, засновник проекту GNU. Вільними називаються програми, автор яких опублікував їх у супроводі так званої «вільної ліцензії», що дозволяє:

1. користуватися програмою для будь-яких цілей і на необмеженій кількості комп'ютерів або місць в мережі;
2. безперешкодно отримувати доступ до її вихідних кодів;
3. виготовляти необмежену кількість додаткових її примірників;
4. модифікувати її як для власного користування, так і для поширення на тих же умовах» [3].

Для того, щоб користувачі контролювали програму, потрібні чотири найважливіших свободи.

(0) Свобода виконувати програму як вам завгодно, в будь-яких цілях.

(1) Свобода вивчати “вихідний код” програми і змінювати його, щоб програма проводила ваші обчислення як вам завгодно. Програми пишуться програмістами на мовах програмування (поєднують природні мови з алгеброю) — і це утворює форму програми, яку називають “вихідний код”. Кожний, хто вміє програмувати і у кого є програма у формі вихідного коду, може прочитати його і зрозуміти, як вона працює, а також внести зміни. Коли все, що у вас є — це виконувана форма, послідовність чисел, які комп'ютер ефективно виконує, але які людині збагнути вкрай важко, то розбиратися в програмі і правити її в цьому виді неймовірно складно.

(2) Свобода копіювати і поширювати вільні копії коли вам завгодно. (Це не обов'язок; ви робите це на власний вибір. Якщо програма вільна, це не означає, що хтось зобов'язаний пропонувати вам копію або що ви зобов'язані пропонувати йому копію. Поширення серед користувачів програми без свободи несправедливо по відношенню до них; проте рішення не поширювати програму користуватися нею приватним порядком — не пов'язане з несправедливістю у відношенні кого-небудь.)

(3) Свобода копіювати і поширювати свої змінені версії, коли вам завгодно.

Перші дві свободи означають, що кожен користувач може здійснювати індивідуальний контроль над програмою. Інші дві свободи дозволяють будь групі користувачів разом здійснювати колективний контроль над програмою. Якщо наявні всі чотири свободи, то користувачі повністю контролюють програму. Якщо хоча б однією з них бракує, то програма є невільною.

Для практичної діяльності застосовуються також інші види робіт, у тому числі рецепти приготування страв, такі освітні роботи, як підручники, такі довідкові роботи, як словники та енциклопедії, а також шрифти для

відображення абзаців тексту, електричні схеми, за якими люди роблять апаратуру, взірці для виготовлення прикладних (не тільки декоративних) об'єктів на тривимірному принтері. Оскільки це не програми, рух за вільні програми, строго кажучи, на них не поширюється; однак до них застосовні ті ж самі міркування, які приводять до того ж самого висновку: ці твори повинні нести ті ж чотири свободи. [2]

MOODLE (Modular Object Oriented Distance Learning Environment) – це система управління навчальним контентом (LCMS – Learning Content Management Systems). За допомогою даної системи можна створювати електронні навчальні курси і проводити як аудиторне (очне) навчання, так і навчання на відстані (заочне/дистанційне).

Автор концепції платформи e-learning Moodle австралієць Мартін Доугіамас (Martin Dougiamas) вважає, що головною її метою було створення системи, відмінної від доступних на ринку, а саме такої, в якій враховувалися б педагогічні аспекти, що базуються на основах пізнавальної психології, коли студент (учень) це активний суб'єкт, який самостійно створює свою власну систему знань, користуючись доступними йому джерелами. При цьому роль викладача (тьютора) полягає, в основному, в мотивуванні й підтримці своїх підопічних шляхом підготовки завдань для самостійного опрацювання, оцінювання результатів їх виконання, коригування знань студентів (учнів). Відповідно до основ суспільного конструктивізму, конструйоване знання найбільш ефективно, коли студенти (учні) навчаються в співпраці. Це можливо тоді, коли студент (учень) працює в групі, ділиться своїми досвідом і думками, будучи відкритим для досвіду і думок інших.

Важливою характеристикою проекту Moodle є його web-сайт, котрий є централізованим джерелом відомостей про систему, а також місцем для дискусій та співпраці користувачів Moodle: системних адміністраторів, викладачів, дослідників, проектувальників і розробників. Завдяки цьому

Moodle підтримує інтерфейс більш ніж 80 мовами, зокрема є локалізація системи й українською мовою [3, 4]

«Система повністю обслуговується з рівня стандартного веб-браузера. Не передбачає ніяких спеціальних вимог до устаткування і операційної системи. Є повністю безкоштовною. В поєднанні з відносно простою і добре описаною інсталяцією платформа MOODLE без спеціальних труднощів може бути швидко встановлена на вузівському, шкільному або навіть власному сервері» [4].

Серед основних можливостей використання системи, можна виділити наступні [4]:

1. реалізувати модульну організацію навчального процесу за вимогами Болонської декларації;
2. реалізувати повнокомплектне науково-методичне забезпечення дисциплін;
3. інтегруватися ВНЗ до європейського науково-освітнього простору;
4. включити ВНЗ до світового реєстру власників електронних форм організації навчально-методичного процесу;
5. створити Internet-середовище для електронних форм навчання;
6. створити центр дистанційної освіти;
7. забезпечити оперативний контроль навчального процесу

2. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

2.1. Огляд матеріалу за темою роботи

Граматики можуть бути неоднозначними.

Неоднозначність походить не від наявності різних (як правило, лівого і правого) породжень, а від існування двох і більше дерев розбору для одного ланцюжка.

Є дві причини неоднозначності:

- не враховується пріоритет операторів;
- не враховується асоціативність операторів.

Рішенням проблеми неоднозначності може бути введення декількох нетерміналів з різними можливостями зв'язування. Для прикладу можна ввести такі нетермінали.

Співмножник (factor) F , який не може бути розірваний на частини за допомогою "*" і "+", які примикають зліва або справа.

Доданок (term) T , який не може бути розірваний оператором "+". Наприклад, $a * b$ не може бути розірваний оператором "*", але може бути розірваний оператором "*": $a_1 * a * b = (a_1 * a) * b$.

Вираз (expression) E – будь-який вираз, включаючи ті, які можуть бути розірвані за допомогою "*" і "+".

Мову можна за допомогою введених нами змінних E, T і F задати ще однією граматикою, яка є однозначною. Продукції цієї граматики запишуться у вигляді:

$$E \rightarrow T \mid E + T,$$

$$T \rightarrow F \mid T * F,$$

$$F \rightarrow I \mid (E),$$

$$I \rightarrow a \mid b \mid I_a \mid I_b \mid I_0 \mid I_1.$$

Дана граMATика враховує як лівоасоціативність, так і пріоритет операторів.

Якщо хоча б одна граматики мови L однозначна, то L є **однозначною мовою**.

Мова виразів, породжувана попередніми граматики, є однозначною.

Хоча породження не завжди унікальні, навіть якщо граматики однозначна, виявляється, що в однозначній граматики і ліві, і праві породження унікальні.

Тому для дослідження неоднозначності можна брати, наприклад, тільки ліві породження.

Контекстовільна мова називається істотно неоднозначною, якщо всі її граматики неоднозначні.

Приклад 1. Задана мова $L = \{a^n b^n c^m d^m \mid n, m \geq 1\} \cup \{a^n b^m c^m d^n \mid n, m \geq 1\}$ описується граматики з продукціями

$$S \rightarrow AB \mid C,$$

$$A \rightarrow aAb \mid ab,$$

$$B \rightarrow cBd \mid cd,$$

$$C \rightarrow aCd \mid aDd,$$

$$D \rightarrow bDc \mid bc.$$

Усі ланцюжки цієї мови породжуються двома різними шляхами. Наприклад, для ланцюжка $aabbccdd$ будуть отримані дерева розбору, зображені на рис. 2.1.

У даному прикладі всі ланцюжки породжуються двома різними шляхами. Отже, мова L неоднозначна.

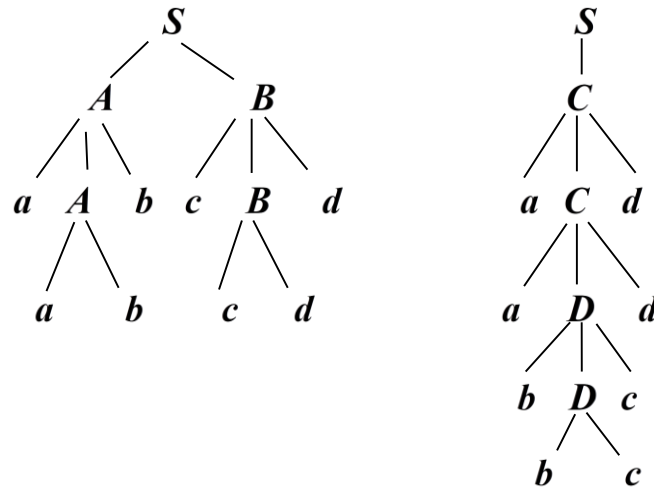


Рисунок 2.1 – Дерева розбору для істотно неоднозначної мови

Для того щоб переконатися, що ланцюжок належить деякій мові, є два види аналізу.

Перший вид – спадний аналіз, або аналіз “зверху-вниз”, коли стартовий символ послідовно розгортається в ланцюжок. Популярність аналізаторів “зверху-вниз” обумовлена тим фактом, що побудувати ефективний аналізатор вручну простіше з використанням методу “зверху-вниз”.

Другий вид – висхідний аналіз, або аналіз “знизу-вгору”, коли ланцюжок послідовно згортається до стартового символу.

Позначимо корінь дерева через S . Наступні твердження рівносильні [5].

1. Згортка переводить ланцюжок ω у S .

2. $S \xRightarrow{*} \omega$.

3. $S \xRightarrow[*]{lm} \omega$.

4. $S \xRightarrow[*]{rm} \omega$.

5. Існує дерево розбору з коренем S і кроною ω .

Приклад 2. Розглянемо граматику $E \rightarrow E+E | E * E | N$ і виведене слово $N+N*N$. Його можна вивести двома способами:

$$E \Rightarrow E+E \Rightarrow E+E * E \Rightarrow N+N * N$$

$$E \Rightarrow E * E \Rightarrow E+E * E \Rightarrow N+N * N$$

Ця граматика неоднозначна.

В даному випадку ми знайшли приклад слова з мови (яка задається граматиною), яке має більше одного висновку, і показали, що граматика є істотно неоднозначною. Однак в загальному випадку перевірка граматики на неоднозначність є алгоритмічно нерозв'язним завданням [6].

Приклад 3. Контекстно-вільна граматика

$$A \rightarrow A + A \mid A - A \mid a$$

є неоднозначною, так як є два лівосторонніх виведення для рядка $a + a + a$:

$$\begin{array}{ll} A \rightarrow A + A & A \rightarrow A + A \\ \rightarrow a + A & \rightarrow A + A + A \\ \rightarrow a + A + A & \rightarrow a + A + A \\ \rightarrow a + a + A & \rightarrow a + a + A \\ \rightarrow a + a + a & \rightarrow a + a + a \end{array}$$

Також, граматика є неоднозначною, оскільки є два дерева розбору для рядка $a + a - a$:

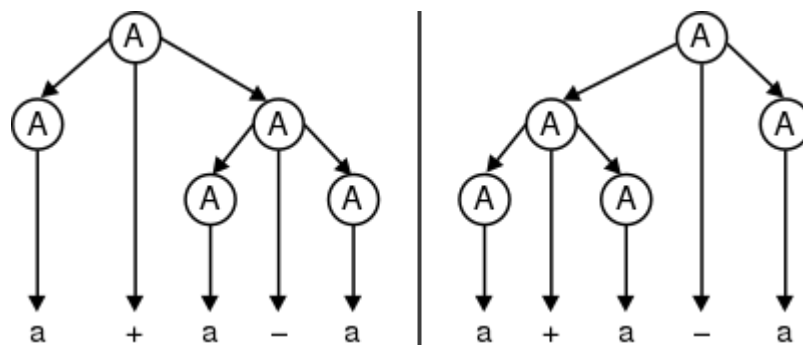


Рисунок 2.2 – Дерева розбору для рядка $a + a - a$

Однак, мова, яку вона породжує, не є суттєво неоднозначною, оскільки наступна однозначна граматики породжує цю ж мову [7]:

$$A \rightarrow A + a \mid A - a \mid a$$

2.2. Алгоритмізація задачі за темою роботи

Першим чином пропонується розпочати виконання теоретичних завдань, а вже потім прикладів. В будь-який момент можна також перейти до виконання прикладів.

При неправильній відповіді на будь-якому кроці виводиться повідомлення про помилку.

Після виконання всіх завдань відображається повідомлення про завершення та результат.

Крок 1. Умова завдання та варіанти відповіді: «Граматики можуть бути неоднозначними.

Неоднозначність походить від »

- наявності різних (як правило, лівого і правого) породжень;
- існування двох і більше дерев розбору для одного ланцюжка.

Якщо відповідь – перший варіант (правильна відповідь), то перехід до наступного кроку.

Крок 2. Умова завдання та варіанти відповіді: «Є такі причини неоднозначності »

- не враховується пріоритет операторів;
- існування двох і більше дерев розбору для одного ланцюжка;
- не враховується асоціативність операторів.

Якщо відповідь – перший і третій варіанти (правильна відповідь), то перехід до наступного кроку.

Крок 3. Умова завдання та варіанти відповіді: «Рішенням проблеми неоднозначності може бути »

- введення декількох терміналів з різними можливостями зв'язування;
- введення декількох нетерміналів з різними можливостями зв'язування.
- виведення декількох нетерміналів з різними можливостями зв'язування.

Якщо відповідь – другий варіант (правильна відповідь), то перехід до наступного кроку.

Крок 4. Умова завдання та варіанти відповіді: «Для прикладу можна ввести такі нетермінали.

Співмножник (factor) F , який не може бути розірваний на частини за допомогою "*" і "+", які примикають зліва або справа.

Доданок (term) T , який не може бути розірваний оператором "+". Наприклад, $a * b$ не може бути розірваний оператором "*", але може бути розірваний оператором "(": $a_1 * a * b = (a_1 * a) * b$.

Вираз (expression) E – будь-який вираз, включаючи ті, які можуть бути розірвані за допомогою "*" і "+".

Мову можна за допомогою введених нами змінних E, T і F задати ще однією граматиною, яка є однозначною. Продукції цієї граматики запишуться у вигляді:»

$$E \rightarrow \underline{\quad}$$

$$T \rightarrow \underline{\quad}$$

$$F \rightarrow \underline{\quad}$$

$$I \rightarrow a | b | I_a | I_b | I_0 | I_1.$$

Якщо відповідь –

$$E \rightarrow T | E + T,$$

$$T \rightarrow F | T * F,$$

$$F \rightarrow I | (E),$$

$$I \rightarrow a | b | I_a | I_b | I_0 | I_1.$$

то перехід до наступного кроку.

Крок 5. Умова завдання та варіанти відповіді: «Контекстовільна мова називається істотно неоднозначною, якщо »

- всі її граматики неоднозначні;
- деякі з граматик неоднозначні.
- всі її граматики однозначні.

Якщо відповідь – перший варіант (правильна відповідь), то перехід до наступного кроку.

Приклади

Крок 1. Умова прикладу: «Задана мова

$$L = \{a^n b^n c^m d^m \mid n, m \geq 1\} \cup \{a^n b^m c^m d^n \mid n, m \geq 1\}$$

описується

граматикою з продукціями

$$S \rightarrow AB \mid C,$$

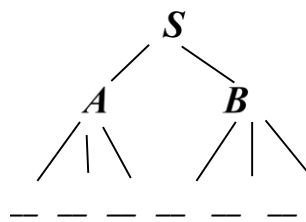
$$A \rightarrow aAb \mid ab,$$

$$B \rightarrow cBd \mid cd,$$

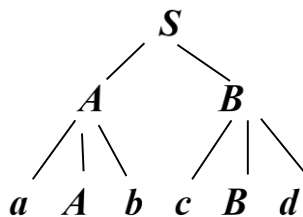
$$C \rightarrow aCd \mid aDd,$$

$$D \rightarrow bDc \mid bc.$$

Усі ланцюжки цієї мови породжуються двома різними шляхами. Для ланцюжка $aabbccdd$ побудувати дерева розбору щоб довести неоднозначність»

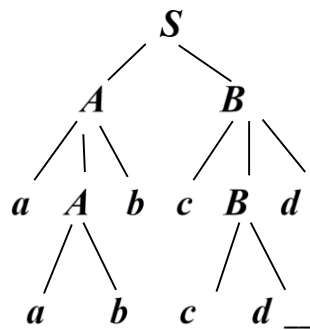


Якщо відповідь –

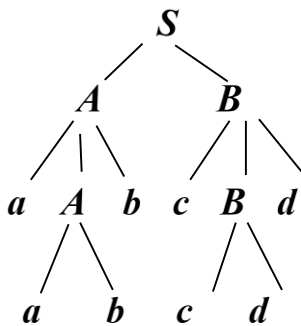


, то перехід до наступного кроку.

Крок 2. Умова прикладу: «Для ланцюжка $aabbccdd$ побудувати дерева розбору щоб довести неоднозначність»

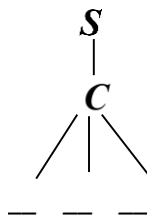


Якщо відповідь –

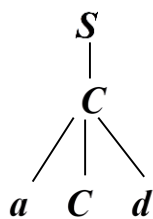


, то перехід до наступного кроку.

Крок 3. Умова прикладу: «Для ланцюжка $aabbccdd$ побудувати дерева розбору щоб довести неоднозначність»

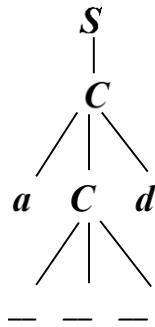


Якщо відповідь –

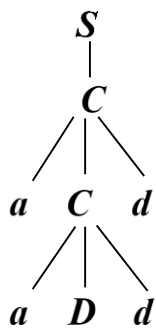


, то перехід до наступного кроку.

Крок 4. Умова прикладу: «Для ланцюжка $aabbccdd$ побудувати дерева розбору щоб довести неоднозначність»

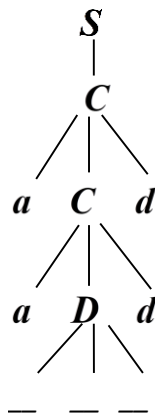


Якщо відповідь –

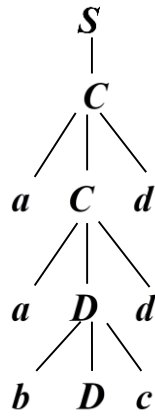


, то перехід до наступного кроку.

Крок 5. Умова прикладу: «Для ланцюжка $aabbccdd$ побудувати дерева розбору щоб довести неоднозначність»

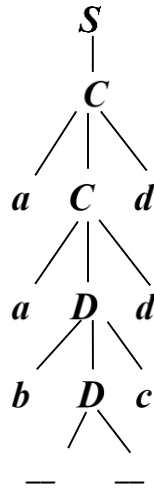


Якщо відповідь –

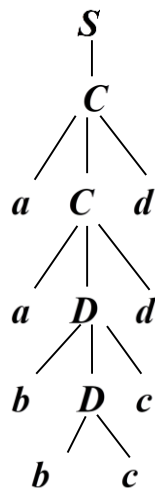


, то перехід до наступного кроку.

Крок 6. Умова прикладу: «Для ланцюжка *aabbccdd* побудувати дерева розбору щоб довести неоднозначність»



Якщо відповідь –



, то перехід до наступного кроку.

Крок 7. Висновок: «У даному прикладі всі ланцюжки породжуються двома різними шляхами. Отже, мова *L* неоднозначна».

Перехід до наступного кроку.

Крок 8. Умова прикладу: «Розглянемо граматику $E \rightarrow E+E | E*E | N$ і виведене слово $N+N*N$. Його можна вивести двома способами. Перший спосіб:»

« $E \Rightarrow E+E \Rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$ »

Якщо відповідь – $E \Rightarrow E+E \Rightarrow E+E*E$, то перехід до наступного кроку.

Крок 9. Умова прикладу: «Перший спосіб:»

« $E \Rightarrow E+E \Rightarrow E+E*E \Rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$ »

Якщо відповідь – $E \Rightarrow E+E \Rightarrow E+E*E \Rightarrow N+N*N$, то перехід до наступного кроку.

Крок 10. Умова прикладу: «Другий спосіб:»

« $E \Rightarrow E*E \Rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$ »

Якщо відповідь – $E \Rightarrow E*E \Rightarrow E+E*E$, то перехід до наступного кроку.

Крок 11. Умова прикладу: «Другий спосіб:»

« $E \Rightarrow E*E \Rightarrow E+E*E \Rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$ »

Якщо відповідь – $E \Rightarrow E*E \Rightarrow E+E*E \Rightarrow N+N*N$, то перехід до наступного кроку.

Крок 12. Висновок: «Ця граMATика неоднозначна.

В даному випадку ми знайшли приклад слова з мови (яка задається граMATикою), яке має більше одного висновку, і показали, що граMATика є істотно неоднозначною.»

Перехід до наступного кроку.

Крок 13. Умова прикладу: «Контекстно-вільна граMATика

$A \rightarrow A + A | A - A | a$

є неоднозначною, так як є два лівосторонніх виведення для рядка $a + a + a$:»

$$\begin{array}{c|c} A \rightarrow A + A & A \rightarrow A + A \\ \rightarrow \underline{\hspace{2cm}} & \rightarrow \underline{\hspace{2cm}} \end{array}$$

Якщо відповідь –

$$\begin{array}{l|l} A \rightarrow A + A & A \rightarrow A + A \\ \rightarrow a + A & \rightarrow A + A + A \end{array}$$

то перехід до наступного кроку.

Крок 14. Умова прикладу: «Контекстно-вільна граматика

$$A \rightarrow A + A \mid A - A \mid a$$

є неоднозначною, так як є два лівосторонніх виведення для рядка $a + a + a$:»

$$\begin{array}{l|l} A \rightarrow A + A & A \rightarrow A + A \\ \rightarrow a + A & \rightarrow A + A + A \\ \rightarrow \underline{\quad} & \rightarrow \underline{\quad} \end{array}$$

Якщо відповідь –

$$\begin{array}{l|l} A \rightarrow A + A & A \rightarrow A + A \\ \rightarrow a + A & \rightarrow A + A + A \\ \rightarrow a + A + A & \rightarrow a + A + A \end{array}$$

то перехід до наступного кроку.

Крок 15. Умова прикладу: «Контекстно-вільна граматика

$$A \rightarrow A + A \mid A - A \mid a$$

є неоднозначною, так як є два лівосторонніх виведення для рядка $a + a + a$:»

$$\begin{array}{l|l} A \rightarrow A + A & A \rightarrow A + A \\ \rightarrow a + A & \rightarrow A + A + A \\ \rightarrow a + A + A & \rightarrow a + A + A \\ \rightarrow \underline{\quad} & \rightarrow \underline{\quad} \end{array}$$

Якщо відповідь –

$$\begin{array}{l|l} A \rightarrow A + A & A \rightarrow A + A \\ \rightarrow a + A & \rightarrow A + A + A \\ \rightarrow a + A + A & \rightarrow a + A + A \\ \rightarrow a + a + A & \rightarrow a + a + A \end{array}$$

то перехід до наступного кроку.

Крок 16. Умова прикладу: «Контекстно-вільна граматика

$$A \rightarrow A + A \mid A - A \mid a$$

є неоднозначною, так як є два лівосторонніх виведення для рядка $a + a + a$:»

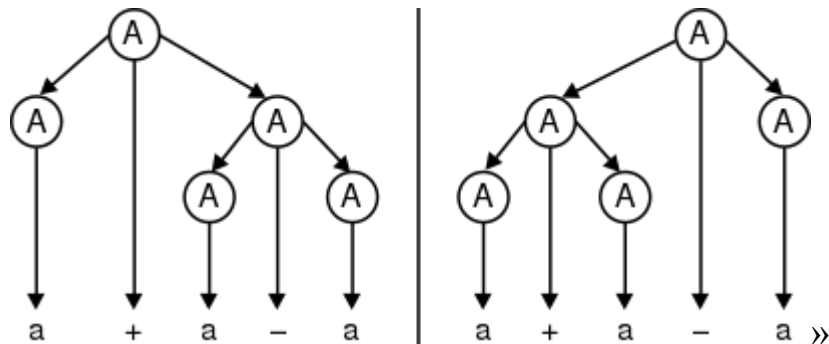
$$\begin{array}{ll} A \rightarrow A + A & A \rightarrow A + A \\ \rightarrow a + A & \rightarrow A + A + A \\ \rightarrow a + A + A & \rightarrow a + A + A \\ \rightarrow a + a + A & \rightarrow a + a + A \\ \rightarrow \underline{\quad\quad} & \rightarrow \underline{\quad\quad} \end{array}$$

Якщо відповідь –

$$\begin{array}{ll} A \rightarrow A + A & A \rightarrow A + A \\ \rightarrow a + A & \rightarrow A + A + A \\ \rightarrow a + A + A & \rightarrow a + A + A \\ \rightarrow a + a + A & \rightarrow a + a + A \\ \rightarrow a + a + a & \rightarrow a + a + a \end{array}$$

то перехід до наступного кроку.

Крок 17. Умова прикладу: «Визначити чи граматика є неоднозначною по наведеним деревам розбору для рядка $a + a - a$:



- Так, граматика є неоднозначною;
- Ні, граматика не є неоднозначною.

Якщо відповідь – Так, граматика є неоднозначною, то перехід до наступного кроку.

Крок 18. Висновок: «Однак, мова, яку граматики породжує, не є суттєво неоднозначною, оскільки наступна однозначна граматики породжує цю ж мову:

$$A \rightarrow A + a \mid A - a \mid a$$

2.3. Розробка блок-схеми, яка підлягає програмуванню

На рисунку 2.1 зображено блок-схему алгоритму роботи тренажеру.

На рисунку 2.2 зображено блок-схему алгоритму процесу «Приклади».

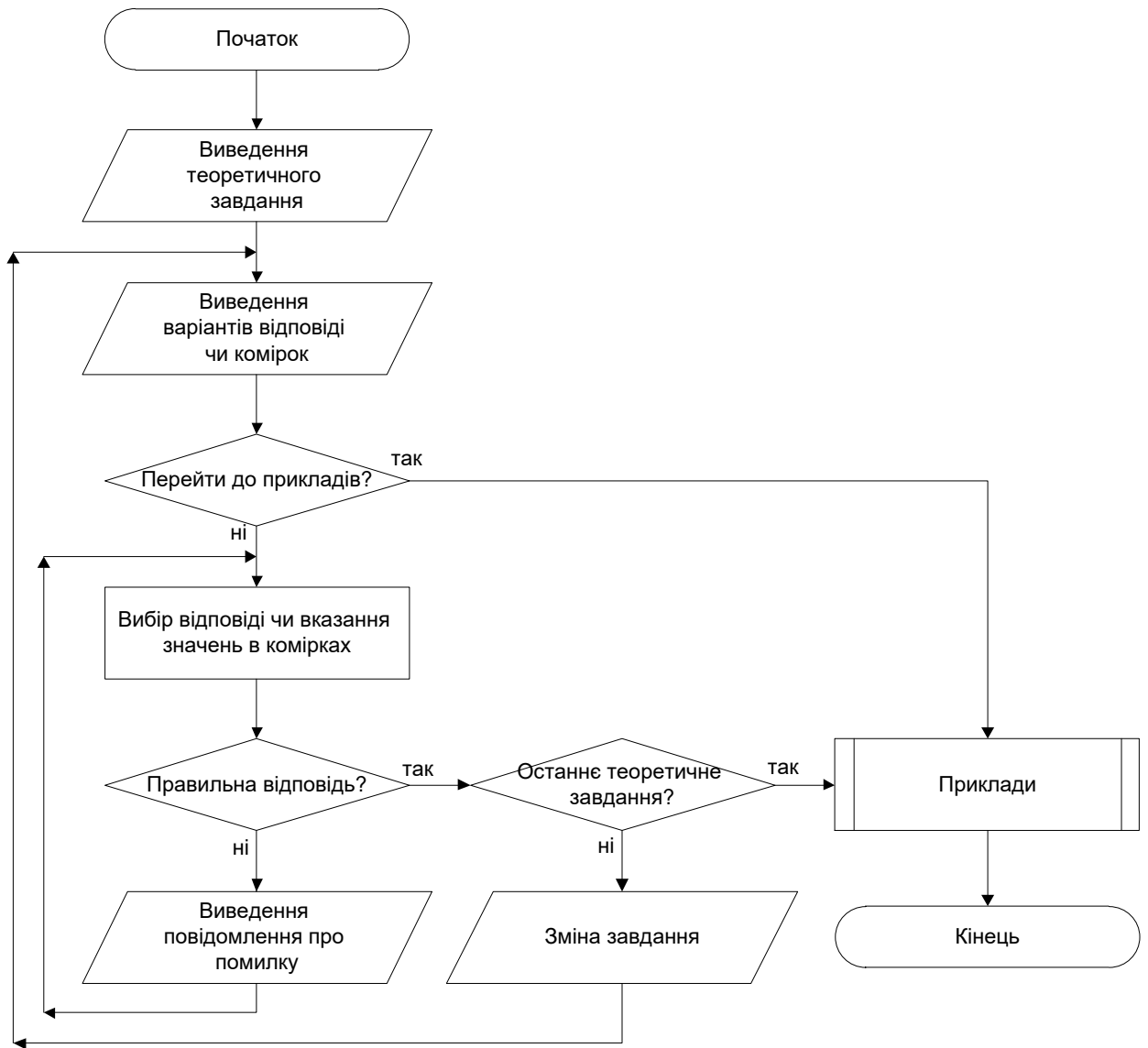


Рисунок 2.1 – Блок-схема алгоритму роботи тренажеру

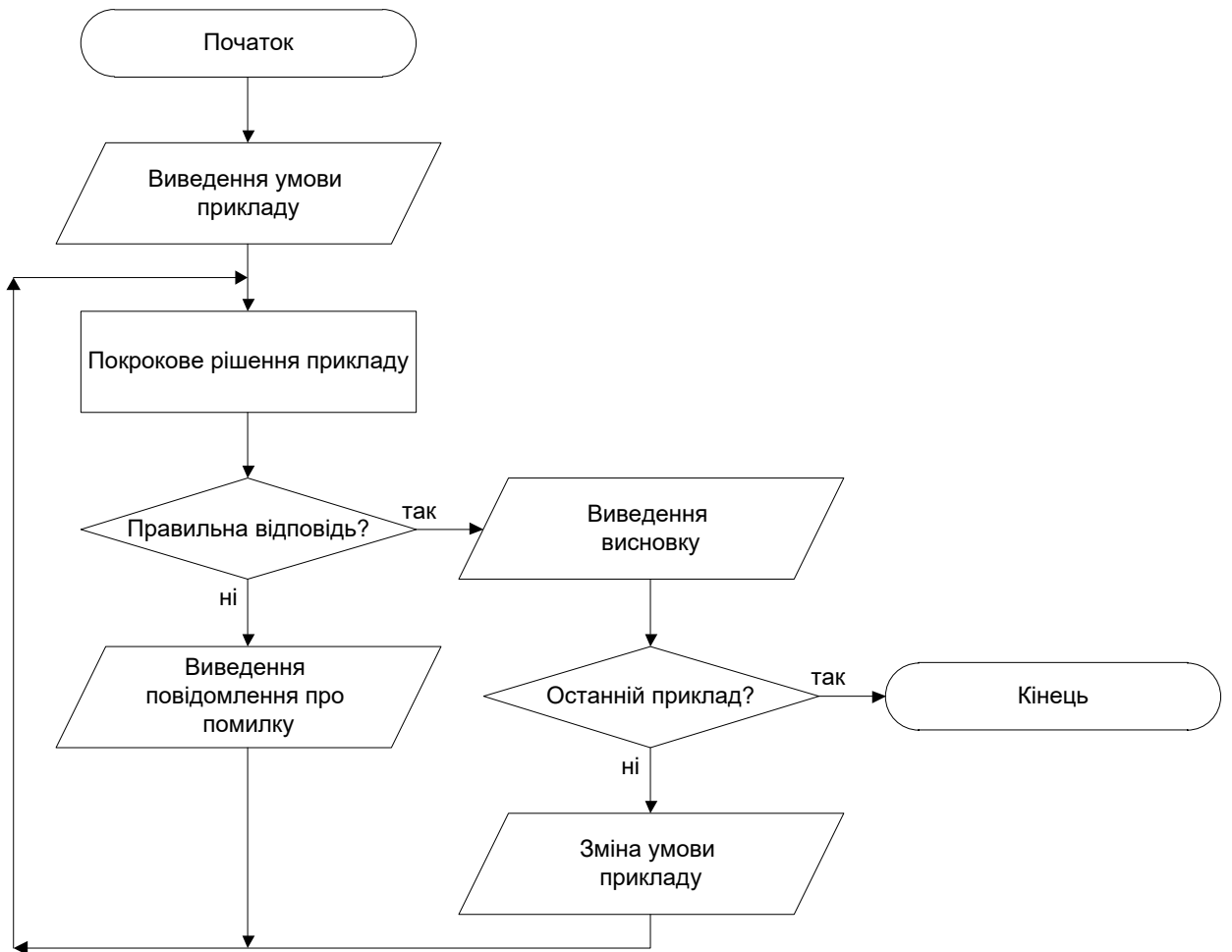


Рисунок 2.2 – Блок-схема алгоритму процесу «Приклади»

3. ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

3.1. Опис процесу програмної реалізації

Оскільки в тренажері є теоретичні завдання і приклади, то оголошено дві змінні: `int t` для завдань та `int ex` для прикладів.

```
int t = 0;
int ex = 0;
```

Перехід від початкового вікна здійснюється подією за допомогою `CardLayout`.

```
private void jButton1ActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt)
{
    CardLayout cl =(CardLayout) Panel1.getLayout();
    cl.show(Panel1, "card2");
    t = 1;
}
```

При переході до прикладів теоретичні завдання стають недоступними і зникає кнопка «Перейти до прикладів».

```
private void ExampleButtonActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    TPane1.setEnabledAt(0, false);
    TPane1.setEnabledAt(1, true);
    TPane1.setSelectedIndex(1);
    ExampleButton.setVisible(false);
    ex = 1;
    t = 0;
}
```

Кнопка «Перевірити» запускає подію `void CheckActionPerformed`, що перевіряє надану відповідь. При `ex = 0` перевіряються теоретичні завдання, при `t = 0` – приклади. Якщо відповідь надано (вказано) правильно, то відбувається перехід до наступного кроку згідно алгоритму.

```
private void CheckActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    if(ex == 0) {
        switch(t) {
            case 1:
                if(jRadioButton1.isSelected()) {
                    TPane2.setSelectedIndex(t);
                    t++;
                }
                break;
            ...
        }
    }
    if(t == 0) {
        CardLayout cl =(CardLayout) jPanel7.getLayout();
        switch(ex) {
            case 1:
                if("a,A,b,c,B,d".equals(jTextField1.getText())) {
                    cl.show(jPanel7, "example1_2");
                    ex++;
                }
                break;
        }
    }
}
```

3.2. Інструкція по використанню програми

На початковому вікні відображається тема тренажеру, інформація про студента і керівника (рис. 3.1). Щоб перейти до завдань потрібно натиснути кнопку «Розпочати».

Після цього відбудеться перехід до першого теоретичного завдання (рис. 3.2). Необхідно вибрати відповідь і натиснути «Перевірити». Якщо правильно, то виведеться наступне завдання (рис. 3.3).

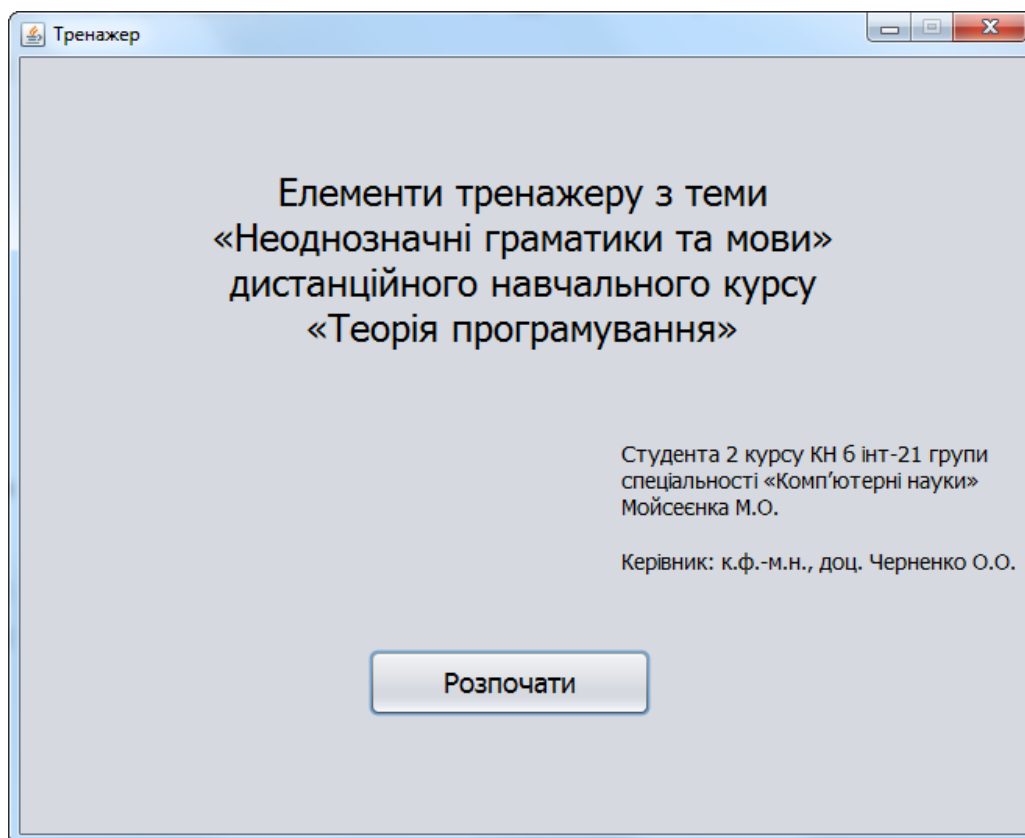


Рисунок 3.1 – Початкове вікно

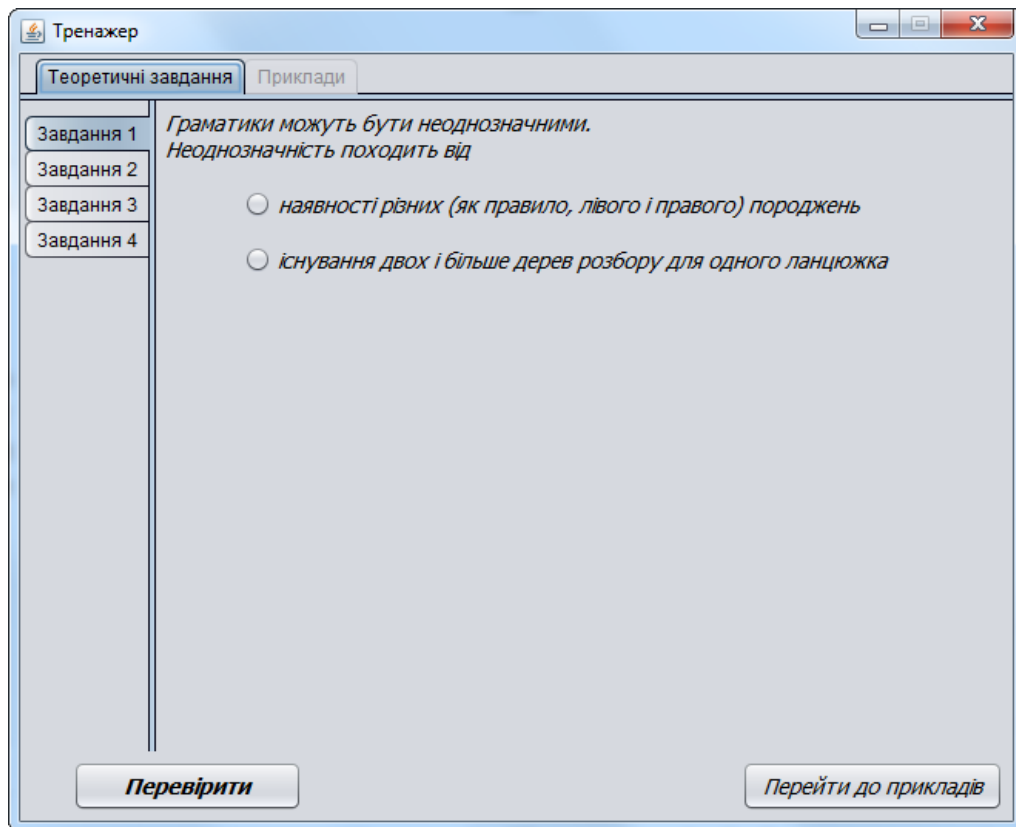


Рисунок 3.2 – Перше теоретичне завдання

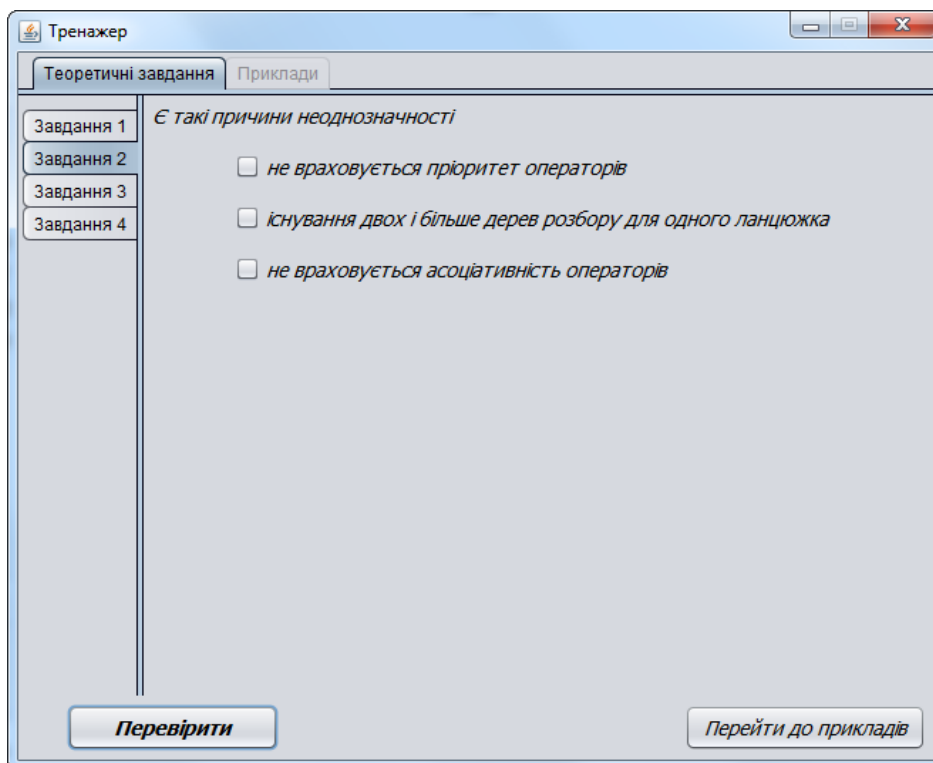


Рисунок 3.3 – Друге теоретичне завдання

Для переходу до прикладів необхідно натиснути кнопку «Перейти до прикладів». При цьому виведеться умова першого прикладу (рис. 3.4).

Тренажер

Теоретичні завдання Приклади

Приклад 1

Задана мова $L = \{a^n b^n c^m d^m \mid n, m \geq 1\} \cup \{a^n b^m c^m d^n \mid n, m \geq 1\}$ описується граматикою з продукціями

$S \rightarrow AB|C$
 $A \rightarrow aAb|ab$
 $B \rightarrow cBd|cd$
 $C \rightarrow aCd|aDd$
 $D \rightarrow bDc|bc$

Усі ланцюжки цієї мови породжуються двома різними шляхами. Для ланцюжка aabbccdd побудувати дерева розбору щоб довести неоднозначність

Вкажіть вершини зліва направо через кому:

Перевірити

Рисунок 3.4 – Приклад 1

Розв'язання прикладу проходить поступово. Так, на наступному кроці продовжиться розв'язання (рис. 3.5), поки не буде виведено висновок.

Тренажер

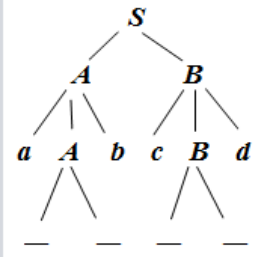
Теоретичні завдання Приклади

Приклад 1

Задана мова $L = \{a^n b^n c^m d^m \mid n, m \geq 1\} \cup \{a^n b^m c^m d^n \mid n, m \geq 1\}$ описується граматикою з продукціями

$S \rightarrow AB|C$
 $A \rightarrow aAb|ab$
 $B \rightarrow cBd|cd$
 $C \rightarrow aCd|aDd$
 $D \rightarrow bDc|bc$

Усі ланцюжки цієї мови породжуються двома рівними шляхами. Для ланцюжка $aabbccdd$ побудувати дерева розбору щоб довести неоднозначність



Вкажіть вершини зліва направо через кому:

Перевірити

Рисунок 3.5 – Продовження прикладу 1

ВИСНОВКИ

Розроблено тренажер з теми «Неоднозначні граматики та мови» дистанційного навчального курсу «Теорія програмування» та розробка його програмного забезпечення.

В алгоритмі першим чином пропонується розпочати виконання теоретичних завдань, а вже потім прикладів. В будь-який момент можна також перейти до виконання прикладів.

При неправильній відповіді на будь-якому кроці виводиться повідомлення про помилку.

Після виконання всіх завдань відображається повідомлення про завершення та результат.

Оскільки в тренажері є теоретичні завдання і приклади, то оголошено дві змінні: `int t` для завдань та `int ex` для прикладів.

Перехід від початкового вікна здійснюється подією за допомогою `CardLayout`.

Кнопка «Перевірити» запускає подію `void CheckActionPerformed`, що перевіряє надану відповідь. При `ex = 0` перевіряються теоретичні завдання, при `t = 0` – приклади. Якщо відповідь надано (вказано) правильно, то відбувається перехід до наступного кроку згідно алгоритму.

Нині ми говоримо саме про використання вільного програмного забезпечення для дистанційного навчання у вищих начальних закладах (ВНЗ) Адже останнім часом у багатьох країнах світу намітилася тенденція його використання. Цьому посприяло те, що рівень і якість стали набагато вищими чим кілька років назад.

Отже, ми можемо побачити, що система MOODLE швидко розвивається і відіграє велику роль для дистанційного навчання у вищих начальних закладах. Вона відкриває студентам доступ до нетрадиційних джерел інформації, підвищує ефективність самостійної роботи, знаходження і закріплення різних професійних навичок, а викладачам

дозволяє реалізовувати принципово нові форми і методи навчання із застосуванням концептуального і математичного моделювання явищ і процесів.

Система дистанційної освіти може і повинна зайняти своє місце в системі освіти, оскільки при грамотній її організації вона може забезпечити якісну освіту, що відповідає вимогам сучасного суспільства сьогодні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ємець О. О. Методичні рекомендації щодо оформлення пояснювальних записок до курсових проектів (робіт) для студентів за освітньою програмою «Комп'ютерні науки» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології», «Комп'ютерні науки» галузь знань - 12 «Інформаційні технології» / О. О. Ємець – Полтава : РВВ ПУЕТ, 2017. – 69с.
2. Вільне програмне забезпечення в освіті [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://edufoss.blogspot.com/search/label>
3. Кравчина О.Є. Основні напрямки використання вільного програмного забезпечення [Електронний ресурс] / О.Є. Кравчина // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2010. – №6(20). – Режим доступу: <http://www.ime.edu-ua.net/em.html>
4. Смирнова-Трибульська Є.М. Дистанційне навчання з використанням системи MOODLE : навч.-метод. посіб. / Є.М. Смирнова-Трибульська. – Херсон: Видавництво Айлант, 2007. – 465 с.
5. Дистанційний курс «Теорія програмування» // Головний центр дистанційного навчання вищого навчального закладу УКООПСПЛКИ «Полтавський університет економіки і торгівлі». – Режим доступу: <http://www2.el.puet.edu.ua/st/course/view.php?id=2009>
6. Существенно неоднозначные языки [Електронний ресурс] / Викиконспекты. – Режим доступу: https://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=Существенно_неоднозначные_языки
7. Неоднозначная грамматика [Електронний ресурс] / Матеріал из Википедии — свободной энциклопедии. – Режим доступу: https://ru.wikipedia.org/wiki/Неоднозначная_грамматика
8. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання: ДСТУ 7.1-2006. – [Чинний від 2007-07-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2007. – 47 с.

ДОДАТОК А. КОД ПРОГРАМИ