

1 Лабораторная работа № 1.

Тема: «Формализация асинхронного процесса по В.И. Варшавскому»

Цель: закрепление теоретических знаний и формирование практических навыков по распознаванию частных видов асинхронных процессов.

Постановка задачи

1 Составить граф и матрицу непосредственного следования ситуаций процесса. Разработать процедуру построения матрицы достижимости по матрице следования ситуаций.

2 Назначить инициаторы и результаты процесса так, чтобы полученный процесс был:

- А) не асинхронным по инициаторам;
- Б) не асинхронным по результатам;
- В) асинхронным, не эффективным по циклам;
- Г) асинхронным, но не эффективным по инициаторам;
- Д) асинхронным, не эффективным по результатам;
- Е) эффективным, но не управляемым;
- Ж) управляемым;
- З) не простым по инициаторам;
- И) не простым по результатам;
- К) простым.

3 Составить схему алгоритма и написать программу на языке программирования, проверяющую данный процесс на асинхронность и эффективность, управляемость, простоту.

4 Представить отчет о проделанной работе.

Содержание отчета

1. Тема, цель работы. Постановка задачи, матрица следования и граф достижимости ситуаций процесса.

2. Описание алгоритмов проверки заданного процесса на асинхронность, эффективность, управляемость и простоту. Результаты проверки данного процесса на случаи А) – К).

3. Схема алгоритма программы, тексты программных модулей.

4. Результаты работы программы и выводы по лабораторной работе.

Вопросы для самоконтроля

1 Приведите примеры дискретных систем в ЭВМ.

2 Перечислите четыре основных черты дискретных систем.

3 Дайте формальное определение асинхронного процесса.

4 Назовите существующие частные виды асинхронных процессов.

5 Какой асинхронный процесс называется эффективным, автономным?

6 Приведите пример асинхронного процесса, который является простым, но не управляемым; управляемым, но не простым.

2 Лабораторная работа № 2.

Тема: «Модель Маллера асинхронного процесса».

Цель: закрепление теоретических знаний и формирование практических умений и навыков построения модели Маллера асинхронного процесса по заданной диаграмме переходов.

Постановка задачи

1 Разработать алгоритм и составить программу построения модели Маллера по введенной диаграмме переходов.

2 Составить контрольный пример для программы, содержащий:

А) диаграмму переходов;

Б) анализ диаграммы переходов на полумодулярность;

В) таблицу истинности и процедуру минимизации булевых функций;

Г) полученную модель Маллера.

Вопросы для самоконтроля

1 Какая интерпретация асинхронного процесса называется диаграммой переходов?

2 Какая ситуация диаграммы переходов является конфликтной?

3 Приведите пример полумодулярной диаграммы переходов.

4 Расставьте на диаграмме переходов, приведенной на рисунке 3.7, возбужденные переменные и постройте по ней модель Маллера.

5 Назначьте инициаторы и результаты для диаграммы на рисунке 3.7 так, чтобы процесс был, если возможно, эффективным, управляемым, простым.

3 Лабораторная работа № 3.

Тема: «Сети Петри в моделировании вычислительных процессов»

Цель: закрепление теоретических знаний и формирование практических умений и навыков моделирования параллельных процессов на основе сетей Петри.

Постановка задачи

Разработать алгоритм и составить программу, моделирующую функционирование сети Петри.

Составить контрольный пример для программы, содержащий:

- А) граф сети Петри;
- Б) матрицу входов и выходов, начальную разметку сети;
- В) используя матричный подход, выявить разрешенные переходы;
- Г) реализовать один из возможных переходов в матричном виде;
- Д) построить для данной сети дерево переходов, покрывающее и полное покрывающее дерево;
- Е) решить проблемы ограниченности и живости данной сети Петри.

Вопросы для самоконтроля

- 1 Какими элементами формально задается сеть Петри?
- 2 Как строится граф сети Петри?
- 3 Какой переход сети Петри называется разрешенным?
- 4 Запишите правило срабатывания перехода сети Петри.
- 5 Какие условия должны выполняться для совместного срабатывания множества переходов?
- 6 Запишите правило срабатывания множества совместно возможных переходов сети.
- 7 Как построить дерево разметок сети Петри?
- 8 Какая позиция сети называется ограниченной, безопасной?
- 9 Охарактеризуйте уровни активности переходов сети.
- 10 Сформулируйте постановку задачи достижимости и покрываемости сети Петри. Каким образом они разрешимы?
- 11 В чем разница между ограниченностью позиции сети первого и второго рода? Как их обнаружить в сети?
- 12 Какие типы вершин возможны на покрывающем дереве сети Петри?
- 13 Постройте дерево разметок, покрывающее и полное покрывающее дерево сети N_5 , заданной графом на рисунке 6.10.

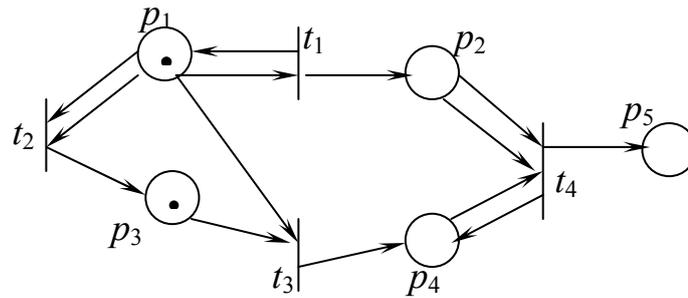


Рисунок 6.10 – Граф сети N_5

14 Исследуйте сеть N_5 на безопасность, ограниченность, сохраняемость. Определите уровни активности ее переходов.

14 Постройте сеть Петри, моделирующую схему алгоритма программы вычисления факториала числа.

15 Приведите пример сети Петри, моделирующей механизм взаимного исключения для трех параллельных процессов.

4 Лабораторная работа № 4.

Тема: «Обнаружение тупика в системе посредством редукции графа повторно используемых ресурсов Холта»

Цель: - закрепить понятия «SR-ресурс», «модель Холта», «редукция графа»;

- сформировать умения и навыки обнаружения тупика в вычислительной системе посредством редукции графа повторно используемых ресурсов

Постановка задачи к лабораторной работе

Разработать программное средство, реализующее проверку текущей ситуации системы на наличие тупика.

Входные данные: матрица распределения ресурсов, матрица запросов, вектор количества единиц ресурса каждого типа.

Выходные данные: заключение о наличии тупика с перечнем всех процессов, находящихся в тупике.

Составить контрольный пример для ситуаций, в которых:

А) система не находится в тупике;

Б) два процесса системы находятся в тупике;

В) более двух процессов системы находятся в тупике.

Для каждого случая построить граф повторно используемых ресурсов.

Вопросы для самоконтроля

1 Опишите модель Холта (повторно используемых ресурсов).

2 В чем суть алгоритма обнаружения тупика посредством редукции графа повторно используемых ресурсов?

3 Для модели Холта, показанной на рисунке 5.9, назначьте (если возможно) количество единиц каждого ресурса так, чтобы ни один процесс не был в тупике; только один процесс был в тупике; более одного процесса были в тупике.

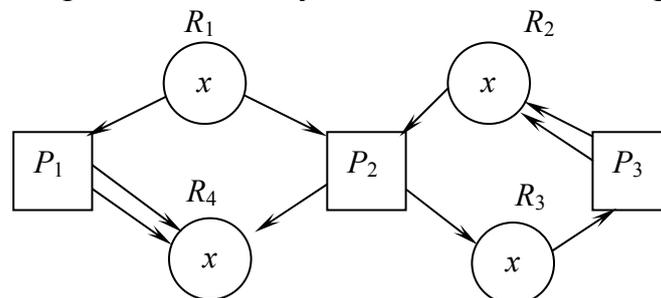


Рисунок 5.9 – Модель Холта процесса

4 Сформулируйте необходимое, достаточное, необходимо и достаточное условия существования тупика в модели Холта.

5 Лабораторная работа № 5.

Тема: «Автоматизация верификации программ на основе метода обратной математической индукции».

Цель: закрепление теоретических знаний и формирование практических умений и навыков по генерации условий верификации программ.

Постановка задачи

Разработать программное средство, реализующее следующие функции.

1 Ввод пути между контрольными точками программы:

а) пред- и постусловие пути;

б) количество промежуточных контрольных точек;

в) действие, выполняемое на каждом участке пути.

2 Автоматическая генерация условия пути между соседними контрольными точками программы по методу обратной математической индукции.

3 Вывод построенного условия верификации на экран.

Составить набор контрольных примеров и отчет о проделанной работе.

Вопросы для самоконтроля

1 В чем отличие между тестированием и верификацией программы?

2 Какими свойствами характеризуется корректность программы?

3 Запишите правила построений условий путей между соседними контрольными точками программы по методу математической индукции.

4 Составьте условие пути β , заданного рисунком 2.5, при заданном предусловии $P(x, y) \equiv (x \geq 0) \wedge (y \geq 0)$ и постусловии $Q(x, y) \equiv (x < 0) \wedge (y < 0)$.

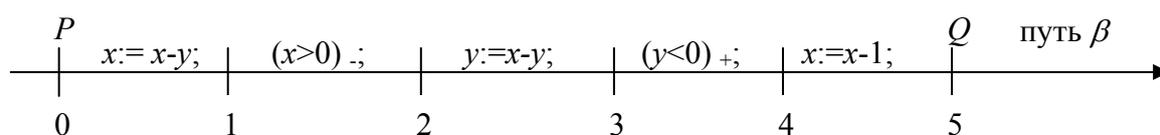


Рисунок 2.5 - Путь между соседними контрольными точками β

5 Сформулируйте этапы верификации программы на основе индуктивных утверждений.

6 Докажите корректность программы, вычисляющей наименьшее общее кратное двух целых неотрицательных чисел без использования деления и умножения.

Список использованных источников

- 1 Рабинович, Е. В. Теория вычислительных процессов [Текст]: учеб. пособие / Е. В. Рабинович; М-во РФ по связи и информатизации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Сиб. гос. ун-т телекоммуникаций и информатики». - Новосибирск: СибГУТИ, 2004. - 119 с.: ил.; 20 см. - Библиогр.: с. 118. – 100 экз.
- 2 Котов, В. Е. Теория схем программ [Текст] / В. Е. Котов. - М.: Наука, 1991 – 247, [1] с.: ил.; 22 см. - Библиогр.: с. 239-245. – 7250 экз. - ISBN 5-02-013974-2.
- 3 Калинин, А. Г. Универсальные языки программирования: Семантический подход [Текст] / А. Г. Калинин, И. В. Мацкевич. – М.: Радио и связь, 1991. - 398, [1] с.: ил.; 21 см. - Библиогр.: с. 395-398. – 10000 экз. – ISBN 5-256-00638-X (в пер.).
- 4 Семантика языков программирования [Текст]: Сборник статей / Пер. с англ. А. Н. Бирюкова, В. А. Серебрякова; под общ. ред. В. М. Курочкина. – М.: Мир, 1980. – 395 с.; 22 см. - Библиогр. в конце статей. – 8000 экз.
- 5 Прохорова, О. В. Теория вычислительных процессов и структур [Текст]: Учеб. пособие для студентов по спец. 654400 «Телекоммуникации» / О. В. Прохорова; М-во образования РФ, Мар. гос. техн. ун-т. - Йошкар-Ола: Мар-ГТУ, 2001. - 106 с.: ил.; 20 см. - Библиогр.: с. 106. – 200 экз. – ISBN 5-8158-0133-X.
- 6 Зайдуллин, С. С. Теория вычислительных процессов [Текст]: учеб. пособие / С. С. Зайдуллин, В. Н. Яхонтов; акад. упр. «ТИСБИ». - Казань: ТИСБИ, 2005. - 136 с.: ил.; 20 см. - Библиогр.: с. 135-136. – 300 экз. – ISBN 5-93593-073-0 (в обл).
- 7 Кораблин, Ю. П. Семантика языков программирования [Текст]: учеб. пособие по курсу «Семантика языков программирования» / Ю. П. Кораблин; под общ. ред. В. П. Кутепова; М-во науки, высш. шк. и техн. политики Рос. Федерации, Моск. энерг. ин-т. - М.: Изд-во МЭИ, 1992. - 100 с.; 21 см. - Библиогр.: с. 99. – 500 экз.
- 8 Соколов, А. П. Системы программирования: теория, методы, алгоритмы [Текст]: учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению 654600 - Информатика и вычисл. техника / А. П. Соколов. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 319, [1] с.: ил.; 21 см. - Библиогр.: с. 309-310. – Предм. указ.: с. 313-320. – 4000 экз. – ISBN 5-279-02770-7.
- 9 Варшавский, В. И. Автоматное управление асинхронными процессами в ЭВМ и дискретных системах [Текст] / В. И. Варшавский, М. А. Кишиневский, В. Б. Мараховский; под. общ. ред. В.И. Варшавского. - М.: Наука, 1986. – 398 с.: ил.; 21 см. – Авт. указаны на обороте тит. л. - Библиогр.: с. 374-389. – Предм. указ.: с. 390-395. – 4700 экз. (в пер.).
- 10 Новиков, Ф. А. Дискретная математика для программистов [Текст]: учеб. для вузов / Ф. А. Новиков. - 2-е изд. - СПб.: Питер, 2004. - 364 с.: ил. - Библиогр.: с. 349-350. - Предм. указ.: с. 351-363. – ISBN 5-94723-741-5.

11 Гордеев, А. В. Системное программное обеспечение [Текст]: учеб. для вузов / А. В. Гордеев, А. Ю. Молчанов; под. общ. ред. А. В. Гордеева. – СПб.: Питер, 2001. - 734 с.: ил.; 24 см. - Библиогр.: с. 719-724. – 5000 экз. – ISBN 5-272-00341-1 (в пер.).

12 Хоар, Ч. Взаимодействующие последовательные процессы [Текст] / Хоар Чарльз; перевод с англ. А. А. Бульонковой; под. общ. ред. А. П. Ершова. - М.: Мир, 1989. - 264 с.: ил.; 22 см. - Библиогр.: с. 254. - Предм. указ.: с. 259-262. – Перевод изд.: Communicating sequential processes / C.A.R. Hoare. - Englewood Cliffs etc. – 12300 экз. – ISBN 5-03-001043-2.

13 Ключко, В. И. Теория вычислительных процессов и структур [Текст]: учеб. пособие для студентов спец. 220400 и аспирантов кафедры ВТ и АСУ / В. И. Ключко; М-во общ. и проф. образования РФ, Кубан. гос. технол. ун-т. - Краснодар: Изд-во КубГТУ, 1999. - 118 с.: ил.; 20 см. - Библиогр.: с. 117. – 75 экз. – ISBN 5-230-21918-1.

14 Котов, В. Е. Сети Петри [Текст] / В. Е. Котов. – М.: Наука, 1984. - 158 с.: ил.; 22 см. - Библиогр.: с. 150-152. – 5800 экз. (в пер.).

15 Питерсон, Дж. Теория сетей Петри и моделирование систем [Текст] / Питерсон Джеймс; перевод с англ. М. В. Горбатовой и др.; под общ. ред. д. т. н. В. А. Горбатова. - М.: Мир, 1984. - 264 с.: ил.; 22 см. - Библиогр.: с. 234-261. - Предм. указ.: с. 262-263. - Перевод изд.: Petri net theory and the modeling of systems / James L. Peterson . - Prentice-Hall, 1981. – 8400 экз.