Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра вычислительной техники

Паспорт
расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных», 6 семестр

1. Методика оценки

Выполнение расчетно-графического задания (работы) (далее - РГЗ(Р)) является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Цель РГЗ(Р): студенты должны освоить технологию проектирования и программной реализации универсальной коллекции данных, встраиваемой в библиотеку классов общего пользования.

В рамках задания к РГЗ(Р) студенты должны спроектировать и реализовать библиотеку классов для решения различных задач на графах. Задание содержит три основных пункта:

1. Реализация универсального класса для программирования графов различной природы (неориентированных, ориентированных, взвешенных) и ассоциированных с ним вспомогательных классов.
2. Реализация класса для решения заданной вариантом задачи 1 на ориентированном или неориентированном графе.
3. Реализация класса для решения заданной вариантом задачи 2 на ориентированном или неориентированном взвешенном графе.

Пункт 1 РГЗ(Р) выполняется согласно групповому заданию, общему для всех студентов. Пункты 2 и 3 РГЗ(Р) выполняются студентом индивидуально, по варианту задачи, выданному преподавателем.

Количество заданий для задач (32) достаточно для обеспечения каждого обучающегося индивидуальным заданием РГЗ(Р).

Замена задания РГЗ(Р) осуществляется по согласованию с преподавателем из числа резервных (не занятых) заданий.

Перед выполнением задания студент должен ознакомиться с библиотекой фундаментальных алгоритмов для графов, используя рекомендуемые источники литературы и электронные ресурсы.

Преподаватель осуществляет руководство по выполнению задания, оказывает консультационную помощь и принимает программную реализацию и отчет по РГЗ(Р).

По результатам выполнения РГЗ(Р) выполняется отчет, который состоит из следующих частей:

1. Титульный лист (см. ниже)
2. Оглавление.
3. Общее задание.
4. Диаграмма взаимосвязи объектов, реализующих АТД «Простой граф», вспомогательных объектов, АТД задач 1 – 2.
5. Формат АТД «Простой граф».
6. Клиентское определение класса «Простой граф».
7. Формат АТД «Дескриптор вершины».
8. Клиентское определение класса «Дескриптор вершины».
9. Формат АТД «Дескриптор ребра».
10. Клиентское определение класса «Дескриптор ребра».
11. Формат АТД «Итератор вершин».
12. Клиентское определение класса «Итератор вершин».
13. Формат АТД «Итератор ребер».
14. Клиентское определение класса «Итератор ребер».
15. Формат АТД «Итератор исходящих ребер».
16. Клиентское определение класса «Итератор исходящих ребер»,
17. Формат АТД «Итератор входящих ребер».
18. Клиентское определение класса «Итератор входящих ребер»,
19. Формат АТД «Задача 1».
20. Клиентское определение класса «Задача 1»,
21. Формат АТД «Задача 2».
22. Краткое описание алгоритма, теоретическая оценка трудоемкости задачи 1.
23. Краткое описание алгоритма, теоретическая оценка трудоемкости задачи 2.
24. Заключение.
25. Список использованных источников.
26. Приложения:
    Тексты реализации всех АТД.

Требования к оформлению:

Объем РГЗ(Р) до 50 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, 12. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. Работа должна быть отредактирована, не содержать орфографических, синтаксических и стилевых ошибок.

В установленные сроки программная реализация РГЗ(Р) демонстрируется преподавателю и отчет сдается на кафедру для проверки. Преподаватель оценивает качество работы, отмечает положительные стороны и недостатки работы и определяет, допускается ли она к защите. При необходимости преподаватель возвращает РГЗ(Р) студенту для доработки и устанавливает сроки повторного предоставления для проверки. До защиты работы студентом должны быть сделаны необходимые исправления и дополнения по всем замечаниям преподавателя.

При положительном результате оценивания студент распечатывает реферат, передает его на кафедру для защиты до сессии в назначенное преподавателем время. Защита РГЗ(Р) состоит в индивидуальном устном собеседовании студента с преподавателем. В процессе защиты выявляется уровень знаний студента, степень его самостоятельности при выполнении работы. По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

При положительном результате оценивания РГЗ(Р) и защиты студент передает на кафедру распечатанный отчёт.

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Общие правила выставления оценок текущей аттестации определяются балльно-рейтинговой системой, установленной локальным актом НГТУ.

РГЗ(Р) считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без ошибок; все разделы РГЗ(Р) выполнены правильно и в полном объеме; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и не возвращалась для доработки; даны полные и развернутые выводы и рекомендации; на защите студентом даны уверенные и аргументированные ответы. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции сформированы на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 28 до 30 баллов.*

РГЗ(Р) считается выполненной **на базовом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без существенных ошибок; все разделы РГЗ(Р) выполнены правильно, но есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и однократно возвращалась студенту для незначительной доработки; в заключении даны выводы и рекомендации; на защите студентом допущены непринципиальные ошибки. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 16 до 27 баллов.*

РГЗ(Р) считается выполненной **на пороговом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно, но с ошибками, часть из которых носит принципиальный характер; есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки; в заключении даны краткие выводы; защита РГЗ(Р) вызывает у студента серьезные затруднения. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 10 до 15 баллов.*

РГЗ(Р) считается **не выполненной** (ниже порогового уровня), если расчеты произведены с серьезными ошибками; есть замечания к полноте предоставления информации и оформлению; РГЗ(Р) была сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки, что не привело к улучшению ее качества; РГЗ(Р) не допущена до защиты, что свидетельствует о неудовлетворительном уровне достигнутых студентом результатов. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит множественные существенные пробелы. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции не сформированы. Оценка составляет менее 10 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

РГЗ(Р) как форма текущей аттестации (контроля) по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем его заданиям составляет от

10 до 30 баллов включительно.

4. Перечень вариантов задач РГЗ(Р)

Варианты задачи 1

1) формирования двудольного неориентированного графа с раскраской в два цвета,

2) определение кратчайших по числу ребер путей между всеми парами вершин орграфа,

3) определение гамильтонова цикла в орграфе,

4) определение диаметра связного неориентированного графа,

5) определение последовательности вершин в результате прямой топологической сортировки ациклического орграфа DAG (сортировка - на основе очереди истоков),

6) построение остовного дерева орграфа в пределах заданной высоты за счёт добавления минимального числа рёбер,

7) определение последовательности вершин на основе топологической сортировки ациклического орграфа DAG на основе поиска в глубину,

8) поиск всех простых циклов, включающих заданную вершину орграфа,

9) формирование реберно-связного неориентированного графа,

10) поиск простого цикла заданной длины, включающего заданную вершину,

11) построение редуцированного графа сильносвязных компонент,

12) классификация всех рёбер относительно заданной вершины орграфа,

13) определение вершин, отстоящих на расстоянии $\boldsymbol{d}$ от заданной вершины ($\boldsymbol{d}$ – число рёбер),

14) формирование двусвязного неориентированного графа,

15) определение эйлерова цикла в неориентированном графе,

16) формирование списка ребер неориентированного графа в порядке двухпроходного эйлерова цикла.

Варианты задачи 2

1) определение диаметра и пути, соответствующего диаметру, на основе алгоритма Флойда,

2) приведение отрицательной весовой функции орграфа к положительной методом Джонсона,

3) определение входящих в заданную вершину кратчайших путей на основе алгоритма Дейкстры,

4) определение центра взвешенного орграфа на основе алгоритма Беллмана – Форда.

5) разбиение вершин взвешенного неориентированного графа на кластеры, объединяющие вершины ребрами с длиной, большей d. Для разбиения использовать алгоритм Крускалла,

6) определение периферии взвешенного орграфа на основе алгоритма Дейкстры,

7) определение списка вершин, которые лежат в пределах заданного расстояния d от заданной вершины взвешенного орграфа с отрицательной весовой функции на основе алгоритма Беллмана-Форда,

8) определение первого по величине (по количеству вершин) кластера в неориентированном взвешенном графе, вершины которого объединены ребрами с длиной, большей d. Для определения кластера использовать алгоритм Прима,

9) определение периферии взвешенного орграфа на основе алгоритма Флойда,

10) нахождения ребра (ребер), устранение которых вызывает максимальное возрастание кратчайшего пути из вершины u в вершину v во взвешенном орграфе на основе алгоритма Дейкстры,

11) определения кратчайших путей для всех пар вершин взвешенного орграфа на основе алгоритма Беллмана-Форда,

12) построение минимального остовного дерева относительно заданной взвешенного неориентированного графа методом Прима,

13) определение радиуса и соответствующего радиусу пути взвешенного орграфа на основе алгоритма Дейкстры,

14) определение центра взвешенного орграфа на основе алгоритма Флойда,

15) определение эксцентриситета заданной вершины взвешенного орграфа с отрицательной весовой функции на основе алгоритма Беллмана-Форда,

16) формирование остовного дерева взвешенного неориентированного графа с суммарным весом ребер, ближайшим к заданному весу d. Для формирования дерева использовать алгоритм Крускалла.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра вычислительной техники

Паспорт реферата

по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных», 6 семестр

В том случае, если в учебном плане запланирован реферат, то разработчик заполняет паспорт реферата

1. Методика оценки

Выполнение реферата является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Цель и задачи реферата: углубление и расширение теоретических знаний о разновидностях структур и фундаментальных алгоритмах для графов, методах программной реализации графов и графовых алгоритмов. Реферирование предполагает изложение знаний и навыков на основе классификации, обобщения, анализа информации из рекомендуемых источников литературы и интернет-источников.

Реферат выполняется студентом по темам для задач 1 и 2, приведенным в п. 4 настоящего Паспорта. Темы задач назначаются преподавателем индивидуально для каждого студента.

Количество тем рефератов достаточно для обеспечения индивидуальной тематики для каждого обучающегося.

Замена темы осуществляется по согласованию с преподавателем из числа резервных (не занятых) тем.

Перед началом работы над темой студент должен ознакомиться с библиотекой фундаментальных алгоритмов для графов, используя рекомендуемые источники литературы и электронные ресурсы.

Преподаватель осуществляет руководство и оказывает консультационную помощь.

Реферат состоит из следующих частей:

1. Титульный лист (см. ниже)
2. Оглавление.
3. Общее задание.
4. Диаграмма взаимосвязи объектов, реализующих АТД «Простой граф», вспомогательных объектов, АТД задач 1 – 2.
5. Формат АТД «Простой граф».
6. Клиентское определение класса «Простой граф».
7. Формат АТД «Дескриптор вершины».
8. Клиентское определение класса «Дескриптор вершины».
9. Формат АТД «Дескриптор ребра».
10. Клиентское определение класса «Дескриптор ребра».
11. Формат АТД «Итератор вершин».
12. Клиентское определение класса «Итератор вершин».
13. Формат АТД «Итератор ребер».
14. Клиентское определение класса «Итератор ребер».
15. Формат АТД «Итератор исходящих ребер».
16. Клиентское определение класса «Итератор исходящих ребер»,
17. Формат АТД «Итератор входящих ребер».

18. Клиентское определение класса «Итератор входящих ребер»,
19. Формат АТД «Задача 1».
20. Клиентское определение класса «Задача 1»,
21. Формат АТД «Задача 2».
22. Краткое описание алгоритма, теоретическая оценка трудоемкости задачи 1.
23. Краткое описание алгоритма, теоретическая оценка трудоемкости задачи 2.
24. Заключение.
25. Список использованных источников.
26. Приложения:
    Тексты реализации всех АТД.

Заимствование материала из научных и интернет-источников сопровождается собственными комментариями студента по поводу тех или иных положений принципов, закономерностей, имеет постраничные сноски, выполненные в соответствии с библиографическими требованиями.

Требования к оформлению:

Объем реферата до 50 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, 12. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. Работа должна быть отредактирована, не содержать орфографических, синтаксических и стилевых ошибок.

Реферат в установленные сроки сдается на кафедру для проверки. Преподаватель оценивает качество работы, отмечает положительные стороны и недостатки работы и определяет, допускается ли она к защите. При необходимости преподаватель возвращает реферат студенту для доработки и устанавливает сроки его повторного предоставления для проверки. По всем замечаниям преподавателя студентом должны быть сделаны необходимые исправления и дополнения до защиты работы.

При положительном результате оценивания студент распечатывает реферат, передает его на кафедру для защиты до сессии в назначенное преподавателем время. Защита реферата состоит в устном сообщении о результатах работы и ответах на вопросы. В процессе защиты выявляется уровень знаний студента, степень его самостоятельности при выполнении работы. По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Общие правила выставления оценок текущей аттестации определяются балльно-рейтинговой системой, установленной локальным актом НГТУ.

Реферат выполнен **на продвинутом** уровне, если студентом обоснована актуальность темы, грамотно сформулированы цель и задачи работы; реферат выполнен самостоятельно; тема исследования раскрыта полно и непротиворечиво; студентом продемонстрировано умение работать с научной литературой и иными источниками; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и не возвращалась для доработки; даны полные и развернутые выводы и рекомендации; на защите студентом кратко и логично изложены основные тезисы, даны аргументированные ответы на вопросы аудитории. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Закрепленные за рефератом компетенции сформированы на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 28 до 30 баллов.*

Реферат выполнен **на базовом** уровне, если студентом обоснована актуальность темы, грамотно сформулированы цель и задачи работы; реферат выполнен самостоятельно; тема исследования раскрыта, но имеются некоторые неточности в изложении материала; студентом продемонстрировано умение работать с научной литературой и иными источниками; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и однократно возвращалась студенту для незначительной доработки; в заключении даны выводы и рекомендации; в защитной речи студент кратко и логично изложил основные тезисы, но испытывал некоторые затруднения при ответе на вопросы аудитории. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Закрепленные за рефератом компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 16 до 27 баллов.*

Реферат выполнен **на пороговом** уровне, если студентом осознается актуальность темы, кратко сформулированы цель и задачи работы; реферат выполнен самостоятельно; тема исследования раскрыта, но отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки, но неоднократно возвращалась студенту для доработки; в заключении даны краткие выводы; защита реферата вызвала у студента затруднения в части аргументации полученных выводов и умения отстаивать свою точку зрения. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Закрепленные за рефератом компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 10 до 15 баллов.*

Реферат считается **не выполненным** (ниже порогового уровня), если студентом не осознана актуальность темы исследования, цель и задачи работы сформулированы формально; реферат выполнен не самостоятельно, содержит принципиальные ошибки; тема исследования не раскрыта; не выдержан объём реферата; работа оформлена с нарушениями предъявляемых требований; не сдана преподавателю в указанные сроки; доработка реферата студентом не привела к его качественному улучшению; отсутствуют выводы и рекомендации. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит множественные существенные пробелы. Закрепленные за рефератом компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 10 баллов*.

3. Шкала оценки

Реферат как форма текущего контроля по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов составляет от 10 до 30 баллов включительно.

В общей оценке по дисциплине баллы за выполнение реферата учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы и таблицей соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS, установленными в НГТУ.

5. Перечень вариантов задач РГЗ(Р)

Варианты задачи 1

1) формирования двудольного неориентированного графа с раскраской в два цвета,

2) определение кратчайших по числу ребер путей между всеми парами вершин орграфа,

3) определение гамильтонова цикла в орграфе,

4) определение диаметра связного неориентированного графа,

5) определение последовательности вершин в результате прямой топологической сортировки ациклического орграфа DAG (сортировка - на основе очереди истоков),

6) построение остовного дерева орграфа в пределах заданной высоты за счёт добавления минимального числа рёбер,

7) определение последовательности вершин на основе топологической сортировки ациклического орграфа DAG на основе поиска в глубину,

8) поиск всех простых циклов, включающих заданную вершину орграфа,

9) формирование реберно-связного неориентированного графа,

10) поиск простого цикла заданной длины, включающего заданную вершину,

11) построение редуцированного графа сильносвязных компонент,

12) классификация всех рёбер относительно заданной вершины орграфа,

13) определение вершин, отстоящих на расстоянии $\boldsymbol{d}$ от заданной вершины ($\boldsymbol{d}$ – число рёбер),

14) формирование двусвязного неориентированного графа,

15) определение эйлерова цикла в неориентированном графе,

16) формирование списка ребер неориентированного графа в порядке двухпроходного эйлерова цикла.

Варианты задачи 2

1) определение диаметра и пути, соответствующего диаметру, на основе алгоритма Флойда,

2) приведение отрицательной весовой функции орграфа к положительной методом Джонсона,

3) определение входящих в заданную вершину кратчайших путей на основе алгоритма Дейкстры,

4) определение центра взвешенного орграфа на основе алгоритма Беллмана – Форда.

5) разбиение вершин взвешенного неориентированного графа на кластеры, объединяющие вершины ребрами с длиной, большей d. Для разбиения использовать алгоритм Крускалла,

6) определение периферии взвешенного орграфа на основе алгоритма Дейкстры,

7) определение списка вершин, которые лежат в пределах заданного расстояния d от заданной вершины взвешенного орграфа с отрицательной весовой функции на основе алгоритма Беллмана-Форда,

8) определение первого по величине (по количеству вершин) кластера в неориентированном взвешенном графе, вершины которого объединены ребрами с длиной, большей d. Для определения кластера использовать алгоритм Прима,

9) определение периферии взвешенного орграфа на основе алгоритма Флойда,

10) нахождения ребра (ребер), устранение которых вызывает максимальное возрастание кратчайшего пути из вершины u в вершину v во взвешенном орграфе на основе алгоритма Дейкстры,

11) определения кратчайших путей для всех пар вершин взвешенного орграфа на основе алгоритма Беллмана-Форда,

12) построение минимального остовного дерева относительно заданной взвешенного неориентированного графа методом Прима,

13) определение радиуса и соответствующего радиусу пути взвешенного орграфа на основе алгоритма Дейкстры,

14) определение центра взвешенного орграфа на основе алгоритма Флойда,

15) определение эксцентриситета заданной вершины взвешенного орграфа с отрицательной весовой функции на основе алгоритма Беллмана-Форда,

16) формирование остовного дерева взвешенного неориентированного графа с суммарным весом ребер, ближайшим к заданному весу d. Для формирования дерева использовать алгоритм Крускалла.