

ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра прикладної математики і інформатики

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ І ЗАВДАННЯ
ДО ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З КУРСУ
"КОНСТРУЮВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ "**

**(для студентів, що навчаються за напрямом підготовки
6.050103 "Програмна інженерія")**



Красноармійськ, 2015

УДК

Методичні вказівки і завдання до лабораторних робіт з курсу "Конструювання програмного забезпечення" (для студентів, що навчаються за напрямом підготовки "Програмна інженерія"). Укл. Н.С.Костюкова. – Красноармійськ: ДВНЗ «ДонНТУ», 2016. – 14 с.

Укладач: *Костюкова Наталя Стефанівна, к.т.н., доцент
кафедри прикладної математики та інформатики*

Рецензент: *Башков Є.О., д.т.н., професор*

Відповідальний за випуск: *О.А.Дмитрієва, д.т.н., професор, завідувач
кафедри прикладної математики та інформатики*

Затверджено на засіданні навчально-видавничої ради ДонНТУ, протокол №
від .

Розглянуто на засіданні кафедри прикладної математики і інформатики,
протокол № 3 від 27.10.15

Красноармійськ, ДВНЗ «Донецький національний технічний університет», 2015

Лабораторная работа №1

ПЛАНИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ НАД ПРОЕКТОМ ПРОГРАММ

Цель работы: приобрести практические навыки в применении методов сетевого планирования разработки крупных программных систем в заданные сроки и с оценкой необходимых ресурсов.

Задание к лабораторной работе

Составить рациональный сетевой график реализации проекта программного комплекса в соответствии с вариантом.

Порядок выполнения работы

1. Проанализировать принципы традиционных стратегий проектирования "сверху-вниз", "снизу-вверх" или "вертикальное слоение" и сформировать свой подход к проектированию программы, сочетающий преимущества традиционных стратегий, специфику решаемой задачи, индивидуальный опыт и организационные стереотипы. При планировании порядка разработки программных модулей использовать иерархический, операционный или комбинированный подходы.
2. Планирование порядка разработки программных модулей следует начать с составления диаграммы предстоящих работ. Диаграмма строится с учетом выбранного подхода к проектированию комплекса, структура которого определена схемой состава разложения.
3. Для каждой работы, представленной на диаграмме, необходимо задать следующие исходные данные: длительность работы, интенсивность разработки модуля и т.д. Исходные данные определить с помощью экспертных оценок предполагаемых затрат времени программиста(ов) на разработку и тестирование каждого модуля в отдельности и необходимых для этого вычислительных ресурсов.
4. Выполнить расчет параметров сетевого графика.
5. Изобразить сетевой график, учитывая ранние начала каждой работы, с указанием имеющихся резервов времени; определить критические работы и нарисовать график распределения ресурсов.
6. Построить субоптимальный сетевой график, перераспределяя работы в пределах имеющихся резервов времени, и соответствующую ему диаграмму распределения людских ресурсов.

Содержание отчета

1. Название лабораторной работы, цель работы.
2. Схема состава разложения программного комплекса. Описание выбранной стратегии (подхода) проектирования комплекса.

3. Исходные данные, первоначальная диаграмма работ, соответствующая применяемой стратегии проектирования.
4. Расчет параметров сетевого графика в табличной и графической форме.
5. Субоптимальный график работ, распределение ресурсов, критические работы, общий срок выполнения проекта.
6. Рекомендации по возможному изменению начала работ.

Контрольные вопросы

1. В чем преимущество сетевого планирования при разработке крупных программных систем?
2. Что является исходными данными при сетевом планировании?
3. Для чего нужен сетевой график работ и как он составляется для программных комплексов?
4. Каким способом ранжируются работы?
5. Как определяется критический путь на сетевом графике и что он обозначает?
6. Благодаря чему возможна оптимизация графика выполнения работ и требуемых ресурсов на реализацию проекта?

Варианты заданий

1. Информационная система «Библиотека», выполняющая функции поиска книги в каталоге, автоматизацию работы библиотекаря (выдача/прием книги, справка о выдачах книги, о наличии книги в определенном отделе)
2. Обучающая система с возможностью тестирования знаний обучаемого
3. Информационная система «Больница», выполняющая функции выдачи справки о графике приема врачей, о больных, обратившихся в больницу, о процедурах, назначенных больным
4. Информационная система «Дипломирование», позволяющая получить информацию о преподавателях, студентах-дипломниках, темах дипломных проектов, рецензентах, оценках
5. Информационная система «Книжный магазин», выполняющая функции справочной системы о наличии книг в магазине и позволяющая сделать покупку через Internet
6. Справочная система «Зоопарки мира», позволяющая получить информацию о зоопарках, проживающих в них животных и оказанной им медицинской помощи
7. Информационная система «Кинопрокат», позволяющая получить информацию о прокате фильмов в кинотеатрах, ценах и наличии билетов
8. Информационная система о наличии лекарств в аптеках города, позволяющая сделать заказ на лекарство

9. Информационная система «Гостиница», позволяющая получить сведения о наличии свободных номеров, ценах, забронировать номер
10. Информационная система «Страховые компании Украины», позволяющая получить справку об услугах страхования, ценах на услуги различных компаний, сведения о заключенных договорах страхования
11. Информационная система «Экологическая служба», позволяющая получить сведения о предприятиях, произошедших на них катастрофах, причиненном ущербе
12. Сайт туристического агентства, позволяющий ознакомиться с предлагаемыми турами, забронировать тур либо авиабилеты
13. Информационная система «Музеи мира», позволяющая получить сведения о музеях, экспонатах и их участии в выставках.
14. Сайт фотостудии, позволяющий ознакомиться с услугами, расценками, образцами работ, сделать заказ
15. Информационная система «Деканат», позволяющая получить сведения о контингенте студентов, успеваемости, учебных планах

Методические указания

Целями планирования организации работ над комплексом программ являются:

- составление субоптимального плана разработки комплекса,
- рациональное распределение ресурсов,
- оптимизация сроков выполнения комплекса работ.

В данной лабораторной работе рассматривается сетевой метод, который составляет теоретическую основу любой схемы организации работ над проектом. Сетевые методы применяются для рационального планирования крупных программных комплексов.

Базовым понятием сетевого планирования является работа – затраты, которые связаны с проектированием, кодированием и тестированием одного модуля.

Исходными данными для планирования являются:

- длительность каждой k -ой работы (T_k -затраты на проектирование, кодирование и тестирование модуля, дни),
- интенсивность разработки модуля (Q_k , человек/день),
- средства на выполнение работ (C_k , грн.) и т.д.

Эти данные готовятся опытными программистами на основе личного опыта, статистических данных и экспертных оценок.

Целью планирования является составление сетевого графика.

В первую очередь составляется диаграмма восходящего или нисходящего проектирования. Для каждой работы задается вес – номер

уровня в дереве иерархии (снизу – при восходящем проектировании, сверху – при нисходящем).

После этого работы сортируются по возрастанию веса и для каждой работы находится множество непосредственно предшествующих ей работ ω'_k и множество непосредственно следующих работ ω''_k .

Затем определяется наиболее ранний срок окончания каждой работы по формуле:

$$T'_k = \max_{i \in \omega'_k} (T'_i + \tau_k).$$

Время завершения всего комплекса работ определяется следующим

образом: $T = \max_k T'_k$;

После этого определяется поздний срок окончания каждой работы

$$T''_k = \min_{i \in \omega''_k} (T''_i - \tau_i), \text{ где } T''_N = T.$$

Данная характеристика определяется от последней работы (в ранжированном списке) к первой.

Затем вычисляются резервы времени для каждой работы:

$$\Delta \tau_k = T''_k - T'_k.$$

Резервы времени являются важной характеристикой, показывающей, на какой срок можно растянуть выполнение работы, не увеличивая время выполнения всего комплекса работ. Работы с нулевым резервом называются критическими, им должно уделяться больше внимания, чем остальным.

После этого вычисляются ранние начала каждой работы:

$$T_k^0 = T'_k - \tau_k.$$

После этого составляют сетевой график и диаграмму распределения людских ресурсов.

Для оптимизации распределения ресурсов перераспределяют работы в пределах имеющихся резервов времени.

В качестве **примера** выполним расчет сетевого графика для разработки гипертекстовой обучающей системы по одному из разделов программирования.

Схема иерархии гипертекстовой обучающей системы может выглядеть так:

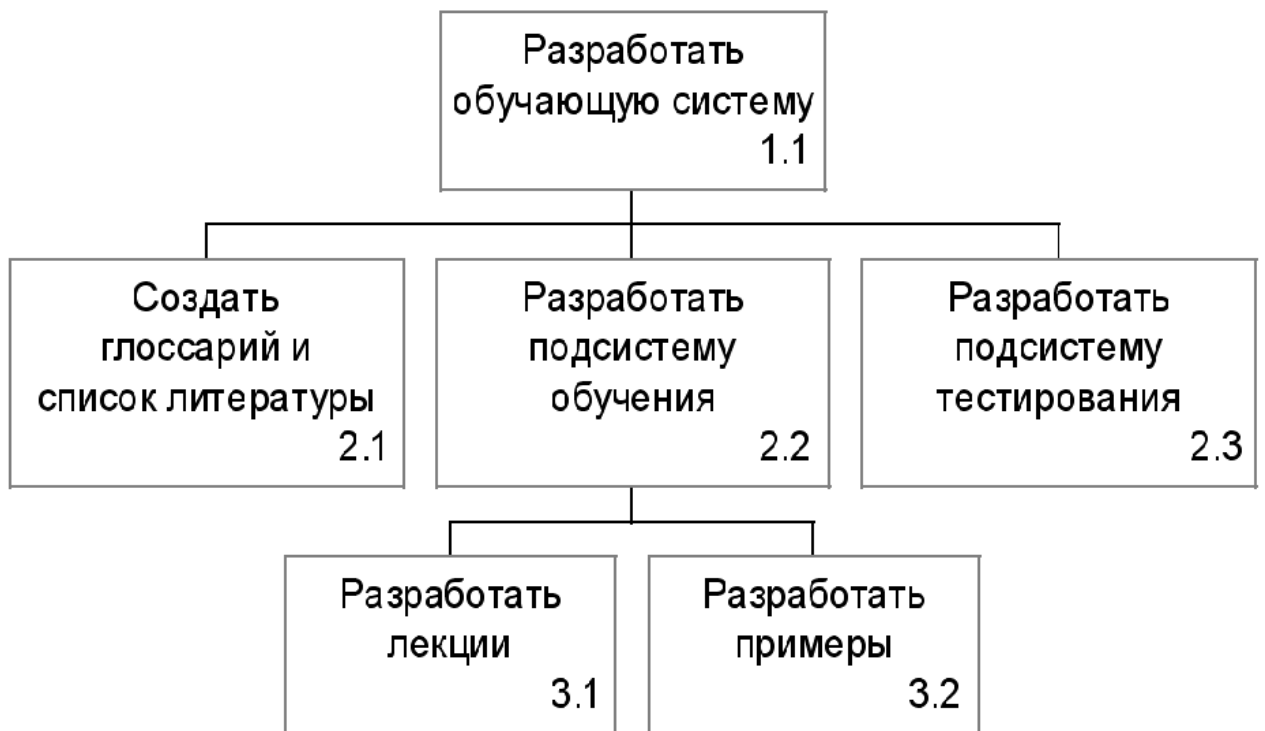
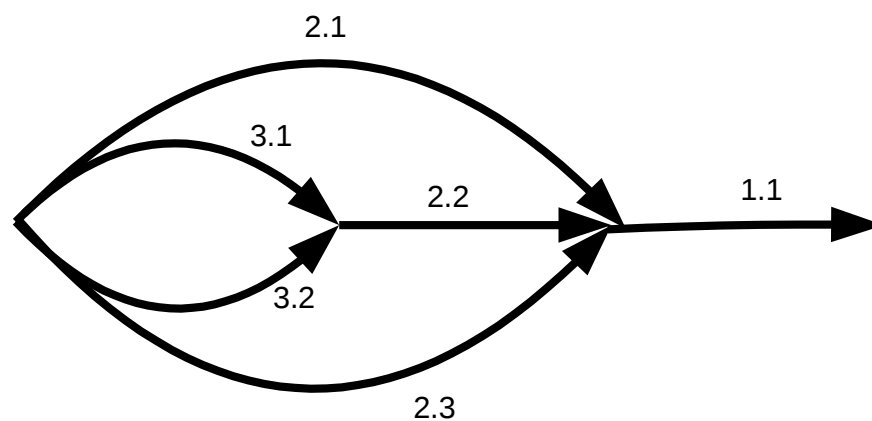


Диаграмма восходящего проектирования для данной системы:



Сформируем исходные данные для разработки сетевого графика:

Работа	Вес	Длительность T_k	Интенсивность Q_k
1.1	3	1	1
2.1	1	2	1
2.2	2	1	1
2.3	1	4	1
3.1	1	4	1
3.2	1	4	1

Выполним ранжирование работ по весу:

Работа	Вес	Длительность T_k	Интенсивность Q_k
2.1	1	2	1
2.3	1	4	1
3.1	1	4	1
3.2	1	4	1
2.2	2	1	1
1.1	3	1	1

Теперь сформируем множества непосредственно предшествующих (ω'_k) и непосредственно следующих (ω''_k) работ:

Работа	Вес	ω'_k	ω''_k
2.1	1	—	1.1
2.3	1	—	1.1
3.1	1	—	2.2
3.2	1	—	2.2
2.2	2	3.1, 3.2	1.1
1.1	3	2.1, 2.2, 2.3	—

Определим наиболее ранний срок окончания каждой работы:

Работа	ω'_k	T_k	T'_k
2.1	—	2	$\text{Max}(0)+2=2$
2.3	—	4	$\text{Max}(0)+4=4$
3.1	—	4	$\text{Max}(0)+4=4$
3.2	—	4	$\text{Max}(0)+4=4$
2.2	3.1, 3.2	1	$\text{Max}(4,4)+1=5$
1.1	2.1, 2.2, 2.3	1	$\text{Max}(2,5,4)+1=6$

Время завершения проекта $T = \max(2, 4, 4, 4, 5, 6) = 6$.

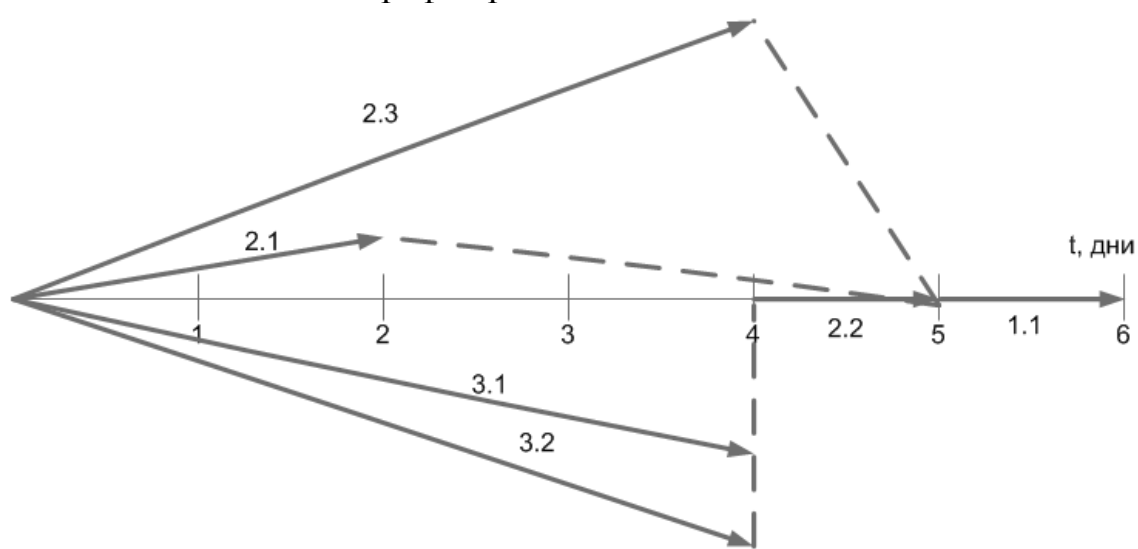
Рассчитаем поздний срок окончания каждой работы в такой последовательности: 1.1, 2.2, 3.2, 3.1, 2.3, 2.1 (от последней работы к первой):

Работа	ω''_k	T_k	T''_k
2.1	1.1	2	$\min(6)-1=5$
2.3	1.1	4	$\min(6)-1=5$
3.1	2.2	4	$\min(5)-1=4$
3.2	2.2	4	$\min(5)-1=4$
2.2	1.1	1	$\min(6)-1=5$
1.1	—	1	6

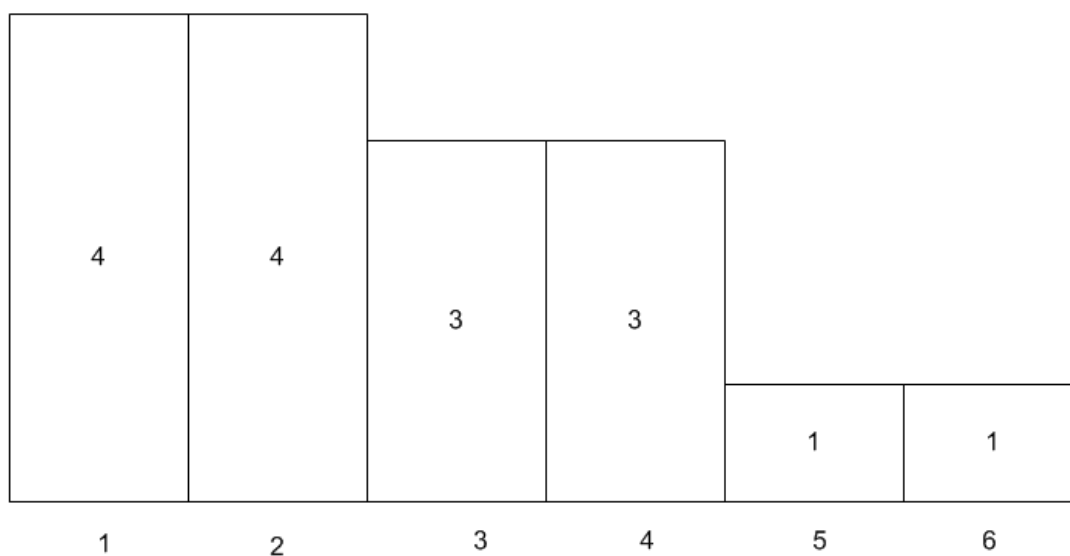
Определим резервы и ранние начала работ:

Работа	T_k	T_k'	T_k''	Резервы	Раннее начало
2.1	2	2	5	3	0
2.3	4	4	5	1	0
3.1	4	4	4	0	0
3.2	4	4	4	0	0
2.2	1	5	5	0	4
1.1	1	6	6	0	5

Составим сетевой график работ:



Распределение ресурсов во время выполнения работ:



При необходимости начало работ 2.1 и 2.3 можно сдвинуть в пределах резервов, изменив распределение ресурсов на более удобное.

Лабораторная работа №2

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДИКИ ЭКСТРЕМАЛЬНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Цель работы: приобрести практические навыки в применении методики экстремального программирования при решении календарных задач.

Задание к лабораторной работе

Создать программу для решения указанной в варианте задачи и набор тестов для применения экстремального программирования.

Порядок выполнения работы

1. Написать программу для решения задачи на штатном наборе данных. Провести ее тестирование.
2. По результатам тестирования выделить характеристики входных данных, для которых написанная программа не дает решения. Внести изменения в программу.

Содержание отчета

1. Название лабораторной работы, цель работы.
2. Первоначальный вариант программы и описание входных данных, для которых она выполняется корректно.
3. Окончательный вариант программы и описание входных данных.
4. Результаты работы программы (экранные формы).

Контрольные вопросы

1. Что характерно для методики экстремального программирования?
2. В чем достоинства методики экстремального программирования?
3. В чем недостатки методики экстремального программирования?

Варианты заданий

1. Определить число дней, оставшихся до конца текущего месяца от заданной даты
2. Определить номер квартала, к которому относится заданная дата (1 квартал- январь-март, 2 квартал- апрель-июнь, 3 квартал- июль-сентябрь, 4 квартал- октябрь-декабрь)
3. Определить дату дня, предшествующего заданному
4. Определить дату дня, отстоящего от заданного на 1 неделю

- 5 Определить дату начала следующей недели (известны текущая дата и день недели)
- 6 Определить дату ближайшего полнолуния, если известна дата новолуния (полнолуние наступает через 14 дней после новолуния)
- 7 Определить дату выхода человека из отпуска, если известна дата начала отпуска и его длительность в днях
- 8 Определить число дней в заданном году
- 9 Определить дату, отстоящую от заданной на заданное количество недель
- 10 Определить время года, к которому относится введенная дата
- 11 Определить дату конца текущей недели (известны текущая дата и день недели)
- 12 Определить номер недели от начала месяца для заданной даты
- 13 Определить, на какую самую позднюю дату можно приобрести билет на поезд в заданный день (продажа билетов начинается за 45 суток до даты отправления)
- 14 Определить дату дня, следующего за заданным
- 15 Определить число дней в заданном месяце заданного года
- 16 Определить дату ближайшего новолуния, если известна дата полнолуния (новолуние наступает через 14 дней после полнолуния)
- 17 Определить дату, отстоящую от заданной на заданное число дней
- 18 Определить дату, которая раньше заданной на 1 неделю
- 19 Определить число дней в текущем месяце
- 20 Определить дату начала текущей недели, если известна текущая дата и день недели

Лабораторная работа №3

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДИКИ КОМПОНЕНТНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Цель работы: приобрести практические навыки в применении методики компонентного программирования.

Задание к лабораторной работе

В среде визуального программирования создать программу для решения указанной в варианте задачи и компонент с соответствующим методом. Интегрировать компонент в библиотеку среды разработки.

Порядок выполнения работы

1. Написать программу для решения задачи по варианту из лабораторной работы 3. Для интерфейса с пользователем использовать компоненты, предоставляемые выбранной средой разработки либо Интернет.
2. На базе компонента для ввода исходных данных создать свой компонент с методом, предоставляющим решение задачи.
3. Интегрировать разработанный компонент в библиотеку среды разработки.
4. Создать программу, иллюстрирующую работу с компонентом, включенным в библиотеку.

Содержание отчета

1. Название лабораторной работы, цель работы.
2. Текст программы для решения задачи с выделением компонентов среды разработки.
3. Описание разработанного компонента и последовательности действий по его интеграции в библиотеку.
4. Текст программы, иллюстрирующей работу с компонентом, включенным в библиотеку.

Контрольные вопросы

1. В чем суть компонентного программирования?
2. Какие современные среды программирования поддерживают компонентный подход?
3. Какова типичная структура компонента?

Варианты заданий

1. Определить число дней, оставшихся до конца текущего месяца от заданной даты
2. Определить номер квартала, к которому относится заданная дата (1 квартал- январь-март, 2 квартал- апрель-июнь, 3 квартал- июль-сентябрь, 4 квартал- октябрь-декабрь)
3. Определить дату дня, предшествующего заданному
4. Определить дату дня, отстоящего от заданного на 1 неделю
5. Определить дату начала следующей недели (известны текущая дата и день недели)
6. Определить дату ближайшего полнолуния, если известна дата новолуния (полнолуние наступает через 14 дней после новолуния)
7. Определить дату выхода человека из отпуска, если известна дата начала отпуска и его длительность в днях
8. Определить число дней в заданном году

- 9 Определить дату, отстоящую от заданной на заданное количество недель
- 10 Определить время года, к которому относится введенная дата
- 11 Определить дату конца текущей недели (известны текущая дата и день недели)
- 12 Определить номер недели от начала месяца для заданной даты
- 13 Определить, на какую самую позднюю дату можно приобрести билет на поезд в заданный день (продажа билетов начинается за 45 суток до даты отправления)
- 14 Определить дату дня, следующего за заданным
- 15 Определить число дней в заданном месяце заданного года
- 16 Определить дату ближайшего новолуния, если известна дата полнолуния (новолуние наступает через 14 дней после полнолуния)
- 17 Определить дату, отстоящую от заданной на заданное число дней
- 18 Определить дату, которая раньше заданной на 1 неделю
- 19 Определить число дней в текущем месяце
- 20 Определить дату начала текущей недели, если известна текущая дата и день недели

Лабораторная работа №4

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ПРОГРАММЫ ПО МЕТОДИКЕ SCRUM

Цель работы: приобрести практические навыки в применении методики Scrum.

Задание к лабораторной работе

Сформировать описание проекта по разработке программы в соответствии с вариантом лабораторной работы 3.

Содержание отчета

1. Название лабораторной работы, цель работы.
2. Бэклог проекта.
3. Бэклоги спринтов.
4. Диаграмма сгорания задач.

Контрольные вопросы

1. В чем суть методики Scrum?
2. Что такое спринт, бэклог?
3. Для чего используется диаграмма сгорания задач?

4. В чем суть покера планирования?

Варианты заданий

- 1 Определить число дней, оставшихся до конца текущего месяца от заданной даты
- 2 Определить номер квартала, к которому относится заданная дата (1 квартал- январь-март, 2 квартал- апрель-июнь, 3 квартал- июль-сентябрь, 4 квартал- октябрь-декабрь)
- 3 Определить дату дня, предшествующего заданному
- 4 Определить дату дня, отстоящего от заданного на 1 неделю
- 5 Определить дату начала следующей недели (известны текущая дата и день недели)
- 6 Определить дату ближайшего полнолуния, если известна дата новолуния (полнолуние наступает через 14 дней после новолуния)
- 7 Определить дату выхода человека из отпуска, если известна дата начала отпуска и его длительность в днях
- 8 Определить число дней в заданном году
- 9 Определить дату, отстоящую от заданной на заданное количество недель
- 10 Определить время года, к которому относится введенная дата
- 11 Определить дату конца текущей недели (известны текущая дата и день недели)
- 12 Определить номер недели от начала месяца для заданной даты
- 13 Определить, на какую самую позднюю дату можно приобрести билет на поезд в заданный день (продажа билетов начинается за 45 суток до даты отправления)
- 14 Определить дату дня, следующего за заданным
- 15 Определить число дней в заданном месяце заданного года
- 16 Определить дату ближайшего новолуния, если известна дата полнолуния (новолуние наступает через 14 дней после полнолуния)
- 17 Определить дату, отстоящую от заданной на заданное число дней
- 18 Определить дату, которая раньше заданной на 1 неделю
- 19 Определить число дней в текущем месяце
- 20 Определить дату начала текущей недели, если известна текущая дата и день недели