

Всероссийская олимпиада студентов «Я – профессионал»

Методические рекомендации

по решению заданий заключительного (очного) этапа

по направлению «Бизнес-информатика»

Категория участия: «Бакалавриат»
(для поступающих в магистратуру)

Время выполнения задания – 180 мин.

Тематика олимпиадных заданий подготовлена совместно с «Банк ВТБ (ПАО)»

Задача 1.

Определить размер ежемесячного платежа по ипотечному кредиту (аннуитетные выплаты) в размере 3 млн. руб. выданного на 10 лет с процентной ставкой 9% годовых.

Методические рекомендации

Задание проверяют знания в области современного финансового анализа, финансового планирования и управления финансами.

Рассматриваем аннуитет, когда погашение кредита происходит равными срочными платежами. В задаче используется формула оценки будущей стоимости аннуитета FV . Определяются годовые выплаты по кредиту, а по ним оцениваются ежемесячные выплаты в течение указанного временного периода. Имеется значение процентной ставки и продолжительность периода пользования определенной суммой денег.

Литература:

1. Бухвалов А.В., Бухвалова В.В. Финансовые вычисления для менеджеров. Санкт-Петербург, 2010
2. Соломина, О.А. Финансовые вычисления: учебное пособие / О.А. Соломина, Н.И. Куликов. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012.
<http://window.edu.ru/resource/241/80241/files/solomina.pdf>

Задача 2.

Компания с целью обновления системы управления компанией и используемой технологии для производства своей продукции готова выделить необходимые инвестиции. После запуска обновленной системы управления компания сможет увеличить ежедневную прибыль от выпуска и продажи продукции практически вдвое.

Составлен проект обновления системы управления. Основные показатели проекта: этапы работ по проекту, продолжительность и стоимость данных этапов как в нормальном, так и максимальном режимах приведены в таблице.

Работы по проекту	Нормальный режим		Максимальный режим	
	Продолжительность, дней	Стоимость, тыс. руб.	Продолжительность, дней	Стоимость, тыс. руб.
0-1	30	20	25	30
1-2	60	40	45	60
1-3	50	30	40	40
1-4	30	25	20	25
2-4	90	70	70	100
3-4	80	60	65	70
4-5	20	20	17	25

Составить график проведения работ, определить критический путь и стоимость работ при нормальном и максимальном режиме работ.

Методические рекомендации

Задание проверяют знания в области современного проектного менеджмента, планирования и управления проектными работами. Рассматриваются сетевые модели.

Составляем схему выполнения работ, учитывая работы, которые проводятся одновременно. По схеме выбираем возможные пути выполнения работ. При этом отдельно рассматриваются варианты нормального режима работы и максимального режима работы. Из всех возможных вариантов выбираем критический путь выполнения работ.

Литература:

1. Грачева М. В., Бабаскин С. Я. Г788 Управление проектами: Учеб. пособие. — М.: Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова, 2017.
2. Таха Х. Введение в исследование операций. — М.: Вильямс, 2005. — 912 с.
3. 2. Алексинская Т. В. Учебное пособие по решению задач по курсу экономико-математические методы и модели. — Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2002. — 153 с.
4. 3. Эддоус М., Стэнсфилд Р. Методы принятия решений. — М.: Юнити, 1997. — 587 с.
5. Управление проектом. Основы проектного управления: учебник / Коллектив авторов; под ред. проф. М.Л. Разу. - 3-е изд., перераб. и доп. — М.: КНОРУС, 2010. — 760 с.
6. Сооляттэ А.Ю. Управление проектами в компании: методология, технологии, практика: учебник. - М.: Московский финансово-промышленный университет "Синергия", 2012. — 816 с. (Академия бизнеса).

Задача 3.

Выяснить, может ли заданный набор чисел 1, 2, 3, 4, 4 быть набором длин кодовых слов префиксного, двоичного кода.

Методические рекомендации

Числа l_1, l_2, \dots, l_n могут быть длинами кодовых слов префиксного двоичного кода, если выполняется неравенства Крафта-Мак-Миллана $\frac{1}{2^{l_1}} + \frac{1}{2^{l_2}} + \dots + \frac{1}{2^{l_n}} \leq 1$. Если неравенства Крафта-Мак-Миллана не выполняется, то не существует однозначно декодируемого двоичного кода с длинами кодовых слов l_1, l_2, \dots, l_n .

Литература:

1. Информатика: в 2 ч. Ч. 1: учебник / С.В.Назаров и др. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. С.118 – 148.
2. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов – СПб.: Питер 2009. С. 208 – 220.
3. Вернер М. Основы кодирования. М.: Техносфера, 2004.
4. Хэмминг Р.В. Теория кодирования и теория информации /Пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1983.
5. Аршинов М.Н., Садовский Л.Е. Коды и математика М.: Наука, 1983.
6. Яглом А.М., Яглом И.М. Вероятность и информация. М.: Ком Книга 2006.
7. Брой М. Информатика. Основополагающее введение: В 4-х ч. Ч. 2./Пер. с нем. – М.: Диалог-МИФИ, 1998.
8. Леонтьев В.К. Теория кодирования. М.: Знание, 1977.
9. Хэмминг Р.В. Теория кодирования и теория информации /Пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1983.
10. Морелос-Сарагоса М. Искусство помехоустойчивого кодирования. Методы, алгоритмы, применение. М.: Техносфера, 2005.
11. Мак-Вильямс Ф. Дж., Слоэн Н. Дж. А. Теория кодов, исправляющих ошибки: Пер. с англ. –М.: Связь, 1979.
12. Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А. Задачи и упражнения по курсу дискретной математики. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.

Задача 4.

Крупный университет решил внедрить процессное управление. Однако, на этапе формализации процессов выявились ошибки, оказалось сложно сделать спецификацию интерфейсов и создания регламентов. В чем причина данной ситуации и что нужно сделать?

Деятельность университета



Методические рекомендации

Задание проверяет знания в области моделирования и анализа бизнес-процессов и требует наличия навыков использования нотаций моделирования, а также знание методов управления процессами на базовом уровне.

Для решения задачи нужно уметь «читать» табличное или графическое описание процесса, различать уровень описания процессов и их детализацию в виде различных моделей. Необходимо разбираться в специфике процессов: знать их входы и выходы и их соответствие процессу, уметь их выявлять и формулировать, понимать уровень и роль поставщиков и потребителей процесса. Решение задания показывает умение точно, полно и корректно определять этапы, логику, интерфейсы, участников, ресурсы бизнес-процессов, показывает наличие системного мышления как в управленческих, так и в ИТ-аспектах. Для выполнения задания требуется также знание методологий, в рамках которых разработаны правила различных нотаций моделирования предметных областей деятельности организации.

Литература:

1. Долганова, О. И. Моделирование бизнес-процессов: учебник и практикум для академического бакалавриата / О. И. Долганова, Е. В. Виноградова, А.М. Лобанова; под ред. О. И. Долгановой. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 289 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00866-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/book/modelirovanie-biznes-processov-433143>
2. Громов, А. И. Управление бизнес-процессами: современные методы: монография / А. И. Громов, А. Фляйшман, В. Шмидт; под ред. А. И. Громова. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 367 с. — (Серия: Актуальные монографии). — ISBN 978-5-9916-6025-9.
3. Свод знаний по управлению бизнес-процессами. BPM СВОК 3.0 -М: Альпина-2018.
4. <http://www.bpmn.org>
5. <https://www.ariscommunity.com>

Задача 5.

Компания – подрядчик выполняет ремонт помещения площадью 1000 кв.м. Плановая стоимость ремонта – 50 000 руб. / кв.м. Согласно контракту, все работы должны быть выполнены за 10 недель. Через 4 недели после начала работ выполнены работы на площади 450 кв.м., к оплате предъявлены счета на 25 млн. руб.

Определить стоимость и сроки завершения работ на основе метода освоенного объема.

Методические рекомендации

Задание проверяет знания в области управления проектами. Метод освоенного объёма (EVM) — это один из способов проектного управления, позволяющий объективно оценивать эффективность выполнения проекта. EVM базируется на трёх основных показателях:

- Плановые затраты (стоимость работ, которые должны быть выполнены в соответствии с графиком проекта) – PV.
- Освоенный объём (плановая стоимость фактически выполненных работ) – EV.
- Фактическая стоимость выполненных работ – AC.

На основании этих показателей вычисляются индексы эффективности проекта по времени (SPI) и стоимости (CPI). Знание этих индексов позволяет оценить ход проекта относительно плана, а также определить ожидаемое время его завершения и стоимость выполнения оставшихся работ.

Литература:

1. Управление проектами: фундаментальный курс / Под ред. В.М. Аньшина, О.Н. Ильиной. — М: Изд. дом Высшей школы экономики, 2013. – 620 с.
2. Колосова Е.В., Новиков Д.А., Цветков А.В. Методика освоенного объема в оперативном управлении проектами. М.: ООО «НИЦ «Апостроф», 2000. – 156 с.
3. Wysocki, R.K. (2014) Effective Project Management: Traditional, Agile, Extreme. 7th ed. Wiley.

Задача 6.

Ежегодная выручка некоторой успешно развивающейся корпорации за восемь последних лет представлена в таблице:

Год	1	2	3	4	5	6	7	8
Выручка, млн руб.	16	22	37	32	46	48	61	74

Модель линейной регрессии, составленная на базе приведенных данных, имеет вид:

$$Y = 7.29 + 7.71 \times X,$$

где Y - выручка, X - номер года. Менеджмент предсказывает, что в следующем (т.е. девятом) году выручка составит 90 млн руб. Является ли этот прогноз реалистичным в свете приведенных данных? Для ответа на вопрос используйте соответствующий 95% доверительный интервал.

Методические рекомендации

Задание нацелено на проверку базовых принципов статистического вывода (в частности, построения интервальных оценок) и умений пользоваться ими на практике.

Подчеркнем, что речь в задаче идет о построении интервала, в котором с вероятностью 95% будет находиться реализация случайной величины $y = \beta_0 + \beta_1 x + \varepsilon$, $\varepsilon \sim N(0, \sigma^2)$ при значении независимой переменной $x = 9$. Не следует путать этот интервал с доверительным интервалом для условного среднего значения $E(y | x) = \beta_0 + \beta_1 x$

регрессионной модели в точке x . Однако формулу для требуемого доверительного интервала легко вспомнить/вывести, отталкиваясь от распределения для оценки условного среднего $\hat{\mu}(x) = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x$, где $\hat{\beta}_0 = 7.29$ и $\hat{\beta}_1 = 7.71$ - оценки коэффициентов, представленные в задании. Следует учесть, что, поскольку входящая в расчет дисперсия оценивается по выборке, соответствующее нормальное распределение должно быть заменено распределением Стьюдента. Также важно понимать, что число степеней свободы в системе равно $n - 2$, где n - объем выборки.

Литература:

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для прикладного бакалавриата / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 479 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-00211-9.
2. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для бакалавриата и специалитета / В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 406 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-08389-7.
3. Трофимов, А. Г. Математическая статистика : учебное пособие для вузов / А. Г. Трофимов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 257 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-08874-8.

Задача 7.

План ИТ инвестиций компании X на следующие три года показан на рисунке:

Дорожная карта ИТ инвестиций

Область	2020	2021	2022
Выбор поставщиков		<div>Проект №1</div> <div>Стоимость: 12-14 млн.</div> <div>Выгода: 2-3 млн. в год</div>	
Управление контрактами	<div>Проект №2</div> <div>Стоимость: 9-15 млн.</div> <div>Выгода: 3-4 млн. в год</div>		
Учёт материалов			
Изготовление изделий	<div>Проект №3</div> <div>Стоимость: 10-12 млн.</div> <div>Выгода: 1-2 млн. в год</div>		<div>Проект №4</div> <div>Стоимость: 12-15 млн.</div> <div>Выгода: 1-3 млн. в год</div>
Управление ценами		<div>Проект №5</div> <div>Стоимость: 11-13 млн.</div> <div>Выгода: 2-4 млн. в год</div>	
Приём платежей	<div>Проект №6</div> <div>Стоимость: 10-14 млн.</div> <div>Выгода: 1-4 млн. в год</div>		

Предложите оптимальный вариант реорганизации инвестиционного плана компании Х, позволяющий достичь максимальной итоговой финансовой выгоды через 5 лет, при условии, что годовой бюджет компании на ИТ инвестиции строго ограничен суммой 28 млн. руб. Каков будет средний ожидаемый финансовый результат от инвестиций на начало 2022 года при условии выполнении этого оптимального плана?

Методические рекомендации

Задание проверяет знания в области понимания артефактов архитектуры предприятия, их смысла и содержания, а также финансовых вычислений, связанных с реализацией ИТ проектов и их инвестиционной привлекательностью.

Выгода от реализации ИТ проекта может быть определена как разница между суммарной отдачей от проекта к определённому сроку и его полной стоимостью. Максимальная финансовая выгода от реализации портфеля ИТ проектов может быть реализована в случае, когда наиболее прибыльные проекты реализовываются в первую очередь. Однако, при составлении инвестиционного плана необходимо также учитывать объём ИТ бюджета и ограничения, которые он налагает на возможный портфель проектов.

Литература:

1. Архитектура предприятия: учебник / Н.П. Любушин, В.Ю. Карпычев, Н.Э. Бабичева; под общ. ред. Д.А. Ендовицкого. — Москва: КНОРУС, 2018.
2. Данилин А.В. и Слюсаренко А.Г. Архитектура и стратегия: "Инь" и "Янь" информационных технологий предприятия. — Москва: Интернет-университет информационных технологий, 2013.
3. Зараменских Е., Кудрявцев Д., Арзуманян М. Архитектура предприятия. Учебник — Москва: Юрайт, 2018.

Задача 8.

1. Используя любую общепринятую нотацию изобразить схему инфологической модели предметной области, с указанием первичных ключей и типа связей.

2. В базе данных интернет-магазина хранятся следующие данные:

- фамилия, адрес и телефон каждого покупателя;
- код, название, цена и срок годности товара;
- магазин создает тематические каталоги товара (товар в различных каталогах может повторяться);
- для формирования заказа покупатель создает корзину для товара;
- оплата заказа происходит на основании счета.

Используя методологию IDEF1x изобразить схему даталогической модели базы данных, удовлетворяющую третьей нормальной форме, с выделением первичных и внешних ключей, типа и направления связей.

3. Используя операторы языка SQL написать запрос для вывода рейтинга типов номеров, которые заказывали клиенты из города «Москва», с указанием типа номера и полученной за него выручки. Отсортировать результат запроса по убыванию количества сделанных заказов.

Методические рекомендации

Задание проверяет базовые знания и практические навыки в области проектирования баз данных и требует продемонстрировать способности построения инфологической модели предметной области (ER-модели), построения даталогической модели данных и написания запроса на языке SQL.

ER-модель должна давать полное представление о предметной области. При построении ER-модели должны быть перечислены все необходимые для реализации модели сущности и их атрибуты. Имена сущностей должны быть уникальны. Имена атрибутов в пределах одной сущности должны быть уникальны. В каждой сущности должна быть выделена идентифицирующая совокупность атрибутов (первичные ключи). Модель должна быть гибкой, т.е. при возникновении новых задач она должна иметь возможность расширяться.

Модель данных должна быть нормализована до требуемой формы нормализации базы данных. При построении модели данных необходимо указать направленность отношения, тип отношения, мощность отношения и обязательность отношения. Для упрощения запроса нельзя отказаться от требуемой формы нормализации базы данных.

Литература:

1. Диго С.М. Базы данных: проектирование и использование. Учебник. — М.: ФиС, 2005 г. — 267 с.
2. Маклаков С.В. Создание информационных систем с ALLFusion Modeling Suite. — М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2005. — 432 с.
3. Грабер М. SQL. — М.: Лори, 2003. — 643 с.