

С. В. Русаков

**ОЛИМПИАДЫ
ПО БАЗОВОМУ КУРСУ ИНФОРМАТИКИ**

**Лекции 1—3
Контрольная работа 1**

Москва
Педагогический университет
«Первое сентября»
2004

С.В. Русаков

Материалы курса “Олимпиады по базовому курсу информатики”:
лекции 1–3, контрольная работа 1. — М.: Педагогический университет
“Первое сентября”, 2004. — 48 с.: ил.

Учебно-методическое пособие

Редактор *И. Н. Фалина*
Корректор *Е. А. Володина*
Компьютерная верстка *М. П. Борисова*

Подписано в печать 01.09.2004.

Формат 60×90¹/₁₆. Гарнитура «Лазурский». Печ. л. 3,0.

Тираж 200 экз.

Педагогический университет «Первое сентября»,
ул. Киевская, 24., Москва, 121165
<http://edu.1september.ru>

© С. В. Русаков “Чистые пруды”, 2004
© Педагогический университет “Первое сентября”

Лекция № 1

Концепция, краткое содержание и методика проведения олимпиад по базовому курсу информатики

Цели и задачи олимпиады

Олимпиады по базовому курсу информатики (далее по тексту — просто Олимпиады) проводятся в г. Перми ежегодно, начиная с 1995 г. Их материалы неоднократно публиковались в центральной периодической печати (см., например, “Информатику” № 11/2000, 33—35/2001, 29/2003). Мне известно, что в ряде регионов России тоже стали проводить подобные соревнования. Наверное, настало время обобщить накопившийся у нас опыт и донести его до широкой педагогической общественности.

Взявшись за организацию и проведение этих мероприятий, мы преследовали несколько целей:

- 1) популяризация базового курса информатики;
- 2) мониторинг (обратную связь) процесса внедрения и уровня преподавания в школах г. Перми и Пермской области базового курса;
- 3) инновация — внедрение и обкатка новых содержательных модулей (элементов) базового курса;
- 4) предоставление возможности инициативным, талантливым ученикам (и учителям) раньше проявить себя, так как в олимпиадах участвуют ученики 7—9-х классов, а в традиционных олимпиадах по информатике (программированию) доминируют старшеклассники;
- 5) максимальное расширение “социальной базы олимпийского движения” в области информатики, поскольку традиционные олимпиады по программированию ориентированы в первую очередь на узкий круг “продвинутых” учащихся и учителей.

Очевидно, первые три цели являются чисто методическими (или научно-методическими) и в них олимпиада выступает скорее средством. И если за прошедшие с момента первой олимпиады почти десять лет первую цель можно считать достигнутой, то вторая и третья до сих пор остаются актуальными. Несмотря на то что в г. Перми и Пермской области уже несколько лет действует региональная программа по базовому курсу информатики, основанная на его так называемой “Пермской версии” [1—4], единообразный внешний контроль органов образования

в виде единых, обязательных для всех школ годовых (полугодовых) работ до сих пор отсутствует. Поэтому массовая олимпиада остается одним из эффективных способов обратной связи. Актуальность третьей цели связана в первую очередь с непрерывными изменениями информационных технологий и обслуживающими их программными продуктами.

Четвертая и пятая цели связаны с нашим отношением к олимпиадам по программированию. Мы считаем, что наши олимпиады соотносятся с ними так же, как физкультура (массовый спорт) — к профессиональному спорту. Необходимо и то и другое, но высокие достижения в профессиональном спорте невозможны без широкого распространения массового спорта.

Поскольку значительную часть в содержании олимпиады занимают именно информационные технологии, то и сама она должна быть предельно технологичной. Поэтому, кроме вышеназванных целей, при проектировании методики проведения олимпиады мы придерживались принципа “максимальной технологичности”.

Содержание и организационные формы олимпиады вытекают из заявленных целей. Изначально было решено, что олимпиада должна быть командной, что позволяет существенно расширить число участников. В пользу командной формы говорит и тот факт, что большинство современных разработок в области информационных технологий есть результат “командной” работы, с четко выделенной специализацией и разделением труда. Следовательно, навыки такой работы являются важным элементом информационной культуры.

Поскольку в базовом курсе информатики существенное место занимают фундаментальные теоретические вопросы, было решено проводить олимпиаду в два тура: теоретический и практический.

Последние три года в Пермской области проводится и областная олимпиада по базовому курсу. Правда, она имеет несколько иной регламент — только личное первенство и только для учащихся 9-х классов, что несколько суживает содержательную часть олимпиады. Учитывая большое количество желающих участвовать в наших олимпиадах, в настоящее время они (и городская, и областная) проходят в три тура: школьный, районный и финальный, первые два из которых являются отборочными. Далее мы подробно рассмотрим опыт именно городской командной олимпиады.

Содержание олимпиад

В соответствии с региональным учебным планом изучение базового курса информатики в Пермской области происходит в 8—9-х классах, поэтому олимпиады проводятся отдельно для учащихся 8-х и 9-х клас-

сов. Учитывая то, что девятый класс является завершающим в изучении базового курса информатики, часть вопросов теоретического тура у девятиклассников совпадает с вопросами восьмиклассников. Это позволяет отслеживать остаточные знания.

В различных версиях Образовательного минимума, в проектах стандарта базового курса информатики предлагаются списки содержательных линий курса, имеющие некоторые различия. В содержании своих олимпиад мы ориентировались в первую очередь на свой методический пакет [1—4], поскольку именно он является основой регионального стандарта. В этом контексте выделим следующие содержательные линии (темы) базового курса информатики:

- 1) информация и информационные процессы;
- 2) компьютер (ЭВМ);
- 3) алгоритмизация и программирование;
- 4) моделирование;
- 5) информационные технологии: обработка текста и графики, презентации, сетевые технологии, информационные системы (СУБД), обработка числовой информации (электронные таблицы).

В соответствии с региональным учебным планом для учащихся восьмых классов в олимпиады включаются материалы по линиям (1), (2) и (5), причем технологическая компонента включает в себя обработку текста и графики, создание презентаций, решение поисковых задач средствами Internet и разработку web-сайта. Для девятиклассников добавляются линии (3) и (4), а из информационных технологий используются информационные системы (СУБД) и обработка числовой информации с помощью электронных таблиц. Отметим, что моделирование осуществляется как с помощью электронных таблиц (математическое моделирование), так и средствами языка Пролог (моделирование знаний). Более подробно содержательную часть олимпиады мы обсудим в следующих лекциях.

Методика проведения олимпиад

Свои олимпиады мы проводим в конце учебного года (в середине мая), что делает их, по существу, неким эквивалентом рубежного, годового контроля. Олимпиада проходит в течение одного дня, что накладывает достаточно жесткие требования к ее регламенту. Обсудим подробнее организационные моменты. Поскольку восьмые и девятые классы соревнуются отдельно, то на самом деле речь идет о двух олимпиадах, которые чаще всего проводятся параллельно (в один день).

Состав команды

Каждая команда состоит из трех человек. Это количество представляется нам оптимальным из разных соображений, например, удобство при голосовании “радикальных решений” и возможность работы за одним компьютером. Кроме того, каждая команда имеет тренера — учителя, который ее подготовил.

Регистрация

Итак, участники прибыли на место проведения олимпиады и готовы к борьбе. Учитывая то, что мы одновременно принимаем до 20 команд (а значит, до 60 участников и до 20 руководителей команд), даже их регистрация за разумное время представляет определенную проблему. Мы решаем ее следующим образом: не позднее чем за три дня до олимпиады все команды должны представить предварительные заявки, где указаны их участники и руководитель. Накануне олимпиады оргкомитет проводит жеребьевку и каждая команда получает свой номер; так, например, 802 — команда восьмиклассников под номером 2, а 910 — команда девятиклассников с номером 10. Кроме этого, каждый участник получает свой индивидуальный номер, который складывается из номера его команды и его личного номера в списке команды, например, номер второго участника пятой команды восьмиклассников — 805-2. Вся эта информация заносится в регистрационные листы, и непосредственно в момент регистрации производится лишь ее сверка. Кроме того, при регистрации каждый участник получает нагрудный знак со своим номером. Подобная процедура регистрации позволяет за минимальное время (обычно мы отводим на нее 30 минут) выполнить все формальности. Кроме того, в ходе всей олимпиады мы используем “обезличенные” номера команд и участников, что существенно упрощает делопроизводство и дает определенную анонимность (антипредвзятость) процедуре судейства.

Теоретический тур

Исходя из принципа “максимальной технологичности”, теоретический тур мы проводим в виде теста. При этом используем “пятиальтернативный” тест, состоящий из тридцати заданий, который участники олимпиады решают в течение 60 минут. В последние годы тестовая форма контроля становится все более популярной в российской системе образования. Пример тому — эксперименты с ЕГЭ. Следовательно, навыки

(технологические) по работе с тестами являются важным элементом технологической культуры каждого учащегося. Кроме того, как хорошо известно из практической тестологии, надежные тесты позволяют хорошо отделить лидеров, что и необходимо на любой олимпиаде.

Тестирование проводится для каждого члена команды в отдельности. Для этого используются три аудитории, по числу участников в команде. В первой из них работают участники номер 1 (см. процедуру регистрации), во второй — номер 2, в третьей — номер 3. Таким образом, в каждой аудитории находится только по одному представителю от каждой команды. Тем самым автоматически снимается проблема списывания (подсказки).

Практический тур

Для практического тура каждой команде выделяется по одному компьютеру. Вот здесь и начинает работать принцип разделения труда. В некоторых командах выделяются участники, умеющие быстро “стучать по клавишам”. Тогда задача оставшихся членов команды — снабжать “пианистов” необходимой информацией. Другие команды делят задания между участниками и каждый отвечает за свой “кусок”. Понятно, что в “технологических задачах” главным фактором является время, при его неограниченности решат всё и все. В результате многолетнего опыта мы пришли к мнению, что двух — двух с половиной часов вполне достаточно, чтобы хорошо подготовленные команды справились со всеми заданиями. Причем у девятиклассников это время делится на две части: 30 минут на знакомство с условиями задач и решением их на бумаге, а оставшиеся 120 минут на работу с компьютером. Подобный регламент заставляет участников предварительно обдумывать свои решения, а не пытаться импровизировать за экраном терминала.

Судейство

Судейство теоретического тура предельно технологично. Результаты решения теста участники фиксируют на специальных бланках, что позволяет их быстро проверять с помощью компьютерного сканирования или просто вручную.

Сложнее обстоит дело с практическим туром. Вопросы критериев судейства мы обсудим подробнее в последующих лекциях. Сейчас остановимся собственно на процедурных вопросах. В большинстве случаев практический тур олимпиады проходит одновременно в нескольких

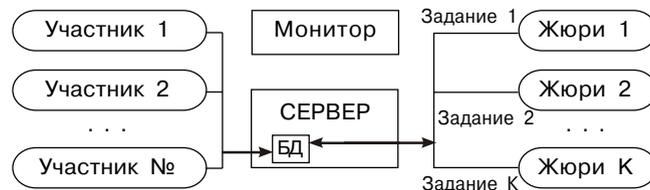


Рис. 1. Функциональная схема проведения распределенной (дистанционной) олимпиады в режиме реального времени

аудиториях, и одно жюри не в состоянии справиться с проверкой всех заданий.

На первых порах мы использовали систему — в каждой аудитории свое жюри (одна аудитория — одно жюри). Это жюри сразу же по мере готовности проверяло задания и выставляло оценки. Тут же возникла проблема “доброе” и “злое” жюри. Даже при наличии одинаковых критериев при оценивании многих “технологических” задач всегда возникает элемент субъективизма. Тогда мы перешли на систему “одно задание — одно жюри”. То есть для каждого вида задания имеется свое специализированное жюри, например, одно жюри судит работы с текстовым редактором, а другое с СУБД. При таком подходе все судейство происходит единообразно, а спецжюри если и “злое” (“доброе”), то для всех одинаково “злое” (“доброе”).

При этом встала проблема доставки решений до соответствующего спецжюри. Сначала мы это делали с помощью дискет, в этом случае в аудитории находился “курьер”, который копировал выполненное задание и доставлял его жюри. С появлением локальных сетей функции курьера удалось переложить на сам компьютер. Простейшее решение в этом случае поддерживается просто операционной системой (например, Windows-95/98). Оно состоит в следующем: на компьютере жюри для каждой команды создается каталог (папка), открытый только для нее, куда она и отправляет свои решения. Но в этом случае жюри приходилось постоянно просматривать эти папки, ожидая поступления в них материалов. Кроме того, оставался возможным вариант, когда команда выдавала два и более решений одной задачи (по условиям соревнования к судейству принимается только одно решение). В настоящий момент мы используем программное обеспечение в виде специального сервера соревнований, функциональная схема которого представлена на рис. 1. В данном случае уже используются интернет-технологии, при этом участники олимпиады и спецжюри могут находиться в различных местах (го-

родах, странах и т.д.). При этом, как только спецжюри проверило очередное задание, его оценка попадает на монитор соревнования и становится доступной всем пользователям Internet. Сервер соревнования не только автоматически отправляет соответствующие задания соответствующему спецжюри, но и отслеживает “единственность решения” (второе решение просто не будет принято) и временные рамки практического тура. Регистрация и команд-участниц, и спецжюри производится по индивидуальным паролям, что обеспечивает защищенность информации хотя бы в ходе прохождения олимпиады.

Подведение итогов

Итак, олимпиада состоялась. Участники прошли и теоретический, и практический туры. Каким же образом подводятся общие итоги соревнования? Какое-то время мы просто суммировали баллы, набранные командами в обоих турах (по теоретическому туру фиксировался средний балл, набранный членами команды). При этом оставался открытым вопрос “что важнее — теория или практика?”, особенно активно дискутируемый учителями — руководителями команд. Попытка добиться нужного баланса путем предварительного согласования предельного количества баллов, которые можно набрать и в том и в другом туре, не всегда дает хороший результат. Так, бывали случаи, когда неудачно (заумно) составленное практическое задание не могла решить ни одна команда, что приводило к снижению “веса практики”. А в теоретическом туре максимального балла изредка добиваются только отдельные участники, но никогда не было случая, чтобы так отличилась целая команда. В конце концов мы пришли к следующей рейтинговой формуле:

$$R_i = \frac{ST_i}{\max_{i=1, \dots, N} (ST_i)} B + \frac{SP_i}{\max_{i=1, \dots, N} (SP_i)} (100 - B)$$

где R_i — общий рейтинг, а ST_i и SP_i — сумма баллов, набранных i -й командой в теоретическом и практическом турах соответственно; N — общее число команд; B — “балансирующий” коэффициент, устанавливающий вес теории и практики. Обычно мы используем уравнивающее значение $B = 50$.

И последний тонкий момент — как быть с некомплектной командой, в которой отсутствует один или два участника? Ясно, что по итогам теоретического тура такая команда проигрывает слишком много, теряя тем самым все шансы на приличный результат. Чтобы дать шанс такой

команде, вместо результата отсутствующего участника мы начисляем минимальный балл из набранных в теоретическом туре всеми участниками олимпиады.

Учитывая то, что в теоретическом туре каждый участник, принося баллы в копилку команды, выступает сам за себя, появляется возможность поощрить лучших “теоретиков”, что мы всегда и делаем.

Что касается дискуссии о приоритетах теории или практики, то, как показывает наш многолетний опыт, списки лучших 3—5 команд в теоретическом и практическом турах совпадают. Они и разыгрывают призовые места. С другой стороны, команды, “провалившие” теоретический тур, никогда не показывают хороших результатов в практическом. Последний факт можно использовать тогда, когда число команд-участниц превышает число имеющихся рабочих мест (для практического тура). В этом случае теоретический тур можно использовать как отборочный.

Временной регламент

Нетрудно подсчитать, что общее время проведения олимпиады составляет: 30 мин. (регистрация) + 60 мин. (теоретический тур) + 30 мин. (перерыв между турами) + 150 мин. (практический тур) = 270 мин. Итого: 4,5 часа чистого времени. Перерыв между турами позволяет компенсировать небольшие накладки, которые всегда имеют место. В тех случаях, когда восьмиклассники и девятиклассники соревнуются одновременно в одном месте и имеется дефицит компьютерных рабочих мест, можно проводить теоретический и практический туры в разной последовательности в разных параллелях. Что позволяет на одних площадях “обслужить” вдвое больше участников.

Как показывает наш опыт, на апелляцию и окончательное подведение итогов уходит еще примерно 1—1,5 часа времени. Таким образом, вся олимпиада вполне укладывается в 6 часов рабочего времени, обычно с 9.00 до 15.00.

Учителя – руководители команд

В месте проведения олимпиады присутствуют до 20 учителей — руководителей команд. Хорошо бы их чем-то занять. Мы обычно проводим семинары, на которых приглашенные докладчики обсуждают различные животрепещущие вопросы. Кроме того, можно привлекать учи-

телей к судейству практического тура. Поскольку спецжюри состоит из 2—3 человек, одним из его членов вполне может быть учитель, особенно если он представляет школу, не участвующую в данной олимпиаде (например, учитель — руководитель команды восьмиклассников может быть членом жюри олимпиады девятиклассников).

И конечно же, учителя — руководители команд-победительниц также награждаются дипломами и памятными призами (если таковые имеются в наличии, см. следующий раздел — “Финансирование”).

Финансирование

Вопрос финансирования наших городских командных олимпиад до сих пор является одним из самых болезненных. Поскольку подобные соревнования не имеют “федерального продолжения”, их финансирование из средств местного бюджета приходится “пробивать” ежегодно. Иногда это удается, а иногда и нет. К счастью, мы всегда находим понимание в образовательных учреждениях города, которые бесплатно предоставляют нам помещения и оборудование для проведения самих олимпиад. Особо хотелось бы поблагодарить нашего ежегодного спонсора — Пермский государственный университет, а также Пермский государственный педагогический университет, городской Центр творчества юных, лицей № 1 и целый ряд средних школ г. Перми, в разные годы принимавшие нашу олимпиаду. Призы удается получить от дружественных компьютерных фирм, среди которых хотелось бы отметить Учебный центр “Информатика”, “ВИС” и “Dega Com”.

Областной вариант нашей олимпиады находится в нескольких лучших условиях, вот уже три года подряд он финансируется из средств регионального бюджета, являясь составной частью областной олимпиады по информатике, наряду с “классическими” соревнованиями по программированию.

Литература

1. Информатика. Базовый курс. 7—9-е классы / И.Г. Семакин, Л.А. Залогова, С.В. Русаков, Л.В. Шестакова. М.: Лаборатория Базовых Знаний, 1998.
2. Задачник-практикум по информатике: Учебное пособие для средней школы / Под ред. И.Г. Семакина, Е.К. Хеннера. В 2 томах. М.: Лаборатория Базовых Знаний, 1999.

3. *Семакин И.Г., Шеина Т.Ю.* Преподавание базового курса информатики в средней школе. Методическое пособие. М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2000.

4. *Семакин И.Г., Вараксин Г.С.* Структурированный конспект базового курса информатики. М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2000.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Если бы вы проводили олимпиаду в своем регионе (школе), какие из заявленных нами целей были бы для вас актуальны? Можете ли вы сформулировать какие-нибудь важные для вас, специфические цели?

2. На какие содержательные модули можно разбить олимпиаду в соответствии с учебным планом, принятым в вашем регионе (школе)?

Лекция № 2

Теоретический тур для 8-х классов

Порядок проведения и содержание

Теоретический тур олимпиады проводится в виде теста, состоящего из 30 заданий. При этом используется закрытая форма в виде 5-альтернативного теста: на каждое задание дается 5 вариантов ответов, из которых правильный только один. За правильный ответ начисляется 1 балл, за неправильный — 0 баллов.

Тур проходит в течение одного астрономического часа. Поскольку в процессе выполнения теста участники олимпиады должны по крайней мере успеть прочитать условия заданий, эмпирическим путем был установлен следующий “текстовый объем” теста — 4 страницы формата А5, которые помещаются на один двусторонний лист формата А4 (“один тест — один лист”). Учитывая специфику теста (олимпиадный), уровень сложности его заданий средний и высокий. “Отлаживание” временных затрат на решение теста проводится путем экспериментальной проверки — тест предварительно прорешивают 2—3 члена оргкомитета.

Тест для 8-х классов охватывает следующие содержательные линии базового курса информатики:

- информация и информационные процессы (измерение информации, единицы измерения информации, кодирование текстовой и графической информации, основы логики);
- компьютер (архитектура памяти, операционные системы, компьютерные сети);
- информационные технологии (алгоритмы обработки текстовой и графической информации, сетевые технологии).

Содержательная структура теста может значительно варьироваться. Так, тест городского тура олимпиады 2003 года [1] имел следующую тематическую разбивку:

- заданий на измерение и кодирование информации — 5;
- заданий по основам логики — 9;
- заданий по линии “компьютер” — 4;
- заданий на алгоритмы работы с текстом и графикой — 5;
- заданий по сетевым технологиям — 10.

Сумма больше 30, поскольку некоторые задания затрагивали разные тематические линии.

Типовые задачи

Рассмотрим типовые задачи, используемые в теоретическом туре.

Тема

“Измерение информации, единицы измерения информации”

Задания, предлагаемые по теме “Измерение информации”, позволяют проверить, насколько хорошо участник олимпиады владеет понятием меры информации, при этом используются оба известных подхода: содержательный и алфавитный. Помимо заданий на понятийный аппарат теории измерения информации, обычно дается целый ряд счетных заданий.

В рамках содержательного подхода все задания базируются на формуле Хартли: $2^i = N$, где i — количество бит информации, содержащейся в сообщении о том, что произошло одно из N равновероятных событий. Если события не являются равновероятными, то имеет место формула $2^i = 1/P$, где P — вероятность события.

Алфавитный подход позволяет определить количество информации, заключенной в тексте. Согласно алфавитному подходу, количество информации зависит от числа символов в тексте и от мощности алфавита — количества символов в алфавите. Количество информации i , которое несет один символ в тексте, и мощность алфавита N связаны формулой $2^i = N$. Если мощность алфавита N , а максимальное количество букв в слове, записанном с помощью этого алфавита, m , то максимально возможное количество слов в языке L определяется с помощью формулы: $L = N^m$.

Счетные задачи формулируются в содержательной постановке, при этом неизвестным может быть любой элемент формулы (прямая и обратные задачи). Эти задания носят скорее математический характер и поддерживают межпредметные связи информатики и математики. Рассмотрим несколько примеров.

Пример 1

Какое сообщение согласно теории информации содержит больше информации?

- А. Монета упала “орлом” вниз.
- В. Из колоды карт (32 штуки) достали даму пик.
- С. Игральная кость упала вверх гранью с шестью очками.
- Д. Наш друг живет на 9-м этаже шестнадцатиэтажного дома.
- Е. Из 8 призов наугад был выбран автомобиль.

Ответ: В. Из колоды карт (32 штуки) достали даму пик.

При решении задачи необходимо воспользоваться содержательным подходом к измерению информации и формулой $2^i = N$. Для сообщения **A** $N = 2$, для сообщения **B** — 32, для сообщения **C** — 6, для сообщений **D** и **E** — 16 и 8 соответственно. Следовательно, сообщение **A** несет 1 бит информации, сообщение **B** — 5 бит и т.д.

Пример 2

Имеются два мешка с монетами, в каждом из которых находится по одной фальшивой монете (более легкой). Для определения фальшивой монеты в первом мешке потребовалось провести 6 взвешиваний, во втором мешке — 4 взвешивания. Сколько всего монет было в двух мешках?

- A.** 80
- B.** 1024
- C.** 10
- D.** 24
- E.** 512

Ответ: А. В двух мешках 80 монет.

При каждом взвешивании монет мы уменьшаем неопределенность знаний в 2 раза, т.е. получаем 1 бит информации. При взвешивании монет из первого мешка было получено 6 бит информации, а из второго мешка — 4 бита. Воспользуемся формулой $2^i = N$. В первом мешке будет $2^6 = 64$ монеты, а во втором — $2^4 = 16$ монет.

Пример 3

Сколько информации несет сообщение о том, что было угадано число в диапазоне целых чисел от 784 до 911?

- A.** 128 бит
- B.** 6 бит
- C.** 127 бит
- D.** 7 бит
- E.** 911 бит

Ответ: D. 7 бит.

Отгадывание числа осуществляется следующим образом: каждый раз мы делим числовой отрезок пополам и устанавливаем, какой части отрезка принадлежит число. Таким образом, на каждом шаге неопределенность знаний уменьшается в 2 раза. Воспользуемся формулой $2^i = N$, где $N = 911 - 784 + 1 = 128$ — это количество целых чисел в заданном диапазоне, а i требуется определить.

Пример 4

В корзине лежат шары: синие, красные, белые и зеленые. Всего 32 штуки. Сообщение о том, что достали синий шар, несет 2 бита информации. Синих шаров было в 2 раза меньше, чем красных. Белых и зеленых шаров было поровну. Сколько шаров каждого цвета было в корзине?

- А. Синие — 4 шт.; красные — 2 шт.; белые и зеленые — по 13 шт.
- В. Синие — 4 шт.; красные — 8 шт.; белые и зеленые — по 10 шт.
- С. Синие — 2 шт.; красные — 4 шт.; белые и зеленые — по 13 шт.
- Д. Синие — 8 шт.; красные — 4 шт.; белые и зеленые — по 10 шт.
- Е. Синие — 8 шт.; красные — 16 шт.; белые и зеленые — по 4 шт.

Ответ: Е. В корзине было 8 синих шаров, 16 красных, белых и зеленых — по 4 штуки.

В данном случае мы имеем дело с неравновероятными событиями. Воспользуемся формулой $2^i = 1/P$. По условию задачи $i = 2$ битам, а P — вероятность того, что достали синий шар. Чтобы определить P , разделим количество синих шаров X на общее количество шаров. $P = X/32$. Получим уравнение: $2^2 = 32/X$. Тогда общее количество синих шаров $X = 8$.

Пример 5

В корзине лежат фрукты: 8 яблок, 32 банана и 24 сливы. Количество информации в сообщении о том, что достали яблоко, обозначим i_A , банан — i_B , сливу — i_C . Для величин i_A , i_B и i_C справедливо неравенство:

- А. $i_A < i_B < i_C$
- В. $i_A < i_C < i_B$
- С. $i_A > i_B > i_C$
- Д. $i_B < i_C < i_A$
- Е. $i_B > i_C > i_A$

Ответ: Д. $i_B < i_C < i_A$.

При решении этой задачи необходимо воспользоваться тем фактом, что количество информации в сообщении о некотором событии зависит от вероятности этого события. Чем меньше вероятность, тем больше информации.

Пример 6

На уроке математики Незнайку вызывают к доске в 4 раза реже, чем Винтика. Определить количество информации в сообщении о том, что к доске вызвали Винтика, если сообщение о том, что вызвали Незнайку, несет 8 бит информации.

- А. 32 бита
- В. 2 бита
- С. 5 бит
- Д. 6 бит
- Е. 6 байт

Ответ: **Д.** 6 бит.

Воспользуемся формулой $2^i = 1/P_n$. По условию задачи $i = 8$ битам. $P_n = 1/256$ — вероятность того, что к доске вызвали Незнайку. Вероятность того, что к доске вызвали Винтика, $P_6 = 4 \cdot P_n = 1/64$, так как его вызывают в 4 раза чаще. Из уравнения $2^i = 1/P_6 = 64$ найдем $i = 6$ бит.

Пример 7

Алфавит одного племени содержит X символов, алфавит другого содержит в четыре раза больше символов. Племена обменялись приветствиями. Каждое по 100 символов. Количество бит информации в приветствии обозначим — $Info_1$ первого племени, в приветствии второго племени — $Info_2$. Выбрать верное утверждение.

- А. $Info_1 = 4 \cdot Info_2$
- В. $Info_2 = 4 \cdot Info_1$
- С. $Info_1 - Info_2 = 4$
- Д. $Info_2 - Info_1 = 200$
- Е. $Info_2 = Info_1 + 400$

Ответ: **Д.** $Info_2 - Info_1 = 200$.

Мощность алфавита первого племени X , второго — $4X$. Воспользуемся формулой $2^i = N$. Получим два уравнения $2^{i_1} = X$ и $2^{i_2} = 4 \cdot X$. Разделим обе части второго уравнения на 4. Получим, что $2^{i_2-2} = X$. Тогда $i_1 = i_2 - 2$. Количество бит информации в приветствии первого племени определим из формулы $Info_1 = (i_2 - 2) \cdot 100$, а $Info_2 = i_2 \cdot 100$.

Пример 8

Приветствие участникам олимпиады от марсиан записано с помощью всех символов марсианского алфавита: ТЕВИРП!КИ! Сколько информации оно несет?

- А. 30 бит
- В. 10 байт
- С. 80 бит
- Д. 10 бит
- Е. 30 байт

Ответ: **А.** 30 бит.

Мощность алфавита равна 8. Информационный вес одного символа определим из формулы $2^i = N$ ($i = 3$ битам.) Приветствие несет 30 бит информации, так как содержит 10 символов.

Пример 9

Два исполнителя — Шалтай и Болтай проставляют 0 или 1 в каждую из имеющихся в их распоряжении клеточек и таким образом кодируют символы. Шалтай может закодировать 512 символов, и у него на 2 клеточки больше, чем у Болтая. Сколько клеток было в распоряжении Болтая?

- A. 514
- B. 7
- C. 5
- D. 9
- E. 510

Ответ: B. 7 клеток.

Мощность алфавита равна $N = 2$. Воспользуемся формулой $L = N^m$. $L = 512$. Необходимо найти m . Количество клеток, имеющихся в распоряжении Шалтая, $m = 9$. У Болтая на две клетки меньше, т.е. 7.

Пример 10

В алфавите некоторого языка всего две буквы: “А” и “Б”. Все слова, записанные на этом языке, состоят из 11 букв. Какой максимальный словарный запас может быть у этого языка?

- A. 22
- B. 11
- C. 2048
- D. 1024
- E. 44

Ответ: C. 2048 слов.

Мощность алфавита равна $N = 2$.

Воспользуемся формулой $L = N^m$. $m = 11$.

Необходимо найти L .

Тема

“Кодирование текстовой и графической информации (в ЭВМ)”

Для представления текстовой (символьной) информации в компьютере используется алфавит мощностью 256 символов. Один символ такого алфавита несет 8 бит информации и занимает в памяти компьютера 1 байт

памяти. Все символы в алфавите пронумерованы от 0 до 255. Каждому номеру соответствует восьмиразрядный двоичный код от 00000000 до 11111111, т.е. текстовая информация, как и всякая другая в памяти компьютера, хранится в двоичном виде. Таблица, в которой устанавливается соответствие между символами и их порядковыми номерами, называется таблицей кодировки. Используются различные таблицы кодировки. Наиболее распространенной является таблица ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*). Стандартными в этой таблице являются только первые 128 символов. Это буквы латинского алфавита, цифры, знаки препинания, скобки и некоторые другие символы. Для кодировки букв национальных алфавитов используются остальные 128 кодов. В таблице кодировки действует принцип последовательного кодирования: цифры упорядочены и предшествуют буквам, буквы располагаются в алфавитном порядке.

Существуют два подхода к представлению графической информации: растровый и векторный.

Растровый подход рассматривает графическое изображение как совокупность точек разного цвета. Согласно векторному подходу, графическое изображение — это совокупность графических примитивов. Информация об изображении, выводимом на экран, хранится в видеопамати. Страница видеопамати содержит информацию об одном образе экрана. Количество цветов, воспроизводимых на экране, N и количество бит видеопамати b , отводимых под каждый пиксель, связаны следующей формулой: $2^b = N$. Величину b называют битовой глубиной. Объем необходимой видеопамати определяется разрешающей способностью дисплея и количеством цветов в палитре (N).

Пример 11

В каком порядке будут идти фрагменты текста “excel”, “байт”, “8в”, “10г”, “9а”, “10а”, если упорядочить их по убыванию?

А. “байт”, “excel”, “8в”, “9а”, “10г”, “10а”

В. “байт”, “excel”, “8в”, “9а”, “10а”, “10г”

С. “10а”, “10г”, “9а”, “8в”, “байт”, “excel”

Д. “байт”, “excel”, “9а”, “8в”, “10г”, “10а”

Е. “excel”, “байт”, “10г”, “10а”, “9а”, “8в”

Ответ: Д. “байт”, “excel”, “9а”, “8в”, “10г”, “10а”.

При решении этой задачи используется принцип последовательного кодирования.

Пример 12

Какое максимальное количество символов может содержать кодировочная таблица, если при хранении один символ из этой таблицы занимает 10 бит памяти?

- A. 800
- B. 80
- C. 1024
- D. 512
- E. 256

Ответ: C. 1024 символа.

Необходимо воспользоваться формулой $2^i = N$, где $i = 10$ битам, а $N = 2^{10} = 1024$ — количество символов в кодировочной таблице.

Пример 13

Выбрать слово, имеющее наибольшую сумму кодов символов из таблицы кодировки ASCII.

- A. Окно
- B. Кино
- C. Ника
- D. Конь
- E. Ночь

Ответ: E. Ночь.

При решении этой задачи используется принцип последовательного кодирования. Буквы в кодировочной таблице располагаются в алфавитном порядке. Нет необходимости знать код каждой буквы. Сопоставим, например, слова “кино” и “ника”. Они отличаются только одной буквой. Код (номер) буквы “о” больше, чем код буквы “а”. Следовательно, слово “кино” имеет большую сумму кодов символов. Аналогично проанализируем остальные слова.

Пример 14

Выбрать фрагмент текста “1999”, “2001”, “файл”, “file”, “2b2d”, имеющий минимальную сумму кодов символов в таблице ASCII.

- A. “2b2d”
- B. “файл”
- C. “file”
- D. “1999”
- E. “2001”

Ответ: E. “2001”.

Согласно последовательному кодированию, цифры упорядочены по возрастанию и предшествуют буквам, т.е. имеют меньшие коды.

Пример 15

Голубой цвет на компьютере с объемом страницы видеопамати 125 Кб кодируется кодом 0011. Какова разрешающая способность графического дисплея?

- A. 640×200
- B. 320×400
- C. 640×400
- D. 640×800
- E. 512×400

Ответ: C. 640×400 пикселей.

Для кодирования одного пикселя изображения используются 4 бита. Если разрешающую способность экрана $M \times N$ умножить на битовую глубину $b = 4$, то получим объем страницы видеопамати $V = 125$ Кб, т.е. $M \times N \times 4 = 125 \times 1024 \times 8$. Следовательно, $M \times N = 256\,000 = 640 \times 400$ пикселей.

Пример 16

В процессе преобразования растрового графического файла его объем уменьшился в 1,5 раза. Сколько цветов было в палитре первоначально, если после преобразования было получено растровое изображение того же размера в 256-цветной палитре?

- A. 3072
- B. 384
- C. 2048
- D. 12
- E. 4096

Ответ: E. 4096.

Выясним, сколько бит потребуется для кодирования одного пикселя после преобразования растрового графического файла: $2^b = 256$, $b = 8$ бит.

Объем графического файла после преобразования вычисляется по формуле $V = 8 \cdot k$, где k — размер растрового изображения.

Объем файла до преобразования $k \cdot X = 3/2 \cdot 8 \cdot k$. $X = 12$ бит — требуется для кодирования одного пикселя изображения до преобразования файла.

Первоначально в палитре было $2^{12} = 4096$ цветов.

Пример 17

Часть страниц книги является цветными изображениями в шестнадцатичетной палитре и в формате 320×640 точек; страницы, содержащие текст, имеют формат 64 строки по 48 символов в строке. Сколько страниц книги можно сохранить на жестком магнитном диске объемом 40 Мб, если количество страниц — цветных изображений на 80 больше количества страниц, содержащих только текст?

- А. 400
- В. 720
- С. 320
- Д. 100
- Е. 530

Ответ: В. 720 страниц.

Объем памяти, необходимый для хранения одной страницы цветного изображения, равен $320 \cdot 640 \cdot 4 \text{ бит} = 100 \text{ Кб}$. Объем памяти, необходимый для хранения одной страницы, содержащей текст, равен $64 \cdot 48 \cdot 1 \text{ байт} = 3 \text{ Кб}$. Количество страниц, содержащих текст, найдем из уравнения: $3 \cdot X + 100 \cdot (X + 80) = 40 \cdot 1024$. $X = 320$. Общее количество страниц $2 \cdot X + 80 = 720$.

Тема**“Алгоритмы обработки текстовой и графической информации”**

Обработка текстовой и графической информации нашла отражение в вопросах, связанных со знанием основных возможностей текстовых и графических редакторов. Кроме того, поскольку задания формулируются в алгоритмической форме, то их решение является хорошей пропедевтикой содержательной линии “Алгоритмы”.

Пример 18

Выполнение команд КОПИРОВАТЬ или ВЫРЕЗАТЬ (в текстовом редакторе) возможно после ...

- А. Выполнения команды ВСТАВИТЬ
- В. Выполнения команды УДАЛИТЬ
- С. Выделения фрагмента текста
- Д. Очистки буфера обмена
- Е. Выполнения команды ПЕРЕМЕСТИТЬ

Ответ: С. После выделения фрагмента текста возможно выполнение команд КОПИРОВАТЬ или ВЫРЕЗАТЬ.

Пример 19

Пусть имеется набор векторных команд:

УСТАНОВИТЬ X, Y — установить в качестве текущей позицию (X, Y) .

ЛИНИЯ к X_1, Y_1 — нарисовать линию от текущей позиции до позиции (X_1, Y_1) , при этом позиция X_1, Y_1 становится текущей.

ПРЯМОУГОЛЬНИК X_1, Y_1, X_2, Y_2 — нарисовать прямоугольник, у которого (X_1, Y_1) — координаты левого верхнего угла, (X_2, Y_2) — координаты правого нижнего угла.

ЦВЕТ РИСОВАНИЯ *цвет* — установить текущий цвет рисования.

ЦВЕТ ЗАКРАСКИ *цвет* — установить цвет закрашки.

ЗАКРАСИТЬ X, Y — закрасить произвольную замкнутую фигуру, где (X, Y) — координаты любой точки внутри этой фигуры.

Что будет нарисовано в результате выполнения следующих векторных команд:

ЦВЕТ РИСОВАНИЯ Голубой;

ПРЯМОУГОЛЬНИК 10,10,30,30;

ЦВЕТ ЗАКРАСКИ Синий;

ЗАКРАСИТЬ 10,35;

ЦВЕТ ЗАКРАСКИ Голубой;

ЗАКРАСИТЬ 15,15;

А. Прямоугольник синего цвета шириной 30 и высотой 10 на голубом фоне?

В. Квадрат голубого цвета со стороной 20?

С. Квадрат голубого цвета со стороной 20 на синем фоне?

Д. Прямоугольник голубого цвета шириной 30 и высотой 10 на синем фоне?

Е. Квадрат синего цвета со стороной 20 на голубом фоне?

Ответ: С. Квадрат голубого цвета со стороной 20 на синем фоне.

Тема**“Основы логики”**

Задания, предлагаемые по теме “Основы логики”, очень разнообразны. Это логические задачи с отношениями, решаемые с помощью таблиц, с помощью графов, задачи на перебор вариантов. Такого рода задачи включены, например, в сборник “Логические задачи по информатике” (автор: Богомолова О.Б. М.: Информатика и образование, 2001). В тест включаются задания, позволяющие проверить, способен ли участник олимпиады самостоятельно составлять, преобразовывать и вычислять логические выражения, используя логические операции.

Пример 20

При каких значениях X логическое выражение $(X \leq 2)$ ИЛИ $(X < 20)$ И $(X > 10)$ будет истинным?

- А. При любых значениях меньше, чем 2
- В. При любых значениях меньше, чем 20
- С. При любых значениях больше, чем 10
- Д. При $X = 7$
- Е. При любых значениях больше, чем 2

Ответ: А. При любых значениях меньше, чем 2.

Задача решается последовательным вычислением логического выражения. Так, для варианта ответа А имеем:

$(2 \leq 2)$ ИЛИ $(2 < 20)$ И $(2 > 20) = (\text{ИСТИНА})$ ИЛИ (ИСТИНА) И $(\text{ЛОЖЬ}) = (\text{ИСТИНА})$ ИЛИ $(\text{ЛОЖЬ}) = \text{ИСТИНА}$.

Пример 21

В корзине лежат грибы: 30 рыжиков и несколько лисичек. Сколько в корзине может быть грибов (рыжиков и лисичек), если истинно следующее высказывание:

$(\text{ЛИСИЧЕК НЕ БОЛЬШЕ, ЧЕМ РЫЖИКОВ})$ И $(\text{ЛИСИЧЕК БОЛЬШЕ 15})$

- А. 61
- В. 44
- С. 60
- Д. 30
- Е. 45

Ответ: С. 60 грибов.

Для решения определяем количество лисичек, далее последовательно вычисляем логическое выражение. Например, для варианта А число лисичек $61 - 30 = 31$, тогда имеем: $(31 \leq 30)$ И $(31 \leq 15) = (\text{ЛОЖЬ})$ И $(\text{ЛОЖЬ}) = \text{ЛОЖЬ}$.

Тема**“Компьютерные сети”**

Задания, предлагаемые по теме “Компьютерные сети”, охватывают следующие разделы: “Аппаратное и программное обеспечение сетей”, “Основные услуги глобальной сети Internet”, “Основные протоколы сети Internet”, “Поиск информации в сети Internet”. Здесь же возможны задачи на вычисление скоростных характеристик сетей при передаче данных.

Пример 22

Какие компоненты вычислительной сети необходимы для организации децентрализованной локальной сети:

- 1) модем;
- 2) сетевые карты;
- 3) рабочие станции;
- 4) компьютер — сервер;
- 5) линии связи;
- 6) сетевое программное обеспечение?

A. 2); 3); 4); 5); 6)

B. 1); 2); 3); 5); 6)

C. 1); 3); 5); 6)

D. 2); 3); 5); 6)

E. 3); 4); 5); 6)

Ответ: **D.** 2); 3); 5); 6). Сетевые карты, рабочие станции, линии связи, сетевое программное обеспечение.

Пример 23

Модем может передать растровое графическое изображение размером 480×512 пикселей в 64-цветной палитре в течение 1 минуты. Определить скорость передачи данных.

A. 3 Кб/с

B. 240 Кб/с

C. 4096 бит/с

D. 30 Кб/с

E. 240 байт/с

Ответ: **A.** 3 Кб/с.

Поскольку $64 = 2^6$, то решение — $480 \cdot 512 \cdot 6/60 = 24\,576$ бит = $24\,576/8$ байт = 3072 байта = $3072/1024$ Кб = 3 Кб. В этом задании используются данные по кодированию графической информации и единицам измерения информации.

Пример 24

Известны имя почтового сервера (binary-digit), находящегося в России, и имя почтового ящика (Alex). Определить электронный адрес.

A. binary-digit@Alex.ru

B. binary-digit@Alex.Russia

C. binary-digit.Alex@ru

D. Alex.binary-digit@ru

E. Alex@binary-digit.ru

Ответ: **E.** Alex@binary-digit.ru

Пример 25

Результатом работы поискового сервера после следующего запроса: школа AND (спортивная OR музыкальная) будет

- A. Список страниц с информацией о спортивных школах, список страниц с информацией о музыкальных школах и сразу об обеих
- B. Список страниц с информацией о любых школах
- C. Список страниц с информацией о спортивных школах
- D. Список страниц с информацией о музыкальных школах
- E. Список страниц с информацией о спортивных школах и список страниц с информацией о музыкальных школах

Ответ: E. Список страниц с информацией о спортивных школах и список страниц с информацией о музыкальных школах.

В этом задании задействованы логические операции.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Спроектируйте содержательную структуру теста из 30 вопросов в соответствии с тематическим планированием теоретического тура.
2. Придумайте по одному заданию для каждой темы, включенной в проект вашего теста.
3. Придумайте 2—3 комплексных задания, “покрывающих” более чем одну тему.

Литература

1. Информатика № 29/2003.

Лекция № 3 Теоретический тур для 9-х классов

Порядок проведения и содержание

Теоретический тур олимпиады проводится в виде теста, состоящего из 30 заданий. При этом используется закрытая форма в виде 5-альтернативного теста: на каждое задание дается 5 вариантов ответов, из которых правильный только один. За правильный ответ начисляется 1 балл, за неправильный — 0 баллов. Тур проходит в течение одного астрономического часа.

Тест для 9-х классов охватывает следующие содержательные линии базового курса информатики:

— информация и информационные процессы (измерение информации, единицы измерения информации, кодирование текстовой и графической информации, основы логики, системы счисления и внутреннее представление данных);

— моделирование (моделирование знаний средствами языка Пролог);

— алгоритмизация (исполнитель, работающий в среде, алгоритмы работы с величинами);

— информационные технологии (обработка числовой информации с помощью электронных таблиц, СУБД).

Содержательная структура теста может значительно варьироваться. Так, тест городского тура олимпиады 2003 года [1] имел следующую тематическую разбивку:

- заданий на измерение и кодирование информации — 5;
- заданий по системам счислений — 4;
- заданий по основам логики — 7;
- заданий по линии “моделирование знаний” — 4;
- заданий по алгоритмике — 2;
- заданий по электронным таблицам — 3;
- заданий по базам данных — 5.

Типовые задачи

Рассмотрим типовые задачи, используемые в теоретическом туре.

Тема “Измерение информации, единицы измерения информации, основы логики, системы счисления и внутреннее представление данных”

Часть тестовых заданий (по темам “Измерение информации”, “Основы логики”) дублируются из теста для 8-го класса. Структура памяти компьютера, внутреннее представление числовой информации и связанное

с ним понятие о системах счисления, двоичной арифметике — эти вопросы нашли отражение в тестовых заданиях по теме “Хранение чисел в памяти компьютера”. Большое количество задач по системам счисления содержится в учебном пособии [2]. Мы рассмотрим примеры заданий, связанных с хранением числовой информации в памяти компьютера.

Пример 1

Представители племени оперируют целыми положительными числами и умеют считать только до 100. Для проведения расчетов в племени применяется калькулятор. Указать минимальную длину ячейки памяти в битах, необходимую для хранения чисел.

- A. 100
- B. 6
- C. 7
- D. 8
- E. 101

Ответ: C. 7.

Диапазон значений зависит от размера ячейки памяти. В k -разрядной ячейке может храниться 2^k различных значений целых чисел. Если компьютер оперирует только целыми положительными числами, то диапазон значений $[0; 2^k - 1]$. Диапазон значений целых положительных чисел в нашем случае $[0; 127]$, т.е. $k = 7$.

Пример 2

В “игрушечных” компьютерах C8, C10, C12 и C16 для представления целых чисел (положительных и отрицательных) используется 8, 10, 12 и 16 бит памяти соответственно. На каком(их) из этих компьютеров будет успешно выполнена следующая программа:

```
АЛГ алг1;  
ЦЕЛЫЕ P, i;  
НАЧ  
P := 0;  
ДЛЯ i = 1 ДО 32 ПОВТОРЯТЬ P := P + 2 * i;  
КОН алг;
```

- A. C8, C10, C12
- B. C10, C12, C16
- C. C12, C16
- D. Только на C16
- E. На всех

Ответ: C. C12, C16.

Данное задание является комплексным — в нем затрагиваются и алгоритмизация, и вопросы внутреннего представления числовой информации. Приведенная выше программа на учебном алгоритмическом языке реализует подсчет суммы 32 членов арифметической прогрессии 2, 4, 6, 8...

Сумма членов арифметической прогрессии равна $n \cdot a_1 + \frac{(n-1) \cdot n \cdot d}{2}$.

В нашем случае $n = 32$; $d = 2$; $a_1 = 2$, т.е. сумма равна $P = 1056$. Если компьютер оперирует целыми положительными и отрицательными числами, то диапазон значений $[-2^{k-1}; 2^{k-1} - 1]$, где k — количество двоичных разрядов ячейки памяти. Для компьютера С8 диапазон допустимых значений $[-128; 127]$, для компьютеров С10, С12, С16 — диапазоны $[-512; 511]$, $[-2048; 2047]$, $[-32\,768; 32\,767]$ соответственно.

Тема

“Обработка числовой информации с помощью электронных таблиц”

Задания, предлагаемые по этой теме, охватывают следующие разделы: “Правила записи арифметических и логических выражений в электронных таблицах”, “Использование условной функции”, “Использование встроенных функций (СУММ, СУММЕСЛИ, СЧЁТ, СЧЁТЕСЛИ и т.д.)”, “Относительная и абсолютная адресация”, “Графическая обработка числовых данных”.

Пример 1

В ЭТ записано арифметическое выражение:

$$2/3^2 - (13 - 6)/2/4.$$

Выбрать математическую запись, соответствующую этому выражению.

$$\text{A. } \left(\frac{2}{3}\right)^2 - \frac{13-6}{2 \cdot 4} \qquad \text{B. } \frac{2}{3^2} - \frac{13-6}{2/4}$$

$$\text{C. } \frac{2}{3^2} - \frac{13-6}{2} \cdot 4 \qquad \text{D. } \frac{2}{3^2} - \frac{13-6}{2 \cdot 4}$$

$$\text{E. } \left(\frac{2}{3}\right)^2 - \frac{13-6}{2/4}$$

$$\text{Ответ: D. } \frac{2}{3^2} - \frac{13-6}{2 \cdot 4}.$$

Это задание посвящено синтаксису записи дробных выражений в строку, характерному не только для ЭТ, но и для большинства языков программирования.

Пример 2

Дан фрагмент электронной таблицы, в котором отражены результаты тестирования.

	А	В
1	Ф.И.О.	Баллы
2	Иванов И.	29
3	Петров А.	19
4	Павлов П.	27
5	Алексеев А.	21
6	Семёнов С.	23

В клетку В7 занесена формула:

$$=5 - \text{СЧЁТЕСЛИ}(В2:В6;"<18") - \text{СЧЁТЕСЛИ}(В2:В6;">25")$$

Что будет отображаться в этой клетке?

- A. 2
- B. 0
- C. 3
- D. 5
- E. 63

Ответ: C. 3.

В этом примере функция СЧЁТЕСЛИ подсчитывает количество ячеек, в которых данные удовлетворяют сформулированному условию:

$$\begin{aligned} \text{СЧЁТЕСЛИ}(В2:В6;"<18") &= 0, \\ \text{СЧЁТЕСЛИ}(В2:В6;">25") &= 2 \end{aligned}$$

Пример 3

В магазине организована праздничная торговля. Если у покупателя есть карта постоянного клиента и стоимость его последней покупки превысила 500 руб. или при наличии карты общее количество покупок превышает 10, то этому покупателю вручают приз. В клетку D2 помещена формула: =ЕСЛИ(???"да";"нет"). Вместо знаков "???" должно стоять логическое выражение, принимающее значение ИСТИНА при выполнении условий получения приза. Какое(ие) из следующих логических выражений удовлетворяют этим условиям?

- 1) И(A2=1;ИЛИ(B2>10;C2>500))
- 2) ИЛИ(И(A2=1;B2>10);И(A2=1;C2>500))
- 3) И(ИЛИ(A2=1;B2>10);ИЛИ(A2=1;C2>500))

	А	В	С	Д
1	Наличие карты	Кол-во покупок	Стоимость последней покупки	Приз
2	1	12	499	Да
3	0	2	1250	Нет

- А. 1); 2); 3)
 В. Таких формул нет
 С. 3)
 D. 1); 3)
 E. 1); 2)

Ответ: E. 1); 2).

В этом задании используются логические функции И и ИЛИ из электронных таблиц Excel. В выражении (1) фиксируется наличие карты ($A2 = 1$) и одного из “призовых” условий ($B2 > 10$ или $C2 > 500$). В выражении (2) фиксируется наличие хотя бы одного из полных “призовых условий” (наличие карты и доп. условия).

Пример 4

Дан фрагмент таблицы в режиме отображения формул.

	А	В	С	Д	Е
1					
2		2			
3			=b2^2		
4					
5					

Какие значения будут высвечиваться в клетках D4; E5; E3 и C5 в режиме отображения значений, если в них будет скопировано содержимое клетки C3?

- А. D4 = 4; E5 = 16; E3 = 4; C5 = 4
 В. D4 = 16; E5 = 256; E3 = 4; C5 = 0
 С. D4 = 16; E5 = 256; E3 = 0; C5 = 0

D. $D4 = 4$; $E5 = 16$; $E3 = 0$; $C5 = 0$

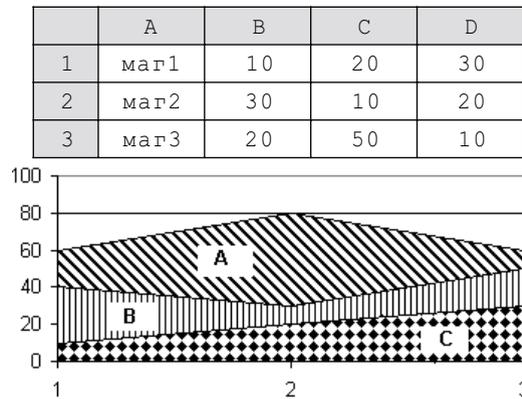
E. $D4 = 16$; $E5 = 256$; $E3 = 0$; $C5 = 4$

Ответ: **C.** $D4 = 16$; $E5 = 256$; $E3 = 0$; $C5 = 0$.

После копирования в клетках C5, D4, E3, E5 будут следующие выражения: $=B4^2$, $=C3^2$, $=D2^2$, $=D4^2$ соответственно.

Пример 5

Дан фрагмент таблицы, содержащий сведения о выручке трех магазинов за три дня. Была построена диаграмма с областями (расположение данных — в строках). Требуется установить соответствие между областями A, B, C и магазинами.



A. A — маг1; B — маг2; C — маг3

B. A — маг2; B — маг1; C — маг3

C. A — маг3; B — маг2; C — маг1

D. A — маг1; B — маг3; C — маг2

E. A — маг3; B — маг1; C — маг2

Ответ: **C.** A — маг3; B — маг2; C — маг1.

На диаграмме столбцам B, C, D соответствуют цифровые обозначения 1, 2, 3 на оси ординат. Значения по оси абсцисс получаются сложением соответствующих величин.

Тема “СУБД”

Задания по этой теме ориентированы на реляционные базы данных. В тест включаются вопросы, позволяющие проверить, способен ли участник олимпиады самостоятельно проанализировать структуру таблицы (т.е. определить имена и типы полей, первичный ключ), сформулировать ус-

ловия поиска информации в базе данных, выполнить поиск по заданному условию, отсортировать записи по одному или нескольким ключам.

Дана однотабличная база данных “Автомобилисты”:

№	Владелец	Модель	Номер	Дата регистрации
1	Левченко Н.	“Волга”	И537ИП-59	15.08.96
2	Сидоров А.	“Жигули”	Ф131ФП-59	14.02.95
3	Горохов И.	“Форд”	Б171БП-59	27.10.95
4	Федоров К.	“Волга”	И138ИП-59	20.05.96
5	Сидоров А.	“Жигули”	И321ИП-59	27.10.95

Записи пронумерованы.

Пример 1

Определить ключевое поле таблицы.

А. Владелец

В. Модель

С. Номер

Д. Дата регистрации

Е. Владелец + Модель

Ответ: С. Номер.

В записи хранится регистрационная информация об автомобиле и его владельце. В этом случае номер идентифицирует его однозначно.

Пример 2

Сформулировать условие отбора, позволяющее получить номера “Волг” и “Жигулей”, зарегистрированных ранее 01.01.96.

А. модель=“Волга” OR модель=“Жигули”

AND Дата регистрации>01.01.96

В. модель=“Волга” OR модель=“Жигули”

AND Дата регистрации<01.01.96

С. модель=“Волга” AND модель=“Жигули”

AND Дата регистрации<01.01.96

Д. (модель=“Волга” OR модель=“Жигули”)

AND Дата регистрации<01.01.96

Е. модель=“Волга” AND модель=“Жигули”

OR Дата регистрации<01.01.96

Ответ: D.

(модель="Волга" OR модель="Жигули") AND

Дата регистрации<01.01.96

Нас интересуют номера "Волг" или "Жигулей" с датой регистрации ранее (меньше) 01.01.96. Учитывая то, что приоритет операции AND выше, чем у операции OR, этому условию удовлетворяет только выражение **D**.

Пример 3

Отсортировать записи таблицы в порядке возрастания по двум полям:

Модель + Номер.

A. 1; 4; 2; 5; 3

B. 3; 4; 5; 1; 2

C. 4; 1; 5; 2; 3

D. 3; 5; 2; 4; 1

E. 2; 1; 5; 4; 3

Ответ: C. 4; 1; 5; 2; 3.

Здесь при сортировке используется алфавитный порядок.

Пример 4

Какие записи будут удовлетворять условию отбора:

Дата регистрации>13.02.95 AND Дата регистрации<28.10.95

A. Таких записей нет

B. 2; 3; 5

C. 1; 4

D. 1

E. 4

Ответ: B. 2; 3; 5.

В указанное условие включаются записи с датами регистрации, начиная с 14.02.95 по 27.10.95.

Тема

"Моделирование знаний"

Задания по этой теме предполагают, что участник олимпиады должен иметь опыт построения простейших баз знаний и целей к ним с помощью языка логического программирования Пролог. Базы знаний, предлагаемые в тестовых вопросах, содержат не только факты, но и правила, в которых используются логические операции: конъюнкция и дизъюнкция, обозначаемые "," и ";" соответственно.

Пример 1

Митя, Сергей, Толя, Костя и Юра пришли в музей до открытия и встали в очередь. Митя пришел позже Сергея, Толя раньше Кости, Митя раньше Толи, Юра позже Кости. Порядок прихода мальчиков в музей можно описать с помощью базы знаний, содержащей следующие факты:

раньше(Толя, Костя). раньше(Митя, Толя).
раньше(Костя, Юра). раньше(Сергей, Митя).

Сформулировать вопрос, позволяющий определить, в каком порядке мальчики стояли в очереди.

A. раньше(X, Y); раньше(Y, Z); раньше(Z, N);
раньше(N, Q).

B. раньше(X, Y), раньше(Y, Z), раньше(Z, N),
раньше(N, Q).

C. раньше(X, Y); раньше(Y, Z), раньше(Z, N);
раньше(N, Q).

D. раньше(X, Y, Z, N, Q).

E. раньше(X, _), раньше(Y, _), раньше(Z, _),
раньше(N, _), раньше(Q, _).

Ответ: **B.** раньше(X, Y), раньше(Y, Z),
раньше(Z, N), раньше(N, Q).

В базе знаний зафиксирована информация (факты) об упорядоченных по времени прихода в музей парах мальчиков. Упорядоченная последовательность обеспечивается только цепочкой, связанной операцией “И”.

Пример 2

Сформулировать правило, позволяющее получить пары мальчиков, стоящих в очереди через одного.

A. пара(A, B) IF раньше(A, _); раньше(_, B).

B. пара(A, B) IF раньше(A, X); раньше(X, B).

C. пара(A, B) IF раньше(A, X); раньше(Y, B).

D. пара(A, B) IF раньше(A, X), раньше(Y, B).

E. пара(A, B) IF раньше(A, X), раньше(X, B).

Ответ:

E. пара(A, B) IF раньше(A, X), раньше(X, B).

В ответе сформулировано правило, фиксирующее наличие объекта X между объектами A и B.

Пример 3

Сформулировать вопрос, позволяющий определить, между кем стоял Костя.

- А. раньше(А, Костя); раньше(Костя, В).
- В. раньше(А, Костя), раньше(Костя, А).
- С. раньше(А, Костя), раньше(Костя, В).
- Д. раньше(А, Костя); раньше(Костя, А).
- Е. раньше(А, Костя, В).

Ответ: С. раньше(А, Костя), раньше(Костя, В).
См. предыдущий пример, причем $X = \text{“Костя”}$.

Пример 4

Сформулировать вопрос, позволяющий получить список всех ребят, кроме первого и последнего.

- А. раньше(, X); раньше(Y,).
- В. раньше(, X), раньше(Y,).
- С. раньше(X,); раньше(, X).
- Д. раньше(X,), раньше(, X).
- Е. раньше(, X,).

Ответ: А. раньше(, X); раньше(Y,).

В соответствии с этим вопросом будут выданы те ребята, перед (за) которыми кто-то стоит.

Тема “Основы алгоритмизации”

В заданиях по этой теме нашли отражение такие понятия, как “алгоритм”, “свойства алгоритма”, “основные алгоритмические структуры”, “способы записи алгоритма”, “вспомогательный алгоритм”, “исполнитель алгоритмов”, “система команд исполнителя”. Пользуясь системой команд исполнителя (Робот, Кенгуренок, Кузнечик и т.д.), участник олимпиады должен уметь построить и исполнить алгоритм решения любой задачи из класса задач, на которые настроен тот или иной исполнитель. Задачи для исполнителей, которые могут быть включены в тест, можно взять из учебника [3] и здесь не рассматриваются.

Разберем лишь несколько примеров для алгоритмов, работающих с величинами, при этом для записи алгоритмов используются языки блок-схем и учебный алгоритмический язык.

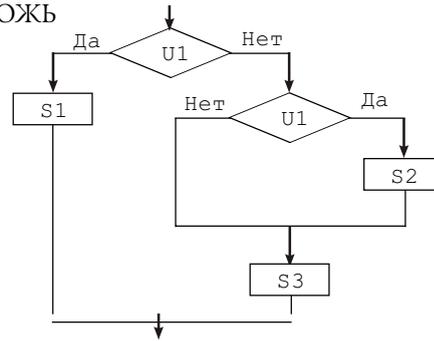
Пример 1

Дана блок-схема алгоритма. U_1, U_2 обозначают некоторые условия, а S_1, S_2, S_3 — операторы. Выбрать логическое выражение, задающее условие, при котором будет выполняться оператор S_3 .

- A. $U1 = \text{ЛОЖЬ}$ ИЛИ $U2 = \text{ЛОЖЬ}$
- B. $U1 = \text{ЛОЖЬ}$
- C. $U2 = \text{ЛОЖЬ}$ ИЛИ $U2 = \text{ИСТИНА}$
- D. $U1 = \text{ЛОЖЬ}$ ИЛИ $U2 = \text{ИСТИНА}$
- E. $U2 = \text{ИСТИНА}$ И $U2 = \text{ЛОЖЬ}$

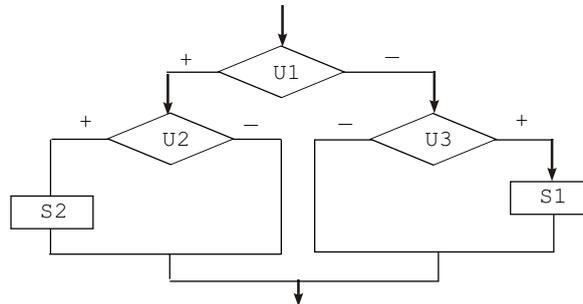
Ответ: B. $U1 = \text{ЛОЖЬ}$.

Переход на ветку, на которой находится оператор S3, происходит в случае $U1 = \text{ЛОЖЬ}$. Поскольку выполнение (невыполнение) оператора S2 не оговаривается, то значение условия U2 может быть любым.



Пример 2

Выбрать фрагмент алгоритма, соответствующий блок-схеме. $U1$, $U2$ и $U3$ — некоторые условия. S1 и S2 — некоторые операторы.



- A. ЕСЛИ $U1$ ТО ЕСЛИ $U2$ ТО S2 КВ; ЕСЛИ $U3$ ТО S1 КВ; КВ;
- B. ЕСЛИ $U1$ ТО ЕСЛИ $U2$ ТО S2 КВ ИНАЧЕ ЕСЛИ $U3$ ТО S1 КВ; КВ;
- C. ЕСЛИ $U1$ ТО ЕСЛИ $U2$ ТО S2 ИНАЧЕ ЕСЛИ $U3$ ТО S1 КВ; КВ; КВ;
- D. ПОКА $U1$ ПОВТОРЯТЬ НЦ ЕСЛИ $U2$ ТО S2 ИНАЧЕ ЕСЛИ $U3$ ТО S1 КВ; КВ; КЦ;
- E. ПОКА $U1$ ПОВТОРЯТЬ НЦ ЕСЛИ $U2$ ТО S2 КВ; ЕСЛИ $U3$ ТО S1 КВ; КЦ;

Ответ:

- B. ЕСЛИ $U1$ ТО ЕСЛИ $U2$ ТО S2 КВ ИНАЧЕ ЕСЛИ $U3$ ТО S1 КВ; КВ;

Данное задание проверяет знание синтаксиса языка АЯ и умение переводить с языка блок-схем на язык АЯ оператора ветвления.

Пример 3

Дан фрагмент алгоритма, сортирующего числа a , b и c в порядке возрастания. Выбрать условие продолжения цикла.

ПОКА . . . ПОВТОРЯТЬ

НЦ

ЕСЛИ $a > b$ ТО $temp := a$;

$a := b$; $b := temp$; КВ;

ЕСЛИ $b > c$ ТО $temp := b$;

$b := c$; $c := temp$; КВ;

КЦ

A. $(a > b)$ И $(b > c)$

B. НЕ $((a < b)$ ИЛИ $(b < c))$

C. $(a < b)$ ИЛИ $(b < c)$

D. $(a < b)$ И $(b < c)$

E. $(a > b)$ ИЛИ $(b > c)$

Ответ: **E.** $(a > b)$ ИЛИ $(b > c)$.

Цикл выполняется, пока справедливо хотя бы одно из условий, указанных в правильном ответе. При невыполнении этих двух условий ($a \leq b$ и $b \leq c$) мы получаем требуемый порядок.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Спроектируйте содержательную структуру теста из 30 вопросов в соответствии с тематическим планированием теоретического тура.

2. Придумайте по одному заданию для каждой темы, включенной в проект вашего теста.

3. Придумайте 2—3 комплексных задания, “покрывающих” более чем одну тему.

Литература

1. Информатика № 29/2003.

2. Андреева Е., Фалина И. Системы счисления и компьютерная арифметика / М.: Лаборатория Базовых Знаний, 1999.

3. Звонкин А.К., Кулаков А.Г., Ландо С.К., Семенов А.А., Шень А.Х. Алгоритмика. 5—7-е классы / М.: Дрофа, 1996.

Контрольная работа № 1

1. В алфавите некоторого языка всего две буквы: “А” и “Б”. Все слова на этом языке состоят из 11 букв. Каков максимально возможный словарный запас этого языка?

- A. 22
- B. 11
- C. 2048
- D. 1024
- E. 44

2. В некотором текстовом редакторе имеется несколько кнопок, с помощью которых можно получить 16 различных начертаний символов (полужирный, курсив, полужирный курсив с подчеркиванием и т.д.). Сколько кнопок используется для этого?

- A. 16
- B. 3
- C. 4
- D. 32
- E. 8

3. Буква английского алфавита (в алфавите 26 букв) может быть закодирована с помощью двоичного кода постоянной длины. Какова минимально возможная длина двоичного кода?

- A. 26
- B. 5
- C. 32
- D. 8
- E. 256

4. Какое максимальное количество символов может содержать кодировочная таблица, если при хранении один символ из этой таблицы занимает 10 бит памяти?

- A. 800
- B. 80
- C. 1024
- D. 512
- E. 256

5. В процессе “цветового” преобразования растрового графического файла его размер уменьшился в 2 раза. Сколько цветов использовалось до преобразования изображения, если после преобразования количество цветов равно 64?

- A. 4096
- B. 8
- C. 256
- D. 2048
- E. 128

6. Пусть имеется набор векторных команд:

Установить X, Y — установить в качестве текущей позицию (X, Y) ;

Линия к X_1, Y_1 — нарисовать линию от текущей позиции до позиции (X_1, Y_1) , при этом позиция X_1, Y_1 становится текущей;

Прямоугольник X_1, Y_1, X_2, Y_2 — нарисовать прямоугольник, у которого (X_1, Y_1) — координаты левого верхнего угла, (X_2, Y_2) — координаты правого нижнего угла. После выполнения этой команды текущая позиция не определена.

Цвет рисования $\langle \text{цвет} \rangle$ — установить текущий цвет рисования;

Цвет заливки $\langle \text{цвет} \rangle$ — установить цвет заливки;

Закрасить X, Y — закрасить произвольную замкнутую фигуру, где (X, Y) — координаты любой точки внутри этой фигуры.

Что будет нарисовано в результате выполнения следующих векторных команд:

Цвет рисования Коричневый;

Установить 0,40; Линия к 100,40; Линия к 100,60;

Линия к 20,60; Линия к 0,40;

Цвет заливки Коричневый;

Закрасить 30,50; Установить 60,40;

Цвет рисования Черный;

Линия к 60,0; Цвет рисования Желтый;

Прямоугольник 60,0,80,15;

Цвет заливки Желтый; Закрасить 65,10

A. Лодка черного цвета высотой 20 с флагом желтого цвета; размеры флага: высота 15, а ширина 20

B. Лодка коричневого цвета высотой 40 с флагом черного цвета; размеры флага: высота 15, а ширина 20

C. Лодка коричневого цвета высотой 20 с флагом желтого цвета; размеры флага: высота 15, а ширина 20

D. Лодка коричневого цвета высотой 20 с флагом черного цвета; размеры флага: высота 15 и ширина 15

E. Лодка коричневого цвета высотой 30 с флагом желтого цвета; размеры флага: высота 15 и ширина 15

7. Для победителя школьной олимпиады по информатике подготовили подарок, состоящий из одного лазерного диска, мышки и коврика. Сколькими способами можно составить такой подарок, если в распоряжении организаторов имеются 2 лазерных диска с разным программным обеспечением, 3 мышки разных моделей и 2 коврика разного цвета?

A. 7

B. 12

C. 6

D. 1

E. 3

8. Если Вику, Соню, Борю, Дениса и Аллу упорядочить по возрасту, то разница между соседями составит 1 год. Вике 10 лет. Вика моложе Сони, но старше Аллы. Разница в возрасте между Борисом и Аллой больше 1 года. Разница в возрасте между Денисом и Аллой, Денисом и Викторией, Денисом и Борисом тоже больше 1 года. Сколько лет каждому?

A. Алле — 9 лет; Борису — 12 лет;

Денису — 8 лет; Соне — 11 лет

B. Алле — 9 лет; Борису — 11 лет;

Денису — 13 лет; Соне — 12 лет

C. Алле — 8 лет; Борису — 9 лет;

Денису — 12 лет; Соне — 11 лет

D. Алле — 9 лет; Борису — 8 лет;

Денису — 12 лет; Соне — 11 лет

E. Алле — 9 лет; Борису — 12 лет;

Денису — 11 лет; Соне — 13 лет

9. Год является високосным, если его порядковый номер кратен 4. Годы, номера которых кратны 100, являются високосными только при условии, что их номера кратны 400. Выбрать логическое выражение, принимающее значение ИСТИНА, если год с порядковым номером N является високосным. Функция $X \text{ MOD } Y$ вычисляет остаток от деления двух целых чисел X и Y .

- A. $(N \text{ MOD } 4 = 0) \text{ OR } (N \text{ MOD } 400 = 0)$
- B. $(N \text{ MOD } 4 = 0) \text{ OR } (N \text{ MOD } 100 = 0) \text{ AND } (N \text{ MOD } 400 = 0)$
- C. $(N \text{ MOD } 4 = 0) \text{ AND } (N \text{ MOD } 100 = 0) \text{ OR } (N \text{ MOD } 400 = 0)$
- D. $(N \text{ MOD } 4 = 0) \text{ AND } (N \text{ MOD } 100 \neq 0) \text{ OR } (N \text{ MOD } 400 = 0)$
- E. $N \text{ MOD } 4 = 0) \text{ AND } (N \text{ MOD } 100 \neq 0) \text{ AND } (N \text{ MOD } 400 = 0)$

10. При истинности какого логического выражения последовательность значений переменных A , B и C не является упорядоченной по возрастанию?

- A. $(A < B) \text{ AND } (\text{NOT}(B \geq C))$
- B. $\text{NOT}((A < B) \text{ AND } (B < C))$
- C. $\text{NOT}((A > B) \text{ OR } (B > C))$
- D. $(A \leq B) \text{ AND } (\text{NOT}(B > C))$
- E. $(A \leq B) \text{ AND } (B \leq C)$

11. В клетку B1 электронной таблицы занесена формула: =ЕСЛИ(И(A1>0;A1<10);1;0). Какие формулы дают тот же самый результат?

1. =ЕСЛИ(A1>0;1;ЕСЛИ(A1<10;1;0))
 2. =ЕСЛИ(A1>0;ЕСЛИ(A1<10;1;0);0)
 3. =ЕСЛИ(НЕ(ИЛИ(A1<=0;A1>=10)));1;0)
- A. Все три формулы
 - B. 1 и 3
 - C. 2 и 3
 - D. 1
 - E. Таких формул нет

12. Разговоры по телефону оплачиваются следующим образом. Если абонент использовал не более 300 минут (норма), то оплата одной минуты разговора идет по тарифу 20 копеек за минуту, оплата каждой минуты сверх нормы идет по тарифу 25 копеек за минуту. Выбрать формулу, позволяющую вычислить денежную сумму (в рублях), подлежащую к оплате, если количество минут занесено в клетку C4 электронной таблицы.

- A. =ЕСЛИ(C4<=300;C4*0,2;C4*0,25)
- B. =ЕСЛИ(C4<=300;C4*0,2;300*0,2+C4*0,25)
- C. =ЕСЛИ(C4<=300;C4*0,2;(C4-300)*0,25)
- D. =ЕСЛИ(C4<=300;C4*0,2;300*0,2+(300-C4)*0,25)
- E. =ЕСЛИ(C4<=300;C4*0,2;300*0,2+(C4-300)*0,25)

13. Указать максимальное трехразрядное число, представимое в системе счисления с основанием 8. Ответ дать в десятичной системе счисления.

- A. 511
- B. 777
- C. 512
- D. 888
- E. 999

14. Двоичное число после перевода в систему счисления с основанием 32 содержит 6 цифр. Сколько цифр будет содержать это число после перевода в систему счисления с основанием 8?

- A. 18
- B. 8
- C. 5
- D. 6
- E. 10

15. Указать наибольшее из чисел

- A. 113_4
- B. 113_8
- C. 113_5
- D. 113_{11}
- E. 113_{13}

16. Представители племени оперируют целыми положительными числами и умеют считать только до 77. Для проведения расчетов в племени применяется калькулятор. Указать минимальную длину ячейки памяти в битах, необходимую для представления чисел.

- A. 100
- B. 6
- C. 7
- D. 8
- E. 101

База знаний "Распорядок дня" задана следующими фактами:

занятие(0,7,сон).занятие(7,8,завтрак).занятие(8,13,школа).
занятие(13,14,обед).занятие(14,16,прогулка).занятие(16,19,уроки).
занятие(19,20,ужин).занятие(20,23,отдых).

17. Сформулировать вопрос: "Чем занимается ребенок между 14 и 19 часами?"

- A. занятие(14,19,X).
- B. занятие(A,19,X),A>=14.

- С. занятие(A,B,X), $A \geq 14, B \leq 19$.
 D. занятие(A,B,X), $A \leq 14, B \geq 19$.
 E. занятие(A,B,X), $A > 14; B < 19$.

18. Сформулировать вопрос, позволяющий выяснить время, когда ребенок посещает школу или делает уроки.

- A. занятие(X,Y,школа), занятие(X,Y,уроки).
 B. занятие(X,Y,школа); занятие(X,Y,уроки).
 C. занятие(X,Y,Z); Z=школа; Z=уроки.
 D. занятие(X,Y,Z), Z=школа, Z=уроки.
 E. занятие(X,Y,Z), Z=школа; Z=уроки.

19. Каким будет ответ на цель:

занятие(7,8,завтрак); занятие(Z,W,обед)?

- A. Z=14 W=13
 B. Нет решения
 C. Z=13 W=14
 D. “Да”
 E. “Да” и Z=13 W=14

База данных “Расписание уроков” задана таблицей. Записи в таблице пронумерованы

№	День	Номер урока	Начало	Конец	Название	Учитель
1	Вторник	1	8.00	8.45	Химия	Иванов
2	Вторник	3	10.00	10.45	Физика	Гордеева
3	Вторник	3	10.00	10.45	Физика	Горюнов
4	Среда	3	10.00	10.45	Математика	Лосева
5	Среда	4	10.55	11.40	Физика	Гордеева
6	Среда	5	11.50	12.35	Математика	Орлов
7	Четверг	2	9.00	9.45	Математика	Орлов
8	Четверг	4	10.55	11.40	Химия	Иванов
9	Четверг	5	11.50	12.35	Физика	Горюнов

20. Определить первичный ключ этой таблицы.

- A. Номер урока
 B. День недели + Номер урока
 C. День недели + Название
 D. День недели + Номер урока + Название
 E. День недели + Номер урока + Учитель

21. Выберите условие запроса, позволяющего получить список учителей, у которых в четверг время хотя бы одного из уроков попадает в период между 9.30 и 11.00 часами.

- A. День = "Четверг" AND Начало >= 9.30 AND Конец <= 11.00
- B. (Начало >= 9.30 OR Конец <= 11.00) AND День = "Четверг"
- C. (Начало >= 9.30 AND Начало <= 11.00 OR Конец >= 9.30 AND Конец <= 11.00) AND День = "Четверг"
- D. Начало >= 9.30 AND Начало <= 11.00 OR Конец >= 9.30 AND Конец <= 11.00 AND День = "Четверг"
- E. (Начало >= 9.30 AND Конец <= 11.00 OR Конец >= 9.30) AND День = "Четверг"

22. После сортировки по двум ключам в порядке возрастания записи расположены в следующем порядке: 1; 7; 2; 3; 4; 5; 8; 9; 6. Определить все возможные ключи сортировок, позволяющие получить такой порядок следования записей.

- 1) Номер урока + Учитель;
 - 2) Учитель + Номер урока;
 - 3) Начало + Учитель;
 - 4) Конец + Учитель
- A. 1); 2); 3); 4)
 - B. 2)
 - C. 2); 3); 4)
 - D. 1); 3); 4)
 - E. 3); 4)

23. Известны имя почтового сервера (mserver), находящегося в России, и имя почтового ящика (Paul). Определить электронный адрес.

- A. *mserver@Paul.ru*
- B. *mserver@Paul.Russia*
- C. *mserver.Paul@ru*
- D. *Paul.mserver@ru*
- E. *Paul@mserver.ru*

24. В универсальном указателе ресурсов (URL-адрес) <http://www.eas.asu.edu/public/pefdhome> указать имя сервера.

- A. *public*
- B. *pefdhome*
- C. *www.eas.asu.edu*
- D. *asu.edu*
- E. *public/pefdhome*

25. Программа, устанавливаемая на компьютере пользователя и используемая для навигации по сети Интернет, — это

- A. Поисковый сервер
- B. Почтовый агент
- C. Сетевой робот
- D. Браузер
- E. Rambler

26. Модем, передающий информацию со скоростью 28 800 бит/с, может передать 3 страницы текста, на каждой из которых 40 строк по 60 символов в строке, в течение

- A. 0,125 с
- B. 1 с
- C. 2 с
- D. 4 с
- E. 8 с

Имеется исполнитель Кузнечик, который живет на числовой оси. Система команд Кузнечика: Вперед N — прыгает по числовой оси вперед на N единиц; Назад N — прыгает по числовой оси назад на N единиц.

27. Кузнечик выполнил программу из 50 команд, в которой команд Назад 2 на 10 больше, чем команд Вперед 3 (других команд нет). На сколько единиц и в какую сторону сместился Кузнечик?

- A. Такой программы не может быть
- B. На 20 единиц вперед
- C. На 30 единиц вперед
- D. Вернулся в исходное положение
- E. На 30 единиц назад

28. В какие точки 480; 115; 555; 160; 220 может допрыгать Кузнечик из начального положения в точке 0, если он умеет выполнять только команды Вперед 15 и Назад 6?

- A. 115 и 555
- B. 480 и 555
- C. 160; 220 и 480
- D. Во все указанные точки
- E. Ни в одну из указанных точек

29. Кузнечик выполнил некоторую программу из 13 команд и оказался на 3 единицы правее того места, с которого он начал. Сколько в программе команд Вперед 5 и Назад 3, если других команд нет?

- A. Такой программы не может быть
- B. 8 и 5
- C. 4 и 9
- D. 9 и 4
- E. 5 и 8

30. Стартовав из точки 0 и выполнив некоторую программу, Кузнечик побывал последовательно в точках 0; 3; 1; 4; 2; 0; -2. В каких точках побывает Кузнечик, выполняя эту же программу, стартовав из точки (-5)?

- A. 5; 8; 6; 9; 7; 5; 3
- B. 5; 8; 6; 9; 7; 5; -3
- C. -5; -2; -4; -1; -3; -5; -7
- D. -5; -2; -4; -1; -3; -5; -3
- E. -6; -3; -5; -2; -4; -6; -8

Содержание

Лекция № 1. Концепция, краткое содержание и методика проведения олимпиад по базовому курсу информатики	3
Лекция № 2. Теоретический тур для 8-х классов	13
Лекция № 3. Теоретический тур для 9-х классов	27
Контрольная работа № 1	39