

Конкурсы по разработке программного и аппаратного обеспечения

в рамках Гомельской виртуальной недели компьютерных наук

Михаил Долинский

dolinsky@gsu.unibel.by

С 1997 года ежегодно во второй декаде марта на базе математического факультета Гомельского государственного университета проводится Неделя компьютерных наук (Gomel Computer Science Week — GCSW). Стратегической целью GCSW является создание «технопарка», включающего в себя школы, вузы, научно-исследовательские организации, производственные предприятия и коммерческие фирмы, работающие в сфере новых компьютерных технологий. Естественным образом представляется и распределение интересов и обязанностей в таком технопарке:

- вузы готовят специалистов для научно-исследовательских организаций, производственных предприятий и коммерческих фирм, работающих в сфере новых компьютерных технологий, ориентируясь на приоритеты, определяемые «потребителями» специалистов;
- школы готовят ребят к поступлению в вузы и успешной учебе в них, ориентируясь на требования вузов к подготовке абитуриентов.

В этой парадигме GCSW отводится роль камертона, по которому настраивались бы все предполагаемые партнеры технопарка.

GCSW '97 — с места в карьер

Уже в 1997 году программа GCSW '97 включала в себя следующие мероприятия:

- I. Олимпиада по программированию, 2 индивидуальных тура и 1 командный тур для студентов 1–5 курсов, школьников 10–11 классов, школьников 7–9 классов.
- II. Gomel Soft '97, конкурс программных продуктов, разработанных в Гомеле.
- III. Презентации фирм, связанных с компьютерными технологиями.
- IV. Научно-техническая конференция «Компьютерные науки: вчера, сегодня, завтра» с конкурсом на лучший научный доклад.
- V. Дискуссионный клуб «Перспективы Internet в Гомельской области».
- VI. Научно-методический семинар «Компьютерные технологии в образовании».
- VII. Выставка-продажа научно-технической литературы, CD-дисков, программного обеспечения, компьютеров и комплектующих.
- VIII. День открытых дверей математического факультета.

И все они были успешно проведены, кроме выставки-продажи с участием фирм. Удалось органи-

зовать лишь презентации нескольких гомельских фирм, таких, как ПКФ «Сервер» и ГП «Гомельоблтелеком».

В 1998 году программа GCSW сохранилась, и, кроме того, в первый (и пока последний) раз удалось провести выставку с участием известных на гомельском и белорусском рынке фирм в области внедрения новых компьютерных технологий: «Таир», «Галакта», «Спринкс», «Асбис», «Компьютеры и периферия», «Шанц», «Дайнова», «Сапрмаш», «Элмис» и «Технотроник». Значительную роль в том, что эта выставка состоялась, сыграли члены оргкомитета GCSW '98 — студенты 5-го курса математического факультета Владимир Гурик и Андрей Сапунов и студентка 3-го курса математического факультета Ирина Реут.

Кроме того, в 1998 году научно-техническая конференция в рамках GCSW получила одобрение Министерства образования Республики Беларусь и, как следствие, статус Республиканской научно-технической конференции для студентов, аспирантов и молодых ученых, а также средства на издание материалов конференции.

Не стал исключением в поступательном развитии GCSW и 1999 год. При этом основной особенностью GCSW '99 стал полноправный республиканский уровень, поскольку в мероприятиях GCSW '99 в массовом порядке принимали участие школьники, студенты и аспиранты практически из всех областей Белоруссии.

Программа GCSW '99 включала в себя следующие мероприятия:

- I. Республиканская научно-техническая конференция для студентов и аспирантов.
- II. Личная олимпиада по программированию для школьников, начинающих изучение программирования.
- III. Командная олимпиада по программированию для школьников, начинающих изучение программирования.
- IV. Личная олимпиада по программированию для школьников, продолжающих изучение программирования.
- V. Открытое командное первенство вузов республики (только в очной форме олимпиады участвовали по 2 команды от БГУИР, ГрГУ, БрГУ, БелГУТ, 5 команд от ГГУ и 8 команд школьников).
- VI. Заочный и очный конкурсы по решению шахматных задач.
- VII. Заочный и очный туры олимпиады по занимательной математике.

VIII. Конкурс по проектированию цифровых устройств, в котором кроме команд ГГУ приняла участие команда Томского политехнического института (по электронной почте).

Необходимо отметить, что во всех олимпиадах и конкурсах важной составляющей было обеспечение удаленного участия в олимпиадах и конкурсах. А в студенческом командном турнире по программированию впервые в республике Беларусь было обеспечено удаленное тестирование в режиме реального времени, то есть 2 команды, которые во время турнира находились непосредственно в Минске и 1 — в Гродно, участвовали точно так же, как и те 20 команд, которые располагались в компьютерных классах университета.

Другой важной особенностью олимпиады была практически полная автоматизация проверки присланных решений для всех конкурсов и олимпиад, иначе мероприятие такого масштаба просто невозможно было бы организовать, ведь всего в индивидуальных и командных соревнованиях приняло участие около 250 школьников и 40 студентов из всех областей республики.

Недостатком GCSW '99 по сравнению с GCSW '98 необходимо признать отмену проведения выставки — нам просто не удалось ее организовать.

Важно отметить также, что Оргкомитет GCSW'99 в полной мере осознал необходимость полной автоматизации организационной работы с участниками для возможности дальнейшего увеличения их количества.

Уже с начала подготовки GCSW '2000 мы активно задействовали сайт GCSW ([ht tp:// w ww.gsu.unibel.by/gcsw2000](http://www.gsu.unibel.by/gcsw2000)). Там были размещены как анонсы всех мероприятий, планируемых на GCSW '2000, так и архивы 3-х предыдущих форумов (GCSW '97, GCSW '98, GCSW '99).

Надо отметить, что интенсивное использование сайта началось с 1998 года, когда на нем были размещены анонсы мероприятий, карта университетского кампуса, сведения о фирмах-участниках выставки и краткие сведения о GCSW '97. В 1999 году на сайте дополнительно были размещены списки участников всех мероприятий со ссылками на их адреса и e-mail, задания и результаты олимпиад, материалы докладов на конференции.

Принципиальное отличие сайта GCSW '2000 — максимальная автоматизация работы с пользователями, начиная с регистрации. Одновременно надо отметить еще несколько фактов, повлиявших на принятие «революционного» решения, о котором речь пойдет дальше:

- a) уже в 1999 году было понятно, что энтузиазм активистов оргкомитета GCSW «на пределе». И дальнейшее распространение сферы действий GCSW (а оно предполагалось перманентным с самого начала) невозможно;
- b) с октября 1999 года на сайте ГГУ стартовал новый проект «Дистанционное обучение в Беларуси» (dl.gsu.unibel.by).

Сам проект заслуживает отдельной статьи. Здесь же замечу, что он, среди прочих своих задач, поддержал также и полную автоматизацию проведения всех олимпиад и конкурсов,

проводимых в рамках GCSW с 2000 года, начиная от регистрации участников и заканчивая отсылкой им конечных результатов. При этом такой автоматизацией охвачены не только те пользователи, которые имеют доступ в Internet on-line, но и те, у которых есть только электронная почта, выход в сеть ФИДО или даже просто персональный компьютер с модемом!

И вот все эти факты привели к принятию Оргкомитетом GCSW стратегического решения: GCSW в перспективе должна стать «виртуальной», а следом и «перманентной». Что здесь имеется в виду?

1. Основные события GCSW не должны требовать от участников обязательного приезда в Гомель.
2. Хотя в марте возможно и останется какая-то фокусировка, акцентация, но собственно процесс взаимодействия и взаимовлияния участников GCSW должен длиться в течение всего года.

GCSW 2000-200x — как это происходит

Как проходят мероприятия GCSW (ежегодно, во второй декаде марта на полной рабочей неделе), ориентируясь на новые парадигмы «бытия»:

- a) возможность участия во всех мероприятиях GCSW без физического перемещения в Гомель;
- b) оперативность, доступность и привлекательность информации обо всех мероприятиях GCSW не только для непосредственных участников данного мероприятия, но и для наблюдателей;
- c) полная автоматизация проведения всех мероприятий GCSW с целью снять ограничения на количество участников в любом мероприятии.

I. Личная олимпиада по программированию для профессионалов

По традиции основной контингент этих соревнований — школьники, готовящиеся к республиканской олимпиаде по информатике, которая проводится спустя несколько недель после нашей олимпиады. Тем не менее, эта олимпиада открыта для всех: школьников, не попавших на республиканскую олимпиаду текущего года по результатам областных олимпиад; студентов, участвующих по «личным» соревнованиям; профессионалов, не боящихся сразиться в честном бою со школьниками; и вообще всех желающих.

II. Личная олимпиада по программированию для начинающих

По задумке организаторов эта олимпиада предназначена для тех, кто изучает программирование в течение месяца-трех, и соответственно вовлекающая в соревнования учеников 6-8 классов. Однако практика показывает, что в них с удовольствием принимают участие и школьники более старшего возраста, по разным причинам не готовые участвовать в олимпиадах по программированию для профессионалов.

Надо отметить, что обе описанные олимпиады — личные и проводятся в 2 тура. То есть с 8 утра во вторник и в среду условия

задач 1-го и 2-го тура соответственно выкладывались на сайт олимпиады. Кроме того, они рассылались всем, кто зарегистрировался на сайте и указал свой электронный почтовый адрес. 5 часов участники решали задачи (соблюдение этого правила на совести участника), затем отсылали свое решение на сайт, где оно автоматически тестировалось, и результаты тестирования отсылались участнику, одновременно пополняя и сводную таблицу олимпиады на сайте. По завершении каждого дня результаты по запросу (посредством Internet или e-mail) могли быть получены любым участником олимпиады.

Следующие 2 олимпиады командные, обе проводятся одновременно в четверг, с 9.00 до 14.00 по поясному времени GMT+2.

III. Командная олимпиада по программированию для профессионалов

Эта олимпиада ориентирована на команды вузов, и проводится она по правилам командного студенческого первенства мира по программированию, которое ежегодно организуется ACM — международной ассоциацией компьютерных специалистов.

В кратком изложении правила таковы:

- условия на английском языке включают от 6 до 8 задач;
- в команде должно быть ровно 3 человека и один компьютер;
- проверка решений осуществляется в режиме реального времени: команда отправляет решение не в конце олимпиады, как это традиционно происходит в случае личных олимпиад по информатике для школьников, а как только участникам показалось, что команда решила какую-то из предложенных задач. Сразу по приходу решения, в порядке «живой» очереди, тестирующая система принимается за проверку присланного решения, и по завершении тестирования отправляет команде результат проверки, пополняя протокол тестирования и обновляя текущую таблицу результатов, доступную всем участникам;
- и наконец, последняя важная особенность правил — в этих соревнованиях засчитываются только полные решения. То есть решения, которые выдают правильные результаты на всех тестах, подготовленных жюри.

Таким образом, побеждает команда, которая полностью решит большее количество задач. В случае равенства по количеству решенных задач сравнивается суммарное потраченное время на решение задач. Суммарное время решения задач командой равно сумме времени по каждой принятой задаче. А время по принятой задаче складывается из времени от начала соревнований до времени приема задачи, а также штрафного времени, начисляемого по формуле $(20 \text{ мин}) \times (N-1)$. Где N — номер попытки сдачи решения, которая оказалась успешной. Из формулы следует, что в случае успешной сдачи с первой попытки штрафное время по этой задаче не начисляется.

И хотя олимпиада ориентирована на подготовку команд белорусских вузов к командному студенческому первенству мира по программированию, в ней нет ограничений

на участие — для школьников, профессиональных программистов и других любителей таких соревнований.

И действительно, эта олимпиада является одним из наиболее эмоциональных мероприятий GCSW.

IV. Командная олимпиада по программированию для начинающих

Отличается от олимпиады для профессионалов только тем, что условия на русском языке и задания значительно проще.

V. Олимпиада по информатической математике

Изначально эта олимпиада была задумана как средство привлечь к Неделе компьютерных наук младших и средних школьников (4–8 классы), еще не умеющих программировать, с целью отобрать из участников этой олимпиады ребят, склонных и способных к изучению программирования.

Мучительная подготовка условий задач прошлогодней первой олимпиады такого рода привела вначале к выработке парадигм олимпиады:

- a) **в задаче должно быть жизненное развернутое условие**, заставляющее мыслителей «отделить зерна от плевел», то есть выяснить, что в условиях задачи является ее художественным оформлением, а что определяет математическую суть задачи;
- b) **решение предполагает исследование, разработку и исполнение алгоритма**. Многолетний опыт в работе с начинающими изучение программирования показал, что именно отсутствие этого навыка у обучаемого, а не сложность абстракций и конструкций языков программирования становится основным камнем преткновения для большинства пытающихся изучать программирование;
- c) **однозначный автоматически проверяемый ответ** — с целью снятия ограничений на количество участников олимпиады за счет использования автоматической системы проверки решений;
- d) **задачу могут решить самые маленькие** — опять-таки опыт работы показал, что алгоритмические навыки не обязательно определяются возрастом ребенка. И потому хотелось вовлечь как можно более широкий круг ребят.

Сопоставление всех этих требований привело к решению, которое на первый взгляд показалось оригинальным, а на все последующие взгляды — простым, естественным и единственно соответствующим как парадигмам составления задач, так и глобальной цели этой олимпиады.

На олимпиаде по информатической математике выдаются условия задач те же самые, что и на олимпиаде по программированию для начинающих!

Разница будет заключаться в том, что на олимпиаде по информатической математике участники вместе с условиями задач получают еще и входные данные тестов. Задача участников олимпиады — правильно вычислить (можно без написания программ) выходные результаты тестов. И именно эти результаты сообщить в жюри для каждого просчитанного теста каждой задачи.

Поскольку задачи рассчитаны на самый широкий круг участников, сделаны и некоторые послабления:

- в соревнованиях могут участвовать как отдельные ученики, так и команды из учеников;
- не регламентируется количество участников команды, оно должно определяться участниками или их учителем из соображений максимальной занятости каждого участника в течение олимпиады;
- допускается помощь учителей, родителей и руководителей команд в организации работы команд и разъяснении фактов и сведений, необходимых для решения задач, не известных участникам команды;
- оценка проводится по баллам, начисляемым за каждый верно вычисленный ответ.

VI. Конкурс по решению шахматных задач

На трое суток — с 9.00 утра вторника до 9.00 утра пятницы открываются условия нескольких десятков шахматных задач от самых простых (мат в один ход), до достаточно сложных многоходовых этюдов. Условие каждой задачи представлено в виде рисунка шахматной доски и перечня позиций. Решение (полный набор всех вариантов) можно вводить либо текстовой записью ходов, либо интерактивным перемещением фигур на доске.

VII. Конкурс по английскому языку

На те же трое суток со вторника по пятницу открывается набор упражнений по английскому языку.

VIII. Конкурсы по проектированию цифровых устройств, разработке программ для микроконтроллеров, совместной разработке программного и аппаратного обеспечения встроенных систем

Появление этих конкурсов связано с одной из ведущих прикладных тематик, разрабатываемых на математическом факультете Гомельского государственного университета — «Автоматизация разработки программного и аппаратного обеспечения встроенных систем» (newit.gsu.unibel.by). Для этих конкурсов, так же как и для конкурса по решению шахматных задач, условия объявляются во вторник утром, а тестирование решений прекращается в пятницу утром — ровно через 3 суток после обнародования условий задач.

Поскольку основной целью данной статьи как раз и является привлечение внимания читателей журнала именно к этим конкурсам, далее о них будет рассказано более подробно.

Конкурс по проектированию аппаратного обеспечения цифровых устройств

Правила

Во время соревнований команды решают предложенные задачи. Команда может решать задачи только с помощью системы проектирования HLCCAD. Решением является проектный файл или набор файлов в ZIP-архиве. Устройству дается не более 100 ps для реакции на воздействие, после этого подается следующее, либо проверяются значения на выходах.

Команда имеет право отправить проект в жюри на тестирование сразу, как только ко-

манде кажется, что проект завершен. О результатах тестирования команде сообщается в течение нескольких минут. Каждая неудачная попытка тестирования увеличивает время выполнения проектов на 20 минут.

Побеждает команда, правильно выполнившая большее количество проектов. В случае одинакового количества выполненных проектов сравнивается суммарное время, ушедшее на разработку проектов. Для каждого проекта время его выполнения отсчитывается от начала соревнований.

Проверка представленных решений проводится во время соревнований. В присланном наборе файлов должен находиться файл с именем, оговоренным в задании и содержащим в корне проекта устройство, имя и формат которого также указаны в задании.

Решение проверяется путем запуска на наборе тестов, который недоступен участникам и является одинаковым для всех команд. Решение засчитывается только в том случае, если оно выдает верные ответы на все тесты. Все входные данные предполагаются корректными и удовлетворяющими всем ограничениям, указанным в условии.

Примеры заданий

1) Задание «Cuba»

Имя HLCCAD-проекта: GCSW2002.PRD
Входное устройство: Cuba

Название	Размерность	Тип
In	20	Вход
Out	7	Выход

Целое положительное число (от 0 до 99) возвели в куб и это значение подали на вход устройства. На выходе устройства необходимо определить искомое число.

Пример:

In = 10101100000111001001
Out = 1011001

2) Задание «BarCodeChecker»

Имя HLCCAD-проекта: GCSW2001.PRD
Входное устройство: BarCodeChecker

Название	Размерность	Тип
Code1	4	вход
Code2	4	вход
Code3	4	вход
Code4	4	вход
Code5	4	вход
Code6	4	вход
Code7	4	вход
Code8	4	вход
Code9	4	вход
Code10	4	вход
Code11	4	вход
Code12	4	вход
Code13	4	вход
Status	1	выход
Error	1	выход

Устройство для проверки 13-разрядного штрих-кода системы EAN-13.

Пусть дан штрих-код «4601546003119».

Для проверки правильности штрих-кода существует следующий алгоритм:

1. Складываются цифры, стоящие на четных местах штрих-кода
6+1+4+0+3+1=15
2. Полученная сумма умножается на три
15×3=45

3. Складываются цифры, стоящие на нечетных местах штрих-кода (кроме последней, контрольной цифры)
 $4+0+5+6+0+1=16$

4. Полученные два числа складываются
 $45+16=61$

5. Отбрасываются десятки
 $61-60=1$

6. Полученное в пункте 5 число вычитается из десяти
 $10-1=9$ (если в 5 пункте получили 0, результат — 0)

Результат должен совпадать с контрольной цифрой (13-ой цифрой). Если это не так, то указанный штрих-код — грубая подделка, а качество товара, скорее всего, невысоко.

Code1 — Code12 — первые 12 цифр штрих-кода.

Code13 — 13-я цифра штрих-кода (контрольная).

Error — некорректные входные данные (1 — данные некорректны).

Status — результат проверки (1 — штрих-код неверен или некорректные входные данные)

Пример:

«4601546003119» — штрих-код верен.

«4601546003118» — штрих-код неверен.

3) Задание «Stack»

Имя HLCCAD-проекта: GCSW2001.PRD

Входное устройство: Stack

Название	Размерность	Тип
Input	8	вход
Push	1	вход
Pop	1	вход
Reset	1	вход
Output	8	выход
Count	8	выход
Error	1	выход

Модель 8-разрядного стека с глубиной до 255 элементов.

Позволяет:

- положить элемент в стек;
- взять значение вершины стека;
- убрать элемент из стека;
- узнать количество элементов в стеке;
- контролировать ошибки (попытка взять элемент из пустого стека);
- сбросить состояние стека и признак ошибки.

Input — значение элемента.

Output — значение вершины стека.

Count — количество элементов (для пустого стека — 0).

Reset — сброс стека (сброс при 1).

Push — положить элемент с Input в стек (по переднему фронту).

Pop — убрать элемент со стека (по переднему фронту).

Error — признак ошибки (1 — ошибка).

Конкурс по разработке программ для микроконтроллеров

Правила

В данном конкурсе предлагается написать программы на ассемблере микроконтроллеров AVR, i8051 и M68HC08. Если все эти микрокон-

троллеры не знакомы, то можно решать задачи на ассемблере для i8086. Что бы уравнивать шансы участников, программирующих решения на ассемблере для микроконтроллеров, и участников, программирующих решения на ассемблере i8086, в модели этого процессора оставлен только один сегмент размером 64 кбайт, отсутствует поддержка цепочных инструкций и инструкций с плавающей точкой.

Механизм передачи исходных данных и получения результатов

Перед выполнением тестируемого решения переменным, указанным в условии задачи как переменные с исходными данными, присваиваются определенные значения. Затем происходит выполнение программы до последней строки. После этого значения переменных, указанных в условии как результирующие, сравниваются с эталоном и определяется, прошла задача тест или не прошла. Последняя строка программы определяется по наличию в строке с инструкцией комментария ;\$E.

Пример оформления задачи

Условие задачи: найти сумму двух чисел. Первое число задается переменной N1, второе число задается переменной N2, результат должен быть в переменной R. $0 \leq N1, N2, R \leq 255$.

Например: N1 = 23, N2 = 1, R = 24.

Тогда решение задачи i8051 оформляется так:

```

dseg
org 60h
N1: ds 1
N2: ds 1
R: ds 1

cseg
org 0h
sjmp start
org 30h

start:
mov a, N1
mov b, N2
add a, b
mov R, a

halt:
sjmp halt ;$E
    
```

Данное решение должно быть отослано на тестирование в файле с расширением i51.

Расширение у файла с решением в зависимости от типа микроконтроллера должно соответствовать следующей таблице:

Тип платформы	Расширение файла
AVR	AVR
i8051	i51
i8086	i86
M68HC08	m08

Пояснение сообщений о результатах тестирования

Сообщение	Расшифровка
Пустая строка	Задача прошла все тесты и в поле «Результат» указано количество заработанных баллов.
Тест не прошел	Задача не прошла один или несколько тестов.
Тест не прошел по времени	Истекло отпущенное на исполнение время (миллион циклов микроконтроллера), а программа не дошла до последней строки.
Ошибка в исходном тексте	Решение задачи содержит синтаксические ошибки или подготовлено для трансляции ассемблером, отличным от принятых на конкурсе (WInteg для соответствующей платформы).
Не указана в исходном тексте точка останова исполнения	В тексте решения отсутствует строка, помеченная как последняя комментарием ;\$E.

Примеры заданий

1) Задание «число Фибоначчи»

Последовательность чисел Фибоначчи строится следующим образом: первые два числа равны 1, а каждое следующее равно сумме двух предыдущих. Задача — найти N-ое число Фибоначчи.

Формат ввода

N — номер числа Фибоначчи.

Формат вывода

K — значение N-го числа Фибоначчи.

Размер исходных данных и результатов — 1 байт.

Пример ввода	Пример вывода
3	2

2) Задание «Программа А»

На входе дана строка, заканчивающаяся символом с кодом 0. Получить новую строку (также заканчивающуюся символом с кодом 0) путем удаления из исходной строки букв «А», «а».

Формат ввода:

st — исходная строка.

Формат вывода:

st1 — полученная строка.

Ограничения:

Исходная строка меньше 12 символов.

Пример ввода	Пример вывода
NatAsha	Ntsh

3) Задание «Отнять»

Уменьшить каждую цифру числа на наименьшую цифру в его записи.

Формат ввода:

N1 — исходное число.

Формат вывода:

R — полученное число.

Ограничения:

N1 < 255.

Пример ввода	Пример вывода
52	30

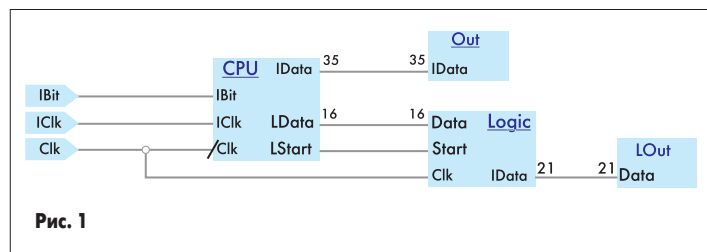
Конкурс по совместной разработке программного и аппаратного обеспечения встроенных систем

Правила

Во время соревнований команды решают предложенные задачи. Команда может решать задачи только с помощью системы проектирования IEESD-2000. Решением является пара файлов: первый файл — исходный текст на ассемблере для микропроцессора, второй файл — проект в формате IEESD-2000 со схемой устройства (названия проекта и имя устройства указаны в условии задачи).

Команда имеет право отправить проект в жюри на тестирование сразу, как только команде покажется, что проект завершен. О результатах тестирования команде сообщается в течение нескольких минут. Каждая неудачная попытка тестирования увеличивает время выполнения проектов на 20 минут.

Побеждает команда, правильно выполнившая наибольшее количество проектов. В случае совпадения количества выполненных проектов сравнивается суммарное время, ушедшее на разработку проектов. Для каждого



проекта время его выполнения отсчитывается от начала соревнований.

Проверка представленных решений проводится во время соревнований. Решение проверяется путем запуска на наборе тестов, который недоступен участникам и является одинаковым для всех команд. Решение засчитывается только в том случае, если оно выдает верные ответы на все тесты. Все входные данные предполагаются корректными.

Примеры заданий

1) Задание «Извлечение квадратного корня»

На вход IBit устройства последовательно подаются биты входного целого беззнакового 16-битного числа, начиная с младшего бита. Передача строится обратным фронтом сигнала, поступающего на вход ICik. Частота изменения стробирующего сигнала равна 50 кГц (рис. 1).

Проект в формате IEESD-2000 прилагается.

Блок Sqrt_CPU преобразует число для отображения в десятичной системе счисления на группе семисегментных индикаторов блока Out. На получение и обработку числа устройству Sqrt_CPU дается 10 мс. Кроме того, в его функции входит передача полученного числа на устройство Sqrt_Logic. При этом все биты передаются одновременно по 16-разрядной шине LData.

Устройство Sqrt_Logic преобразует число, полученное с входа Data по обратному фронту сигнала Start. На выходе IData необходимо получить число, равное целой части квадратного корня из Data для отображения в десяти-

чной форме на группе семисегментных индикаторов LOut.

На обработку числа устройству Sqrt_Logic дается 10 мкс. После обработки одного числа устройства должны быть готовы к приему следующего.

На вход Clk поступают импульсы синхронизации устройств Sqrt_CPU и Sqrt_Logic с частотой 12 МГц.

Для Sqrt_CPU, которое реализовано на базе микроконтроллера Intel 8051, требуется написать программу «Input.a51».

Для Sqrt_Logic необходимо разработать схему.

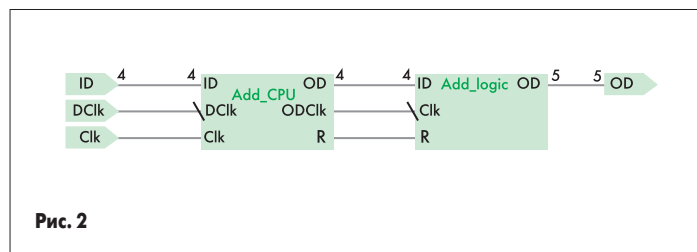
Решения принимаются в ZIP-архиве, содержащем файл Input.a51 и файл Sqrt_logic.PRD с устройством Sqrt_logic.

2) Задание «Количество единиц в сумме»

Устройство ADD_CPU вычисляет сумму двух беззнаковых 16-битных чисел и передает результат на устройство ADD_Logic, которое определяет количество единиц в нем (рис. 2).

Проект в формате IEESD-2000 прилагается.

На вход ID устройства ADD_CPU последовательно подаются тетрады бит целых беззнаковых 16-битных чисел, начиная с младшей тетрады. Передача строится обратным фронтом сигнала, поступающего на вход DCik. Частота изменения сигнала равна 50 кГц. Устройство, реализованное на базе AT90S2313, находит сумму двух чисел и передает результат на блок ADD_Logic потетрадно, начиная с младшей тетрады. Прием данных осуществляется по обратному фронту на выходе ODClk. На получение



и обработку числа устройству ADD_CPU дается 100 мкс.

Устройство ADD_Logic определяет количество единиц в полученном числе и выдает результат на выход OD. На обработку числа устройству ADD_Logic дается 100 нс.

На вход Clk поступают тактовые импульсы с частотой 10 МГц.

Для ADD_CPU, которое реализовано на базе микроконтроллера Atmel AT90S2313, требуется написать программу «Add.avg». Для ADD_Logic необходимо разработать схему.

Решения принимаются в ZIP-архиве, содержащем файл Add.avg и файл Add_logic.PRD с устройством Add_logic.

Заключение

В рамках ежегодной Гомельской недели компьютерных наук наряду с подробно описанными конкурсами проводится также и Республиканская научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Новые математические методы и компьютерные технологии в проектировании, производстве и научных исследованиях».

Цель данной статьи — привлечь к GCSW внимание как участников, так и потенциальных спонсоров, в особенности для конкурсов по автономному и совместному проектированию аппаратного и программного обеспечения, которые, по нашему мнению, должны быть особенно интересны читателям журнала «Компоненты и технологии».