

Изучение алгоритмизации с использованием исполнителей и автоматического тестирования

Д.П.Кириенко

Московский институт открытого образования
Школа №179

dk@mioo.ru

<http://www.179.ru/~dk/kumir.html>



Информатика в школе №179

- В математических классах информатика преподается на всем периоде обучения (8-11 или 9-11 классы)
- Для изучения программированию используется язык программирования C++
- Опыт показывает, что освоение языка C++ в 8-м классе вызывает большие трудности
- В 2008 году впервые набрали 7-й математический класс. Что делать?

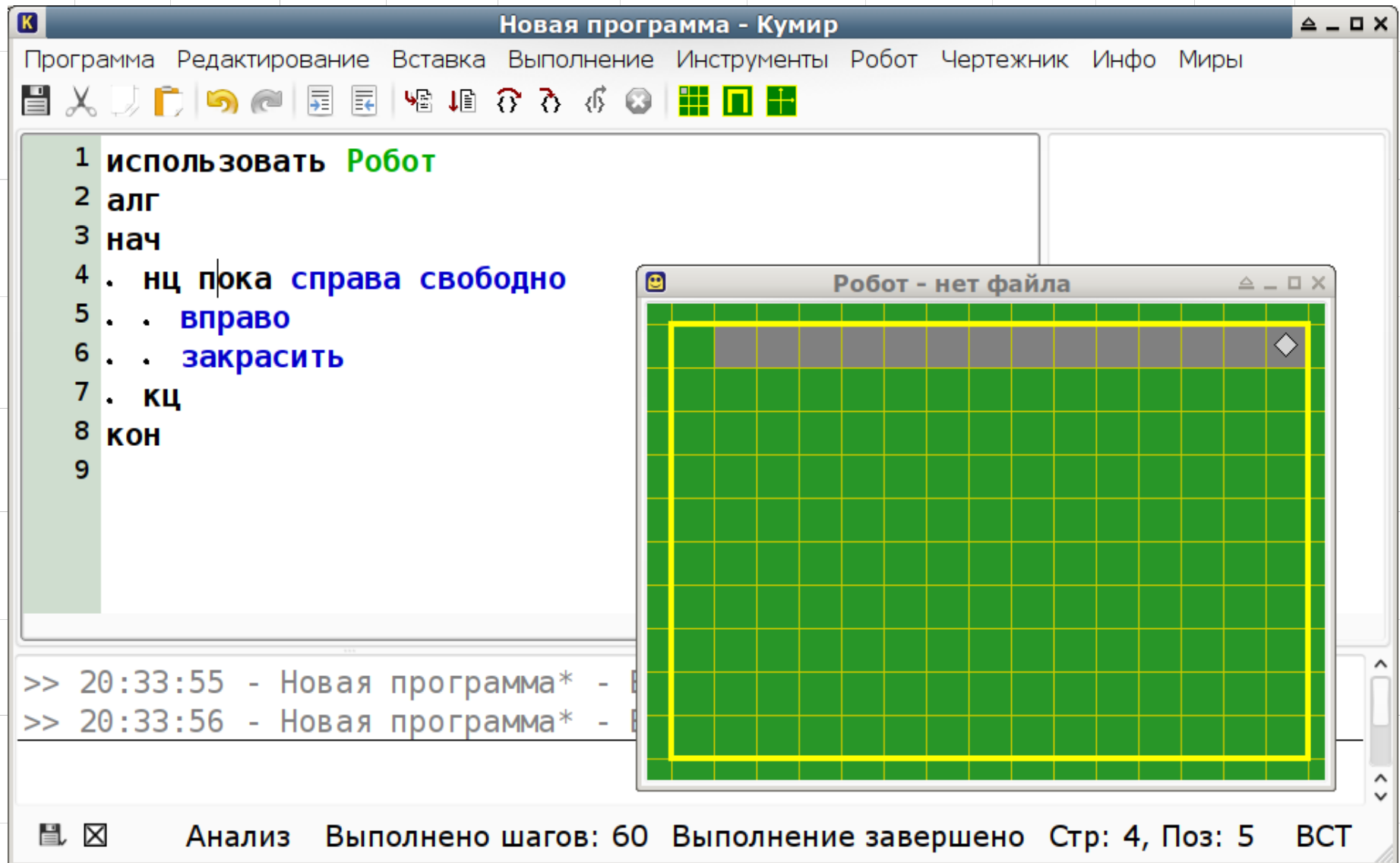


Что хочется добиться от курса информатики в 7-м классе

- Развитие представления о программировании и составлении алгоритмов
- Изучение основных принципов составления программ и основных алгоритмических конструкций
- Разработка основных простейших алгоритмов
- Изучение понятий математической логики
- Отдельные темы ИКТ (файловая система, текстовый редактор, Интернет, электронные таблицы)

Основной инструмент: Кумир

Новая версия системы



The screenshot displays the KUMIR programming environment. The main window, titled "Новая программа - Кумир", contains a menu bar with options: "Программа", "Редактирование", "Вставка", "Выполнение", "Инструменты", "Робот", "Чертежник", "Инфо", and "Миры". Below the menu is a toolbar with various icons for file operations, editing, and execution. The main workspace is divided into two panes. The left pane shows a list of programming steps:

- 1 использовать **Робот**
- 2 алг
- 3 нач
- 4 . нц пока справа свободно
- 5 . . вправо
- 6 . . закрасить
- 7 . кц
- 8 кон
- 9

The right pane shows a window titled "Робот - нет файла" containing a green grid representing a robot's environment. A yellow border highlights a rectangular area on the grid. A small diamond icon is visible in the top right corner of the grid.

At the bottom of the main window, there is a status bar with the following information: "Анализ", "Выполнено шагов: 60", "Выполнение завершено", "Стр: 4, Поз: 5", and "ВСТ".



Достоинства системы Кумир

- Современное кроссплатформенное свободное приложение
- Понятный русскоязычный синтаксис
- Удобная, простая учебная среда разработки, “помогающая” в создании программ
- Наличие методических разработок
- Набор учебных исполнителей:
Робот, Чертежник, Черепаха,
Водолей, Кузнечик, Рисователь



Содержание курса алгоритмизации

- Линейные алгоритмы
- Циклы «нц ... раз» и «пока», вложенные циклы
- Инструкция «если», логические операции и составные условия
- Вспомогательные алгоритмы, рекурсия
- Переменные, арифметические операции
- Аргументы алгоритма и возвращаемое значение
- Обработка числовых последовательностей

Разные формы одного алгоритма

Пример: поиск максимального значения в числовой последовательности (списке)

использовать Робот

алг вещь Максимум

нач

- знач := радиация
- нц пока справа свободно
- • вправо
- • если радиация > знач то
- • • • знач := радиация
- • все
- кц

кон

```
def Max(A):  
    M = A[0]  
    for elem in A:  
        if elem > M:  
            M = elem  
    return M
```

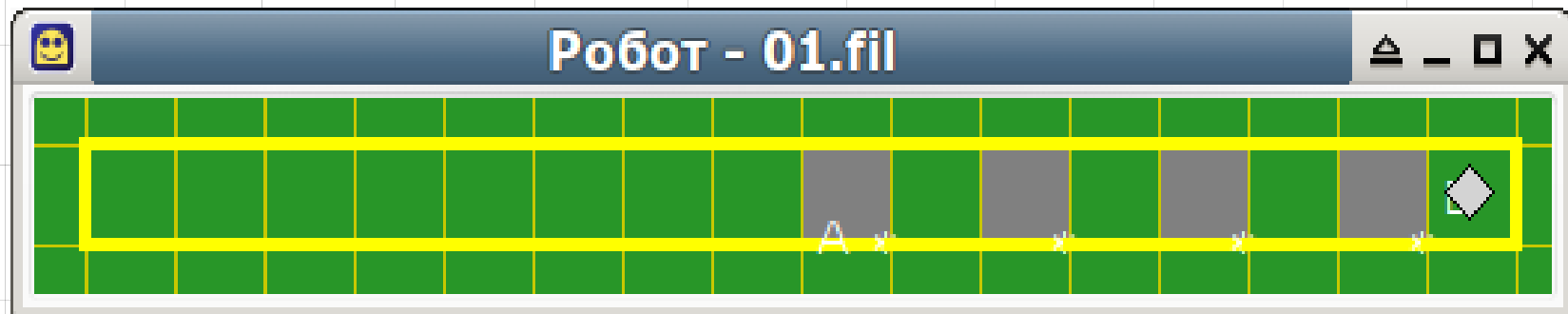
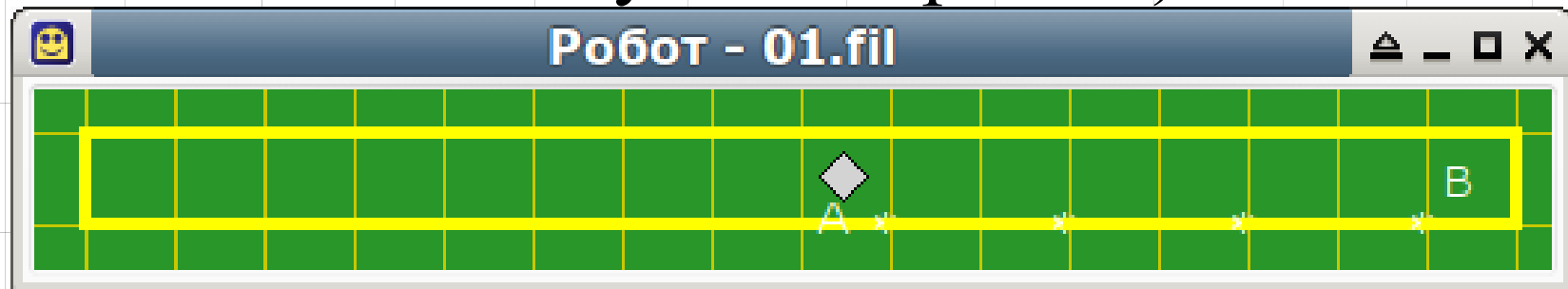


Первый год разработки курса

- Создана большая подборка задач (около 300) по всем темам курса, методически выстроенная в соответствии с программой
- Задачи снабжены примерами стартовых обстановок для проверки заданий
- По многим темам количество задач превосходит известные учебники
- Проблемы – неточность понимания учащимися формулировок заданий, неточное выполнение заданий

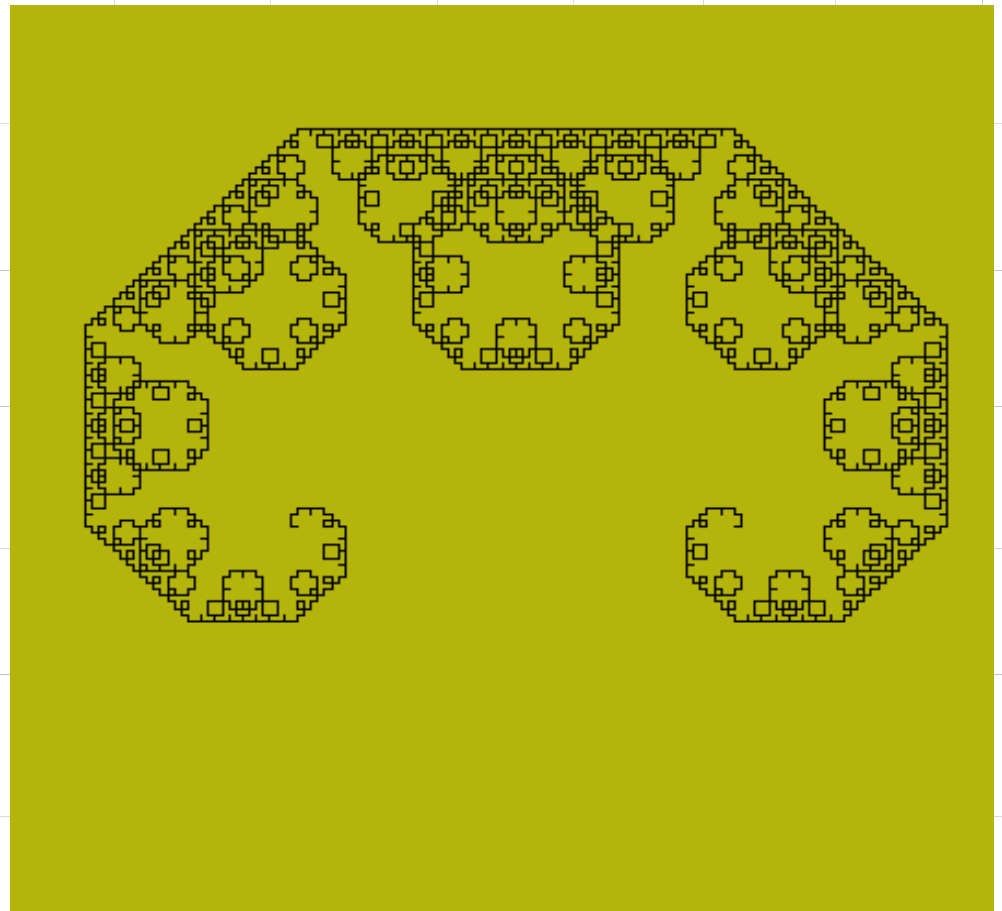
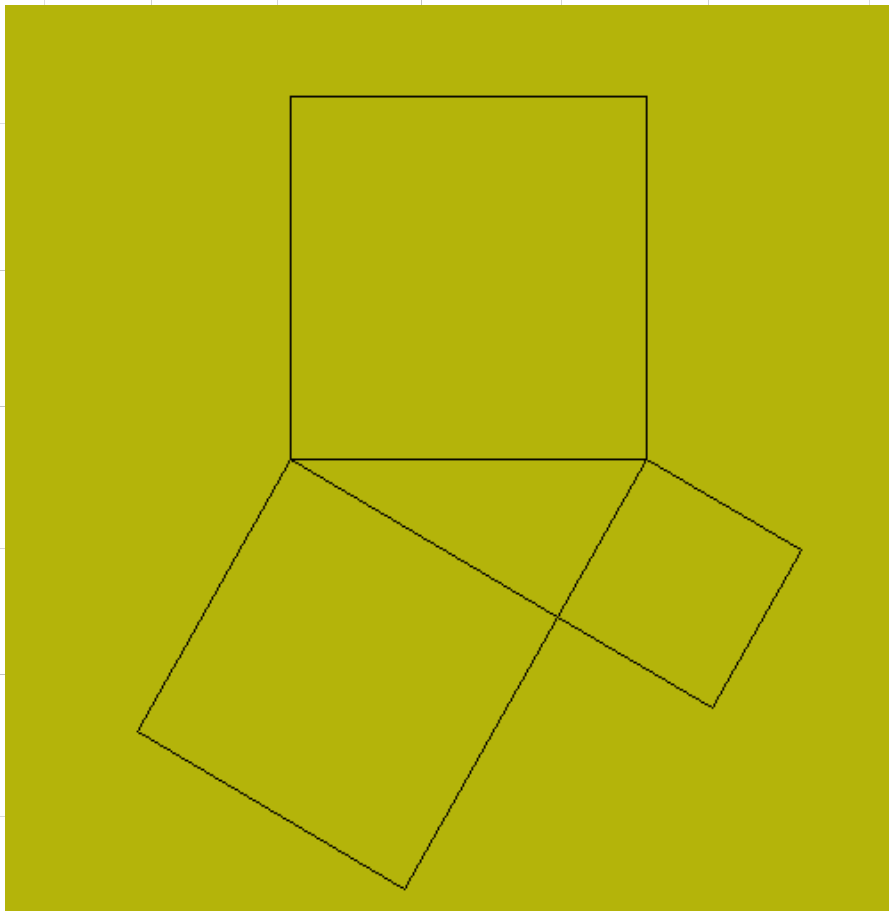
Второй год разработки курса

- Уточнены формулировки заданий
- В стартовые обстановки добавлены метки (начальная и конечная позиция робота, какие клетки нужно закрасить)



Исполнитель Черепаха

- Повторение всех освоенных приемов
- Связь с курсом геометрии





Третий год разработки курса

- Проверять положение робота и закрашенные клетки можно автоматически
- Модуль поддержки курсов (МПК) – специально разработан для таких учебных курсов
- Все задания для исполнителя Робот перенесены в МПК и снабжены автоматической проверкой
- Требуется новая версия 1.8.0 системы Кумир

МПК для учащегося: список заданий курса

The screenshot shows a window titled "Курсы" with a menu bar containing "Курс" and "Задание". Below the menu bar are two buttons: "Загрузить курс" and "Проверить". The main area is divided into two panes. The left pane contains a list of tasks, each with a checkbox and a plus sign. The right pane contains a detailed description of the selected task, task 10.

Курс	Задание
<input checked="" type="checkbox"/>	Задание 5: Цикл пока
<input checked="" type="checkbox"/>	Задание 6: Составные...
<input checked="" type="checkbox"/>	Задание 7: Условия е...
<input checked="" type="checkbox"/>	Задание 8: Циклы и ус...
<input checked="" type="checkbox"/>	Задание 9: Ищем выход
<input checked="" type="checkbox"/>	Задание 10: Рекурсия
<input checked="" type="checkbox"/>	10.A
<input checked="" type="checkbox"/>	10.B
<input checked="" type="checkbox"/>	10.C
<input checked="" type="checkbox"/>	10.D
<input checked="" type="checkbox"/>	10.E
<input checked="" type="checkbox"/>	10.F
<input checked="" type="checkbox"/>	10.G
<input checked="" type="checkbox"/>	10.H
<input checked="" type="checkbox"/>	10.T

Робот находится в горизонтальном коридоре, где-то справа от робота есть стена. Переместите робота к стене, закрасив все клетки до стены через одну. Клетка, где первоначально находился робот, должна быть закрашена.
В этой задаче нельзя пользоваться циклом.

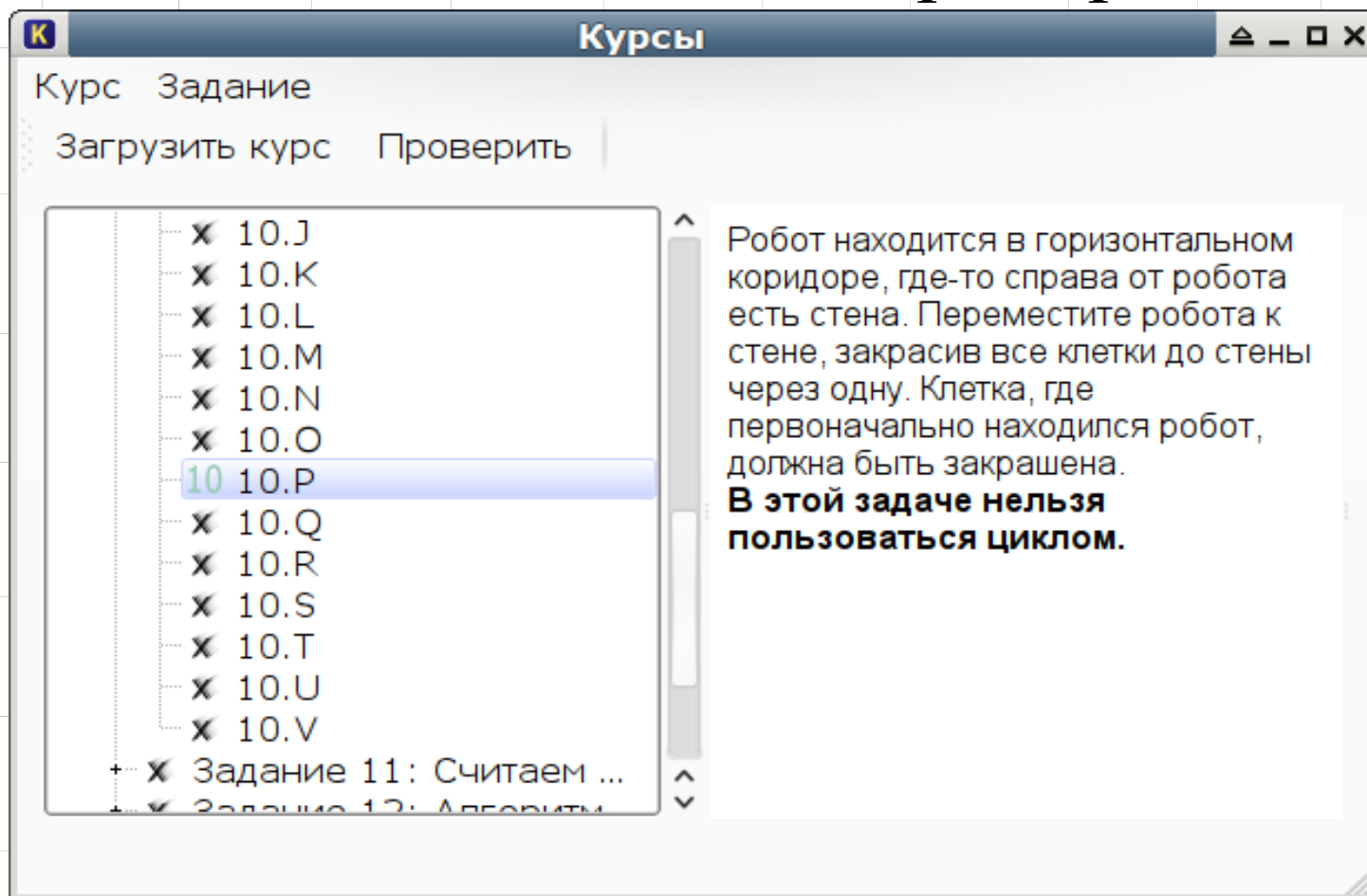
МПК для учащегося: шаблон программы для проверки

```
1 использовать Робот
2
3 алг Закрасить клетки через одну
4 . дано | Робот в узком горизонтальном коридоре, где-то сг
5 . надо | Робот у правой стены, клетки закрашены через одн
6 нач
7 . закрасить
8 . если справа свободно то
9 . . . вправо
10 . . . если справа свободно то
11 . . . . . вправо
12 . . . . . Закрасить клетки через одну
13 . . . все
14 . все
15 кон
```

Редактирование Ошибок нет Стр: 15, Поз: 5 ВСТ

МПК для учащегося: Автоматическая проверка

Программа должна выдать правильный ответ
на всех подготовленных примерах





МПК для учащегося: после автоматической проверки

Выполненное задание (текст программы)
проверяется учителем

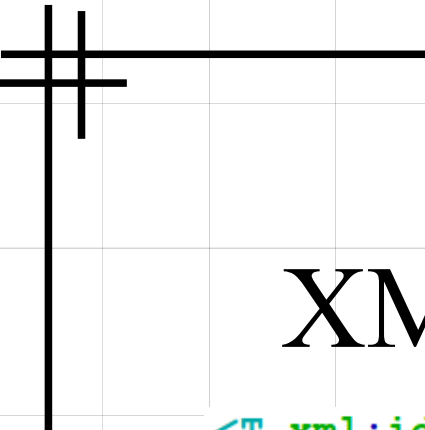
- Соответствие условиям задачи (например, используется рекурсия, а не цикл, используется один проход по коридору)
- Качество программного кода (отсутствие лишних шагов, отсутствие неработающих фрагментов алгоритма, понятные названия переменных, прозрачная логика алгоритма)

При наличии замечаний задание исправляется



Критерии оценивания

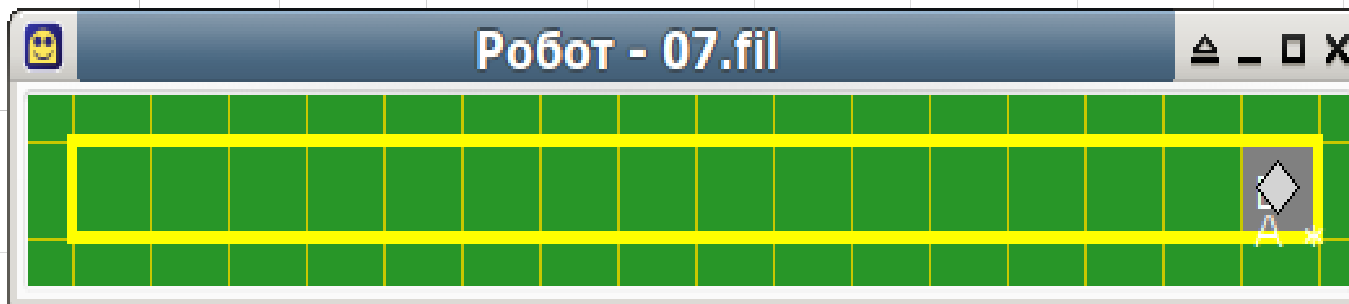
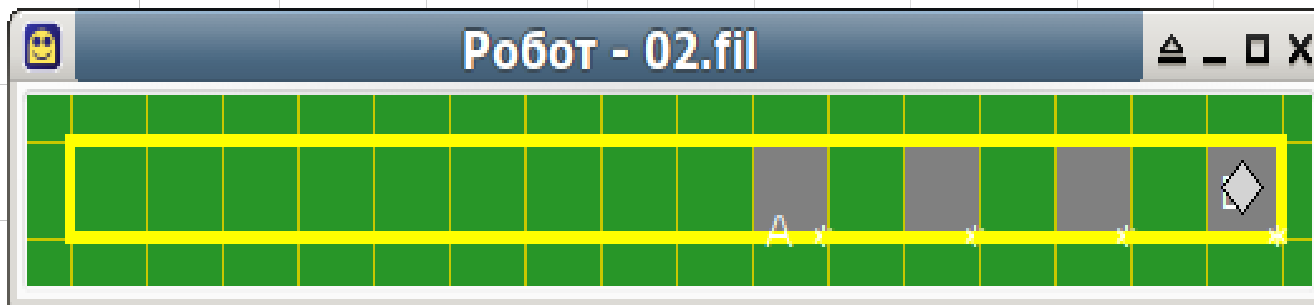
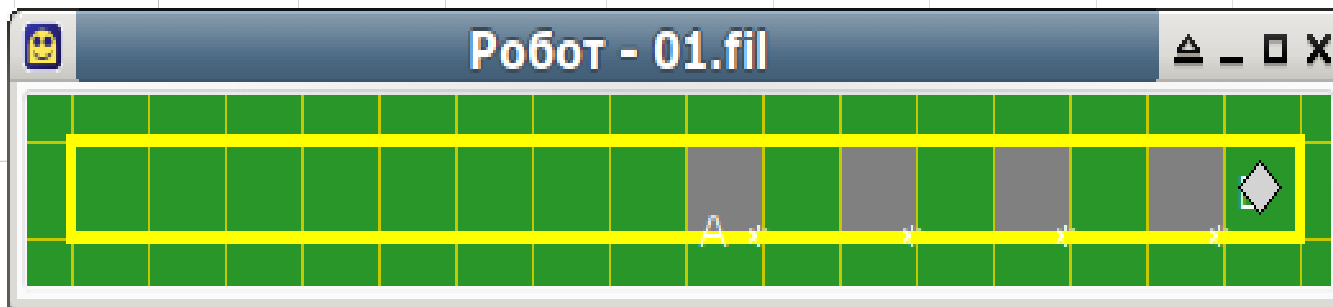
- Отмечается каждое сданное задание
- Открытая таблица с результатами оценивания
- Критерии оценивания по числу выполненных заданий
 - 50% - удовлетворительно
 - 70% - хорошо
 - 90% - отлично
- За год учащиеся сдают 200-300 заданий



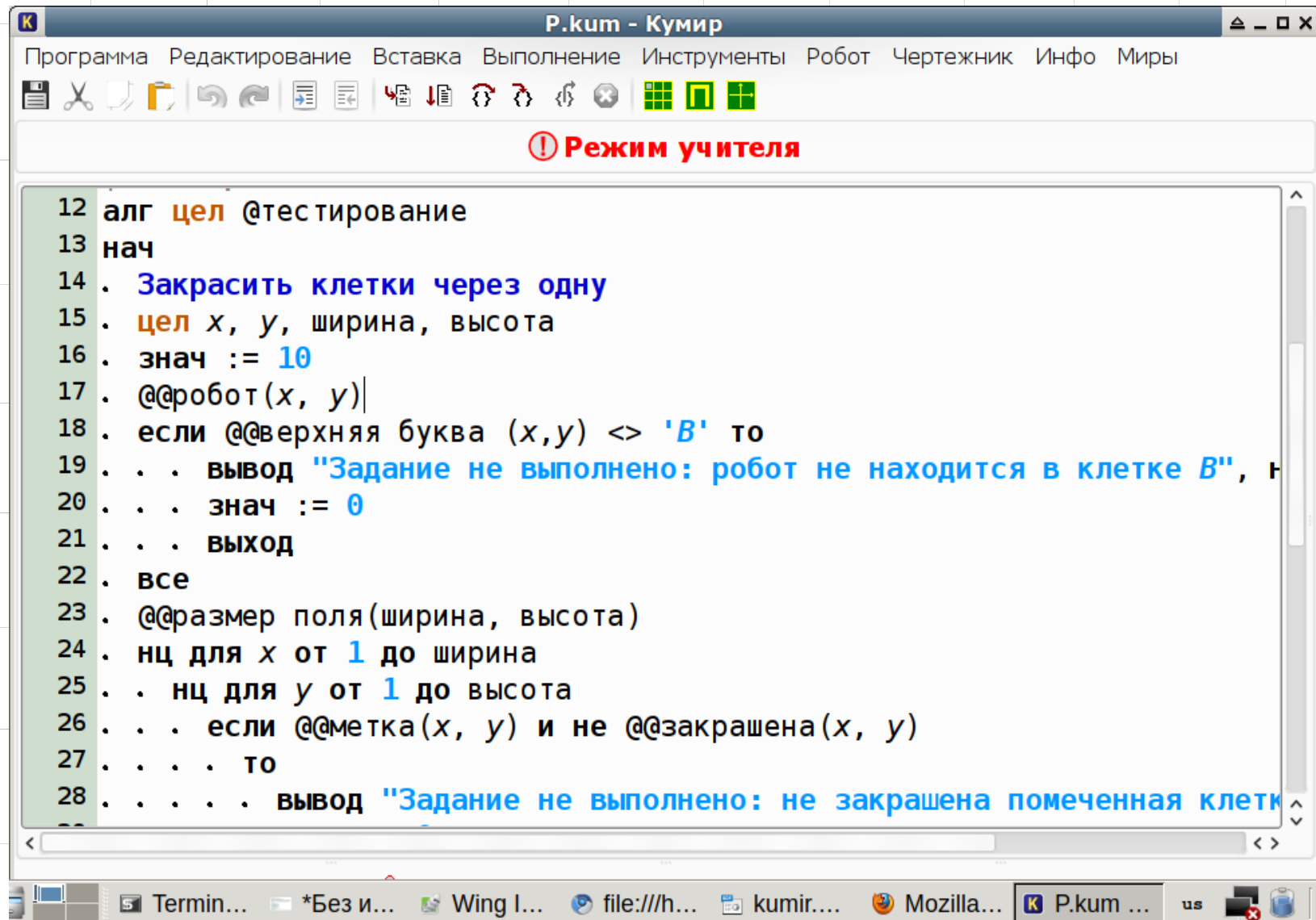
МПК для учителя: XML-файл с заданиями курса

```
<T xml:id="1016" xml:name="10.P">
<TITLE>10.P</TITLE>
<DESC>
  Робот находится в горизонтальном коридоре,
  где-то справа от робота есть стена.
  Переместите робота к стене, закрасив все клетки до стены через одну.
  Клетка, где первоначально находился робот, должна быть закрашена.
  &lt;br&gt;&lt;b&gt;В этой задаче нельзя пользоваться циклом.
  &lt;/b&gt;
</DESC>
<CS>Кумир</CS>
<ISP xml:ispname="Robot">
<ENV>robot/10/P/07.fil</ENV>
<ENV>robot/10/P/06.fil</ENV>
<ENV>robot/10/P/05.fil</ENV>
<ENV>robot/10/P/04.fil</ENV>
<ENV>robot/10/P/03.fil</ENV>
<ENV>robot/10/P/02.fil</ENV>
<ENV>robot/10/P/01.fil</ENV>
</ISP>
<PROGRAM>robot/10/P.kum</PROGRAM>
<READY>>false</READY>
<MARK>0</MARK>
```

МПК для учителя: пример стартовых обстановок



МПК для учителя: проверяющая программа



The screenshot shows a window titled "P.kum - Кумир" with a menu bar (Программа, Редактирование, Вставка, Выполнение, Инструменты, Робот, Чертежник, Инфо, Миры) and a toolbar. A red warning icon and the text "Режим учителя" are displayed at the top of the workspace. The code in the workspace is as follows:

```
12 алг цел @тестирование
13 нач
14 . Закрасить клетки через одну
15 . цел x, y, ширина, высота
16 . знач := 10
17 . @@робот(x, y)|
18 . если @@верхняя буква (x,y) <> 'B' то
19 . . . вывод "Задание не выполнено: робот не находится в клетке B", н
20 . . . знач := 0
21 . . . выход
22 . все
23 . @@размер поля(ширина, высота)
24 . нц для x от 1 до ширина
25 . . нц для y от 1 до высота
26 . . . если @@метка(x, y) и не @@закрашена(x, y)
27 . . . . то
28 . . . . . вывод "Задание не выполнено: не закрашена помеченная клетка"
```



Основные проверяющие алгоритмы

- Проверить, что робот находится в помеченной клетке “В”
- Проверить, что правильно закрашены все отмеченные клетки
- Проверить, что робот находится в клетке “В” и закрашены все отмеченные клетки
- Бывают и более сложные проверяющие алгоритмы



Результаты курса алгоритмизации с использованием исполнителей

- Учащиеся получают представление о программировании и составлении алгоритмов
- Умеют составлять простые алгоритмы
- Овладевают основами математической логики
- Существенно облегчается переход к изучению программирования в 8 классе



Результаты использования МПК

- Уменьшается время на проверку заданий
- Учащиеся выполняют больше заданий
- Уменьшается вероятность ошибки при выполнении и проверки заданий
- “Авторитет” автоматической проверки выше “авторитета” учителя
- Более интересным становится процесс программирования (приобретает игровую форму)



ССЫЛКИ

Материалы курса

- <http://www.179.ru/~dk/kumir.html>
- <http://server.179.ru>

Сайт системы Кумир:

- <http://www.niisi.ru/kumir>

Сайт разработки Кумира:

- <http://lpm.org.ru/kumir>

VI Конференция “СПО в высшей школе”

- <http://freeschool.altlinux.ru/?p=3952>



Благодарности

Разработчики системы Кумир

- Михаил Ройтберг
- Денис Хачко
- Виктор Яковлев

Авторы методических пособий

- А.К.Звонкин, С.К.Ландо, А.Л.Семенов -
“Информатика. Алгоритмика”
- А.Г.Кушниренко, Г.В.Лебедев,
Я.Н.Зайдельман. “Информатика 7-9”