

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»

Высшая школа электроники и компьютерных наук
Кафедра «Электронные вычислительные машины»

Визуализация результатов анализа MPEG потока при помощи кроссплатформенного фреймворка Qt

Автор работы:

Студент группы КЭ-405
Куручкин Г.Д.

Научный руководитель:

Доцент каф. ЭВМ
к.п.н. Плаксина Ю.Г.

Структура пакета MPEG потока



Актуальность

Проблемы при работе с прибор ИТ-100 в режиме анализа MPEG потока:

- Неудобный интерфейс.
- Маленький экран(размер 4,3").
- Отсутствует дальнейшая возможность удаленной работы с данными.
- Управление осуществляется с помощью небольшого набора кнопок.



Цели и задачи

Цель : разработать компьютерное приложение для визуализации результатов анализа MPEG потока с помощью кроссплатформенного фреймворка Qt.

Задачи :

1. Разработать техническое задание.
2. Портировать библиотеки `mpeganalyzer`.
3. Реализовать модуль импорта данных из файла.
4. Разработать архитектуру приложения.
5. Реализовать модуль отображения результатов анализа.
6. Протестировать разработанную систему.

Обзор аналогов

PROMAX TS Analyser

Плюсы:

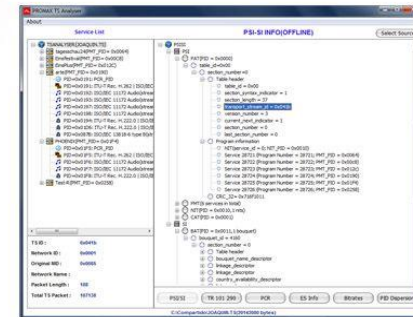
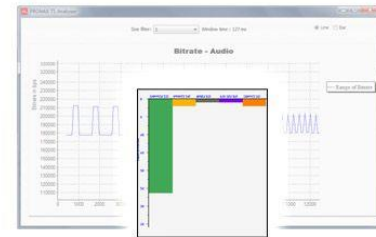
- Строит график скорости аудио и видео для всего потока и для каждого сервиса отдельно.
- Отображает поток в древовидной структуре.

Минусы:

- Отсутствует режим просмотра списка программ потока.
- Отсутствует режим мониторинга временных характеристик PCR меток.
- Отсутствует режим просмотра списка PID.



PROMAX
TS Analyser



Выбор средств разработки

Выбранные технологии:



Среда разработки Qt Framework

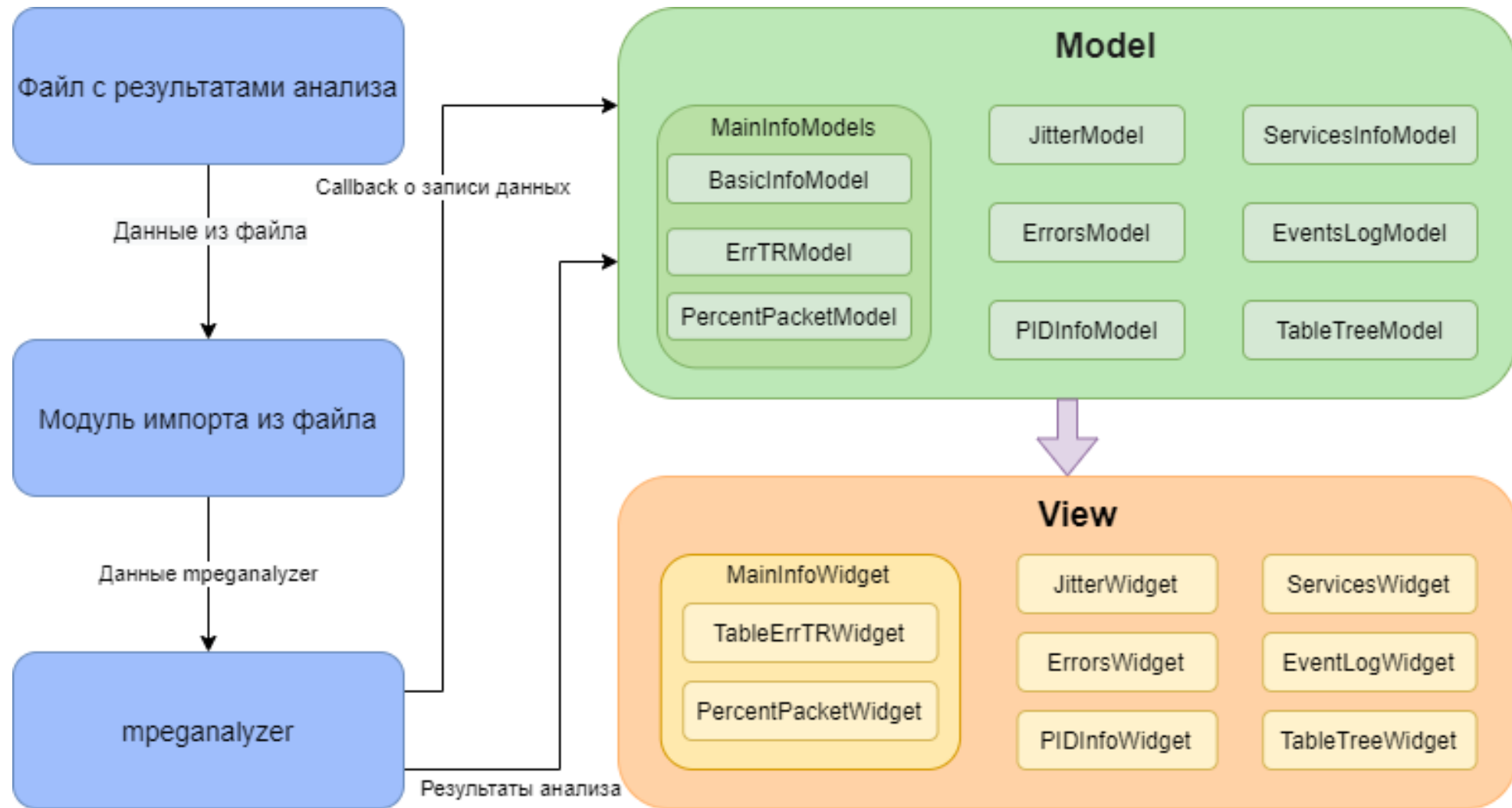


Язык программирования C++

Требования к системе

- Блоки результатов анализа должны быть аналогичны блокам информации в приборе ИТ-100.
- Поддержка языков: русский, английский.
- Возможность изменения настроек вида(темы) приложения.
- ПО должно работать на ОС Microsoft Windows версии не ниже Vista x32/x64.

Архитектура системы



Реализация модуля статистика

IT-100 Synchronization Tool

Внешние устройства S28 ch/CH S28 DVB-C *

Статистика | Ошибки | События | Программы | PIDs | PSI/SI | Джиттер

Общая информация

Время анализа	00:18:59
Имя сети	
Скорость	50.870520 Mbit/s
Пакетов	38551820
PID-ов	36
Сервисов	7

ES	82.3%
PSI/SI	2.1%
Null	15.6%

Ошибок TR 101 290

1-й приоритет	2-й приоритет	3-й приоритет
264	335	2

Мой компьютер

анализа MPEG/

S28 ch/CH S28 ...

TS02.TS

Реализация модуля ошибок

Статистика	Ошибки	События	Программы	PIDs	PSI/SI	Джиттер
1.1 TS sync loss	0	2.1 Transport error	0	3.1a NIT actual error	0	
1.2 Sync byte error	0	2.2 CRC error	0	3.1b NIT other error	0	
1.3a PAT error 2	0	2.3a PCR repetition	51 ?	3.2 SI repetition error	1 ?	
1.4 Continuity count	261 ?	2.3b PCR discontinuity	0	3.4a Unrefer. PID	0	
1.5a PMT error 2	0	2.4 PCR accuracy	0	3.5a SDT actual error	0	
1.6 PID error	3 ?	PCR FO/DR	284 ?	3.5b SDT other error	0	
		2.5 PTS error	0	3.6a EIT actual error	1 ?	
		2.6 CAT error	0	3.6b EIT other error	0	
				3.6c EIT P/F error	0	
				3.7 RST error	0	
				3.8 TDT error	0	

Реализация модуля события

Статистика	Ошибки	События	Программы	PIDs	PSI/SI	Джиттер
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Время	Событие	ID объекта				
10:48:48 01.10.2020	Анализ запущен					
10:48:49 01.10.2020	Установлена синхронизация с источником сигнала					
10:48:49 01.10.2020	1.1: установлена синхронизация с MPEG потоком					
10:48:54 01.10.2020	1.6: заявленный PID не обнаружен в течение 5000 ms	PID=0x0b4a,SID=74				
10:48:54 01.10.2020	1.6: заявленный PID не обнаружен в течение 5000 ms	PID=0x0b4b,SID=75				
10:48:54 01.10.2020	1.6: заявленный PID не обнаружен в течение 5000 ms	PID=0x0b47,SID=71				
10:48:56 01.10.2020	1.4: неверный порядок/потеря/дублирование пакета	PID=0x0a4d,SID=77				
10:49:04 01.10.2020	1.4: неверный порядок/потеря/дублирование пакета	PID=0x0a47,SID=71				
10:49:04 01.10.2020	1.4: неверный порядок/потеря/дублирование пакета	PID=0x0a4d,SID=77				
10:49:06 01.10.2020	2.3a: интервал следования PCR >40 ms	PID=0x08b9,SID=77				
10:49:07 01.10.2020	1.4: неверный порядок/потеря/дублирование пакета	PID=0x0a39,SID=57				
10:49:08 01.10.2020	1.4: неверный порядок/потеря/дублирование пакета	PID=0x0a4a,SID=74				
10:49:08 01.10.2020	1.4: неверный порядок/потеря/дублирование пакета	PID=0x0a45,SID=69				
10:49:08 01.10.2020	1.4: неверный порядок/потеря/дублирование пакета	PID=0x0a4b,SID=75				

Реализация модуля программ

Программа	SID	CA	Тип	VID	AUD	DAT	BR, Mbit/s	BR, %	PCR PID	JIT
Deutsche Welle	57		TV	1	1	1	5.68	11.2	0x08bb	
Русский иллюзион HD	69		TV	1	1	2	7.60	14.9	0x08b1	
КИНОКОМЕДИЯ HD	71		TV	1	1	2	8.95	17.6	0x08b3	
	72		Data	0	0	0	0.00	0.0		
Авто Плюс HD	74		TV	1	1	2	8.95	17.6	0x08b6	
Europa Plus TV HD	75		TV	1	1	2	8.23	16.2	0x08b7	
Bridge TV Рус. хит	77		TV	1	1	1	2.41	4.7	0x08b9	

Реализация модуля PIDs

Статистика	Ошибки	События	Программы	PIDs	PSI/SI	Джиттер
PID	CA	Содержимое	BR, Mbit/s	BR, %	CC	Другие ошибки
0x0000		PAT	0.02	0.0	0	
0x0001		CAT	0.02	0.0	0	
0x0010		NIT	0.00	0.0	0	
0x0011		SDT	0.00	0.0	0	
0x0012		EIT	0.98	1.9	0	
0x0014		TDT	0.00	0.0	0	
0x00fa		DATA	0.04	0.1	0	
0x0222		EMM	0.01	0.0	0	
0x08b1		VID, PCR	7.36	14.5	0	
0x08b3		VID, PCR	8.69	17.1	0	
0x08b6		VID, PCR	8.69	17.1	0	
0x08b7		VID, PCR	8.02	15.8	0	
0x08b9		VID, PCR	2.14	4.2	0	
0x08bb		VID, PCR	5.47	10.8	0	
0x0a39		DATA	0.01	0.0	39	

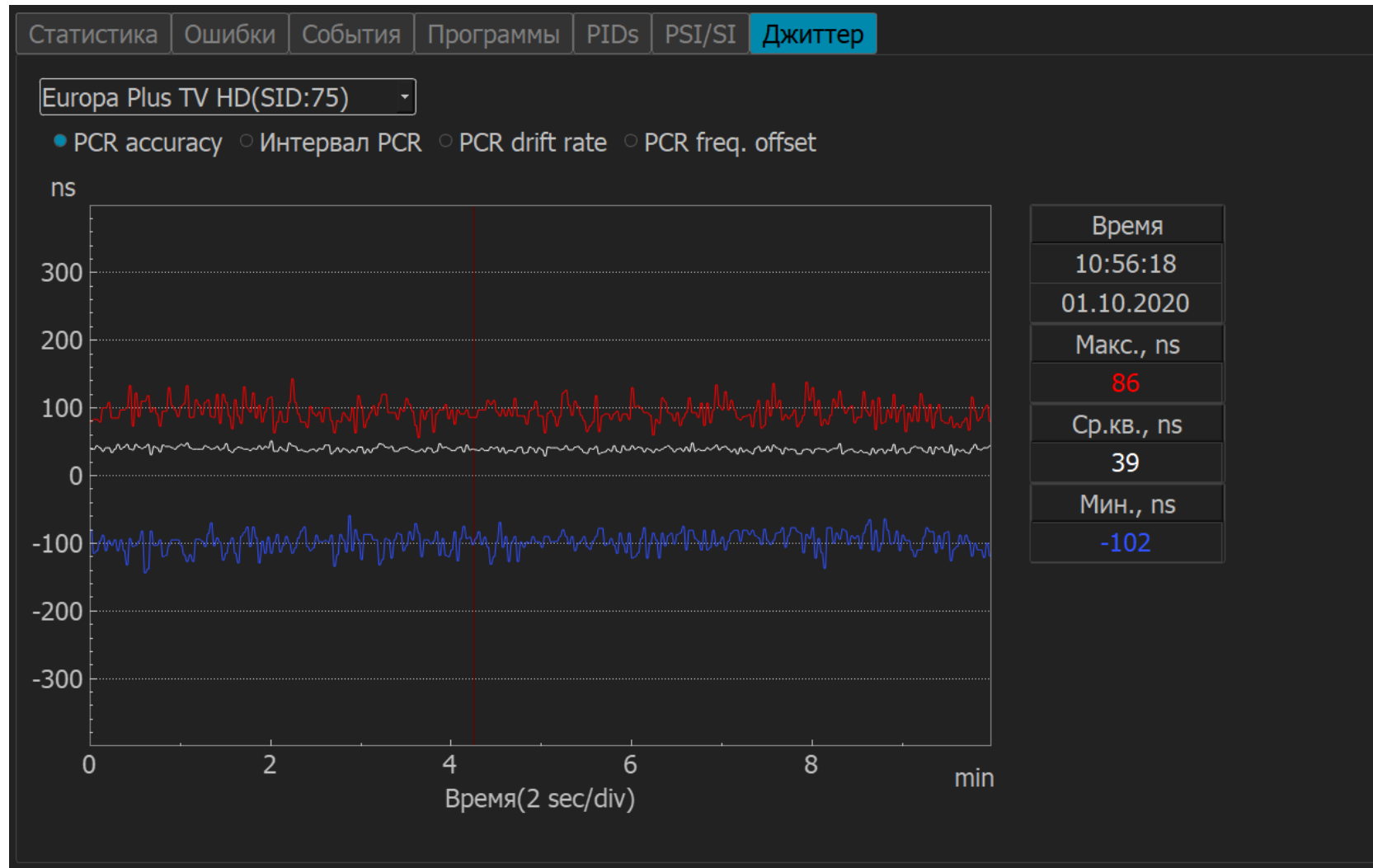
Реализация модуля PSI/SI

Статистика Ошибки События Программы PIDs **PSI/SI** Джиттер

? EIT: (PID=0x0012)/Actual TS events/ONID: 1/

- PAT: (PID=0x0000)
- PMT
 - Program: Deutsche Welle (SID=57)
 - Program: Русский иллюзион HD (SID=69)
 - Program: КИНОКОМЕДИЯ HD (SID=71)
 - Program: Авто Плюс HD (SID=74)
 - Program: Европа Plus TV HD (SID=75)
 - Program: Bridge TV Рус. хит (SID=77)
- CAT: (PID=0x0001)
- SDT: (PID=0x0011)
- NIT: (PID=0x0010)
- ⚠ IEIT: (PID=0x0012)
 - ⚠ cActual TS events
 - ⚠ NONID: 1 (0x0001)
 - ⚠ STTS: 7139 (0x1be3)**
 - Other TS events
 - Actual TS schedule
 - Other TS schedule

Реализация модуля джиттер



Настройки отображения

IT-100 Synchronization Tool


Внешние устройства S28 ch/CH S28 DVB-C*

Статистика Ошибки События Программы PIDs PSI/SI Джиттер

Общая информация

Время анализа	00:18:59
Имя сети	
Скорость	50.870520 Mbit/s
Пакетов	38551820
PID-ов	36
Сервисов	7

ES	82.3%
PSI/SI	2.1%
Null	15.6%



Ошибок TR 101 290

1-й приоритет	2-й приоритет	3-й приоритет
264	335	2

IT-100 Synchronization Tool


External devices S28 ch/CH S28 DVB-C*

Summary Errors Events Services PIDs PSI/SI Jitter

General information

Analysis time	00:18:59
Network name	
Bitrate	50.870520 Mbit/s
Packets count	38551820
PIDs count	36
Services count	7

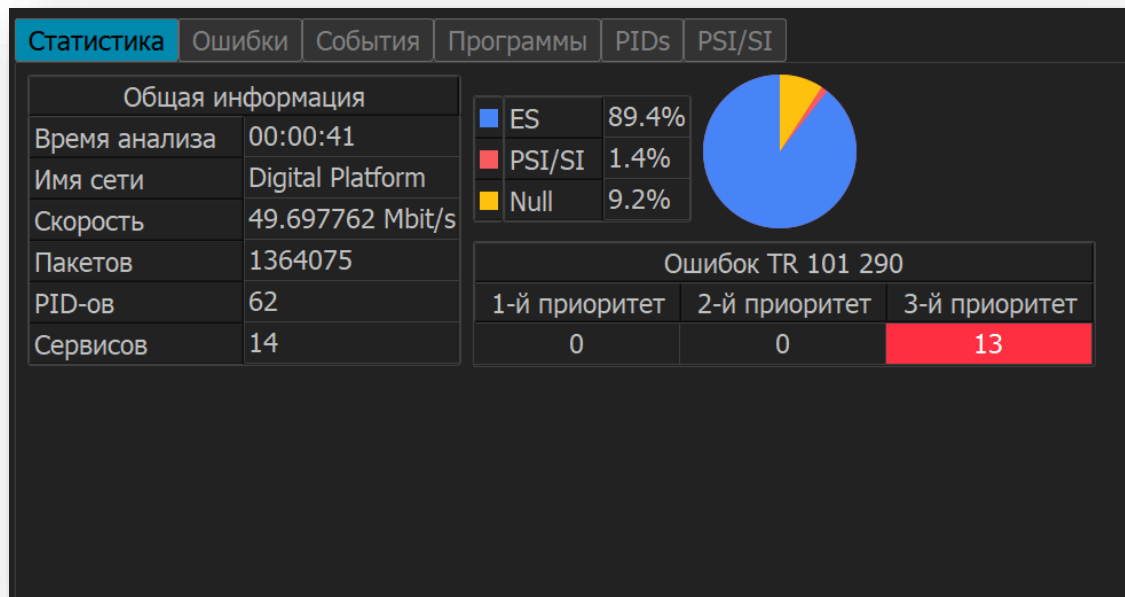
ES	82.3%
PSI/SI	2.1%
Null	15.6%



TR 101 290 errors count

1st priority	2nd priority	3rd priority
264	335	2

Тестирование



Интерфейс программы



Интерфейс прибора

Перспективы

Перспективы развития системы:

- написание нового модуля отображения результатов анализа по подробной информации о составе программы;
- дальнейшее усовершенствование функционала для удобного взаимодействия пользователя с программой, а именно добавление возможности перемещения в другие режимы просмотра результатов измерения, по каждому из имеющихся модулей отображения.

Спасибо за внимание!