

# Задача

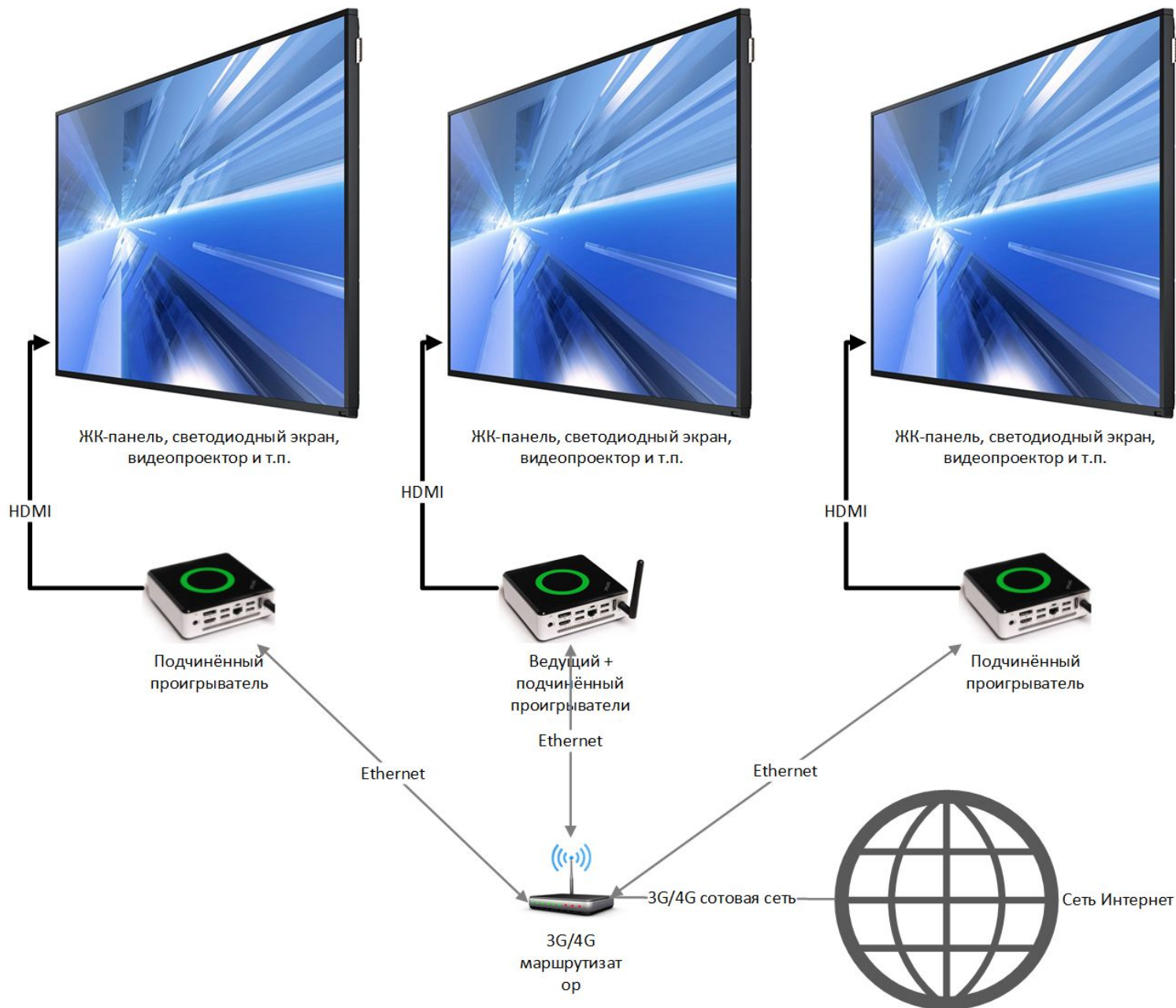
Имеется видеостена произвольного размера. В качестве средств отображения могут применяться ЖК-панели, светодиодные экраны, видеопроекторы и т.п. - любые средства отображения, принимающие сигнал по входу HDMI или DVI. Требуется:

1. Создать программно-аппаратное решение для проигрывания видеороликов на этой видеостене. Общее разрешение видеоролика должно быть равно сумме разрешений всех средств отображения. Например, если для отображения используется 2 ряда по 3 ЖК-панели в каждом и разрешение одной панели 1920x1080, то общее разрешение видеоролика должно быть 5760x2160.
2. Предусмотреть возможность включать показ видеороликов как вручную, так и по расписанию. Точность указания времени: 1 минута. Расписание задаётся:
  - а. на определённый день недели (пн, вт, ср, чт, пт, сб, вс);
  - б. на определённую дату или промежуток дат (например, 30 декабря - 13 января, 23 февраля, 8 марта и т.д.).
3. Предусмотреть возможность обновлять состав показываемых видеороликов удалённо через сеть Интернет посредством сети сотовой связи.

# Решение

## Приборная часть

Аппаратная часть решения представлена на рисунке:



Исходный видеоролик высокого разрешения (например, 5760x2160) делится на несколько частичных видеороликов более низкого разрешения, равного разрешению средств отображения (например, 1920x1080). Для каждого средства отображения выделяется свой встраиваемый компьютер, называемый подчинённым проигрывателем. Его задачей является воспроизведение частичного видеоролика, предназначенного для данного средства отображения. Для того, чтобы воспроизведение началось одновременно всеми проигрывателями, один из них назначается ведущим.

Обязанности подчинённого проигрывателя:

1. Хранение частичных видеороликов, предназначенных для подключённого к нему средства отображения
2. Запуск и остановка воспроизведения частичных видеороликов по указанию ведущего проигрывателя

Обязанности ведущего проигрывателя:

1. Согласование своего времени с серверами точного времени в сети Интернет
2. Выдача указаний подчинённым проигрывателям на запуск и остановку показов в соответствии с заданным расписанием
3. Выдача указаний подчинённым проигрывателям для согласования скорости воспроизведения, если у какого-либо проигрывателя возникла задержка при воспроизведении частичного видеоролика
4. Работа графической оболочки управления показами (задание расписаний, переход в ручной режим и т.п.)

В качестве проигрывателя использованы встраиваемые компьютеры Raspberry Pi model 3 B.

# Программное обеспечение проигрывателей

Написано на языке Python под Linux с использованием фреймворка Twisted.

Работа с графической оболочкой осуществляется через веб-браузер. Несколько снимков экрана для примера:

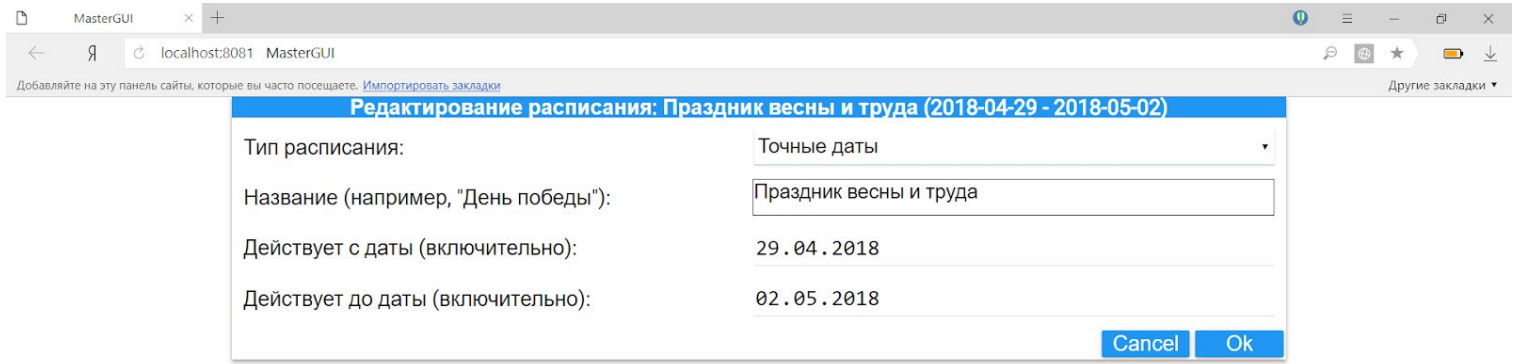
Режим «Настройка», просмотр расписания, выбрано расписание для дня недели «четверг»:

The screenshot shows the MasterGUI web interface in 'Settings' mode. The browser address bar shows localhost:8081. The page title is 'Режим «Настройка»'. The system time is 27.04.2018 21:24:06. There is a 'Задать...' button. The interface is divided into two main sections: 'Расписание' (Schedule) and 'Материалы' (Materials). The 'Расписание' section contains a table with columns 'Дни' (Days) and 'Даты' (Dates). The 'Дни' column lists days of the week, with 'Четверг' (Thursday) highlighted in green. The 'Даты' column shows the date range '2018-04-29 - 2018-05-02'. To the right of the table are buttons: 'Добавить день', 'Редактировать день', 'Скопировать день', and 'Удалить день'. Below the table is a section for 'Время' (Time) and 'Файлы' (Files). The 'Время' field shows '15:00-23:59' and the 'Файлы' field shows a list of video files: 'candy\_dacha\_q8.avi, castle\_q8.avi, fire\_wall\_1\_q8.avi, fire\_wall\_3\_1\_q8.avi, fire\_wall\_4\_1\_q8.avi'. Below this are buttons: 'Добавить строку расписания', 'Редактировать строку расписания', 'Скопировать строку расписания', and 'Удалить строку расписания'. At the bottom are three large buttons: 'Сохранить и перейти в режим "Монтажник"', 'Сохранить и перейти в Режим показов', and 'Отменить изменения'.

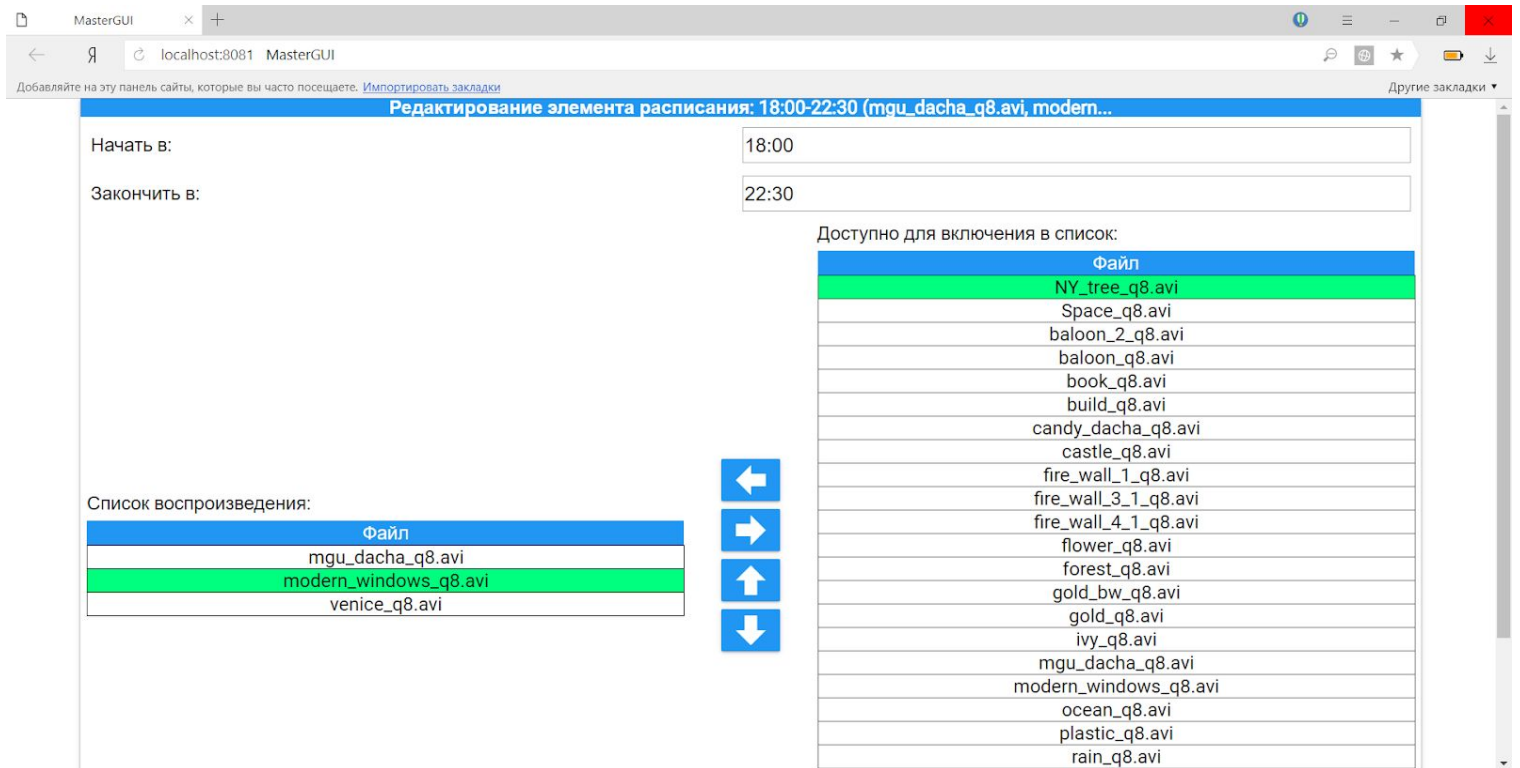
Режим «Настройка», просмотр расписания, выбрано расписание для точных дат с 29.04.2018 по 02.05.2018:

The screenshot shows the MasterGUI web interface in 'Settings' mode. The browser address bar shows localhost:8081. The page title is 'Режим «Настройка»'. The system time is 27.04.2018 21:30:56. There is a 'Задать...' button. The interface is divided into two main sections: 'Расписание' (Schedule) and 'Материалы' (Materials). The 'Расписание' section contains a table with columns 'Дни' (Days) and 'Даты' (Dates). The 'Дни' column lists days of the week, with 'Праздник весны и труда' (Spring and Labor Day) highlighted in green. The 'Даты' column shows the date range '2018-04-29 - 2018-05-02'. To the right of the table are buttons: 'Добавить день', 'Редактировать день', 'Скопировать день', and 'Удалить день'. Below the table is a section for 'Время' (Time) and 'Файлы' (Files). The 'Время' field shows '15:00-22:30' and the 'Файлы' field shows a list of video files: 'mgu\_dacha\_q8.avi, modern\_windows\_q8.avi, venice\_q8.avi, Space\_q8.avi, plastic\_q8.avi, fire\_wall\_1\_q8.avi'. Below this are buttons: 'Добавить строку расписания', 'Редактировать строку расписания', 'Скопировать строку расписания', and 'Удалить строку расписания'. At the bottom are three large buttons: 'Сохранить и перейти в режим "Монтажник"', 'Сохранить и перейти в Режим показов', and 'Отменить изменения'.

Режим «Настройка», редактирование расписания для точных дат:



Режим "Настройка", редактирование элемента расписания внутри дня:




Режим показов, показано состояние ведущего и подчинённого проигрывателей и список показов на ближайшую неделю:

MasterGUI localhost:8081 MasterGUI


Системное время: 27.04.2018 21:31:55 Задать...

Режим показов

Ведущий проигрыватель:



Подчинённые проигрыватели:



Начало	Окончание	Файлы
2018-04-27T15:00:00	2018-04-27T23:30:00	book_q8.avi, flower_q8.avi, ivy_q8.avi
2018-04-29T08:00:00	2018-04-29T15:00:00	mgu_dacha_q8.avi, modern_windows_q8.avi, venice_q8.avi
2018-04-29T15:00:00	2018-04-29T22:30:00	Space_q8.avi, plastic_q8.avi, fire_wall_1_q8.avi
2018-04-29T22:30:00	2018-04-29T23:57:00	gold_bw_q8.avi, gold_q8.avi, ivy_q8.avi
2018-04-30T08:00:00	2018-04-30T15:00:00	mgu_dacha_q8.avi, modern_windows_q8.avi, venice_q8.avi
2018-04-30T15:00:00	2018-04-30T22:30:00	Space_q8.avi, plastic_q8.avi, fire_wall_1_q8.avi
2018-05-01T08:00:00	2018-05-01T15:00:00	mgu_dacha_q8.avi, modern_windows_q8.avi, venice_q8.avi
2018-05-01T15:00:00	2018-05-01T22:30:00	Space_q8.avi, plastic_q8.avi, fire_wall_1_q8.avi
2018-05-02T08:00:00	2018-05-02T15:00:00	mgu_dacha_q8.avi, modern_windows_q8.avi, venice_q8.avi
2018-05-02T15:00:00	2018-05-02T22:30:00	Space_q8.avi, plastic_q8.avi, fire_wall_1_q8.avi
2018-05-03T15:00:00	2018-05-03T23:59:00	candy_dacha_q8.avi, castle_q8.avi, fire_wall_1_q8.avi, fire_wall_3_1_q8.avi, fire_wall_4_1_q8.avi
2018-05-04T15:00:00	2018-05-04T23:30:00	book_q8.avi, flower_q8.avi, ivy_q8.avi

Перейти в режим «Настройка»

Сейчас показывается: (ничего)

Удалённый доступ к ведущему проигрывателю через сеть Интернет обеспечивается при помощи службы Remote.it (<https://www.remot3.it>). За счёт этого удалённый доступ работает даже при отсутствии у ведущего проигрывателя и 3G/4G-маршрутизатора прямого IP-адреса (что обычное дело для сотовых сетей).



