

## Introduction

В 2014 году FIE приняла стандарт SEMI 1.0, который описывает структуру и принципы функционирования Global Information System Fencing Competition.

На Чемпионате Мира 2015 в Москве были проведены технические испытания решений, заложенных в стандарте SEMI 1.0, которые подтвердили их правильность и реализуемость.

Тем не менее, стандарт SEMI 1.0 вводит новые серьезные требования к информационным системам, используемым на крупных соревнованиях. В связи с этим, а также из-за большого объема текста Стандарта многие производители испытывают затруднения в его реализации на практике.

Для того, чтобы оказать помощь производителям программного обеспечения и оборудования Комиссия SEMI и авторы стандарта SEMI 1.0 запустили специальный проект на сайте

<http://www.puchkov.pro/SEMI>

В рамках данного проекта регулярно будут публиковаться информационные письма с подробным разбором тех или иных особенностей стандарта SEMI 1.0, ответами на наиболее часто задаваемые вопросы, а так же перспективные решения, которые выносятся на обсуждение для их включения в следующие версии стандарта SEMI.

Важно отметить, что информационные письма так же могут содержать специальный раздел «The SEMI commission officially» с трактовкой тех или иных положений, а так же дополнительные уточнения стандарта SEMI 1.0. Содержание данных разделов следует считать обязательным к исполнению официальным комментарием комиссии SEMI.

С любыми комментариями, вопросами и уточнениями Вы можете обращаться к Андрею Пучкову, разработчику стандарта SEMI 1.0 ([Andrew.puchkov@gmail.com](mailto:Andrew.puchkov@gmail.com)).

## Network structure

Стандарт SEMI 1.0 вводит жесткое разделение сетевой (в то числе и кабельной) структуры сети на уровни. В связи с этим, у сервисных компаний возникло множество вопросов о практической реализации данных требований. Ниже приводится вариант правильного построения кабельной сети соревнований.

Одним из самых важных положений стандарта является то, что локальная сеть соревнований является изолированной, т.е. запрещено любое подключение сети соревнований к сети интернет или любым иным сетям. Сеть должна быть изолированной на кабельном уровне.

Еще одним не менее важным положением Стандарта является запрет на подключение к сети Интернет любых узлов, расположенных в Зеленем и Желтом уровнях. Например, недопустима ситуация, когда один компьютер на Зеленем или Желтом уровне подключен по Ethernet к сети соревнований, а по WIFI к интернет. В связи с этим, возникает много вопросов у производителей Management of fencing competition, которые, например, не понимают как, выполняя данное требование, организовать live-трансляцию результатов в интернет. Подробнее эта ситуация разбирается в разделе «Live results».

Для выполнения всех требований стандарта кабельная структура сети соревнований должна быть разделена на несколько зон:

- Green level
  - Servers and Management competition zone
  - Preliminary zone
  - Second color zone<sup>1</sup>
  - Color zone
  - Final zone<sup>2</sup>
- Yellow level
  - Referee room
  - Call Room
  - TV Zone
  - Weapon control zone
  - Accreditation zone
- Red Level
  - Live translations zone

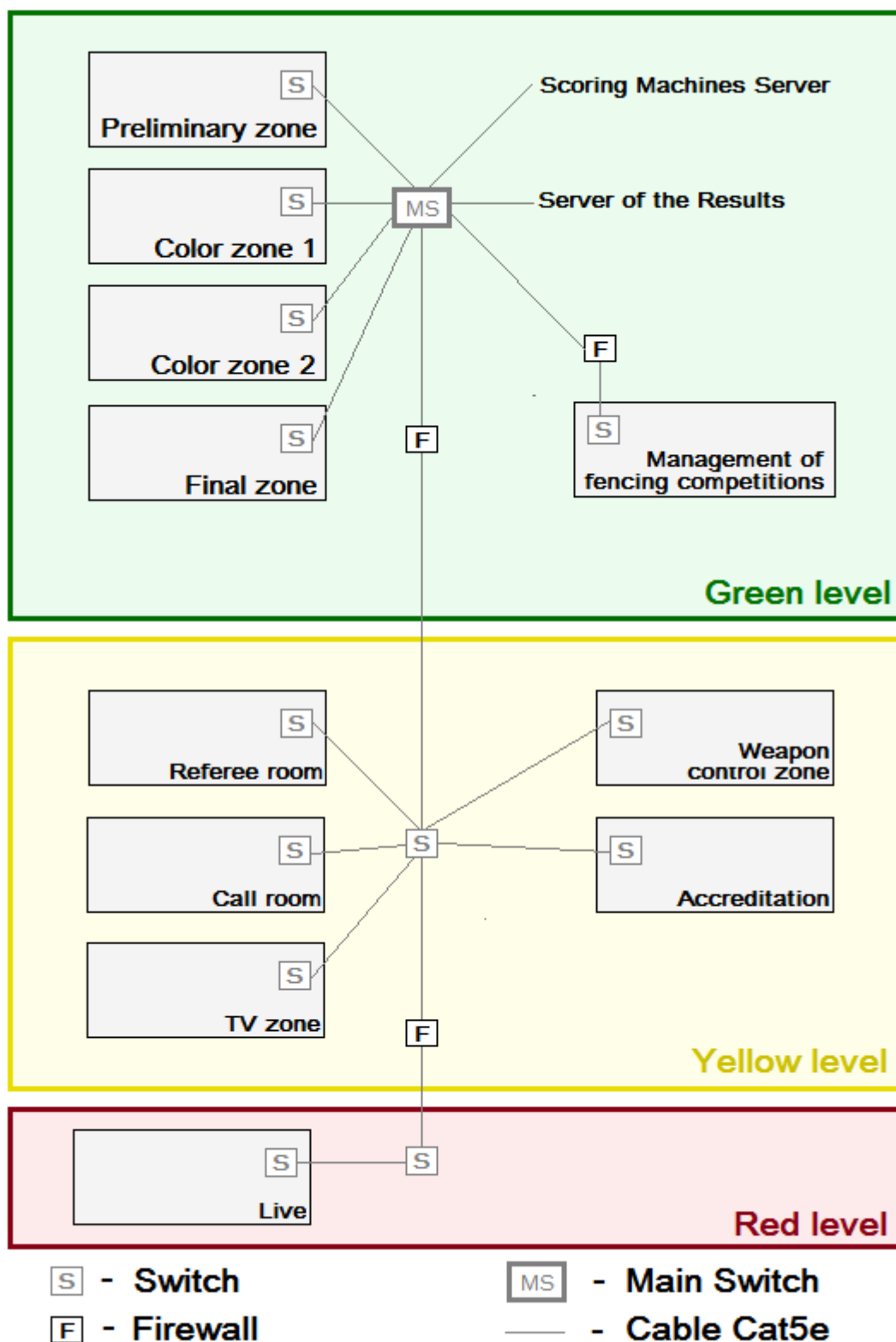
В каждой зоне должен быть Switch, который объединяет все узлы зоны. Кроме того, рядом с зоной Серверов (обычно в техническом директорате) должен быть расположен Main Switch, к которому подключаются все Switch и Серверы.

---

<sup>1</sup> Если используются две зоны цветных полей.

<sup>2</sup> Может быть объединена с Color zone, если физически они расположены в одном месте

Подробнее см. схему:



Данное решение позволяет физически отключить ту часть сети соревнований, в которой возникли сбои. Или наоборот, отключить все зоны, кроме той, в которой идут в текущий момент времени поединки.

Это необходимо для защиты процесса соревнований от возможных аппаратных сбоев.

Для обеспечения информационной безопасности узлов Зеленого уровня в сети должны быть установлены firewalls. Firewalls должны быть расположены:

- между Зеленым и Желтым уровнем,
- между Желтым и Красным,
- между Main switch и Management fencing competitions.

Любой узел красного уровня может быть подключен к сети интернет, но с соблюдением двух условий:

- подключение осуществляется с помощью отдельной сетевой карты (wifi или второй карты Ethernet);
- на узле должны быть установлены антивирусный пакет и программный firewall.

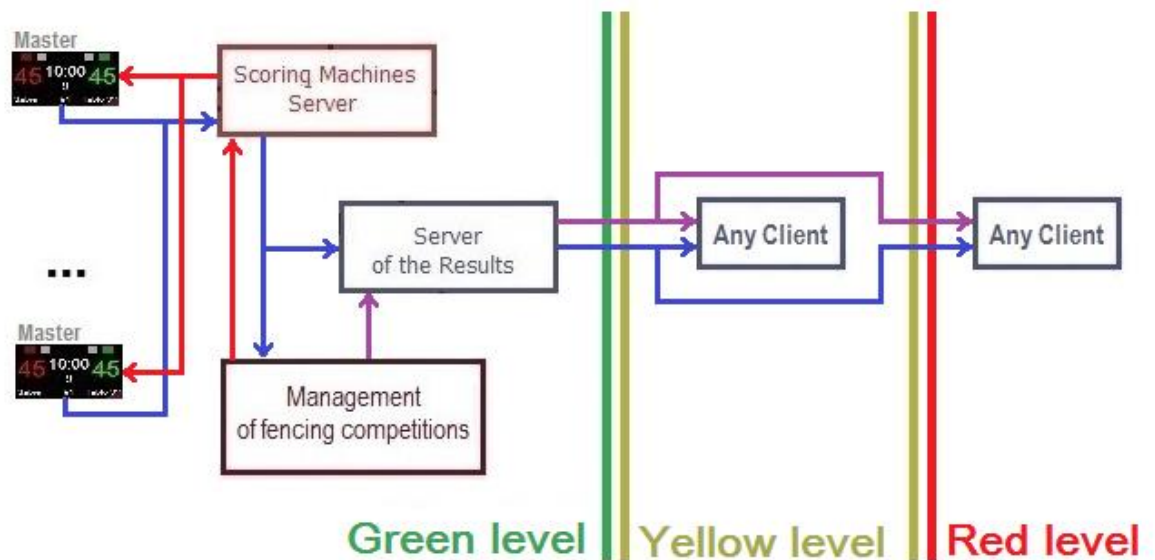
## Information streams

Стандарт SEMI 1.0 ввел разграничение узлов сети по типам и принципам взаимодействия между ними. Если раньше любой узел сети мог обратиться к любому другому узлу и получить от него ответ, то теперь наложены ограничения на то, как узлы должны обмениваться информацией между собой.

Весь обмен информацией между узлами состоит из следующих потоков:

- Control stream (управляющий поток),
- States stream (поток состояниями дорожек),
- Update stream,
- Extended information stream (поток с расширенной информацией)

Подробнее см. схему:



Direction	Stream	Commands
→	Control stream	DISP, TEAM, BOUTSTOP, MSG, STANDBY
→	States Stream	INFO, NEXT, PREV, REPLACE
→	Update stream	UPDATED

Управляющий поток содержит команды<sup>3</sup>, задающие параметры предстоящего поединка на дорожке, например, DISP, TEAM, BOUTSTOP, MSG, STANDBY. Поток всегда начинается на одном из узлов Manager и заканчивается на узле Master соответствующей дорожки.

Поток состояния дорожки содержит команды, описывающее текущее состояние одной дорожки, например, INFO, NEXT, PREV, REPLACE. Важно отметить, что запросы судьи на дорожке (запрос следующего или предыдущего поединка, замены спортсмена в командных поединках и т.п.) так же относятся к данному потоку.

<sup>3</sup> Здесь и далее используются абстрактные команды. Подробнее перечень данных команд

Поток начинается на узле Master некоторой дорожки и направляется на Scoring machines Server, где сливается с другими такими же потоками и направляется узлы Management of fencing competition и на Server of the results и далее ко всем узлам желтого и красного уровня.

Update stream содержит команду UPDATED и информируется узлы о том, что изменилось состояние соревнований. Т.е. были обновлены xml-файлы с данными соревнований на Server of the results.

Поток начинается на одном из узлов Manager, направляется на Server of the Results и далее ретранслируется на все узлы желтого и красного уровня.

Важно напомнить, что любой узел желтого или красного уровня для того, чтобы получать данные States stream и Update stream должен зарегистрироваться на Server of client в качестве клиента.

Поток с расширенной информацией содержит в себе объемные и сложно структурированные данные такие, как фотографии спортсменов, картинки флагов стран или клубов, xml-файлы с текущим состоянием соревнований и т.п. Все подобные данные должны храниться в виде файлов, которые выгружаются на Server of the Results по протоколу FTP.

Любой узел сети может загрузить любой файл с расширенной информацией с Server of the Results, используя протокол HTTP.

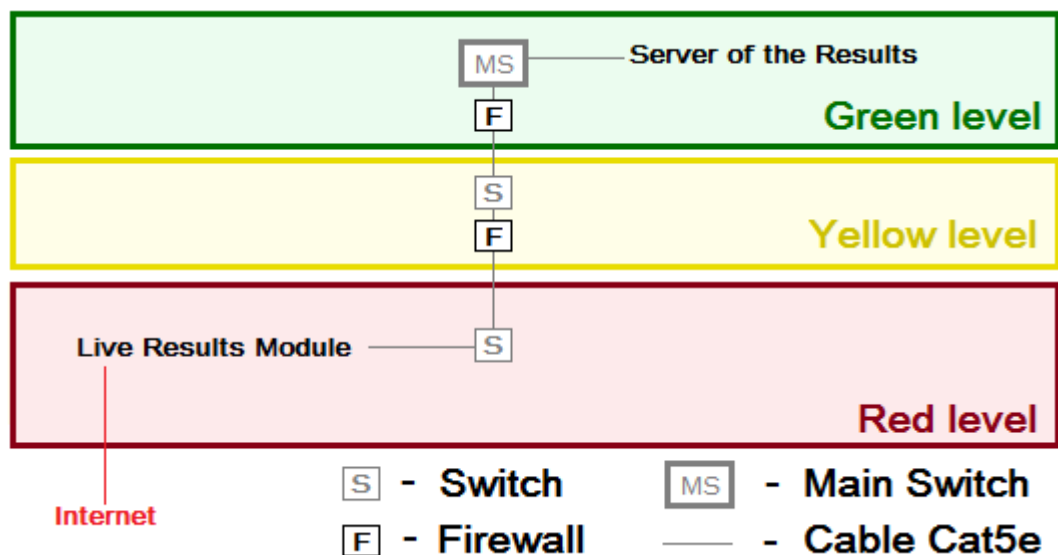
Перечень, файловая структура и правила формирования имен для данных файлов описаны в стандарте SEMI 1.0. правила построены таким образом, что любой узел, основываясь на данных, полученных из State stream, может сформировать имя файла с требуемой расширенной информацией. Например, имя файла с картинкой национального флага России(RUS) имеет имя RUS.jpg.

## Live results

Наибольшее обсуждение вызвала проблема с организацией трансляции результатов соревнованиях в сеть интернет. Основное затруднение вызывает то, что все результаты соревнований хранятся в узлах на Зеленом уровне, а подключение к сети интернет доступно только на красном уровне.

Практически все современные Management of fencing competition содержат в своем составе модули трансляции в интернет. Более того, зачастую данный модуль располагается на том же компьютере, что и база данных соревнований. Такое решение ставит под угрозу проведение соревнований и является недопустимым.

Для того, чтобы выполнить все требования стандарта SEMI 1.0 модуль live-results должен быть удален из Management of fencing competition и не должен являться ее составной частью. Данный модуль должен быть расположен на красном уровне.



Как и любой узел красного уровня, модуль live-results имеет доступ к Server of the Results, может зарегистрироваться на нем как client и получать через него команды INFO со всех дорожек. Таким образом, модуль live-results получает информацию о состоянии поединков на всех дорожках в режиме реального времени.

С другой стороны, по протоколу HTTP модуль live-results может получать от Server of the Results расширенную информацию: файлы с фотографиями спортсменов, картинки флагов и xml файлы с текущим состоянием соревнований.

Более того, при необходимости Management of fencing competition может размещать (по протоколу FTP) на Server of the Results любую

дополнительную информации, которую Модуль live-results может получить по протоколу HTTP.

Таким образом, Модуль live-results может получать всю необходимую информацию в режиме реального времени с узла Server of the Results, обрабатывать ее и выгружать в интернет. При этом все узлы Зеленого уровня остаются недоступными и защищенными от атак из сети интернет.

Выход их строя модуля live-results не может нарушить работу узлов Зеленого уровня и повлиять на ход соревнований



## Standard SEMI 2.0. Network for small competitions

Еще одним часто задаваемым вопросом является вопрос о том, как организовывать работу информационной система и сети соревнований на небольших соревнованиях, таких как этапы Кубка мира или этапы Кадетского цикла. На этих соревнованиях используется минимум аппаратуры, и выполнение всех требований стандарта SEMI 1.0 является труднореализуемым и слишком дорогостоящим.

Стандарт SEMI 2.0 должен сформулировать принцип организации сети соревнований для небольших соревнований. Основной принцип нового стандарта заключается в том, что используемое программное обеспечение должно использоваться без изменений.

Отличие должно состоять только в количестве используемых компьютеров и настройке узлов.

Итак, при организации сети для небольших соревнований минимально должно использоваться два компьютера:

- Scoring Machines Server (IP - 172.20.0.1)
- Server of the results (IP 172.20.0.8)

Далее, база данных соревнований и управляющие модули Management of fencing competition должны располагаться только на том же компьютере, что и Scoring Machines Server. Недопустимо расположение базы данных соревнований на Server of the results.

Недопустимо подключение компьютера Scoring Machines Server к интернет.

К интернет может быть подключен компьютер, на котором установлен с Server of the results. На нем же может быть запущен модуль live трансляции.

Все требования к взаимодействию между узлами, изложенные в стандарте SEMI 1.0 остаются без изменений.

Таким образом, все программное обеспечение, разработанное для больших соревнований и соответствующее требованиям стандарта SEMI 1.0, может быть использовано на маленьких соревнованиях без изменений.