

**Украинцев Сергей Дмитриевич**

бакалавр, магистрант

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»

г. Москва

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ ВОЗРОСШЕЙ НАГРУЗКОЙ НА СЕРВИСЫ ГРУППОВЫХ ЗВОНКОВ**

***Аннотация:** в статье рассматриваются инструменты, при помощи которых разработчики сервисов для групповых звонков смогли справиться с резко увеличившимся числом пользователей, которое возникло в результате перехода школ и вузов на дистанционный формат обучения. Раскрыт принцип и алгоритмы работы балансировщика нагрузки и проведен анализ существующих на рынке систем мониторинга с целью выявления наиболее подходящего решения.*

***Ключевые слова:** дистанционное обучение, нагрузка на сервисы групповых звонков, MS Teams, Zoom, инфраструктура, балансировщик, система мониторинга.*

Текущий год показал неподготовленность всех стран мира для перехода на дистанционный формат работы, учебы, оказания услуг и т. д. Сказывается то, что данный переход был резким, не планировавшимся хоть какой-нибудь промежуток времени. Компании, предоставляющие сервисы для групповых звонков, были не готовы. Их вычислительные мощности в первое время не могли справиться с резким увеличением пользователей. Также, несмотря на естественное увеличение аудитории сервисов, компании пытались привлечь внимание именно к своему продукту, предоставляя бесплатные доступы на год или более студентам, школам и даже целым вузам. Данные действия ещё больше увеличивали приток новых пользователей на рекламируемые платформы, что увеличило нагрузку на уже перегруженные или плохо оптимизированные сервера. Количество пользователей на площадке Zoom возросло на 535%, MS Teams единовременное количество пользователей достигло 44 миллионов. Вследствие этого

качество связи и передаваемого видео резко упало, возникали притормаживания, звук прерывался или появлялись помехи, в некоторых случаях сервисы полностью переставали отвечать, например, 15 марта 2020 года приложение MS Teams было недоступно в течение нескольких часов. Все эти факторы снижают качество образования, а именно тратится дополнительное время на проверку звука или видео, при неполадках связанных с этим школьники, студенты, преподаватели теряют время от запланированного урока. Следовательно, количество полезной информации, получаемой обучающимся, снижается. В данном случае преподаватели вынуждены отдавать часть материала на самообучение, что значительно снижает качество получаемых знаний. Однако компании-разработчики предвидели такое развитие и предприняли необходимые меры, как результат, не возникло ситуаций с полным отключением сервиса и долгого восстановления, что могло сильно сказаться на образовательном процессе.

Рассмотрим, как справлялись компании-разработчики наиболее популярных на рынке сервисов, а именно Microsoft, Cisco, Slack Technologies, Discord Inc.

Все сервисы, предлагаемые данными компаниями, работают по одной функциональной схеме. Упрощенная схема представлена на рисунке 1.

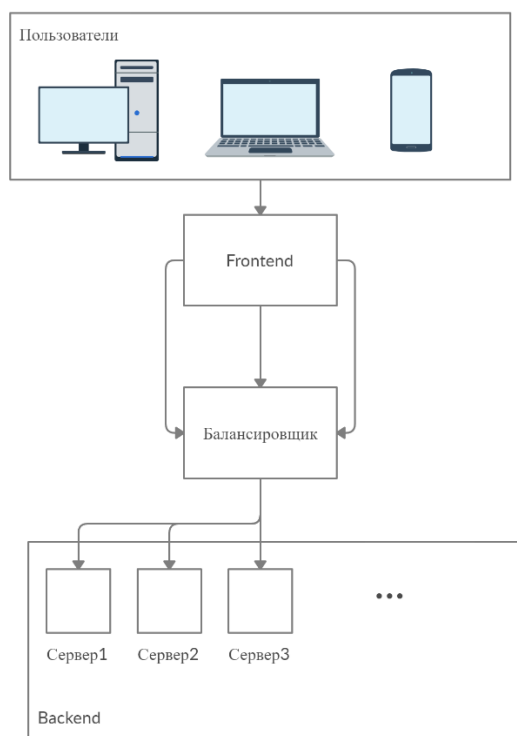


Рис. 1. Функциональная схема сервисов групповых звонков

Рассмотрим данную схему подробнее.

Frontend – это интерфейс сервиса, который пользователь видит на экране. Его основная задача перенаправлять запросы пользователя на Backend.

Backend – это вторая половина сервиса, которая находится на серверах компании разработчика. Данная часть отвечает за маршрутизацию, обработку видео, звука и т. д.

Балансировщик – это одна из частей инфраструктуры, которая помогла приложениям справиться с таким резким увеличением пользователей. Он оценивает загрузку всех серверов и перераспределяет поступающие запросы на менее загруженные обработчики данных. Балансировщик может работать по определенным алгоритмам:

- Round Robin – это алгоритм кругового обслуживания. Он представляет собой перебор по круговому циклу: первый запрос передаётся одному серверу, затем следующий запрос передаётся другому и так до достижения последнего сервера, а затем всё начинается сначала;

- Weighted Round Robin – это усовершенствованная версия алгоритма Round Robin. Суть усовершенствований заключается в следующем: каждому серверу присваивается весовой коэффициент в соответствии с его производительностью и мощностью. Это помогает распределять нагрузку более гибко: серверы с большим весом обрабатывают больше запросов;

- Least Connections. Он учитывает количество подключений, поддерживаемых серверами в текущий момент времени. Каждый следующий вопрос передаётся серверу с наименьшим количеством активных подключений. Существует усовершенствованный вариант этого алгоритма. Он называется Weighted Least Connections и учитывает при распределении нагрузки не только количество активных подключений, но и весовой коэффициент серверов;

- Sticky Sessions – это алгоритм распределения входящих запросов, при котором соединения передаются на один и тот же сервер группы. Сессии пользователя могут быть закреплены за конкретным сервером, то есть запросы распределяются по серверам на основе адреса клиента. Метод гарантирует, что запросы

одного и того же клиента будет передаваться на один и тот же сервер. Если закреплённый за конкретным адресом сервер недоступен, запрос будет перенаправлен на другой сервер.

Так как рассматривается нагрузка на сервера большим количеством групповых звонков, следовательно, компаниям важно учитывать такие параметры, как продолжительность подключения и единовременное количество подключений к серверу. Исходя из вышесказанного, все компании – разработчики сервисов для групповых звонков используют как алгоритм балансировщика Least Connections.

При возрастании нагрузки на сервисы балансировщик – это не единственный помощник компаний-разработчиков. Рассмотрим вторую систему, позволяющую просматривать, анализировать нагрузку и оперативно реагировать на сбои в инфраструктуре. Система мониторинга – неотъемлемая часть инфраструктуры любого предприятия. Её основная задача – предоставлять сведения о состоянии инфраструктуры в реальном времени, анализировать загрузку и при необходимости оперативно реагировать на непредвиденные обстоятельства. В связи с широкой необходимостью использования систем мониторинга рынок данного программного обеспечения пресыщен и выбрать подходящую систему – достаточно сложная задача. Компании необходимо составить список требований к системе и на основе них отбирать подходящую под свою специфику. Рассмотрим требования, которые могут быть выдвинуты компаниями – разработчиками сервисов групповых звонков, в порядке уменьшения приоритета.

1. Функциональность. Так как оценивать придется самые различные аспекты, инструмент должен поддерживать мониторинг серверной нагрузки, нагрузки сети и интерфейсной части среды и быть способным распознавать широкий круг проблем – от снижения быстродействия и аварийных завершений до утечек памяти.

2. Уведомления, интеграция со службой поддержки и автоматизация. Так как система мониторинга по большей части предназначена для ускорения реагирования на проблемы или предупреждения их появления, приоритетной будет настраиваемая система выдачи уведомлений о сбоях. По мере сбора сведений об

инфраструктуре можно автоматизировать запуск различных задач при наступлении любых событий, что даст больше контроля и уменьшит время реагирования и исправления неполадок.

3. Развертывание и сопровождение. Прежде всего способ развертывания инструментария должен согласовываться с корпоративными политиками. Также выбранный инструмент должен быть совместимым с инфраструктурой и отвечать уровню компетенции ИТ-специалистов. Кроме того, следует оценить стоимость инсталляции и сопровождения – любые инструменты мониторинга будут необходимо адаптировать к конкретной среде.

4. Стоимость. Данный параметр стоит на последнем месте, так как в статье рассматриваются гиганты ИТ-индустрии, которые могут себе позволить дорогостоящее программное обеспечение, если оно полностью соответствует их требованиям.

Проведем анализ наиболее известных программных решений для мониторинга инфраструктуры, представленных на рынке, согласно выставленным требованиям. Результат приведен в сводной таблице 1.

Таблица 1

Сравнение существующих систем мониторинга

Название системы	Graphite	Zabbix	Netdata	Prometheus	InfluxData
Гибкость настройки	+/-	+	+	+	+
Удобство использования	+/-	+	+	+	+
Занимаемый размер дискового пространства	+	-	+	+/-	+/-
Количество собираемых данных	-	+	+/-	+/-	+
Стоимость	Бесплатно	Бесплатно	Бесплатно	Бесплатно	Бесплатно
Возможность интеграции	+/-	-	+	+/-	+
Возможность доработки	-	-	-	+	+
Год выпуска	2008	2001	2016	2014	2013

Строка «стоимость» в таблице выглядит странно, все решения, представленные на рынке, бесплатные. Это связано с тем, что компании получают прибыль,

продавая услуги, а не свое программное обеспечение. Например, оплате подлежат помощь в установке, настройке, интеграции, размещение основных узлов системы на своих вычислительных мощностях, техническая поддержка. Но при этом пользоваться программным обеспечением можно совершенно бесплатно.

Исходя из данной таблицы, наиболее подходящей системой является InfluxData. Однако мы рекомендуем заменить предлагаемый компанией визуализатор метрик Chronograf на сторонний продукт Grafana, так как это наиболее удобное решение из представленных на рынке. Рассмотрим, как работает данная система, функциональная схема представлена на рисунке 2.

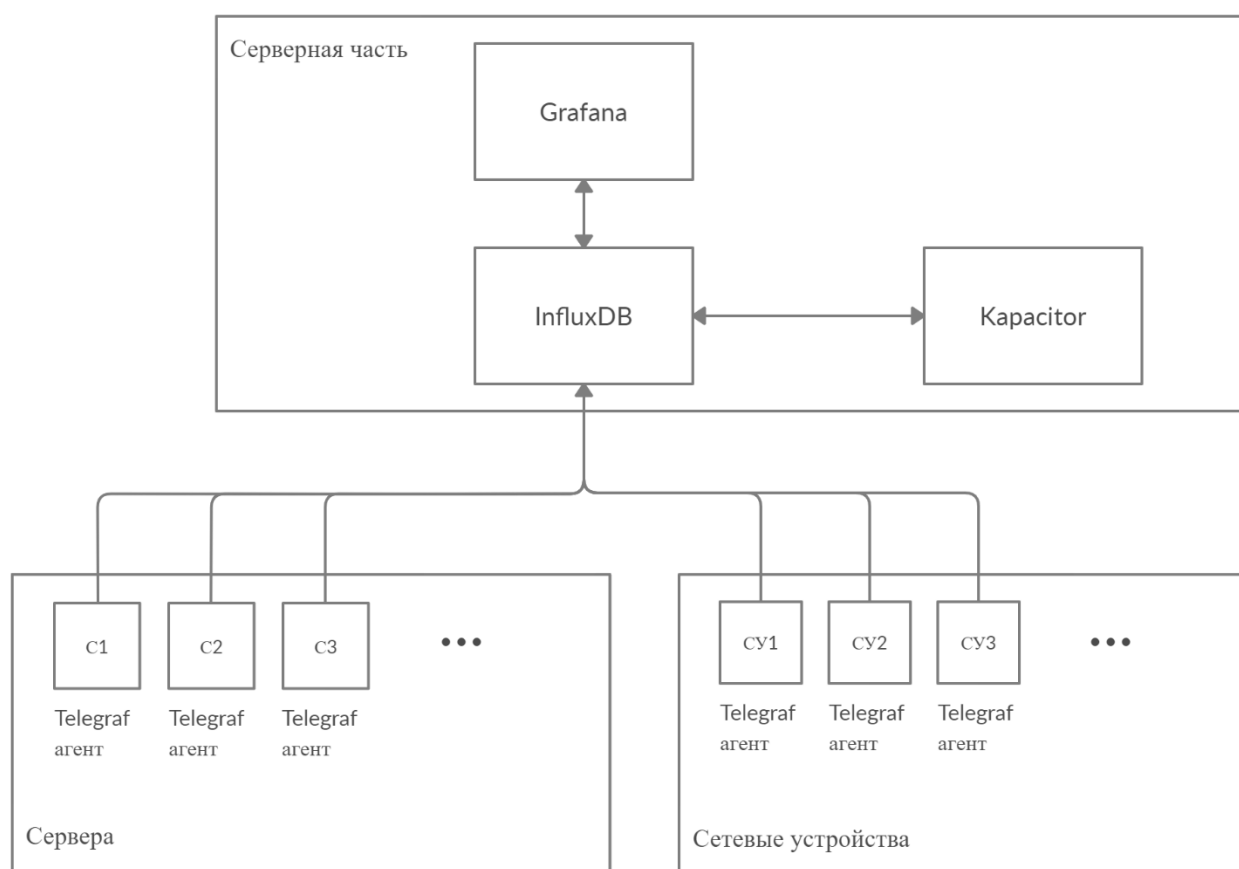


Рис. 2. Функциональная схема комплексной системы мониторинга

Система мониторинга делится на 4 части:

– Telegraf – это агент, который устанавливается на объект мониторинга (в нашем случае сервер или сетевое оборудование) и передает метрики в базу данных;

- InfluxDB – это база данных временных рядов, разработанная специально, чтобы выдерживать большие нагрузки по записи и чтению;
- Karasitor – это платформа обработки данных, которая позволяет легко создавать оповещения, запускать задания при определенных условиях и обнаруживать аномалии;
- Grafana – это платформа для визуализации, мониторинга и анализа данных.

Таким образом, мы разобрали два основных инструмента, которые помогли компаниям – разработчикам сервисов для групповых звонков избежать масштабных сбоев. Естественно, не только эти программные решения используются для управления возросшей нагрузкой, но они являются основополагающими. Управляющий и технический персонал рассмотренных компаний являются профессионалами, следовательно, имеют возможность оценить риски и предупредить возникновение сбоев, поэтому они уже внедрили подобные решения в свою инфраструктуру на момент начала пандемии, что в значительной степени помогло справиться с резким увеличением пользователей. Сервисы продолжали работу и позволяли объединяться в конференции, даже при полном отключении сбой устранялся за несколько часов, что незначительно сказалось на образовательном процессе. Следовательно, данные инновационные решения помогли поддерживать достойный уровень качества образования, несмотря на переход с очного образования на дистанционное.

### ***Список литературы***

1. Официальная документация программного обеспечения InfluxData. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.influxdata.com/> (дата обращения: 13.12.2020).
2. Андреев Н. Выбираем лучшую систему мониторинга и анализа IT-инфраструктуры / Н. Андреев // IT-Manager. – 2020. – №2.
3. Официальная документация программного обеспечения Grafana [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://grafana.com/docs/grafana/latest/getting-started/> (дата обращения: 13.12.2020).

4. Официальная документация программного обеспечения Zoom [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://support.zoom.us/hc/en-us> (дата обращения: 13.12.2020).

5. Официальная документация программного обеспечения MS Teams [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/en-us/microsoftteams/> (дата обращения: 13.12.2020).

6. Привалов А.Н. Разработка балансировщика нагрузки в гибридных сетях / А.Н. Привалов, А.К. Клепиков // Известия ТулГУ. Серия: Технические науки. – 2014. – №9-2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-balansirovschika-nagruzki-v-gibridnyh-setyah> (дата обращения: 13.12.2020).