Задание

Напишите сервер статистики для многопользовательской игры-шутера. Матчи этой игры проходят на разных серверах, и задача сервера статистики — строить общую картину по результатам матчей со всех серверов.

Сервер должен представлять собой standalone-приложение, реализующее описанный ниже RESTful API.

Общая схема работы такая: игровые сервера анонсируют себя advertise-запросами, затем присылают результаты каждого завершенного матча. Сервер статистики аккумулирует разную статистику по результатам матчей и отдает её по запросам (статистика по серверу, статистика по игроку, топ игроков и т.д.).

API

API сервера статистики состоит из следующих методов:

/servers/<endpoint>/info PUT, GET

/servers/<endpoint>/matches/<timestamp> PUT, GET

/servers/info GET

/servers/<endpoint>/stats GET

/players/<name>/stats GET

/reports/recent-matches[/<count>] GET

/reports/best-players[/<count>] GET

/reports/popular-servers[/<count>] GET

Все данные передаются в формате JSON. Каждый метод проиллюстрирован примером корректного запроса и ответа.

Структура JSON-а будет ясна из примеров: можно считать, что все указанные в примере поля должны содержаться в корректном запросе и других полей там не будет. Типы полей также однозначно определяются по примерам. Если в примере значением поля является целое число, значит оно может быть только целым. Все строковые значения могут состоять из произвольных unicode-символов, если не сказано иное.

Если в описании метода API не указано тело запроса, значит оно должно быть пустым. Если не указано тело ответа, предполагается пустой ответ с кодом 200 OK.

Прием данных от игровых серверов

PUT /servers/<endpoint>/info (advertise-запрос)

Запрос:

{

"name": "] My P3rfect Server [",

"gameModes": [ "DM", "TDM" ]

}

Здесь endpoint является уникальным идентификатором сервера: при получении нового advertise-запроса с тем же endpoint-ом информация перезаписывается. endpoint имеет вид <ipv4-address>-<port> или <hostname>-<port>​.

PUT /servers/<endpoint>/matches/<timestamp>

Здесь timestamp — строка вида 2017-01-22T15:17:00Z, задающая момент окончания матча в UTC.

**Сервер не должен как-либо привязываться к времени на хосте. Результаты матчей с timestamp-ом из прошлого или из будущего должны корректно сохраняться. Запросы с одного сервера всегда приходят в порядке возрастания timestamp-ов, но, из-за возможного расхождения времени между серверами, глобальный порядок не гарантируется.**

**Решение может корректно обрабатывать запросы с меньшим timestamp-ом, чем самый большой на данный момент, но это не является обязательным требованием.**

Запрос:

{

"map": "DM-HelloWorld",

"gameMode": "DM",

"fragLimit": 20,

"timeLimit": 20,

"timeElapsed": 12.345678,

"scoreboard": [

{

"name": "Player1",

"frags": 20,

"kills": 21,

"deaths": 3

},

{

"name": "Player2",

"frags": 2,

"kills": 2,

"deaths": 21

}

]

}

Здесь scoreboard содержит отсортированную по игровым очкам таблицу результатов матча. Победителем матча всегда является первый игрок в scoreboard.

Результаты матчей от серверов, не приславших advertise-запрос, не должны сохраняться. Таким серверам нужно отвечать пустым ответом с кодом 400 Bad Request.

Получение текущей информации об игровых серверах

GET /servers/<endpoint>/info

Ответ:

Этот метод должен вернуть последнюю версию информации, полученную PUT-запросом по этому адресу в том же формате.

Если сервер с таким endpoint никогда не присылал advertise-запрос, нужно вернуть пустой ответ с кодом 404 Not Found.

GET /servers/info

Ответ:

[

{

"endpoint": "167.42.23.32-1337",

"info": {

"name": "] My P3rfect Server [",

"gameModes": [ "DM", "TDM" ]

}

},

{

"endpoint": "62.210.26.88-1337",

"info": {

"name": ">> Sniper Heaven <<",

"gameModes": [ "DM" ]

}

}

]

Ответ должен содержать последнюю версию информации о всех серверах, когда-либо присылавших advertise-запрос.

GET /servers/<endpoint>/matches/<timestamp>

Ответ:

Этот метод должен вернуть информацию о матче, полученную PUT-запросом по этому адресу в том же формате.

Если PUT-запроса по этому адресу не было, нужно вернуть пустой ответ с кодом 404 Not Found.

Получение статистики

Для методов из этой категории (имеются в виду методы \*/stats и reports/\*) скорость ответа важнее его актуальности. **Считается допустимым, если в статистике не будут учтены результаты матчей, присланные за последнюю минуту**.

Код подсчета статистики должен быть написан с заделом на возможное расширение: возможно добавление новых полей в методах \*/stats и новых методов в категории reports/\*.

GET /servers/<endpoint>/stats

Ответ:

{

"totalMatchesPlayed": 100500,

"maximumMatchesPerDay": 33,

"averageMatchesPerDay": 24.456240,

"maximumPopulation": 32,

"averagePopulation": 20.450000,

"top5GameModes": [ "DM", "TDM" ],

"top5Maps": [

"DM-HelloWorld",

"DM-1on1-Rose",

"DM-Kitchen",

"DM-Camper Paradise",

"DM-Appalachian Wonderland",

]

}

Списки top5GameModes и top5Maps должны быть упорядочены по убыванию популярности (чем чаще встречается режим игры или карта среди всех матчей, тем он/она популярнее).

maximumMatchesPerDay, averageMatchesPerDay — максимальное и среднее количества сыгранных матчей на сервере за один календарный день по UTC (c 00:00Z до 00:00Z следующего дня). **Матч, сыгранный на границе дней, относится к тому дню, где он закончился.**

Для расчета среднего используется количество дней от первого матча на этом сервере до последнего матча среди всех серверов.

maximumPopulation, averagePopulation — максимальное и среднее количества игроков, принявших участие в одном матче.

GET /players/<name>/stats

Здесь name — urlencoded имя игрока.

Ответ:

{

"totalMatchesPlayed": 100500,

"totalMatchesWon": 1000,

"favoriteServer": "62.210.26.88-1337",

"uniqueServers": 2,

"favoriteGameMode": "DM",

"averageScoreboardPercent": 76.145693,

"maximumMatchesPerDay": 33,

"averageMatchesPerDay": 24.456240,

"lastMatchPlayed": "2017-01-22T15:11:12Z",

"killToDeathRatio": 3.124333

}

averageMatchesPerDay: для расчета среднего используется количество дней от первого матча этого игрока до последнего матча среди всех матчей.

averageScoreboardPercent считается так:

Для конкретного матча scoreboardPercent = playersBelowCurrent / (totalPlayers - 1) \* 100%​.

Пример 1, в таблице 4 игрока:

Player1 — 100%

Player2 — 66.666667%

Player3 — 33.333333%

Player4 — 0%

Пример 2, в таблице 3 игрока:

Player1 — 100%

Player2 — 50%

Player3 — 0%

**Если в матче один игрок, scoreboardPercent = 100%.**

averageScoreboardPercent — это средний scoreboardPercent данного игрока по всем сыгранным матчам.

favoriteServer — сервер, на котором игрок появлялся чаще всего.

uniqueServers — количество уникальных серверов, на которых появлялся игрок.

favoriteGameMode — режим игры, в матчах с которым чаще всего участвовал игрок.

**Имена игроков должны сравниваться без учета регистра.**

GET /reports/recent-matches[/<count>]

Параметр count в этом и следующих методах задает число записей, которые нужно включить в отчет. Если записей меньше, нужно включить в отчет все. **Параметр необязательный и по умолчанию считается равным 5. Также count не может превосходить 50. Если в запросе он больше 50, нужно считать его равным 50, а если равен 0 или меньше 0 — вернуть пустой массив** []**.**

Ответ:

[

{

"server": "62.210.26.88-1337",

"timestamp": "2017-01-22T15:11:12Z",

"results": {

"map": "DM-HelloWorld",

"gameMode": "DM",

"fragLimit": 20,

"timeLimit": 20,

"timeElapsed": 12.345678,

"scoreboard": [

{

"name": "Player1",

"frags": 20,

"kills": 21,

"deaths": 3

},

{

"name": "Player2",

"frags": 2,

"kills": 2,

"deaths": 21

}

]

}

},

...

]

Здесь timestamp — время окончания матча в UTC, указанное в URL при загрузке его результатов.

**Последние матчи должны отсчитываться от матча с самым большим timestamp-ом, а не от текущего времени на хосте.**

GET /reports/best-players[/<count>]

Ответ:

[

{

"name": "Player1",

"killToDeathRatio": 3.124333

},

...

]

Здесь игроки должны быть отсортированы по убыванию killToDeathRatio. **При этом нужно игнорировать игроков, сыгравших менее 10 матчей, а также игроков, которые ни разу не умирали.**

killToDeathRatio = totalKills / totalDeaths, где totalKills — сумма kills игрока по всем сыгранным матчам, totalDeaths — сумма deaths игрока по всем сыгранным матчам.

GET /reports/popular-servers[/<count>]

Ответ:

[

{

"endpoint": "62.210.26.88-1337",

"name": ">> Sniper Heaven <<",

"averageMatchesPerDay": 24.456240

},

...

]

Здесь сервера должны быть отсортированы по убыванию averageMatchesPerDay.

Требования к решению

* Сервер должен реализовывать описанное выше API.
* Сервер должен поддерживать работу на произвольном [HTTP-префиксе](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/aa364698(v=vs.85).aspx) (задается при запуске).
* Сервер не должен терять данные при перезапуске. Если на PUT-запрос сервер вернул 200 OK, данные не должны быть потеряны даже в случае аварийного завершения приложения. Допустима потеря данных при внезапном выключении хоста.

**Для хранения данных можно использовать как собственное решение, так и готовую embedded-базу данных.**

* Сервер не должен падать при получении некорректных запросов. На такие запросы нужно отправлять ответ с кодом, отличным от 200 OK. Допустимы любые коды вида 4xx и 5xx.
* Сервер должен быстро обслуживать все виды запросов.
* Сервер должен уметь логировать ошибки.
* Код должен быть покрыт тестами.
* Код должен быть написан аккуратно и с любовью к деталям.

Оформление решения

* Все внешние модули, от которых зависит решение, должны содержаться в папке с решением. Также допускаются зависимости от nuget-модулей.
* Решение должно успешно собираться с помощью msbuild: nuget restore && msbuild /p:Configuration=Release. В результате сборки папка SWW.GStats.Server/bin/Release внутри папки с решением должна содержать всё необходимое для работы приложения.
* Сервер должен запускаться из папки bin/Release следующим образом: SWW.GStats.Server.exe --prefix [http://+:8080/](about:blank), где вместо [http://+:8080/](about:blank) может быть любой [UrlPrefix](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/aa364698(v=vs.85).aspx).
* Можно использовать в качестве заготовки проект из репозитория на гитхабе: <https://github.com/superwinwin-sww/SWW.GStats>

Оценка решений

Порядок проверки решения примерно такой, но может незначительно поменяться на практике:

1. Проверка требований к оформлению решения. При несоответствии дальнейшие этапы проверки не проводятся.
2. Оценка полноты реализации API.
3. Оценка полноты соответствия требованиям к решению.
4. Нагрузочное тестирование. Примерный объем нагрузки описан ниже.
5. Оценка качества кода (для решений, достойно прошедших оценку по критериям 1-4).

Нагрузочное тестирование

В распоряжении вашего сервера будет:

* Xeon E5-2650 @ 2.30 GHz
* 8 GB памяти
* 80 GB диска

Примерные ориентиры по нагрузке в худшем случае:

* Среднее число игроков в одном матче: ~50
* Максимальное число игроков в одном матче: ~100
* Общее количество серверов: ~10 000
* Всего уникальных игроков: ~1 000 000
* Всего дней в истории: ~14
* Среднее число матчей в день на одном сервере: ~100
* Количество уникальных режимов игры вряд ли превысит 10.
* Длина названия режима игры почти всегда не превосходит 3-х символов.
* Длина имени сервера, игрока или карты почти всегда не превосходит 50 символов.