

# APPLICATION PROTOCOLS TESTING IN JMETER

**Tomáš Srnec**

Master Degree Programme (2), FEEC BUT

E-mail: xsrnec04@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Petr Číka

E-mail: cika@feec.vutbr.cz

**Abstract:** This paper deals with stress testing of HLS (HTTP Live Streaming) and RTSP (Real Time Streaming Protocol) protocols utilizing Apache JMeter application. The main goal lies in design and implementation of plug-in module, that will performs server stress tests of the above-mentioned protocols.

**Keywords:** performance testing, JMeter, sampler, HLS, RTSP, video on demand

## 1 ÚVOD

Problematika zátěžového testování je úzce spjata s návrhem každého programu. Kvalitní komerční řešení si žádá alespoň nějakou formu zátěžového testování, což platí zvláště pro multimediální služby. Cílem této práce je navrhnout a zprovoznit moduly v testovacím programu JMeter, které umožní zátěžově testovat protokoly HLS a RTSP.

### Zátěžové testování

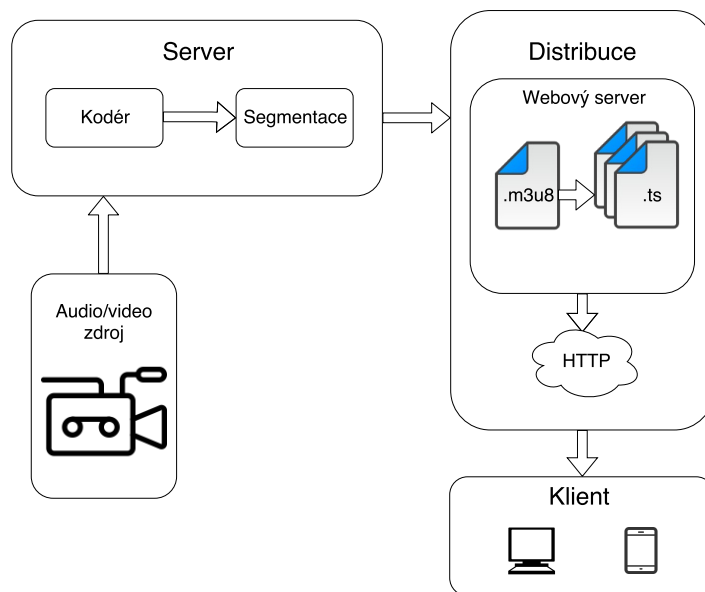
Zátěžové testování slouží zejména k ověření funkčnosti aplikace při různé velikosti provozu (zatížení). V této kapitole jsou popsány tři základní typy zátěžového testování a to testování výkonu (performance test), zátěžový test (load test) a test hraniční zátěže (stress test).

- **Testování výkonu** Cílem testování výkonu je zjistit, jak se daný systém chová při stanovené zátěži. Nejčastěji jsou sledovány parametry jako propustnost, spolehlivost, škálovatelnost a schopnost odpovídat.
- **Zátěžový test** Cílem zátěžových testů je odhalit chyby funkcionality služby, jenž se projevují pouze pod zátěží systému (např. deadlock, přetečení vyrovnávací paměti nebo únik paměti).
- **Test hraniční zátěže** Test hraniční zátěže (Stress test) je způsob testování systému, při kterém je zatížen nadměrným množstvím zátěže, než na který byl navrhován, s cílem jej poškodit. Test hraniční zátěže může donutit systém k vyřazení některých jeho zdrojů jako například RAM (Random-access memory), paměťový disk.

## 2 TESTOVANÉ PROTOKOLY

### Přenos v reálném čase pomocí Hypertextového přenosového protokolu

Přenos v reálném čase pomocí Hypertextového přenosového protokolu, HLS (HTTP Live Streaming) poskytuje spolehlivý, nákladově nenáročný způsob poskytování nepřetržitého a dlouhotrvajícího videa posílaného přes Internet. Umožňuje příjemci upravovat přenosovou rychlost média v závislosti na síťových podmínkách, za účelem nepřerušovaného přehrávání v co nejlepší možné kvalitě.



**Obrázek 1:** Streamovací architektura HTTP [1]

### Streamovací protokol v reálném čase

Streamovací protokol v reálném čase RTSP je síťový řídicí protokol [2], určený pro použití v zábavních a komunikačních systémech pro řízení streamovacích multimediálních serverů. Protokol se používá pro vytváření a řízení mediálních relací mezi koncovými body. Klienti serverů vydávají příkazy, jako je přehrávání, nahrávání a pozastavení, které usnadňují řízení streamu médií v reálném čase ze serveru na klienta (Video On Demand) nebo z klienta na server.

### Testovací program JMeter

Apache JMeter [3] je software s otevřeným zdrojovým kódem, vytvořený v jazyku Java. Aplikace je určena k zátěžovému testování a měření výkonu. Apache JMeter může být použit pro testování výkonu jak na statických, tak na dynamických zdrojích, webových dynamických aplikacích. Může být použit k simulaci těžké zátěže na serveru, skupině serverů, sítích nebo objektech, aby bylo možné otestovat jejich sílu nebo analyzovat celkový výkon v různých typech zatížení.

## 3 VLASTNÍ PŘÍNOS

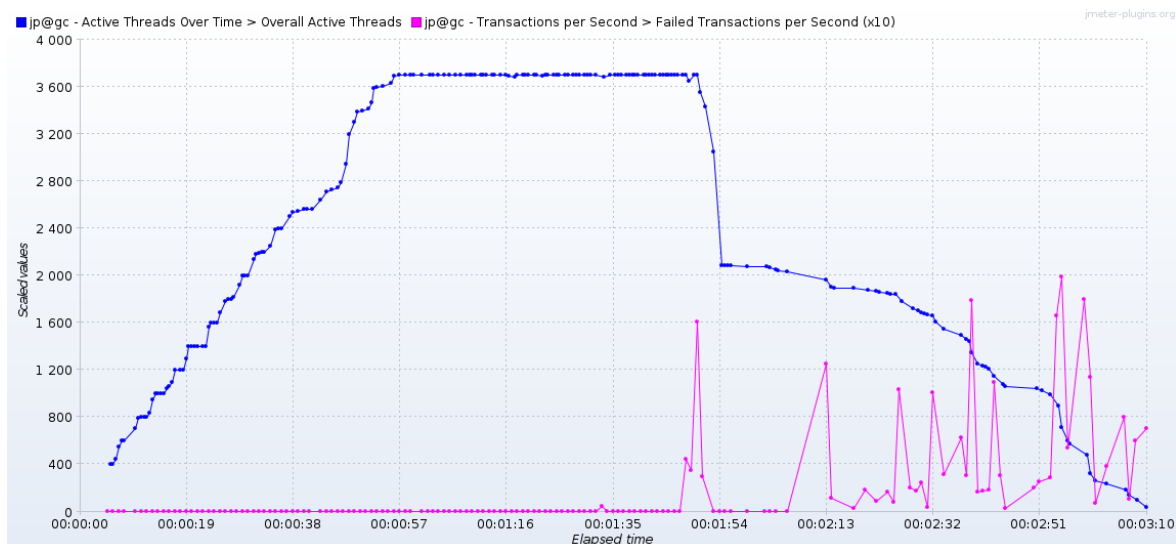
Pro testování protokolů HLS a RTSP byly implementovány nové zásuvné moduly, které umožňují testovat zařízení využívající tyto protokoly.

U protokolu HLS byl vytvořen sampler vysílající na HTTP (Hypertext Transfer Protocol) server dotaz GET. Server odpoví zasláním segmentu s videem. Opakováním tohoto dotazu s vysokou frekvencí se testuje schopnost serveru zvládat zátěž.

Vývoj modulu pro RTSP byl obdobný. Na vytvořený RTSP server jsou vysílány požadavky OPTIONS a DESCRIBE. Sleduje se poměr přijatých a zahozených požadavků.

Pro účely testování byl v JMeteru vytvořen testovací plán. Jeho průběh byl nastaven na schodovité navyšování provozu při počátečním stavu 200 uživatelů na maximum 6000 uživatelů, držení tohoto množství po dobu 10 vteřin a rychlé odhlášení všech uživatelů. Výsledky tohoto testování jsou zobrazeny v grafu 2.

Modrá křivka ukazuje reálné množství přihlášených uživatelů, červená počet chybových spojení.



**Obrázek 2:** Graf závislosti přihlášených uživatelů a chybovosti na čase.

Z výsledků vyplývá, že největší chybovost generuje náhlá změna uživatelů. Jejich postupné přibývání problémy nevytváří.

#### 4 ZÁVĚR

Cílem této práce bylo nastudovat funkce a možnosti rozšíření testovacího programu JMeter se zaměřením na testování aplikačního protokolu HLS a RTSP. Z důvodu omezeného rozsahu jsou zde popsány pouze výsledky protokolu HLS, u RTSP byly výsledky obdobné. V praktické části jsou realizovány zásuvné moduly pro testování a provedeny testy hraniční zátěže na vytvořených zařízeních. Z výsledků vyplývá, že servery nejhůře reagují na náhle změny v množství uživatelů.

#### REFERENCE

- [1] HTTP Streaming Architecture. In: <https://developer.apple.com> [online]. 2016 [cit. 2017-12-06]. Dostupné z URL: <[https://developer.apple.com/library/content/documentation/NetworkingInternet/Conceptual/StreamingMediaGuide/HTTPStreamingArchitecture/HTTPStreamingArchitecture.html#//apple\\_ref/doc/uid/TP40008332-CH101-SW2](https://developer.apple.com/library/content/documentation/NetworkingInternet/Conceptual/StreamingMediaGuide/HTTPStreamingArchitecture/HTTPStreamingArchitecture.html#//apple_ref/doc/uid/TP40008332-CH101-SW2)>.
- [2] *Real Time Streaming Protocol (RTSP)*. RFC 2326. The Internet Society, 1998.
- [3] Apache JMeter. *Apache JMeter* [online]. Apache Software Foundation, 2018 [cit. 2018-03-14]. Dostupné z URL: <https://jmeter.apache.org/>.