

SOAP 성능 분석

SOAP Performance Analysis

송병권*, 강선미***, 이숙희***

Byungkwen Song*, Sunmee Kang***, Sukhee Lee***

Abstract

In this paper, we make a performance analysis of two kinds of platforms, JAVA and .NET, about SOAP(Simple Object Access Protocol). SOAP is able to use various transport layer protocol but in this paper we suggested methods of performance analysis with using HTTP, TCP, UDP and then we made an performance analysis on the basis of suggested methods. The results of performance analysis may be deduced differently by a system environment and loaded degree of network. Therefore, for precise performance analysis, we made same environment and proceeded.

요 약

본 논문에서는 SOAP(Simple Object Access Protocol)에 대하여 JAVA와 .NET 두 가지 플랫폼에 따른 성능 분석을 수행한다. SOAP는 다양한 전송 계층 프로토콜을 이용할 수 있는데, 본 논문에서는 HTTP, TCP, UDP를 이용하여 성능 분석 방법을 제안하고 제안한 방법을 토대로 성능 분석을 실시하였다. 성능 분석 결과는 시스템 환경 및 네트워크 부하 정도에 따라 다르게 도출될 수 있다. 따라서 정확한 성능 분석을 위해 동일한 환경을 구축하여 진행하였다.

Key words : SOAP, Performance Analysis, JAVA, .NET, Transport Layer Protocol

I. 서론

웹 서비스(Web Service)는 WSDL(Web Services

* Dept. of Electronics Engineering, Seokyeong University
bksong@skuniv.ac.kr, 02-940-7739

★ Corresponding author

Dept. of Electronics Engineering, Seokyeong University
smkang@skuniv.ac.kr, 02-940-7737

*** Dept. of Computer Science, Seokyeong University
oleesh@skuniv.ac.kr, 02-940-7739

※ Acknowledgment

This research was supported by Industry Original Technology Development Project funded Ministry of Trade, Industry and Energy and KETEP in 2011(Project Number : 2011T00100011)

Manuscript received May. 29, 2013; revised Jun. 11, 2013 ; accepted Jun 12. 2013

Description Language), UDDI(Universal Description, Discovery and Integration), SOAP(Simple Object Access Protocol) 등의 표준 기술을 사용하여 네트워크 상에서 서로 다른 컴퓨팅 환경이 구축된 컴퓨터들 간에 상호작용을 위한 소프트웨어 시스템이다. 웹 서비스는 서비스 지향적 분산 컴퓨팅 기술의 일종이다.

WSDL은 XML 기반의 언어로서 웹 서비스의 구체적인 내용이 기술되어 있어 웹 서비스에 접근하는 방법을 제공한다. 클라이언트는 WSDL에 정의되어 있는 웹 서비스의 특성을 참조하여 SOAP을 이용하여 서비스를 호출할 수 있다. 따라서 클라이언트 개발자는 WSDL을 토대로 클라이언트를 개발할 수 있다.

UDDI는 사용 가능한 서비스, 서비스의 제공자 등의 정보들이 포함된 XML 기반의 구조화된 레지스트리 서비스이다. 서비스 제공자는 UDDI에 서비스 목록들을 저장하고, 서비스 소비자는 UDDI에 접근하여 원하는 서비스를 찾을 수 있게 된다.

SOAP은 웹 서비스를 실제로 사용하기 위한 객체

들 간의 통신규약으로서 HTTP, TCP, UDP 등을 사용하여 네트워크 상에서 XML 기반의 메시지를 교환할 수 있는 프로토콜이다. 웹 서비스의 모든 데이터들은 XML로 표현되고, 데이터들과 이를 다룰 수 있는 오퍼레이션들이 WSDL로 정의되어 UDDI라는 전역적 서비스 저장소에 등록되어 원하는 서비스를 찾는 소비자에게 공개될 수 있다[1]. XML 유니코드 인코딩을 사용하기 때문에 플랫폼 및 프로그래밍 언어에 독립적이고 확장성이 뛰어나다.

SOAP을 이용한 웹 서비스는 데이터 전송에 사용되는 가장 일반적인 전송 계층 프로토콜인 TCP[2]를 기반으로 한 HTTP와 바인딩하여 사용하지만 TCP로 모든 서비스를 효과적으로 구현할 수 없다[3]. 따라서 다른 종류의 전송 계층 프로토콜과, 다른 종류의 프로그래밍 언어에 따라 다른 성능을 보일 수 있다. 따라서 본 논문에서는 두 가지 프로그래밍 언어로써 JAVA와 .NET, 세 가지 전송계층 프로토콜로써 HTTP, TCP, UDP를 이용하여 다양한 환경에서 웹 서비스의 성능을 분석한다. 성능 분석 결과를 토대로 향후 웹 서비스를 사용할 때 적절한 플랫폼 및 프로토콜을 선택할 수 있다.

본 논문의 구성은 2장에서 SOAP에 대한 전반적인 내용과 성능 분석 방법을 기술하고, 3장에서 2장의 내용을 토대로 도출된 결과에 대하여 기술한다.

II. 본론

1. SOAP

SOAP(Simple Object Access Protocol)은 네트워크 상의 분산된 컴퓨팅 환경에서 서비스 제공자와 서비스 소비자가 서로 데이터를 주고받을 수 있는 간단한 프로토콜이다. SOAP의 구성을 살펴보면 Header와 Body로 구성된 Envelope가 있다. Header는 SOAP에

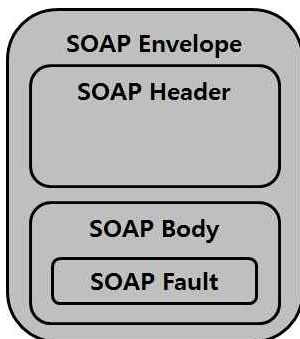


Fig. 1. SOAP Message Architecture
그림 1. SOAP 메시지 구조

대한 추가적인 설명과 옵션이 정의되어 있는데 해당 내용이 존재하지 않으면 없어도 되는 선택적 요소이다. Body는 전송되어야 할 데이터가 들어있는 요소로서 필수적이다. Body 안에는 서비스 처리 실패 시 처리될 내용을 담고 있는 Fault 요소도 있다.

2. SOAP Binding Architecture

SOAP은 HTTP, TCP, UDP 등의 다양한 전송 계층 프로토콜과의 조합을 사용하여 서비스 소비자와 서비스 제공자 간의 커뮤니케이션이 가능하도록 한다. SOAP의 프로토콜 바인딩(Protocol Binding)은 하위 계층 프로토콜(Underlying Protocol)과 SOAP 사이에 위치하며, SOAP 메시지와 하위 계층 프로토콜 사이에 문법적 또는 의미적으로 명시하여 전송과 응답을 보장해야 한다.

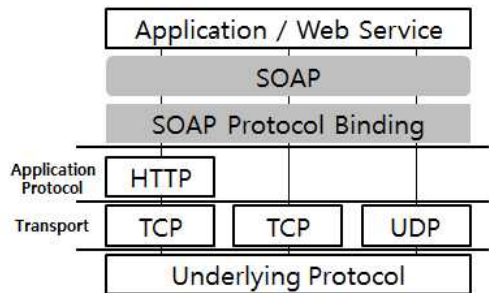


Fig. 2. SOAP Binding Stack

그림 2. SOAP 바인딩 스택

3. SOAP 성능 분석

가. 성능 분석 개요

본 논문에서는 SOAP 웹 서비스를 구현하는데 사용된 프로그래밍 언어와 전송 계층 프로토콜의 바인딩에 따른 성능 분석 및 세부 내용을 기술하였다.

플랫폼은 JAVA와 .NET을 이용하여 구현하였다. JAVA에서는 Axis2 라이브러리와 Apache Tomcat 7.0을 사용하였고, .NET에서는 기본 라이브러리와 IIS 7.0을 사용하였다.

서로 동일한 환경에서 성능 분석을 하기 위해 같은 시스템에서 클라이언트를 두어 성능 분석을 수행하였고, 성능 분석의 기준은 응답시간(Response Time)으로 하였다.

나. 성능 분석 방법

성능 분석 방법은 다음과 같다. 먼저 클라이언트는 SOAP 메시지를 전송하기 직전의 해당 자신의 시스

템 시간(Start Time)을 측정한 후 서버에 메시지를 전송한다. 서버는 클라이언트로부터 받은 SOAP 메시지를 처리한 후 응답 메시지를 SOAP 메시지로 변환하여 클라이언트로 전송한다. 그 후 다시 클라이언트가 서버로부터 받은 응답 메시지를 받고, 받은 직후의 시스템 시간(End Time)을 측정한다. 이렇게 측정된 두 시간들의 차를 응답시간(Response Time)으로 정의하였다.

$$\text{Response Time} = \text{End Time} - \text{Start Time} \quad (1)$$

응답 시간이 작을수록 서비스 처리 시간이 짧아 성능이 더 좋음을 의미한다.

성능 분석은 임의의 초기 전송 크기를 500 bytes로 하고 최대 전송 크기를 5000 bytes로 정한 후, 100 bytes 간격으로 데이터 크기를 증가시켜 전송하는 방식을 수행하였다.

다. 성능 분석 결과

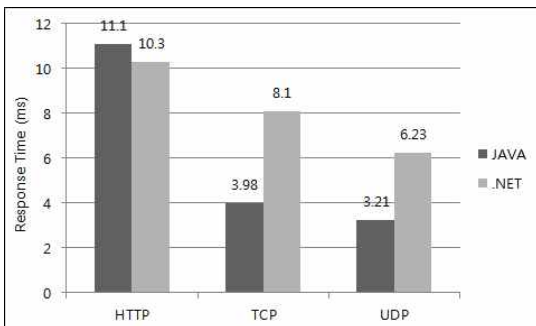


Fig. 3. Response time according to platform and transport layer protocol

그림 3. 플랫폼 및 전송 계층 프로토콜에 따른 응답시간

(1) 플랫폼에 따른 성능 분석

HTTP의 경우에는 .NET이 더 짧은 응답시간이 나왔고, TCP와 UDP의 경우에는 JAVA가 더 짧은 응답시간이 측정되었다.

HTTP에서의 SOAP 메시지 전송은 구체적인 틀이 정해져 있어 웹 서버(Apache Tomcat, IIS)가 SOAP 메시지를 처리하지만 TCP와 UDP는 구체적인 틀이 명시되어 있지 않아 SOAP 메시지를 작성한 후에 직접 전송하고 처리한다. 이러한 차이점으로 인해 본 논문의 성능 분석 결과에서도 SOAP을 직접 만들과 전송하는 것은 JAVA가 더 좋은 성능을 보였고, 웹 서버에서는 IIS가 더 좋은 성능을 보였다.

(2) 전송 계층 프로토콜에 따른 성능 분석

HTTP의 경우에는 TCP를 기반으로 전송하기 때문에 연결 설정과 연결 해제 과정이 필요하고 추가적인 HTTP 헤더를 포함하기 때문에 다른 전송 계층 프로토콜보다 응답시간이 길게 측정되었다. TCP의 경우에는 연결 설정과 연결 해제 과정이 포함되어 있지만 HTTP 헤더 같은 추가적인 사항이 없어 HTTP보다 짧은 응답시간이 측정되었고, 연결 설정과 연결 해제 과정이 불필요한 단방향 전송인 UDP가 가장 짧은 응답시간이 측정되어서 가장 좋은 성능을 보였다.

III 결론

본 논문에서는 플랫폼으로 JAVA와 .NET를 이용하여 구현한 SOAP 웹 서비스를 전송 계층 프로토콜로 HTTP, TCP, UDP를 통해 성능 분석을 수행하였다. 성능 분석 결과 전송 계층 프로토콜은 HTTP와 TCP 보다는 UDP가 응답속도가 더 짧게 측정되었다. 플랫폼은 HTTP 환경에서는 .NET이, TCP와 UDP 환경에서는 JAVA가 응답시간이 더 짧게 측정되었다. SOAP 웹 서비스는 어떤 플랫폼으로 어떤 전송 계층 프로토콜을 사용하여 구현하느냐에 따라 성능이 차이가 나기 때문에 본 논문의 성능 분석 결과를 토대로 SOAP 웹 서비스를 구현할 때의 환경 특성에 따라 적절한 플랫폼과 전송 계층 프로토콜을 사용하여 구현할 수 있을 것이다.

References

[1] Y.M. Park, A.K. Moon, H.K. Yoo, Y.C. Jung, and S.K. Kim, "SOAP-based Web Services vs. RESTful Web Services", Electronics and Telecommunications Trends, ETRI, Vol.25, No.2, pp.112-120, 2010

[2] Jin-Woo Lee, Ki-Tae Park, Jin-Tae Kim, Nae-Jin Kim, and In-Kap Park, "A study on the Improvement of TCP over ATM", Journal of IKEEE, Vol.2, No.1, pp.68-75, 1998

[3] Kyung-Hoe Kim, Pyoung-Yun Kim, Sung-Kwan Youm, Seung-Joon Seok, and Chul-Hee Kang, "OTP: An Overlay Transport Protocol for End-to-end Congestion and Flow Control in Overlay Networks", Journal of IKEEE, Vol.11, No.4, pp.331-339, 2007

BIOGRAPHY

Song Byungkwen (Life Member)

Reference of IKEEE Journal Vol. 12 No. 3

Kang Sunmee (Member)

1981 : BS degree in Electrical Engineering, Korea University.
1988 : Diplom Engineer degree in Electrical Engineering, Erlangen-Nuerenberg University.
1992 : PhD degree in Electrical Engineering, Korea University.

1992~1997 : Research assistance professor and visiting assistance professor in the Electronic Engineering at Korea University.

1997~now : Department of Computer Science and Electronic Engineering at Seokyeong University

Lee Sukhee (Member)

Reference of IKEEE Journal Vol. 12 No. 3