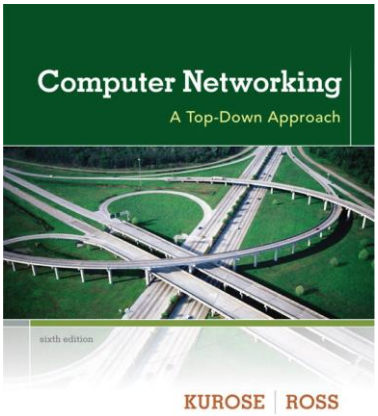
Laboratório Wireshark: HTTP v6.1



Suplemento ao livro *Redes de Computadores: Uma Abordagem Top-Down, 6ª ed.,* J.F. Kurose e K.W. Ross

"Fale-me e eu esquecerei. Mostre-me e eu lembrarei. Envolva-me e eu entenderei." Provérbio chinês.

Como já fomos apresentados ao Wireshark no laboratório de introdução, agora estamos prontos para investigar protocolos em operação. Neste laboratório, vamos explorar diversos aspectos do protocolo HTTP: a interação básica do GET, formatos de mensagens HTTP, requisitar arquivos grandes em HTML, requisitar objetos incluídos em arquivos HTML. Também veremos aspectos de autenticação e segurança do HTTP.

Antes de iniciar esses laboratórios, você deve rever a seção 2.2 do livro texto.[1]

1. O Básico do GET do HTTP/interação de resposta

Vamos começar explorando o HTTP fazendo o download de um arquivo HTML muito simples – um arquivo pequeno e que não contém referências para objetos. Faça o seguinte:

1. Inicie o navegador Web.
2. Inicie o *sniffer* de pacotes, Wireshark, mas não inicie a captura de pacotes. Digite "http" (somente as letras sem as aspas) na janela display-filter-specification, assim somente as mensagens HTTP serão mostradas pela ferramenta.
3. Espere um instante antes de iniciar a captura de pacotes.
4. Entre o endereço abaixo no navegador:
   http://gaia.cs.umass.edu/wireshark-labs/HTTP-wireshark-file1.html
   O navegador deve mostrar uma página bem simples com uma linha.
5. Pare a captura de pacotes do Wireshark.

[1] Referência para figuras e seções são para a 6ª edição do livro texto, *Redes de Computadores e a Internet, Uma Abordagem Top-Down, 6ª ed., J.F. Kurose e K.W. Ross, Pearson, 2013.*

A sua janela do Wireshark deve ser bem parecida com a mostrada na Figura 1. Se não estiver apto a rodar o Wireshark em uma conexão de rede, você pode fazer o download do pacote que foi criado, quando os passos acima foram executados.[2]

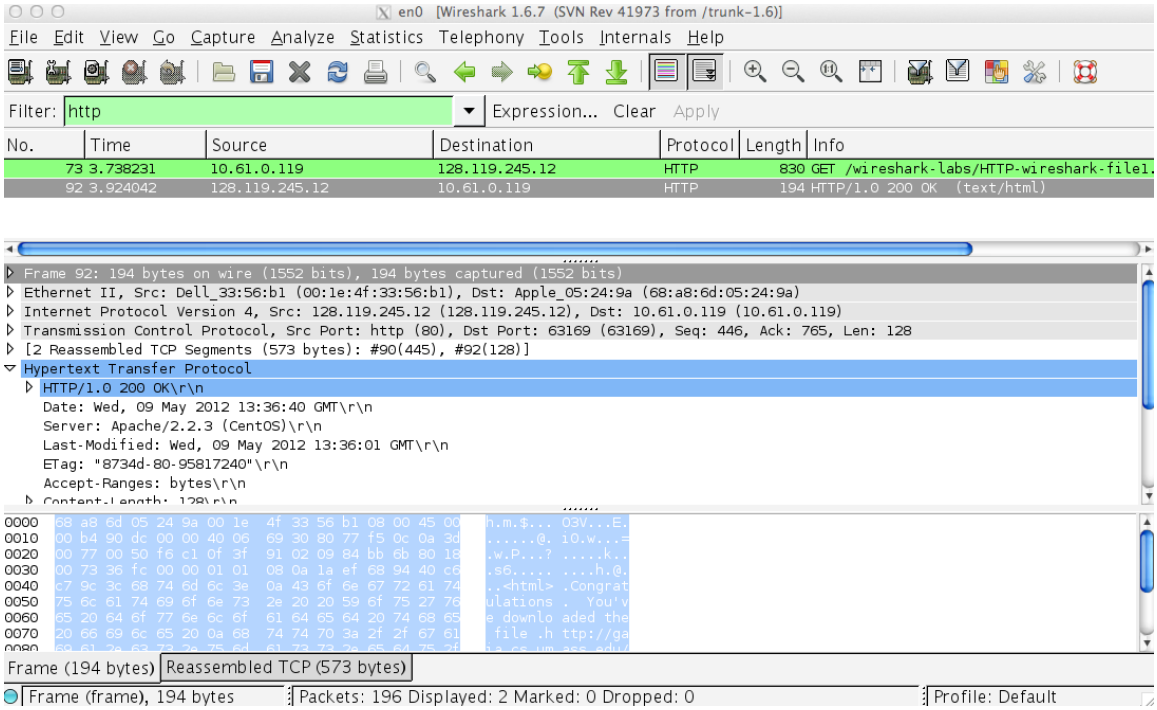


Figure 1: Tela do Wireshark depois de entrar em http://gaia.cs.umass.edu/wireshark-labs/ HTTP-wireshark-file1.html

O exemplo na Figura 1 mostra na janela de listagem duas mensagens HTTP capturadas: uma mensagem de GET (de um navegador para o servidor gaia.cs.umass.edu) e uma mensagem de resposta do servidor para o navegador. A janela com o conteúdo do pacotes mostra detalhes da mensagem selecionada (no caso, a mensagem HTTP OK). Lembre-se de que a mensagem HTTP é carregada num segmento TCP, o qual está num datagrama IP, o qual está num quadro Ethernet. O Wireshark mostra informações do quadro, Ethernet, IP e TCP. Queremos minimizar a quantidade de dados que não são HTTP (eles serão estudados mais para frente), então mostre apenas as informações de HTTP no Wireshark e esconda o restante.

> (*Nota:* Você deve ignorar qualquer GET HTTP e resposta para favicon.ico. Se observar referência para este arquivo, é o navegador solicitando automaticamente para o servidor se o servidor possui um pequeno ícone para ser mostrado próximo à URL no navegador.)

[2] Baixe o arquivo zip http://gaia.cs.umass.edu/wireshark-labs/wireshark-traces.zip e extraia o arquivo http-ethereal-trace-1. O arquivo zip foi coletado quando o autor do livro rodou o Wireshark enquanto executava os passos para o lab. Após baixar o arquivo, você pode abrir no Wireshark e ver as informações usando File -> Open e selecionando o arquivo http-ethereal-trace-1 trace. A tela resultante deve ser parecida com a Figura 1.

Observando a informação do GET HTTP e a mensagem de resposta, responda as questões abaixo. Quando responder, inclua uma impressão das mensagens de GET e a resposta e indicar onde você encontrou as respostas.

1. O seu navegador está rodando a versão 1.0 ou 1.1 do HTTP? Que versão do HTTP está sendo rodada no servidor?
2. Que linguagem (se tiver) o seu navegador indica que ele pode aceitar do servidor?
3. Qual é o endereço IP do seu computador? E do servidor gaia.cs.umass.edu?
4. Qual é o código de estado retornado pelo servidor para o seu navegador?
5. Quando foi a última alteração feita no arquivo HTML?
6. Quantos bytes de conteúdo são retornados para o seu navegador?
7. Inspecionando o dado na janela de conteúdo do pacote, você viu algum cabeçalho com dados que não mostrados na janela de listagem do Wireshark? Se sim, qual?

Na questão 5 acima, você deve ter ficado surpreso quando encontrou a data de última alteração do documento como sendo há um minuto. Isso acontece porque, para este arquivo em particular, o servidor está configurando a hora para a hora atual de minuto em minuto. Ainda, se você esperar um minuto entre acessos, o arquivo aparecerá como recentemente modificado e o seu navegador fará download de uma "nova" cópia do documento.

2. O GET HTTP CONDITIONAL/interação de resposta

Relembre o que foi exposto na seção 2.2.6 do livro texto, dizia-se que os navegadores fazem cache de objetos. Antes de fazer esta parte, certifique-se de que o cache do navegador esteja limpo (faça isso usando a opção para apagar o histórico do navegador). Agora, faça o seguinte:

- Inicie o navegador e certifique-se de que o cache esteja limpo.
- Inicie o Wireshark.
- Entre com a URL no navegador
  http://gaia.cs.umass.edu/wireshark-labs/HTTP-wireshark-file2.html
  Seu navegador deve mostrar um arquivo bem simples HTML com cinco linhas.
- Rapidamente entre com a URL no navegador novamente (ou simplesmente selecione o botão para recarregar a página).
- Pare o Wireshark e entre com "http" na janela em que se especifica filtros para que somente as mensagens HTTP possam ser mostradas na janela de listagem de pacotes.
- (*Nota:* Se você não puder rodar o Wireshark em uma conexão interativamente, use o disposto no rodapé 2 para responder as perguntas abaixo)

Responda às seguintes questões:

8. Inspecione o conteúdo da primeira requisição GET do HTTP de seu navegador para o servidor. Você viu uma linha com "IF-MODIFIED-SINCE" no GET do HTTP?
9. Inspecione o conteúdo da resposta do servidor. O servidor retornou o conteúdo do arquivo explicitamente? Como isso se observou?
10. Agora investigue o conteúdo da segunda requisição GET do HTTP de seu navegador para o servidor. Você viu uma linha com "IF-MODIFIED-SINCE" no GET do HTTP? Se sim, que informação segue o cabeçalho "IF-MODIFIED-SINCE:"?

11. Qual é o código de estado do HTTP e a frase retornada do servidor em resposta ao segundo GET do HTTP? O servidor explicitamente retornou o conteúdo do arquivo? Explique!

3. Obtendo longos documentos

Em nossos exemplos até aqui, os documentos HTML obtidos eram simples e curtos. Vamos o que acontece quando trabalharmos com arquivos HTML longos. Faça o seguinte:

- Inicie o seu navegador e execute a limpeza do cache, como discutido acima.
- Inicie o Wireshark.
- Entre com a seguinte URL no navegador
  http://gaia.cs.umass.edu/wireshark-labs/HTTP-wireshark-file3.html
  Seu navegador deve mostrar o documento "US Bill of Rights".
- Pare a captura de pacotes pelo Wireshark e entre com "http" na janela em que se especifica filtros para que somente as mensagens HTTP possam ser mostradas na janela de listagem de pacotes.
- (*Nota:* Se você não puder rodar o Wireshark em uma conexão interativamente, use o disposto no rodapé 2)

Na janela de listagem de pacotes do Wireshark, você pode ver a mensagem GET do HTTP, seguida de respostas TCP em pacotes múltiplos para a requisição do GET do HTTP. A resposta em pacotes múltiplos merece uma explicação. Lembre a seção 2.2 (veja a Figura 2.9 do livro texto) em que a mensagem de resposta HTTP consiste de uma linha de estado, seguida por linhas de cabeçalho, seguida por uma linha em branco, seguida pelo corpo da entidade. No caso do nosso GET do HTTP, o corpo da entidade na resposta é todo o arquivo HTML requisitado. Neste caso, o arquivo HTML é longo e os 4500 bytes é muito grande para caber no pacote TCP. A única resposta HTTP é então quebrada em diversas peças pelo TCP, com cada parte sendo contida em um segmento TCP separado (veja Figura 1.24 no livro texto). Nas recentes versões do Wireshark, ele indica cada segmento TCP como um pacote separado e o fato de uma única resposta HTTP fragmentada em múltiplos pacotes TCP é indicada por "TCP segment of a reassembled PDU" na coluna Info da tela do Wireshark. Versões mais antigas usavam a frase "Continuation" para indicar que o conteúdo integral de uma mensagem HTTP foi quebrado em múltiplos segmentos TCP.

Responda às seguintes questões:

12. Quantas mensagens de requisição GET de HTTP o seu navegador enviou? Qual número de pacote contém a mensagem de GET do "Bill or Rights"?
13. Qual número de pacote contém o código de estado e a frase associada com a resposta do pedido de GET de HTTP?
14. Qual é o código de estado e a frase de resposta?
15. Quantos segmentos TCP contendo dados são necessários para uma simples resposta HTTP para o texto?

4. Documentos HTML com objetos incluídos

Agora que você viu com o Wireshark mostra o tráfego de pacotes capturados para arquivos HTML grandes, nós podemos ver o que acontece quando um navegador baixa um arquivo com objetos incluídos, isto é, um arquivo que inclui outros objetos (no exemplo abaixo, arquivos de imagens) que estão armazenados em outros servidores.

Faça o seguinte:

- Inicie o seu navegador e execute a limpeza do cache, como discutido acima.
- Inicie o Wireshark.
- Entre com a seguinte URL no navegador
  http://gaia.cs.umass.edu/wireshark-labs/HTTP-wireshark-file4.html
  Seu navegador deve mostrar um pequeno arquivo HTML com duas imagens. Essas imagens são referenciadas no arquivo HTML base. Isto é, as imagens propriamente não estão contidas no HTML, ao invés disso, as URLs para as imagens estão contidas no arquivo HTML baixado. Como discutido no livro texto, o seu navegador pode pegar esses logos dos sites indicados.
- Pare a captura de pacotes pelo Wireshark e entre com "http" na janela em que se especifica filtros para que somente as mensagens HTTP possam ser mostradas na janela de listagem de pacotes.
- (*Nota:* Se você não puder rodar o Wireshark em uma conexão interativamente, use o disposto no rodapé 2)

Responda às seguintes questões:

16. Quantas mensagens de requisição HTTP o seu navegador enviou? Para quais endereços da Internet foram enviados esses pedidos GET?
17. Você pode falar se o navegador baixou as duas imagens serialmente ou se elas foram baixadas dos dois sites paralelamente? Explique!

5. Autenticação HTTP

Finalmente, vamos visitar um site web que protegido por senha e examine a sequência de mensagens HTTP trocadas com esse site. A URL http://gaia.cs.umass.edu/wireshark-labs/protected_pages/HTTP-wireshark-file5.html tem proteção por senha. O usuário é "wireshark-students" (sem as aspas) e a senha é "network" (novamente, sem as aspas). Então, vamos acessar este site "seguro", protegido por senha.
Faça o seguinte:

- Inicie o seu navegador e execute a limpeza do cache, como discutido acima.
- Inicie o Wireshark.
- Entre com a seguinte URL no navegador
  http://gaia.cs.umass.edu/wireshark-labs/protected_pages/HTTP-wireshark-file5.html
  Digite o usuário e a senha nos campos apropriados.

- Pare a captura de pacotes pelo Wireshark e entre com "http" na janela em que se especifica filtros para que somente as mensagens HTTP possam ser mostradas na janela de listagem de pacotes.
- (*Nota:* Se você não puder rodar o Wireshark em uma conexão interativamente, use o disposto no rodapé 2)

Agora, vamos examinar a saída do Wireshark. Você deve primeiramente querer entender melhor sobre autenticação HTTP. Você pode ver o material "HTTP Access Authentication Framework" em http://frontier.userland.com/stories/storyReader$2159

Responda às seguintes questões:

18. Qual é a resposta do servidor (código de estado e frase) na resposta ao GET de HTTP inicial do navegador?
19. Quando seu navegador envia mensagem GET de HTTP pela segunda vez, que novos campos são incluídos na mensagem GET de HTTP?

O usuário (wireshark-students) e a senha (network) que você entrou são codificados para a cadeia de caracteres (d2lyZXNoYXJrLXN0dWRlbnRzOm5ldHdvcms=) seguidos do cabeçalho "`Authorization: Basic`" na mensagem de GET do HTTP do cliente. Enquanto isso parece que o seu usuário e a sua senha estão criptografados, eles, na verdade, estão codificados no formato conhecido como formato Base64. O usuário e a senha não estão criptografados! Para ver isso vá para http://www.motobit.com/util/base64-decoder-encoder.asp e entre com a cadeia de caracteres codificadas na base64 d2lyZXNoYXJrLXN0dWRlbnRz e decodifique. *Voila!* Você acabou de traduzir uma codificação Base64 para codificação ASCII e o resultado deve ter sido o usuário! Para ver a senha, entre com o restante da cadeia Om5ldHdvcms= e pressione decodificar. Desde que qualquer um pode baixar uma ferramenta como o Wireshark e capturar pacotes (não somente os seus próprios pacotes) passando pela rede e qualquer um pode traduzir da Base64 para ASCII (você acabou de fazer isso!), está claro que senhas simples na WWW não são seguras a menos que medidas adicionais sejam tomadas.

Como veremos mais adiante, há meios de fazer WWW mais seguro. Entretanto, nós claramente precisamos de algo mais do que uma simples autenticação HTTP.