
Programmieren für das Internet

<http://www-pu.informatik.uni-tuebingen.de/pfi-0203>

Projekt 3: Web-Applikation mit Continuations, XML und XSL

Abgabe: 11.2.2003

NoNoise Telecom ist der führende Anbieter für Ferngespräche innerhalb Europas. Leider verfügt NoNoise Telecom aber (noch) nicht über einen eigenen Satelliten zur Vermittlung von Ferngesprächen. Alle Verbindungen, über Land und über Satellit, werden von anderen Anbietern gemietet. Damit die Abrechnung sich nicht zu schwierig gestaltet, muss NoNoise Telecom immer gleich ein ganzes Kontingent an Telefonminuten im Voraus buchen und bezahlen. Dabei ist es egal, ob NoNoise Telecom dieses Kontingent ausschöpfen kann oder nicht, NoNoise Telecom muss in beiden Fällen den gleichen Betrag zahlen. Bucht NoNoise Telecom zum Beispiel 1 Mio. Minuten für Gespräche nach Frankreich, nutzt aber nur 800.000 Minuten aus, so bleiben 20% des Kontingents ungenutzt und verfallen.

Um NoNoise Telecom rentabler zu machen, beschließt R. Winter, seines Zeichens Mastermind von NoNoise Telecom, die Ausnutzung der gebuchten Kontingente zu optimieren. Schnell findet R. Winter heraus, dass es keine Lösung ist, einfach ein kleineres Kontingent zu buchen. Die Minuten, die über das gebuchte Kontingent hinausgehen, nachzukaufen, ist nämlich ganz besonders teuer.

Nein, so geht es also nicht. Die Lösung: Überschüssige Telefonminuten müssen an andere Telekommunikationsunternehmen weiterverkauft werden!

Mit dieser Idee tritt R. Winter an die WSI Student Hackers GmbH heran. R. Winter möchte ein Handelssystem für Telefonminuten als Web-Applikation in PLT-Scheme programmieren lassen! Ein lukrativer Auftrag für die WSI Student Hackers GmbH, und außerdem eröffnet sich mit NoNoise Telecom als Referenzkunden ein ganz neuer Kundenkreis!

1 Die Idee

Das Handelssystem, das auf den Namen *Euro Connect Exchange (ECE)* getauft wird, listet alle verkaufbaren Überkapazitäten des NoNoise-Telecom-Netzwerkes auf. Die Liste der vermutlich am nächsten Tag auftretenden Überkapazitäten kann über einem speziellen Server, der *Big Management and Surveillance Unit (Abk.: Bimasuun)*, abgefragt werden. Zusätzlich können NoNoise-Telecom-Mitarbeiter auch Angebote von Hand in das System eingeben. Die Kunden der NoNoise Telecom geben über das Handelssystem Gebote für die einzelnen Angebote ab.

R. Winter stellt sich den Tagesablauf ungefähr so vor: Früh morgens prognostiziert die Bimasuun, wo am nächsten Überkapazitäten auftreten werden und generiert eine Liste von Angeboten. Diese Liste wird an ECE weitergeleitet, anschließend haben die Kunden bis 14 Uhr Zeit, ihre Gebote abzugeben. Um 14 Uhr werden alle Auktionen beendet und die Gewinner ermittelt und benachrichtigt. Die restliche Zeit des Tages brauchen die Techniker der Kunden, um die Netzwerk-Hardware so zu konfigurieren, dass die Gespräche

am nächsten Tag auch wirklich über die ersteigerten Leitungen geleitet werden. Abends werden alle Angebote und Gebote komplett gelöscht. Vor 14 Uhr können NoNoise-Telecom-Mitarbeiter besondere Angebote zusätzlich manuell in das System eingeben.

Etwas voreilig hat R. Winter leider bereits eine Software entwickeln lassen, die ermittelt, welches Gebot den Zuschlag erhält, und diese Information an die Bimasuun weitergibt. Die Software namens *ECE Bid Pro* soll natürlich verwendet werden, denn auch bei NoNoise Telecom muss gespart werden.

2 Angebote einlesen

Die Bimasuun ermittelt, wo im Netzwerk Überkapazitäten auftreten. Es handelt sich bei der Bimasuun also um ein hochspezialisiertes Gerät, das auch nur ein hochspezialisiertes Protokoll spricht. Zum Glück hat R. Winter schon eine Anbindung für das Bimasuun-Protokoll in seiner Lieblingsprogrammiersprache Scheme geschrieben. Diese Scheme-Prozeduren und die zugehörige Dokumentation findest du in der Knowledgebase zu diesem Projekt.

Die Daten über die Überkapazitäten werden von mehreren Programmen weiterverarbeitet: Zu einem dienen sie als Grundlage für das Handelssystem, zum anderen plant R. Winter schon den Folgeauftrag für die WSI Student Hackers GmbH: ein Programm, das grafische Auswertungen vornimmt. Es ist also sinnvoll, die vorliegenden Daten so zu repräsentieren, dass sie von unterschiedlicher Software leicht gelesen werden können – dein Team beschließt, dass es sich hier ganz klar um einen Anwendungsfall für XML handelt!

Entwirf mit deinem Team zuerst eine DTD, die dazu dient, die von der Bimasuun stammenden Informationen über Überkapazitäten zu repräsentieren. Schreibe nun ein Scheme-Programm, das die Ausgabe der Bimasuun in ein XML-Dokument entsprechend dieser DTD überführt. Da die Angebote nur einmal pro Tag automatisch eingelesen werden, empfiehlt es sich, ein Programm für die Kommandozeile zu schreiben. Die heiligen Gebote des Qualitätsmanagements der WSI Students Hackers GmbH sehen vor, dass die Implementierung mit geeigneten Mitteln getestet werden muss. Dein Team sollte daher einige Tests durchführen und die Ausgabe des Programms mit Hilfe von `xmllint` überprüfen.

3 Das Handelssystem

Besonderen Wert legt R. Winter auf das Handelssystem, denn schließlich ist dies der Teil der Applikation, den auch die Kunden zu Gesicht bekommen. Die folgende Beschreibung hat dein Projekt-Team in Zusammenarbeit mit R. Winter erstellt.

3.1 Angebote sichten

R. Winter ist sehr erleichtert, dass die Daten aus der Bimasuun nun auch als XML-Dokument vorliegen. Das Handelssystem wird alle benötigten Daten einfach aus dieser Datei lesen!

Als nächstes kann mit der Arbeit an dem Handelssystem begonnen werden. Winter stellt sich vor, dass alle Angebote auf einer Seite dargestellt werden und der Kunde zwischen unterschiedlichen Darstellungen der Angebote wechseln

kann. Die Seite im Browserfenster soll dazu in zwei HTML-Frames aufgeteilt werden. Der linke Frame ist kleiner und enthält Buttons oder Links mit denen der Kunde die Darstellung auswählen kann. Im rechten Frame erscheinen die Angebote in der gewählten Darstellung.

Ganz begeistert ist R. Winter von der Idee eines Teams, die Daten, die ja bereits als XML-Dokument vorliegen, für die unterschiedlichen Darstellungen im Browser mit entsprechenden XSL-Stylesheets in HTML-Dokumente zu übersetzen! Zum Glück verwenden alle Kunden von NoNoise Telecom ausschließlich moderne Browser, die diese Transformationen ausführen können. Die Knowledgebase enthält eine Liste von Browsern, die sich für den Test eignen.

Im linken HTML-Frame kann zwischen zwei Darstellungen der Angebote gewählt werden: Ein „Überblick“ zeigt die Angebote in Form einer Tabelle mit den Spalten für Anfangs- und Endpunkt der Verbindung, Art der Verbindung und das Mindestgebot. Die „erweiterte Ansicht“ zeigt die gleichen Spalten. Würde das Angebot allerdings mit einer Bemerkung versehen („Bemerkung“ ist ein optionales Feld im Bimasaun-Protokoll), so erscheint diese Bemerkung in nächsten Tabellenzeile in einer Zelle, die sich über alle Spalten der Tabelle erstreckt. Zusammengefasst: Im rechten HTML-Frame wird ein XML-Dokument dargestellt, das sich je nach Darstellungsmodus in dem eingebundenen XSL-Stylesheet unterscheidet. Aus diesem Grund ist es sinnvoll dieses XML-Dokument über ein Servlet auszugeben, welches das XML-Dokument aus dem Dateisystem liest, dieses Dokument um den Verweis auf das entsprechende Stylesheet erweitert und schließlich an den Client ausgibt.

Für beide Darstellungsmodi lässt sich im linken HTML-Frame festlegen, ob die Sortierung nach Anfangs- oder Endpunkt der Verbindung erfolgen soll. Außerdem soll der Benutzer Angebote mit kleinen, mittleren und großen Kapazitäten auf einem Blick unterscheiden können. Du schlägst vor die Angebote (die entsprechende Zeile in der Tabelle) mit unterschiedlichen Hintergrundfarben anzuzeigen. R. Winter hält drei Angebotsklassen für sinnvoll: Angebote von 0 bis 50.000 Minuten, von 50.000 bis 150.000 Minuten und alles über 150.000 Minuten.

3.2 Gebote abgeben

Jedes Angebot ist mit einem Link versehen, der den Kunden zu einer Seite führt, auf der der Kunde sein Gebot und seinen Namen abgibt. JavaScript-Code überprüft, ob das eingegebene Gebot über dem Mindestgebot liegt. Hat der Kunde sein Gebot abgegeben, leitet das Handelssystem den Kunden zur Angebotsübersicht weiter. Jeder Kunde gibt sein Gebot blind ab, das heißt, der Kunde sieht die Gebote der Mitbieter und das aktuelle Höchstgebot nicht.

Das Gebot des Kunden muss vom Handelssystem gespeichert werden. Da die Auswertung der Gebote durch das bereits erwähnte externe Programm ECE Bid Pro vorgenommen wird, werden die Gebote in einem für ECE Bid Pro lesbarem Format gesichert. Die DTDs, die der Hersteller der Software für das Eingabe- und Ausgabeformat angibt findest du in der Knowledgebase. Dort findest du auch nähere Informationen zur Benutzung von ECE Bid Pro.

Dein Team sollte nun ein Programm für die Kommandozeile entwickeln, das ECE Bid Pro startet und die ausgegebene XML-Datei mit den Gewinnern um den Verweis auf ein XSL-Stylesheet erweitert. Schreibe nun ein XSL-Stylesheet,

das dafür sorgt, dass die Ergebnisse jeder Auktion übersichtlich in einer HTML-Tabelle dargestellt werden.

3.3 Neue Angebote eingeben

Die Mitarbeiter von NoNoise Telecom können neue Angebote auch von Hand in das Handelssystem eingeben. Dazu wird ein dreistufiges Eingabeformular benutzt: Im ersten Schritt wird der Anfangs- und Endpunkt der Verbindung festgelegt, im zweiten Schritt Kapazität der Verbindung und im letzten Schritt wird ein Mindestpreis festgelegt und eventuell eine Bemerkung zu dem Angebot abgegeben. Jeweils bevor eine Seite an den Server geschickt wird, prüft JavaScript-Code die Gültigkeit der Eingaben. Es gelten dabei folgende Regeln:

- Angebotsnummern sind fünfstellige positive Ganzzahlen.
- Anfangs- und Endpunkte einer Verbindung sind gültig, wenn sie in der offiziellen Liste der Vermittlungsstellen verzeichnet sind. Eine Kopie dieser Liste hat R. Winter zur Verfügung gestellt (siehe Knowledgebase).
- Die Kapazität ist eine positive Ganzzahl.
- Der Mindestpreis ist ein ganzzahliger Euro-Betrag.

Das Handelssystem speichert das neue Angebot in die bestehenden Angebotsdaten, also im selben XML-Dokument wie die automatisch erzeugten Angebote.

Hinweise zur Bearbeitung

Für dieses Projekt steht auf der Homepage zur Vorlesung eine Knowledgebase mit hilfreichen Tipps bereit. Hier findet dein Team auch jede Menge Hinweise zur Programmierung von Web-Applikationen mit PLT-Scheme!

Wie auch in den vorangegangenen Projekten ist eine Besprechung mit deinem Tutor nach der ersten Woche Pflicht. Die Termine für ein Treffen mit deinem Tutor findest du auf der Homepage zur Vorlesung. Bis zu diesem Termin sollte dein Team sich schon mit folgenden Fragen beschäftigt haben:

- Wie arbeiten die einzelnen Programme zusammen? Fertige eine Skizze an, die schematisch zeigt, wie die einzelnen Programme zusammenarbeiten.
- Wie könnte die DTD für die von der Bimasuun stammenden Angebotsdaten aussehen?
- Wie gliedert sich das Handelssystem? Teile das Handelssystem in einzelne Module auf beschreibe kurz, wie diese Teile zusammenarbeiten sollen.

Vereinbare noch vor Ablauf der Abgabefrist einen Termin zur Vorführung bei Eric Knauel.