



von Luca Bariani
<lucabariani/at/ferrara.linux.it>

Bayonne: das quelloffene Projekt in Telefon- und IVR-Diensten



Über den Autor:

Ich wurde 1977 in Ferrara (Italien) geboren und graduierte 2002 in Ferrara mit einem Abschluss in Elektronik und Ingenieurwesen. Ich bin ein Mitglied der Ferrara Linux User Group und der GNU Bayonne-Gruppe. Ich entwickle IVR- und SMS-Dienste. Innerhalb des GNU Bayonne-Projektes erstelle ich einige Dokumentationen und Artikel, ich spreche über Bayonne bei einigen OpenSource-Treffen und verwalte die italienische Webseite bayonne.it.

Übersetzt ins Deutsche von:
Hermann J. Beckers
<hj.beckers/at/onlinehome.de>

Zusammenfassung:

Bayonne ist der IVR- und Telefon-Server des GNU-Projektes, und daher eine freie und quelloffene Software.

IVR (Interactive Voice Response) steht für interaktive Sprachdienste. Ein IVR-System verbindet die Computerwelt mit Telefonnetzwerken (mit entsprechender Hardware) und kann mit diesen über entsprechende Befehle agieren, die es von ihnen empfangen hat (durch Tastendrucke erzeugte Tonsignale oder auch manchmal durch echte Sprachbefehle). IVR-System ermöglichen die Erstellung und Verwaltung vollständig automatisierter Telefondienste ohne menschliche Bedienungskräfte.

IVR-Systeme und Dienste

Heutzutage hat fast jeder schon mindestens einmal eine Verbindung mit einem IVR-System gehabt (vielleicht ohne es zu merken). Tatsächlich werden sie von jeder Telefongesellschaft (mobil oder nicht) für ihre eigenen Call- oder Dienstzentren benutzt. Denken Sie nur daran, wie oft Sie von automatischen und aufgezeichneten Stimmen aufgefordert wurden, aus einem Menu einen Dienst zu wählen oder bevor Sie mit einem menschlichen Operator verbunden wurden. IVR-Server können auf verschiedenste Weise mit lokalen und entfernten Ressourcen agieren, und auch auf Dateisysteme, Datenbanken, Netzwerke usw. zugreifen ... daher können IVR-Systeme leicht in bestehende Systeme integriert oder Teil eines verteilten Systems werden.

Mit IVR-Systemen können eine Vielzahl von Telefondiensten erstellt und genutzt werden, einige Beispiele:

- **Antwortdienst:** ein einfacher Telefondienst, der normalerweise mit einfacheren und billigeren Systemen als IVR-Systemen implementiert wird; durch die Benutzung eines IVR-Systems wird jedoch eine Menge an Möglichkeiten und Anpassungen möglich:
 - ◆ wir können verschiedene Sprachboxen für verschiedene Benutzer verwalten;
 - ◆ wir können die Authentifizierung des Anwenders verwalten;
 - ◆ wir können für jede empfangene Nachricht eine Benachrichtigung hinzufügen (mittels Email oder etwas anderem);
 - ◆ wir können die Sprachnachrichten an einen entfernten Server weiterleiten (durch Internet und/oder Email).
- **On-line-Aktualisierungen sehr dynamischer Informationen:** IVR-Systeme können mit Informationen umgehen, die sich täglich oder stündlich ändern. Dies ermöglicht die Erstellung von Informationsdiensten, z. B. Börsenpreislisten, aktuelle Nachrichten, Wetterinformationen und -vorhersagen, tägliche Sonderangebote für Supermärkte und Läden ...
- **On-line- Katalogdurchsicht:** IVR-Systeme können leicht mit Datenbanken und anderen Datenquellen (lokal oder entfernt) verbunden werden, daher können wir einfach Katalogdienste erstellen (z. B. für Bücher, Filme, CDs, Magazine usw.). Über die Auswahl der Kategorie, Kosten und sonstige Informationen können Anwender Listen und Informationen über alle gewählten Einträge erhalten.
- **Buchungs- und Einkaufsdienste:** Mittels Datenbanken und anderen dynamischen Datenquellen können IVR-Dienste Buchung und Einkauf von Diensten und Gütern bieten, z. B. Buchung eines Kinotickets oder eines Films in einem Mietladen, den Erwerb eines Gutes, eines Buches oder einer DVD. Ein Katalog kann enthalten sein (s. vorherigen Punkt) wie auch die Bezahlung mittels Kreditkarte oder anderen Geldarten (siehe nächsten Punkt).
- **Bezahldienste:** in jedem Land gibt es verschiedene Arten von Telefonnummern mit unterschiedlichen Kosten für den Anwender:
 - ◆ "normale Telefonnummern": Kosten sind von der Telefongesellschaft, den Anrufbereichen und der Anrufzeit abhängig (dies sind die Nummern, die normalerweise jeder Zuhause oder im Büro hat);
 - ◆ "freie Telefonnummern": ohne Anruferkosten für den Benutzer (diese Nummern werden oft von den Call-Zentren der Telefongesellschaften benutzt);
 - ◆ "Bezahl-Telefonnummern": die Anruferkosten werden vom Telefonanbieter gewählt und sind normalerweise höher als für "normale Telefonnummern"; die Kosten können von der Anrufzeit abhängen oder einen festen Betrag ausmachen.Über "Bezahl-Telefonnummern" können IVR-Systeme Telefondienste anbieten, die eine Bezahlung durch den Benutzer enthalten, dadurch können Waren und Informationen ohne Kreditkarten und elektronische Geldtransaktionen verkauft werden.
- **Ereignis-Benachrichtigung:** IVR-Systeme sind bidirektional: sie können sowohl Anrufe empfangen als auch selbst automatisierte und programmierte Anrufe ausführen; IVR-Systeme können über Ereignisse durch Telefonleitungen benachrichtigen (z. B. Verabredungen, Treffen, Ablaufzeiten, Alarmer für einige wichtige Fälle ...).

IVR-Systeme arbeiten auf Telefonleitungen mittels Audio für Eingaben vom und Ausgaben zum Anwender, was eine sehr einfache Integration mit Sprachsystemen wie TTS (Text To Speech, Text-zu-Sprache; Audiosynthesizer, der geschriebenen Text in Sprache wandelt) und ASR (Asynchronous Speech Recognition, asynchrone Spracherkennung: Stimmanalysator, der menschliche Sprache in geschriebenen Text wandelt). Die ersteren ermöglichen es IVR-Systemen, Sprachausgabe von geschriebenen Text zu verwenden und nicht nur von aufgezeichneten Stimmen, die letzteren ermöglichen IVR-Systemen die Erkennung sprachlicher Befehle der Eingabestimme.

Mit TTS- und ASR-Systemen können wir weitere IVR-Dienste anbieten:

- Gesprochene Email: unser Email-Server erhält eine normale Nachricht, TTS konvertiert diese in eine Audiodatei, die (nach entsprechender Authentifizierung) von einem Anwender mit einem Telefonanruf beim IVR-System abgehört werden kann.
- Fortschrittliche Antwortdienste: ASR kann den oben beschriebenen Antwortdienst durch eine Sprachkonvertierung der über das Telefonnetzwerk empfangenen Stimme zu einem Text verbessern, der einfach mittels Email versandt, auf einen Webserver gestellt oder sonst wie erforderlich behandelt werden kann.
- Telefondienste für taube und/oder stumme Menschen: wir können das Telefonnetz und Telefondienste für Menschen verfügbar machen, die diese normalerweise aufgrund einer Behinderung nicht nutzen können:
 - ◆ stumme Menschen können eine normale Tastatur benutzen, um einen Text zu schreiben, der von einem TTS-System konvertiert wird und von einem IVR-System ins Telefonnetzwerk geleitet wird;
 - ◆ taube Menschen können einen Sprachanruf mittels IVR erhalten, diesen durch ein AVR-System zu Text konvertieren lassen und ihn auf einem Display angezeigt bekommen;
 - ◆ obige Lösungen können für Menschen kombiniert werden, die sowohl taub als auch stumm sind und es diesen ermöglichen, Sprachanrufe zu tätigen und zu empfangen.

Allgemein gesprochen, kann ein IVR-System in einem Telefonnetzwerk jeden Dienst und jedes Stück Information anbieten, die von einem Webserver auf einer üblichen Webseite angeboten werden. Eine Menge an Diensten und Möglichkeiten kann daher über IVR-Systeme verfügbar gemacht werden. Aber IVR-Systeme können mehr bieten: Telefonnetzwerke und Kanäle sind bidirektional, daher können IVR-Systeme Dienste anbieten, die Anwender direkt anrufen (Webdienste verfügen nicht über diese Fähigkeit).

Bayonne

Für eine lange Zeit waren IVR-Systeme ein Monopol geschlossener, nicht freier Software-Lösungen von einigen IVR-Board-Herstellern. Jeder von ihnen entwickelte IVR-Server für die eigene Hardware; Bayonne ist die Antwort der OpenSource-Welt und des GNU-Projektes auf diese Situation.

Haupt- und offizielle Webseite von Bayonne ist www.gnu.org/software/bayonne, wo Sie die Quellen und Dokumentation (Installations- und Administrations-Handbücher, eine Menge an Beispielen und einige HowTos) finden. Unter bayonne.sourceforge.org gibt es Referenzen zu externen Ressourcen und die aktuellste Entwickler-Version. Für Bayonne gibt es einen öffentlichen (nur-Lese-)CVS-Zugang zu den Quellen: auf savannah.org ist die Version 1.2 (die derzeit stabile Version für Produktions-Anwendungen) verfügbar, während auf sourceforge.org die Version 1.3/2.0 (die Entwickler- und Experimental-Version) zu finden ist.

Hauptzweck und Charakteristika von Bayonne ist es, eine virtuelle IVR-Plattform zu bieten, die unabhängig ist von der benutzten Hardware. Tatsächlich kann Bayonne mit verschiedenen IVR-Board-Familien arbeiten (noch nicht mit allen), ohne irgendeine von ihnen zu benötigen. Für jede IVR-Board-Familie und/oder -Hersteller enthält Bayonne einen modularen Treiber, der einen gemeinsamen Instruktionssatz bietet und eine virtuelle Umgebung für die allgemeine Benutzung und ohne jeden Hardware-Bezug. Innerhalb dieser virtuellen Umgebung können wir unsere IVR-Dienste entwickeln, ohne auf die verwendete Hardware zu achten; daher erfordert der Wechsel des IVR-Boards oder die Portierung eines IVR-Dienstes auf ein anderes System mit einem anderen Board keine Änderung im Dienst-Code.

Wie bereits angegeben, unterstützt Bayonne verschiedene Boards, auch sehr verschiedene, von 2 bis 120 Leitungen (analog oder digital). Weiterhin kann Bayonne mehrere Boards der gleichen Familie zur gleichen Zeit nutzen (in der neuen Bayonne-Version können wir sogar Boards verschiedener Familien zur gleichen Zeit nutzen), so dass Hunderte verschiedener Telefonleitungen gleichzeitig behandelt werden können. Leider unterstützt Bayonne keine seriellen/USB-Modems (analog, ISDN oder GSM).

Um Bayonne auszuprobieren oder allgemein für Tests benötigen wir kein teures IVR-Board. Tatsächlich benötigen wir nur eine Soundkarte, da Bayonne einen Treiber bereitstellt, der ein IVR-Board emuliert und Ein-/Ausgabe über Tastatur, Mikrofon und Lautsprecher des PCs durchführt: Bayonne kann auf Ihrem Arbeitsplatz-PC laufen.

Zum Erstellen von IVR-Diensten verfügt Bayonne über eine eigene Skriptsprache namens CcScript (eine externe Komponente für Version 1.2, für die Entwicklungsversion 1.3/2.0 in das Hauptpaket integriert). Diese Sprache ist recht einfach, mit vollständigen Berechnungsfähigkeiten und wesentlichen Programmstrukturen: bedingte Blöcke, Schleifen, bedingte und unbedingte Sprünge, Unterroutinen ... Eine Haupteigenschaft von CcScript sind "zeitbegrenzte" Instruktionen: bevor eine Anweisung ausgeführt wird, kennt die Sprache die maximale Ausführungszeit. Für Operationen, die externe Systeme wie Dateisysteme, Datenbanken und Netzwerkverbindungen berühren, gibt es einen Timeout-Parameter; wenn die Ausführungszeit den Timeout überschreitet, wird die Operation abgebrochen. Aus Serversicht ist diese Fähigkeit sehr wichtig, da sie es Bayonne ermöglicht, deterministische und verlässliche Dienste anzubieten.

Bayonnes Berechnungsfähigkeiten sind absolut nicht auf die Fähigkeiten von CcScript beschränkt. Tatsächlich kann Bayonne ohne Probleme mit Hochsprachen wie Perl und Python zusammenarbeiten. Aufgrund dieser direkten Integration erbt Bayonne alle Bibliotheken und Module, die für diese Sprachen verfügbar sind: jede Berechnungsoperation, gewöhnliche und ungewöhnliche Algorithmen, Datenmanipulation, Verbindungen zu Datenbanken oder externen Server (Web, Email, LDAP, gemeinsame Dateibenutzung) ... Daher kann Bayonne alles berechnen, was erforderlich ist.

Selbst ohne Perl und Python kann Bayonne direkte Verbindungen mit MySQL- und Postgres-Datenbanken erstellen und SQL-Abfragen selbst innerhalb von CcScript durchführen. Auf die gleiche Weise kann Bayonne auf Dateisysteme zugreifen und sich per Netzwerk mit entfernten Ressourcen verbinden. Weiterhin kann Bayonne direkt mit Stimm-Synthesizer-TTS-Systemen wie Flite, Theta (nur englische Stimmen verfügbar) und Festival (mehrsprachig) zusammenarbeiten. Bayonne kann sich derzeit nicht direkt mit Spracherkennungssystemen verbinden, aber diese Fähigkeit ist in Entwicklung.

Für einen Großteil der IVR-Dienste benötigt Bayonne keine externen Text-zu-Sprache-Systeme, da es über eigene mehrsprachige Stimm-Module verfügt (Englisch, Französisch, Italienisch und Russisch), welche Zahlen (Ordinal- und Kardinalzahlen), Datums- und Zeitwerte aussprechen können (diese Module und die Audioausgabe sind vollständig anpassbar). Diese Sprachmodule umfassen menschliche, voraufgezeichnete Stimmen und können benutzt werden, um die meisten IVR-Telefondienste direkt innerhalb des Bayonne-Rahmenwerks zu realisieren.

Bayonne kann Eingaben von Telefonverbindungen und Eingaben vom System auf verschiedene Arten

verwalten: synchrone Verwaltung, wobei Bayonne auf eine bekannte Eingabe wartet (z. B. einen Tastendruck des Anwenders), und asynchrone Verwaltung, wobei Bayonne eine Benachrichtigung erhält, wenn ein definiertes Ereignis eintritt (z. B. ein Tastendruck oder ein Zeitablauf), ohne darauf ausdrücklich zu warten. Diese beiden Eingabeverwaltungsmodi ermöglichen Bayonne eine schnelle Reaktion auf Anwender- und Systemereignisse ohne Zeit zu vergeuden.

Wie bereits erwähnt, wurde Bayonne entwickelt, um eine große Anzahl von Telefonleitungen gleichzeitig zu verwalten, daher verfügt es über Befehle und Instruktionen für Multithread-Verwaltung. Jeder Thread kann mit anderen über Signale interagieren. Dies ermöglicht Thread-Synchronisation und Datenaustausch zwischen Threads und darüberhinaus die Verbindung von zwei Threads, die verschiedene Telefonleitungen nutzen (z. B. können so zwei Anwender durch Bayonne miteinander sprechen).

Alle diese Fähigkeiten machen Bayonne nützlich in einem weiten Bereich von Situationen. Es kann sowohl für kleine IVR-Telefondienste mit wenigen Telefonleitungen als auch für große Service-Zentren benutzt werden, die hunderte von Leitungen verwalten. Mit Bayonne können wir "schnelle und einfache" Dienste oder komplexe Dienste, die auch externe Systeme involvieren, erstellen. Daher ist Bayonne der richtige IVR-Server für jede Art von IVR-Diensten.

<p><u>Der LinuxFocus Redaktion schreiben</u> © Luca Bariani "some rights reserved" see linuxfocus.org/license/ http://www.LinuxFocus.org</p>	<p>Autoren und Übersetzer: en --> -- : Luca Bariani <lucabariani/at/ferrara.linux.it> en --> de: Hermann J. Beckers <hj.beckers/at/onlinehome.de></p>
---	---

2005-07-22, generated by lfparsr_pdf version 2.51