

分散データベースシステム

Distributed DataBase System

小出 淳平

Jumpei Koide

Abstract: This paper is about a Distributed Database System. The Distributed Database can be realized with sharewares such as Oracle and Net8. However, this research aims to suggest a model which makes the Distributed DataBase system realizable using free OS and free softwares. Therefore, three kinds of systems which access an external database are built.

1 はじめに

分散データベースは、集中データベースでは対応できなかった障害対策、負荷分散、データ容量などの問題を解決し、活発に研究されている¹⁾。分散データベースシステムは、Oracle などの製品を利用すれば実現できるが、本研究ではフリーの OS やソフトを使って分散データベースを実現させるモデルの提案をする事を目的とする。そして、分散データベースシステムを構築させる際の選択肢を広げる。そこで、分散データベースを実現させるために 3 種類のシステムを構築した。

2 分散データベース

分散データベースとは、複数のサーバに分散して置かれたデータベースをそれぞれのサイトまたは、サーバから見かけ上単一のデータベースとして取り扱えるようにしたものである。分散データベースでは、下記に示した集中データベースでは問題となるものを解決する。

- ・ データベースの容量に制限がある
- ・ 通信費用とレスポンスタイムの問題
- ・ 障害発生時の可用性が低い

分散データベースは、大別して二つの構成形態に分類される。一つは、垂直分散型と呼ばれるもので、もう一方は、水平分散型である。垂直分散型では、主と従の関係を持った階層構造型にサーバが配置される。垂直分散型の構成では、最も詳細な情報は下層のサーバ上に保持され、それより上層のサーバは、下層のデータを集約した形で保持する形態を採ることが多い。また、共通的に参照されるデータは上層のサーバに置かれ、下層のサーバが保持していない情報を上層のサーバに対して問い合わせる。また、上層のサーバが管理しているデータベースの一部を下層のサーバに配信する場合もある。水平分散型では、各サーバがそれぞれ異なる種類のデータを保持し、独自の機能を果たすとともに、各サーバに存在しない情報は他のサーバに問い合わせる。また、この両者の性質を合わせ持ったハイブリッド型とも言うべき

システムの構成が採られるケースもある。

本研究は、フリーの OS やソフトを使って外部データベースのデータを検索できるシステムを構築する事を目的とする。システム構成を Table 1 に示す「shellingford」の「shamrock」という 2 台のサーバで分散データベースシステムを構築する。

Table 1 システム構成

構成形態	垂直分散型
OS	Linux (Debian)
プログラミング言語	Perl, JavaScript
Database	PostgreSQL

3 システム構築

分散データベースシステムを実現させるために、外部のデータベースにアクセスする必要がある。メインマシンが、外部マシンにあるデータベースつまり PostgreSQL にアクセスするには「pg_hba.conf」という設定ファイルを変更する。初期設定では、ローカルしかアクセスを許可しておらず、その他からのアクセスはすべて許可されていない。そこで、メインマシンからのアクセスも許可するように設定を変更しなければならない。

このシステムは、Perl 言語を使用して構築されている。また、Perl で PostgreSQL にアクセスするために Pg.pm のモジュールを使用した。

4 分散データベースシステム

4.1 各段階の概念

分散データベースのシステムを構築するために 3 段階のステップを踏んだ。以下に各段階を説明する。

- バージョン 1

メインマシンでテーブル情報を管理するが、システムはすべてのマシンに用意する。検索する対象のデータが外部にある時はそのテーブルにアクセ

し、その外部マシンで処理する。この段階では、複数の外部データベースでのジョインは行えない。

● バージョン 2

メインマシンでテーブル情報を管理し、検索する対象のデータが外部にある時はそのテーブル情報をすべてメインマシンに取り込みメインマシンで処理する。この段階では、物理的に分散されたデータベースを、論理的には一つのデータベースとして検索を行えるようにする。

● バージョン 3

メインマシンでテーブル情報を管理し、検索する対象のデータが外部にある時は、その外部のマシンで検索を行いその検索結果だけをメインマシンに送り処理する。この段階でも物理的に分散されたデータベースを、論理的には一つのデータベースとして検索を行えるようにする。

これらを実現させるために、書籍検索システムを作成した。作成したシステムの外観を Fig. 1 に示す。

分散データベースのテストページです

検索項目

本の名前	<input type="text"/>
本の種類	--入力してください--
出版社	--入力してください--
その他	<input type="text"/>
サーバーの選択	shellingford

検索

Fig. 1 分散データベースシステムの WEB インターフェイス

4.2 バージョン 1

このシステムを構築するために、まず出版社でデータベースを分け、出版社を Table 3 のようにサーバーに振り分けた。この振り分けは、バージョン 2、バージョン 3 も同様である。Table 2 にデータベースのテーブルを示す。

Table 2 テーブル名の説明

data	書籍のデータ
publisher	出版社名
kind	書籍の種類

このシステムで使われているプログラミング言語は、PERL と JavaScript である。PERL で、検索、削除、登録、表示などの書籍検索システムとしての基本部分を作成している。JavaScript では、分散データベースのバー

Table 3 出版社のサーバーへの振り分け

shellingford	技術評論者, オラリージャパン
shamrock	翔泳社, ソーテック社, ソフトバンクパブリッシング

ジョン 1 を実現させるために、HTML で選択された出版社によって処理するサーバーを振り分けている。

4.3 バージョン 2

このシステムは、バージョン 1 とは異なりメインマシンですべての処理を行う。メインマシンだけにプログラムを導入し、外部サーバーには、データベースだけを導入する。データベースのフィールド名やテーブル名は、完全に一致していなければならない。ただし、メインマシンには、外部マシンから集めたデータを処理させるテーブルをさらに追加する必要がある。

第 2 段階の分散データベースは、外部のデータを検索する必要がある時には、メインのマシンに必要なテーブル情報をすべて集め、その後検索をする。ただし、通信負荷やデータベースの負荷が増えるため処理時間が増えるという欠点もある。

4.4 バージョン 3

このシステムは、バージョン 2 と同様メインマシンですべての処理を行う。データベースについても基本的にはバージョン 2 と同じだが、今回は、外部マシンのデータベースとメインマシンのデータベースの情報を集めて処理するテーブルは必要ない。バージョン 2 では、データをすべてメインマシンに集めてから検索していたが、バージョン 3 では必要なデータだけをメインマシンに集める。よって、WORK テーブルに挿入してから検索する必要がなくなり、そのまま各マシンで検索を行いメインマシンはそれらを統合するだけでいいので、負荷が大幅に減少する。

5 今後の課題

今後の課題を以下に示す。

- ・ WORK テーブルから再検索
- ・ crontab を使い、分散データベースの同期を取る
- ・ firewall の外にあるデータベースにアクセス

参考文献

1) 服部 哲 吳 寧 安田 孝美 横井 茂樹 「イレクトリーサービスをリ移用した都市情報の分散型データベース構築に関する検討」(情報処理学会論文誌 Vol.41 No.12)