

複数教育機関が利用する 大規模・高可用性 Moodle サーバの構築と運用

水野 勝教[†], 秋山 實[‡], 高橋 庸正^{*}

[†]愛知工業大学 情報科学科

[‡]合資会社 e ラーニングサービス

^{*}有限会社 I T 通信

[†]mizuno@aitech.ac.jp [‡]akiyama@e-learning-service.co.jp ^{*}office@it-tusin.com

概要：名古屋電気学園は、中学校、高校、専門学校、大学、大学院と複数の教育機関からなり、各機関が連携して e ラーニングに取り組んでいる。コストパフォーマンスが高く、かつ、可用性が高い e ラーニングプラットフォームを構築する必要があり、また、各校が容易に連携して運用できることも求められている。そこで、筆者らは、オープンソースを活用して、ロードバランサ 2 台、Moodle サーバ 2 台、データベースサーバ 1 台、ファイルサーバ 1 台の構成とし、データベースサーバとファイルサーバは常時レプリケーションおよび同期を取ることで、障害時にもデータ欠損がなく、運用停止時間が非常に短いシステムを実現した。

1 背景

名古屋電気学園は、愛知工業大学（学生数 6,049 名、大学院を含む）、愛知工業大学名電高等学校（生徒数 1,703 名）、愛知工業大学附属中学校（生徒数 321 名）、愛知工業大学情報電子専門学校（学生数 156 名）からなる教育機関である。所在地は、愛知県豊田市と名古屋市に分かれている。

平成 17 年に IT 関連教育への取り組みを検討する、学園大の委員会が発足し、各校での情報機器の導入状況、教育への活用状況、e ラーニングへの取り組みなどの現状分析が開始された。

翌年、各校が連携した教育を実現していくために、共通のコース管理システムを導入し、活用する方針を決定し、これを実現するためのシステムの選定作業を行った。

コース管理システムの選定は以下の点を重視した。

- ・費用（導入経費、年間維持費）
- ・設置校毎に独立して運用できる
- ・連携した運用もできる
- ・大学以外はサーバ管理者がいなくても運用できる

検討の結果、コース管理システムとして Moodle¹⁾を採用し、サーバ機器は大学のサーバ室にまとめて設置することによって、可用性が高く、コストパフォーマンスの良いシステムを構築ができるとの結論を得た。

本年、システム導入を実施し、運用を開始し、初期の結果を得ることができた。

2 システムの構成

本システムの特長は、以下の 3 点にある。

- 1) すべてのソフトウェア構成要素をオープンソースソフトウェアで構成し二重構成のロードバランサを構築し、高可用性を実現した
- 2) 冗長構成を採りにくいデータベースやファイルサーバは、リアルタイムの同期を取ることで、障害時のデータ欠損を防ぐことができるシステムを実現した
- 3) 中高連携、高大連携を Moodle Network を積極的に活用して実現した

2.1 高可用性を実現する構成

本システムは、ロードバランサ 2 台、Web サーバ 2 台、データベースサーバ 1 台、ファイルサーバ 1 台で構成している。（図-1 参照）Web サーバは、4 校の Moodle を独立して運用できるようにするため、独立した IP アドレスを持ち、対応する Moodle インスタンスを稼働させている。

ロードバランサは、スレーブが常にマスタのヘルスチェックを行い、障害を検出した場合、スレーブがマスタになって処理を継続する。Moodle へのリクエストはラウンドロビンで振

り分けられるが、Web サーバのヘルスチェックで障害が検知された場合、その Web サーバは除外される。

また、各サーバは、メモリ搭載量以外は同一の仕様としており、単一故障点であるデータベースサーバまたはファイルサーバのハードウェア障害時には、冗長構成部のロードバランサや Web サーバを使って交換・復旧させることができる。

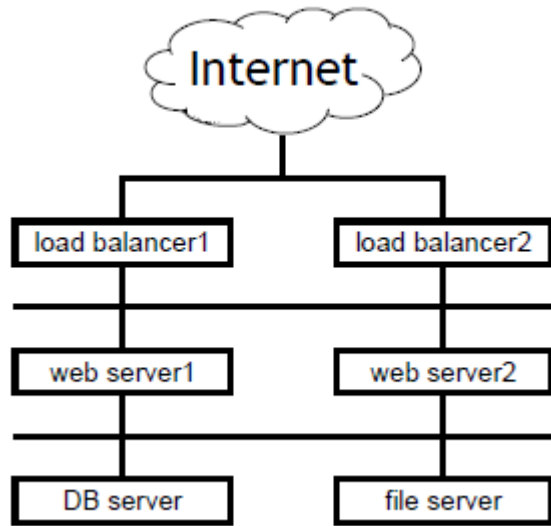


図-1 システム構成

2.2 データの同期

データベースサーバは、ファイルサーバのデータディレクトリをマウントした上で、rsyncにより常時同期を取りつつ、Webサーバに対してそのバックアップしたデータディレクトリをNFSで提供している。Webサーバは、データベースサーバとファイルサーバのNFSからデータディレクトリをマウントしてファイルサーバの障害時に備えている。

また、ファイルサーバは、データベースサーバからローカルのMySQLにレプリケーションを行い、データベースサーバの障害時に備えている。

このようにして、二重化されていないデータベースサーバとファイルサーバは、相互にほぼリアルタイムにデータの同期を取りながらバックアップを行っているため、たとえいずれかが故障しても、一方がデータベースサーバとファイルサーバの機能の両方を担うことができる。これらの切り替えを行うには、Moodleの設定ファイルである config.php の1箇所を書き換えるだけで行うことができ、Webサーバの再起動等

は必要ないため、切り替え時間は数分程度である。

2.3 Moodle Network の活用

Moodle1.8 から提供されている MoodleNetwork は、教育機関同士の連携や教育コンテンツの共有を行うコミュニティのための HUB として機能するように設計されている。

本システムでは、Moodle1.8.2+を用い、前述のシステム上にインストールされた各校専用の Moodle インスタンスを運用している。各校は、それぞれ独自の URL で Moodle を運用できる。

各校の学生は、自校の Moodle サーバにログインすれば、アクセスを許可された他校の Moodle サーバにもシングルサインオン (SSO) で入ることができる。

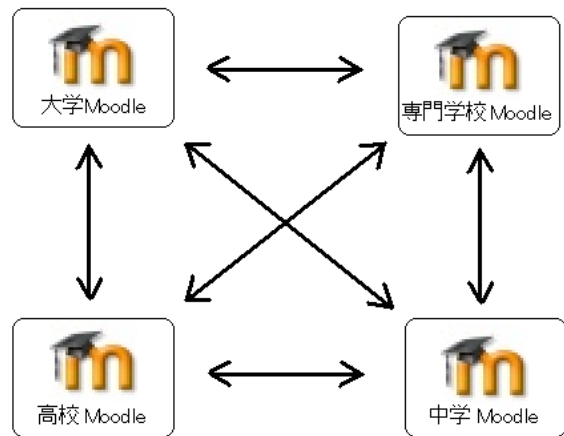


図-2 Moodle Network で連携

各校は、ユーザ登録をせずに、任意のコースを他校に公開することができるので、中高連携および高大連携において、容易にコースを提供することができるようになっている。

3 おわりに

本システムは、今後、システムの負荷テストを行い、システムのチューニングを行う予定であり、その結果は発表およびポスターセッションにおいて述べる予定である。

参考文献

[1] <http://moodle.org>