

Groonga ではじめる全文検索

版 発行

第 1 章

MySQL で作る全文検索システム

Groonga は様々なソフトウェアに組み込み、全文検索機能を提供することができます。その一つ、MySQL に組み込むための Mroonga を使って、全文検索システムを作ってみましょう。

1.1 Mroonga の概要

Mroonga は、MySQL のストレージエンジンの一つです^{*1}。MySQL のストレージエンジンには MyISAM や InnoDB などがあり、聞いたことがある人も多いでしょう。それぞれにパフォーマンスや対障害性などに特徴があり、テーブルごとに使い分けることができます。

その一つとして Mroonga は、Groonga を組み込んで、高速かつ多機能な全文検索を可能にしたストレージエンジンです。これを MySQL に組み込んで使うことで、SQL を使って全文検索を行えるようになります。

Mroonga を全文検索システムの本番環境で使うには、公式マニュアルのインストールのページを参照してください。ここでは、本書で試す目的で、簡易に環境を準備する方法を紹介します。

1.2 Mroonga の環境の準備

本書では、MySQL 及びその他の環境の準備に Docker を使います。

以後、PHP と MySQL、Mroonga を使って PDF 文書の全文検索システムを作成していきますが、普段使っているシステムにインストール済みの物を使うと、バージョンが異なって本書の内容が当てはまらなかったり、また、将来別件で異なるバージョンをインストールしたい場合などに手間が増えてしまいます。設定ファイルの競合も問題になるかも知れません。Docker を使うと、システムの方に影響を与えずに、本書で必要なバージョンのソフトウェアを揃えることができます。不要になった場合には削除することも簡単で、その場合もシステムの方には影響を及ぼしません。

^{*1} MySQL から派生した MariaDB というデータベースシステムでも使用できます。最新の MariaDB では始めから Mroonga が組み込まれています。

Docker のインストール

(後で書く)

Docker コンテナの起動

本書用に必要なソフトウェアをインストールした Docker イメージを作成してあります。ターミナルで上の `docker run` を実行したディレクトリーに移動し、以下のコマンドを実行してください。

リスト 1.1 Docker イメージの取得とコンテナの起動

```
% cd path/to/project
% docker run --detach --name=pdfsearch --publish=8080:80 \
  --volume=$PWD:/var/lib/pdfsearch kitaitimakoto/grnbook-mroonga
```

`docker run` コマンドにより、以下の三つのことが行われます。

1. インターネット経由の Docker イメージの取得 (もしシステム上に存在しない場合)
2. 取得した Docker イメージを元にした Docker コンテナの作成
3. 作成した Docker コンテナの起動

Docker イメージの取得とコンテナの作成は一度行えば充分なので、コンテナの二度目以降の起動には別のコマンドを使用します。

1zwDocker コンテナの起動

```
% docker start pdfsearch
```

1zwDocker コンテナの停止

```
% docker stop pdfsearch
```

コンテナの操作に使用している `pdfsearch` という名前は、リスト 1.1 における `name` オプションで指定した物を使用しています。`docker run` 実行時に異なる名前を指定した場合は、そちらを使いましょう。(`name` をつけ忘れた時は `docker ps` で探して消すが、説明いる?)

もし、二度目も `docker run` コマンドを使用してしまうと、新たに別のコンテナを作成してしまいます。MySQL のデータ等は引き継がれませんか、同じ目的のコンテナが二つ以上あると混乱の元ですので、通常は一つになるようにしておきましょう。

動作確認

Docker コンテナが実際に動作していることを確認しましょう。このイメージには PHP が含まれているので、`docker run` を実行したディレクトリーで以下のようなファイルを作成することで動作確認ができます。

リスト 1.2 info.php

```
<?php
phpinfo();
```

ブラウザーで `http://localhost:8080/info.php` にアクセスしてください。PHP の情報が表示されれば、環境の準備は成功しています。(Docker Toolbox 使っている場合は `localhost` じゃなさそう)

「Not Found」の画面が表示されてしまう場合は、どこかで間違えてしまったようです。これまでの手順を見ながらやり直してみてください。

`docker run` をやり直すには、以下のコマンドを実行して一旦 Docker コンテナを停止し、削除する必要があります。

1zwDocker コンテナの停止と削除

```
% docker stop pdfsearch
% docker rm pdfsearch
```

ありがちな間違いとして、Docker コンテナとの共有ディレクトリーの指定ミスがあります。Docker コンテナとホストマシンは、`docker run` コマンドの `volume (v)` オプションで指定したディレクトリーを共有します。上の例では `$PWD:/var/lib/pdfsearch` を指定しています。コロンの左側がホストマシンのディレクトリー、右側がコンテナ内のディレクトリーです。`$PWD` は (`docker run` を実行した) 現在のディレクトリーを意味しますので、そこと別のディレクトリーにファイルを置いた場合は、コンテナ内の PHP が認識できません。事前にプロジェクトのディレクトリーに移動してから実行するようにしましょう (コンテナ内は `/var/lib/pdfsearch` がドキュメントルートとなるよう設定されており、こちらは常にこの値で大丈夫です)。

1.3 作成する全文検索システムの概要

それでは、PHP と Mroonga を使って、全文検索システムを作っていきます。以下のようなシステムを作ることにします。

概要

登録済みの PDF ファイルを全文検索するシステムである

できること

検索対象となる文書をウェブ UI で登録することができる

ウェブ UI 上のテキストフィールドを使って検索することができる

実装方針

ウェブ UI は PHP を使用して作成する

全文検索用のデータは MySQL に格納する

PDF からテキストを抜き出す処理は本書では扱わない (Docker イメージ付属のツールを使う)

1.4 データベースの作成

まず、PHP を使って、MySQL にデータベースを作成します。作成の手順は通常の MySQL でデータベース作成と同様です。Docker コンテナ内では既に MySQL が動作しており、root ユーザーでパスワード無しでログインできます。

ソースコードは以下のようになります。^{*2}

^{*2} 限定された状況での一度きりの処理のため、褒められない書き方をしている箇所もあります。実際のアプリケーションで使用する場合には、フレームワークなどのやり方に則った適切な方法でデータベースを操作してください。

リスト 1.3 create-database.php

```
<?php
define('DBNAME', 'pdfsearch');

$dbh = new PDO('mysql:host=localhost;charset=utf8', 'root', '');

if ($_SERVER['REQUEST_METHOD'] === 'POST') {
    $result = $dbh->exec('CREATE DATABASE ' . DBNAME);

    header("Location: ␣{$_SERVER['REQUEST_URI']}");
}

$result = $dbh->query('SHOW DATABASES')->fetchAll();
$databases = array_map(function($row) {
    return $row[0];
}, $result);
?>
<!doctype html>
<html>
<head>
<title>データベースの作成</title>
</head>
<body>
<h1>データベースの作成</h1>
<?php if (! (in_array(DBNAME, $databases))) : ?>
<form method="post">
    <input type="submit" value="pdfsearchデータベースの作成">
</form>
<?php endif; ?>
<h2>現在のデータベース一覧</h2>
<ul>
<?php foreach ($databases as $database) : ?>
    <li><?php echo htmlspecialchars($database, ENT_QUOTES, 'UTF-8'); ?></li>
<?php endforeach; ?>
</ul>
</body>
</html>
```

通常の MySQL に於けるデータベースと全く同じ手順でデータベースを作成していることが分かります。Mroonga を使う場合にも、データベースの作成には特別なことはありません。

うまくできたら、<http://localhost:8080/create-database.php> を表示して、実際に画面上のボタンを押してデータベースを作成してみましょう。「現在のデータベース一覧」に「pdfsearch」というデータベースが加わるはずです。

コラム: PHP のデバッグ

PHP が期待通りに動作しない場合や画面が真っ白になって何が悪いかわからない場合は、`docker logs` コマンドでログを確認することができます。

リスト 1.4 docker logs で PHP のログを確認

```
% docker log pdfsearch
13.03.2016 09:41:25 INFO -- [web:php] switch :starting [:unmonitored => :starting] (
reason: monitor by user)
160313 09:41:26 mysqld_safe Can't log to error log and syslog at the same time. Remove
all --log-error configuration options for --syslog to take effect.
160313 09:41:26 mysqld_safe Logging to '/var/log/mysql/error.log'.
160313 09:41:27 mysqld_safe Starting mysqld daemon with databases from /var/lib/mysql
[Sun Mar 13 09:41:54 2016] 172.17.0.1:58804 [200]: /create-database.php
[Sun Mar 13 09:41:55 2016] 172.17.0.1:58808 [404]: /favicon.ico - No such file or
directory
[Sun Mar 13 09:42:01 2016] PHP Parse error: syntax error, unexpected '$databases' (
T_VARIABLE) in /var/lib/pdfsearch/create-database.php on line 14
[Sun Mar 13 09:42:01 2016] 172.17.0.1:58812 [500]: /create-database.php - syntax error,
unexpected '$databases' (T_VARIABLE) in /var/lib/pdfsearch/create-database.php on line
14
```

-f オプションを付け

lzw

```
% docker logs -f pdfsearch
```

と実行すると、ログが出力する度にそのログが表示されます。Docker コンテナの中では **PHP のビルトインサーバー** が動作しているため、ログの内容もそれに準じます。

また、ブラウザでエラー内容を確認したい場合には、PHP ファイルの冒頭で

lzw

```
<?php
ini_set('display_errors', 'stdout');
```

と設定するとよいでしょう。

1.5 テーブルの作成

データベースが出来たので、以下のカラムを持つ pdfs テーブル作りましょう。

表 1.1 作成する pdfs テーブル

カラム	内容	データ型	備考
path	システム内のパス（場所）	VARCHAR(255)	主キー。検索対象ではない
title	PDF 文書のタイトル	VARCHAR(255)	検索対象
content	PDF 内のテキスト	LONGTEXT	検索対象

やり方はデータベースの作成と同様です。

リスト 1.5 create-table.php

```
<?php
define('DBNAME', 'pdfsearch');
define('TABLE_NAME', 'pdfs');

$dsn = 'mysql:host=localhost;dbname=' . DBNAME . ';charset=utf8';
$dbh = new PDO($dsn, 'root', '');
$table = TABLE_NAME;

if ($_SERVER['REQUEST_METHOD'] === 'POST') {
    $statement = <<<STATEMENT
CREATE TABLE '{$table}' (
    id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
    file VARCHAR(255),
    title VARCHAR(255),
    content LONGTEXT,
    FULLTEXT INDEX (title),
    FULLTEXT INDEX (content),
    FULLTEXT INDEX (title,content)
) ENGINE = Mroonga DEFAULT CHARSET utf8;
STATEMENT;
    $dbh->exec($statement);

    header("Location: ␣{$_SERVER['REQUEST_URI']}");
}

$result = $dbh->query('SHOW ␣TABLES')->fetchAll();
$tables = array_map(function($row) {
    return $row[0];
}, $result);
?>
```

```

<!doctype html>
<html>
  <head>
    <title>テーブルの作成</title>
  </head>
  <body>
    <h1>テーブルの作成</h1>
    <?php if (! (in_array(TABLE_NAME, $tables))) : ?>
    <form method="post">
      <input type="submit" value="pdfs テーブルの作成">
    </form>
    <?php endif; ?>
    <h2>現在のテーブル一覧</h2>
    <ul>
    <?php foreach ($tables as $table): ?>
      <li><?php echo htmlspecialchars($table, ENT_QUOTES, 'UTF-8') ?></li>
    <?php endforeach; ?>
    </ul>
  </body>
</html>

```

http://localhost:8080/create-table.php にアクセスして pdfs テーブルを作成してみましょう。事前に pdfsearch テーブルを作っておかないとエラーになるので注意してください。

データベース作成時と違って、Mroonga を使ったテーブルを作る時にはいくつか注意点があります。

一番大事なのは、CREATE TABLE 文の最後に、ストレージエンジンとして Mroonga を指定することです。

lzw

```

CREATE TABLE (
  -- ...
) ENGINE = Mroonga DEFAULT CHARSET utf8;

```

普段は InnoDB や MyISAM を指定しているところを切り替えるだけなので、難しいことはないでしょう。

次に、インデックスの作成方法が InnoDB などと異なります。PDF のタイトルや内容を完全一致で検索することはまずないでしょうから、通常のインデックスは必要ありません。代わりに、全文検索のための特別なインデックスを作る、FULLTEXT INDEX 構文を使用します。これは、MySQL に元々備わっている、全文検索機能のための構文です。Mroonga でも用途は同じなので、全く同じ構文で使用できます。

それ以外は、通常の MySQL 使い方と同じです。主キーにはパスといった意味のある物ではなく、ただレコードを識別するためだけのサロゲートキーを使う人もいることでしょう。それでも構いません。

1.6 データ入力機能の作成

いよいよアプリケーションらしい所を作っていきます。始めから検索機能に着手したいところですが、データがないことには何もできないので、入力機能から作成します。

PDF ファイルの内容を MySQL に登録するために、以下のようなステップを踏むことになります。

1. PHP によるウェブ UI から一時ディレクトリーにアップロードする
2. PDF ファイルからタイトルと本文テキストを抽出する
3. タイトルと本文を MySQL の適切なカラムに挿入する

PDF のアップロード機能を作る

まずは PDF のアップロード機能を作りましょう。PDF ファイルその物は後で使うことはないの
で、一時ディレクトリーに置いたままで構いません。

ユーザーが表示させる起点の画面を index.php、そのファイルから呼び出すアップロード機能の
部分を upload.php として実装することにします。

リスト 1.6 index.php

```
<?php
require_once __DIR__ . '/upload.php';

function h($string, $flags = ENT_QUOTES, $encoding = 'UTF-8')
{
    return htmlspecialchars($string, $flags, $encoding);
}

if ($_SERVER['REQUEST_METHOD'] === 'POST' && array_key_exists('pdf', $_FILES)) {
    $uploads = \PDFSearch\Upload::fromFilesInfo($_FILES['pdf']);
}

?><!doctype html>
<title>PDF Search</title>
<h1>PDF Search</h1>

<h2>アップロードされたファイル</h2>
<?php if (! empty($uploads)): ?>
<?php foreach ($uploads as $upload): ?>
<p><?php echo h($upload->getName()); ?></p>
<?php endforeach; ?>
<?php endif; ?>

<form enctype="multipart/form-data" method="post">
    <input name="pdf[]" type="file" multiple>
    <input type="submit">
</form>
```

リスト 1.7 upload.php

```
<?php
namespace PDFSearch;

class Upload
{
    protected $name;
    protected $tmpName;

    public static function fromFilesInfo(array $info)
    {
        $uploads = array();
        $fileCount = count($info['name']);
        for ($i = 0; $i < $fileCount; $i++) {
            $name = $info['name'][$i];
            $tmpName = $info['tmp_name'][$i];
            $uploads[] = new Upload($name, $tmpName);
        }
        return $uploads;
    }

    public function __construct($name, $tmpName)
    {
        $this->name = $name;
        $this->tmpName = $tmpName;
    }

    public function getName()
    {
        return $this->name;
    }
}
```


今の所、単にアップロードされたファイルの名前を表示しているだけです。後でその他の機能を実装していきます。複数のファイルをアップロードすると^{*3}、全てが表示されることも確認してみてください。



図 1.1 ファイルアップロード画面

紙幅を減らすため、細かな検証は省略しています。実際に運用するアプリケーションでは安全性やエラーのチェックなどをしっかりと行ってください。

PDF からの情報を抽出する

次に、PDF ファイルからタイトルと本文を抜き出す処理を実装します。これを行うにはいくつか方法がありますが、ここでは `php-poppler` というライブラリーを使うことにします。php-poppler を使うと PDF を解析してタイトルや本文を抜き出すことができます^{*4}。

php-poppler は Poppler 名前空間にいくつかのクラスを定義しており、以下のように使います。

1zwphp-poppler の基本的な使い方

```
<?php
// pdfinfo コマンドのラッパー
```

^{*3} ファイル選択ダイアログで Ctrl キーを押しながらファイルをクリックしていくことで、選んだファイルを同時にアップロードできます。また、Shift を押しながら最初のファイルと最後のファイルをクリックすることで、その間にあるファイルをすべて選択状態にできます。

^{*4} C 製の PDF ライブラリーで Poppler という物があり、PDF を扱う様々なコマンドラインツールの提供もしています。php-poppler はこれらのコマンド呼び出しをラップして PHP から扱いやすくした物です。

```

$pdfinfo = \Poppler\Driver\Pdftotext::create();
// pdftotext コマンドのラッパー
$pdfinfo = \Poppler\Driver\Pdftotext::create();
// pdftotext コマンドのラッパー
$pdfinfo = \Poppler\Driver\Pdftotext::create();

$pdf = new \Poppler\Processor\Pdftotext($pdfinfo, $pdftotext, $pdftotext);

// PDF からタイトルや著者、作成日時などの情報を連想配列として抜き出す
echo $pdf->getInfo('path/to/document.pdf');
// PDF から本文テキストを抜き出す
echo $pdf->toText('path/to/document.pdf');

```

HTML 関連の機能を使わないとしても、\Poppler\Processor\Pdftotext のコンストラクターには \Poppler\Driver\Pdftotext のインスタンスを渡す必要があるので注意してください。

Docker イメージの中には、既に Poppler と php-poppler がインストール済みです。php-poppler は Composer でインストールしているので、vendor/autoload.php を読み込むことで、オートロードが有効になります。

これを使って、先ほど作った \PDFSearch\Upload クラスに PDF 関連の機能を追加します。

リスト 1.8 upload.php

```

<?php
namespace PDFSearch;

class Upload
{
    protected $name;
    protected $tmpName;

    public static function fromFilesInfo(array $info)
    {
        $uploads = array();
        $fileCount = count($info['name']);
        for ($i = 0; $i < $fileCount; $i++) {
            $name = $info['name'][$i];
            $tmpName = $info['tmp_name'][$i];
            $uploads[] = new Upload($name, $tmpName);
        }
        return $uploads;
    }

    public function __construct($name, $tmpName)
    {
        $this->name = $name;
        $this->tmpName = $tmpName;
    }

    public function getName()
    {
        return $this->name;
    }
}

```

実際に PDF ファイルをアップロードして、タイトルなどの情報が取得できているか確認しましょう。

PDF Search

アップロードされたファイル

Groongaではじめる全文検索(grnbook-ja.pdf)

Groonga ではじめる全文検索 版 発行 第1章 MySQL で作る全文検索システム Gro
供することができます。 その一つ、MySQL に組み込むための Mroo……

選択されていません

図 1.2 PDF 内の情報を取得

データベースにデータを挿入する

それでは、いよいよ Mroonga にデータを入力しましょう。と言っても、いつも通り PDO クラスで INSERT 文を実行するだけです。Mroonga の方で自動的に検索用のインデックスを作成してくれます。Docker イメージ内に既に MySQL 用のアダプターはインストールされていますので、単に PHP から呼び出すだけで使用できます。

データベースを扱う \PDFSearch\Table クラスを実装し、index.php でそのクラスを使うようにしたのが以下の内容です。 \PDFSearch\Upload には変更がないため省略しています。

リスト 1.9 index.php

```
<?php
// Dockerイメージ内にComposerでインストール済みのライブラリーを読み込む
require_once 'vendor/autoload.php';
require_once __DIR__ . '/upload.php';
require_once __DIR__ . '/table.php';

define('DBNAME', 'pdfsearch');

$dsn = 'mysql:host=localhost;dbname=' . DBNAME . ';charset=utf8';
$table = new \PDFSearch\Table($dsn, 'root', '');

function h($string, $flags = ENT_QUOTES, $encoding = 'UTF-8')
{
    return htmlspecialchars($string, $flags, $encoding);
}

if ($_SERVER['REQUEST_METHOD'] === 'POST' && array_key_exists('pdf', $_FILES)) {
    $uploads = \PDFSearch\Upload::fromFileInfo($_FILES['pdf']);
    try {
        foreach ($uploads as $upload) {
            $table->insert($upload);
        }
        header('Location:');
    } catch (\RuntimeException $e) {
        header('HTTP', true, 500);
        header('content-type:text/plain');
        echo $e;
    }
}
```

```

        exit;
    }

    $records = $table->records();

    ?><!doctype html>
    <title>PDF Search</title>
    <h1>PDF Search</h1>

    <h2>登録済みPDF一覧</h2>
    <table>
        <tr>
            <th>ファイル名</th>
            <th>タイトル</th>
            <th>内容</th>
        </tr>
        <?php foreach ($records as $record): ?>
            <tr>
                <td><?php echo h($record['file']); ?></td>
                <td><?php echo h($record['title']); ?></td>
                <td><?php echo h(mb_substr($record['content'], 0, 120)); ?>&hellip;&hellip;</td>
            </tr>
        <?php endforeach; ?>
    </table>

    <form enctype="multipart/form-data" method="post">
        <input name="pdf[]" type="file" multiple>
        <input type="submit">
    </form>

```

リスト 1.10 table.php

```

<?php
namespace PDFSearch;

class Table
{
    const INSERT =
        "INSERT INTO `pdfs` (file, title, content)
        VALUES (:file, :title, :content)";
    const SELECT = "SELECT * FROM `pdfs` ORDER BY `id`";

    protected $pdo;

    public function __construct($dsn, $username, $password)
    {
        $this->pdo = new \PDO($dsn, $username, $password);
    }

    public function insert(Upload $upload)
    {
        $params = [
            ':file' => $upload->getName(),
            ':title' => $upload->getTitle(),
            ':content' => $upload->getContent()
        ];
        $sth = $this->pdo->prepare(self::INSERT);
        $isSucceeded = $sth->execute($params);
        if (!$isSucceeded) {
            throw new \RuntimeException(implode(PHP_EOL, $sth->errorInfo()));
        }
    }

    public function records()
    {
        $sth = $this->pdo->prepare(self::SELECT);
        $isSucceeded = $sth->execute();
        if (!$isSucceeded) {
            throw new \RuntimeException(implode(PHP_EOL, $sth->errorInfo()));
        }
        return $sth->fetchAll();
    }
}

```

ウェブブラウザでアクセスして、データベースの中身を表示してみましょう。

PDF Search

登録済みPDF一覧

ファイル名	タイトル	内容
Cat - John Wick - A Little Game About Little Heroes.pdf	Final Cat 3.qxd	Cat A Little Game about Little Heroes Credits Writing/Layout/Design John Wick Wicked Editrix Annie Rush Special Thank……
grnbook-ja.pdf	Groongaで始める全文検索	Groonga 版 発行 第1章 MySQL で作る全文検索システム Groonga は様々なソフトウェアに組み込み、全文検索機能を提供することができます。その一つ、MySQL に組み込むための Mroo……

選択されていません

図 1.3 アップロードした PDF の情報を表示

1.7 全文検索機能の作成

ようやく、全文検索機能の実装です。実は、これも Mroonga ならではの特別なことは必要なく、通常の MySQL の全文検索機能、即ち MATCH() ... AGAINST 構文を使用するだけです。テーブル作成時に、ストレージエンジンに Mroonga を選択しておけば、他の操作は通常の MySQL と同じように実行できるようにデザインされているのです。

MATCH() ... AGAINST 構文は元々 MySQL に備わっている全文検索用の構文です。MATCH には検索対象にするカラム名を渡します。ここで指定できるのは、テーブル作成時に FULLTEXT インデックスを指定したカラムのみです。Docker 内のテーブルでは、予め title カラムと content カラムに FULLTEXT インデックスを張っています。AGAINST には検索クエリーを渡します。オプションを渡すこともできます。詳細は [MySQL のドキュメント](#) を参照してください。

Mroonga ではこの構文を流用しており、元の挙動を知っている人にはおおよそ期待通りに動作するようになっていますが、厳密に同じではありません。Mroonga でのみ使える様々な機能が使えるようになっています。これについては、一旦基本の検索機能を作ったあとで触れたいと思います。

今の「登録済み PDF 一覧」の上に検索フォームを作成し、検索を実行した場合にはフォームの下に検索結果を表示するようにしてみましょう。そのために、\PDFSearch\Table クラスに検索用のメンバー関数を追加します。

リスト 1.11 search.php

```
<?php
namespace PDFSearch;

class Table
{
    const INSERT =
        "INSERT INTO `pdfs` (file, title, content)
        VALUES (:file, :title, :content);";
    const SELECT = "SELECT * FROM `pdfs` ORDER BY `id`";
    const SEARCH = <<<EOS
SELECT * FROM `pdfs` WHERE MATCH(content) AGAINST(:query IN BOOLEAN MODE);
EOS;

    protected $pdo;
```

```

public function __construct($dsn, $username, $password)
{
    $this->pdo = new \PDO($dsn, $username, $password);
}

public function insert(Upload $upload)
{
    $params = [
        ':file' => $upload->getName(),
        ':title' => $upload->getTitle(),
        ':content' => $upload->getContent()
    ];
    $sth = $this->pdo->prepare(self::INSERT);
    $isSucceeded = $sth->execute($params);
    if (! $isSucceeded) {
        throw new \RuntimeException(implode(PHP_EOL, $sth->errorInfo()));
    }
}

public function records()
{
    $sth = $this->pdo->prepare(self::SELECT);
    $isSucceeded = $sth->execute();
    if (! $isSucceeded) {
        throw new \RuntimeException(implode(PHP_EOL, $sth->errorInfo()));
    }
    return $sth->fetchAll();
}

public function search($query)
{
    $sth = $this->pdo->prepare(self::SEARCH);
    $params = [':query' => $query];
    $isSucceeded = $sth->execute($params);
    if (! $isSucceeded) {
        throw new \RuntimeException(implode(PHP_EOL, $sth->errorInfo()));
    }
    return $sth->fetchAll();
}
}

```

SEARCH 定数と search メンバー関数を追加しています。

先ほど言ったような検索フォームと結果のエリアを追加すると、index.php はこうなります。

リスト 1.12 index.php

```

<?php
// Docker イメージ内に Composer でインストール済みのライブラリーを読み込む
require_once 'vendor/autoload.php';
require_once __DIR__ . '/upload.php';
require_once __DIR__ . '/table.php';

define('DBNAME', 'pdfsearch');

$dsn = 'mysql:host=localhost;dbname=' . DBNAME . ';charset=utf8';
$table = new \PDFSearch\Table($dsn, 'root', '');

function h($string, $flags = ENT_QUOTES, $encoding = 'UTF-8')
{
    return htmlspecialchars($string, $flags, $encoding);
}

// 検索処理
$searchQuery = null;
if ($_SERVER['REQUEST_METHOD'] === 'GET' &&
    array_key_exists('q', $_GET) && $_GET['q']) {
    $searchQuery = $_GET['q'];
    $searchResult = $table->search($searchQuery);
}

// ファイルアップロード処理
if ($_SERVER['REQUEST_METHOD'] === 'POST' &&
    array_key_exists('pdf', $_FILES)) {
    $uploads = \PDFSearch\Upload::fromFilesInfo($_FILES['pdf']);
    try {
        foreach ($uploads as $upload) {
            $table->insert($upload);
        }
    }
}

```

```

        header('Location:␣.');
    } catch (\RuntimeException $e) {
        header('HTTP', true, 500);
        header('content-type:␣text/plain');
        echo $e;
    }
    exit;
}

$records = $table->records();

?><!doctype html>
<title>PDF Search</title>
<h1>PDF Search</h1>

<h2>検索</h2>
<form method="get">
    <input name="q" type="search" value="<?php␣echo␣h($searchQuery);␣?>">
    <input type="submit" value="検索">
</form>

<?php if ($searchResult && count($searchResult) > 0): ?>
<h2>「<?php echo h($searchQuery); ?>」を含むPDF</h2>
<table>
    <tr>
        <th>ファイル名</th>
        <th>タイトル</th>
        <th>内容</th>
    </tr>
    <?php foreach ($searchResult as $record): ?>
        <tr>
            <td><?php echo h($record['file']); ?></td>
            <td><?php echo h($record['title']); ?></td>
            <td><?php echo h(mb_substr($record['content'], 0, 120)); ?>&hellip;&hellip;</td>
        </tr>
    <?php endforeach; ?>
</table>
<?php endif; ?>

<h2>登録済みPDF一覧</h2>
<table>
    <tr>
        <th>ファイル名</th>
        <th>タイトル</th>
        <th>内容</th>
    </tr>
    <?php foreach ($records as $record): ?>
        <tr>
            <td><?php echo h($record['file']); ?></td>
            <td><?php echo h($record['title']); ?></td>
            <td><?php echo h(mb_substr($record['content'], 0, 120)); ?>&hellip;&hellip;</td>
        </tr>
    <?php endforeach; ?>
</table>

<form enctype="multipart/form-data" method="post">
    <input name="pdf[]" type="file" multiple>
    <input type="submit">
</form>

```

SQL 一文で済むので簡単ですね。では、検索してみましょう。

PDF Search

検索

「cat」を含むPDF

ファイル名	タイトル	内容
Cat - John Wick - A Little Game About Little Heroes.pdf	Final Cat	Cat A Little Game about Little Heroes Credits Writing/Layout/Design John Wick 3.qxd Wicked Editrix Annie Rush Special Thank……

登録済みPDF一覧

ファイル名	タイトル	内容
Cat - John Wick - A	Final Cat	Cat A Little Game about Little Heroes Credits Writing/Layout/Design John Wick Wicked

図 1.4 全文検索結果の表示

以上で、基本的な機能は完成です。以降では、Mroonga に特徴的な幾つかの機能を紹介し、実装していきます。

1.8 Mroonga ならではの機能の作成

ここからは、MySQL の全文検索機能にはない、Mroonga ならではの特徴を活かした機能を実装していきます。

検索語のハイライト

現在の検索機能では、検索結果中、どこに検索語があるのか、自分で探さなくてはなりません。次の画像のように、検索語だけがハイライトされていると、とても見やすくなります。また、猫についての PDF を探すつもりで「cat」で検索し「application」といった関係ない語がヒットした場合に、すぐにそのことに気付けるというメリットもあります。

PDF Search

検索

「cat」を含むPDF

ファイル名	タイトル	内容
		Cat A Little Game about Little Heroes Credits Writing/Layout/Design John Wick Wicked Editrix Annie Rush Special Thank……
Cat - John Wick - A Little Game About Little Heroes.pdf	Final Cat 3.qxd	//www.wicked-dead.com/ cat Cat uses the Advantage System. http://www.wicked-dead.com/advantage Cat: A Little Game about…… your cat a hug. Table of Contents “I Know I’m Dreaming” Introduction What You Need Making a Cat Chara……

図 1.5 検索語をハイライトして表示

このように検索語をハイライトする機能を実装してみましょう。

すぐに思い付く実装方法は、取得した検索結果の content カラムを、再度 PHP で解析してタグを挿入することですが、実は Mroonga には、このための機能が備わっています。SQL 中で利用可能な `mroonga_snippet_html()` 関数です。これは特定のカラム（ここでは content）のうち、指定した語（「cat」）の前後数十バイトを抜き出し、文字列として返す関数です。

`mroonga_snippet_html()` 関数が返すスニペットは `<div class="snippet">...</div>` というタグで囲まれ、更に検索語は `...` で囲まれます^{*5}。一レコード中に検索語が複数回現れる場合は、その数に応じて複数のスニペットを結合した一つの文字列を返します。余談ですが「スニペット」は「断片」という意味で、この場合は content カラムのうちの一部を返すことを意味しています。

`mroonga_snippet_html()` は以下のようにして使用します。

1zwmroonga_snippet_html の簡単な使い方

```
SELECT mroonga_snippet_html(content, 'cat') FROM 'pdfs';
```

結果は、例えば次のようになります^{*6}。

1zwmroonga_snippet_html() の結果例

```
<div class="snippet"><span class="keyword">Cat</span>
A Little Game about Little Heroes
```

^{*5} タグや class 属性を変更したい場合は、柔軟性の高い `mroonga_snippet()` 関数を使用してください。

^{*6} 読みやすさのため、改行を調整しています。

```

Credits

Writing/Layout/Design
John Wick
Wicked Editrix
Annie Rush
Special Thanks
to Jared Sorensen
For helping me throw out the (litter) box.
Extra Special Tha</div>
<div class="snippet">Still
Who protects little heroes.

http://www.wicked-dead.com/<span class="keyword">cat</span>

<span class="keyword">Cat</span> uses the Advantage System.
http://www.wicked-dead.com/advantage

<span class="keyword">Cat</span>: A Little Game about Little Heroes is ©
and ™ 2004 by Joh</div>
<div class="snippet"> Except boggins. Those are real.
Go give your <span class="keyword">cat</span> a hug.

Table of Contents
" I Know I'm Dreaming "
Introduction
What You Need
Making a <span class="keyword">Cat</span> Character
Step 1: The Traits
Step 2: Names
St</div>

```

ここでは、本書のアプリケーションに必要なことのみ説明しているので、詳細については公式ドキュメント (5.5.5. `mroonga_snippet_html()`) を参照してください。

現在の実装では検索でヒットした時に `content` カラムの抜粋を表示していますが、`mroonga_snippet_html()` の戻り値で置き換えてみましょう。PDFSearch\Table::search() で使用している SQL (PDFSearch\Table::SEARCH 定数) を変更します。`mroonga_snippet_html()` も `COUNT()` などと同様の関数なので、AS 句を使って別名を付けることができます。

リスト 1.13 table.php

```

<?php
namespace PDFSearch;

class Table
{
    const INSERT =
        "INSERT INTO `pdfs`(`file`,`title`,`content`)
        VALUES (:file, :title, :content);";
    const SELECT = "SELECT * FROM `pdfs` ORDER BY `id`";
    const SEARCH = <<<EOS
SELECT file, title, mroonga_snippet_html(content, :query) AS snippets
FROM `pdfs` WHERE MATCH(content) AGAINST(:query IN BOOLEAN MODE);
EOS;

    protected $pdo;

    public function __construct($dsn, $username, $password)
    {
        $this->pdo = new \PDO($dsn, $username, $password);
    }

    public function insert(Upload $upload)
    {
        $params = [
            ':file' => $upload->getName(),
            ':title' => $upload->getTitle(),
            ':content' => $upload->getContent()
        ];
        $sth = $this->pdo->prepare(self::INSERT);
        $isSucceeded = $sth->execute($params);
        if (!$isSucceeded) {
            throw new \RuntimeException(implode(PHP_EOL, $sth->errorInfo()));
        }
    }
}

```

```

    }

    public function records()
    {
        $sth = $this->pdo->prepare(self::SELECT);
        $isSucceeded = $sth->execute();
        if (! $isSucceeded) {
            throw new \RuntimeException(implode(PHP_EOL, $sth->errorInfo()));
        }
        return $sth->fetchAll();
    }

    public function search($query)
    {
        $sth = $this->pdo->prepare(self::SEARCH);
        $params = [':query' => $query];
        $isSucceeded = $sth->execute($params);
        if (! $isSucceeded) {
            throw new \RuntimeException(implode(PHP_EOL, $sth->errorInfo()));
        }
        return $sth->fetchAll();
    }
}

```

HTML 中で content カラムを表示していた所を、snippets に置き換えます。

リスト 1.14 index.php

```

<?php
// Docker イメージ内に Composer でインストール済みのライブラリーを読み込む
require_once 'vendor/autoload.php';
require_once __DIR__ . '/upload.php';
require_once __DIR__ . '/table.php';

define('DBNAME', 'pdfsearch');

$dns = 'mysql:host=localhost;dbname=' . DBNAME . ';charset=utf8';
$table = new \PDFSearch\Table($dns, 'root', '');

function h($string, $flags = ENT_QUOTES, $encoding = 'UTF-8')
{
    return htmlspecialchars($string, $flags, $encoding);
}

// 検索処理
$searchQuery = null;
if ($_SERVER['REQUEST_METHOD'] === 'GET' &&
    array_key_exists('q', $_GET) && $_GET['q']) {
    $searchQuery = $_GET['q'];
    $searchResult = $table->search($searchQuery);
}

// ファイルアップロード処理
if ($_SERVER['REQUEST_METHOD'] === 'POST' &&
    array_key_exists('pdf', $_FILES)) {
    $uploads = \PDFSearch\Upload::fromFilesInfo($_FILES['pdf']);
    try {
        foreach ($uploads as $upload) {
            $table->insert($upload);
        }
        header('Location:␣');
    } catch (\RuntimeException $e) {
        header('HTTP', true, 500);
        header('content-type:␣text/plain');
        echo $e;
    }
    exit;
}

$records = $table->records();

?><!doctype html>
<title>PDF Search</title>
<style>
    .keyword {
        font-weight: bold;
        color: red;
    }
</style>

```

```

<h1>PDF Search</h1>

<h2>検索</h2>
<form method="get">
  <input name="q" type="search" value="<?php echo h($searchQuery); ?>">
  <input type="submit" value="検索">
</form>

<?php if ($searchResult && count($searchResult) > 0): ?>
<h2>「<?php echo h($searchQuery); ?>」を含むPDF</h2>
<table>
  <tr>
    <th>ファイル名</th>
    <th>タイトル</th>
    <th>内容</th>
  </tr>
  <?php foreach ($searchResult as $record): ?>
    <tr>
      <td><?php echo h($record['file']); ?></td>
      <td><?php echo h($record['title']); ?></td>
      <td><?php echo $record['snippets']; ?></td>
    </tr>
  <?php endforeach; ?>
</table>
<?php endif; ?>

<h2>登録済みPDF一覧</h2>
<table>
  <tr>
    <th>ファイル名</th>
    <th>タイトル</th>
    <th>内容</th>
  </tr>
  <?php foreach ($records as $record): ?>
    <tr>
      <td><?php echo h($record['file']); ?></td>
      <td><?php echo h($record['title']); ?></td>
      <td><?php echo h(mb_substr($record['content'], 0, 120)); ?>&hellip;&hellip;</td>
    </tr>
  <?php endforeach; ?>
</table>

<form enctype="multipart/form-data" method="post">
  <input name="pdf[]" type="file" multiple>
  <input type="submit">
</form>

```

snippets の表示では HTML エスケープをしていないことに気が付いたでしょうか。mroonga_snippet_html() に HTML タグが含まれているため、ここで HTML エスケープしてしまうと、タグとしての役を果たさなくなってしまう。そのため、直接出力しています。

ここにはセキュリティ上の懸念があります^{*7}。mroonga_snippet_html() の戻り値では、カラム中の HTML タグなどは全てエスケープされますが、取得したスニペットと他の文字列を PHP で結合すると、セキュリティホールになり得ます。加工せず、可能であれば単独で出力するようにしてください。加工や他の文字列との結合が必要な場合は、慎重に行ってください。

これで、検索結果のハイライトも出来ました。実際に検索して結果を楽しみましょう。

スコアによる並び替え

これまでの、検索結果の並び順については考慮していませんでした。やはり、検索語に近い PDF が先頭に並んでほしいものです。

この「検索語に近い」または「より望ましい」という状態を、Mroonga ではスコアという形で、

^{*7} 実際には HTML を正しく出力するために必要な注意点です。仮にセキュリティ上問題とならなくても、HTML が正しく出力されず、アプリケーションが壊れてしまう可能性があります。

数値として計算することができます。「検索語がより多く含まれている PDF の方が望ましい」「検索語が本文に含まれているよりもタイトルに含まれている方がより望ましい」といった判断が可能になるのです。

Mroonga が使っているスコアの値は、WHERE 句に指定している `MATH()...AGAINST()` の戻り値として取得できます。AS で別名を付けると使いやすいでしょう。

1zw スコアの取得

```
SELECT MATCH(content) AGAINST('cat' IN BOOLEAN MODE) as score FROM 'pdfs';
```

1zw

```
+-----+
| score |
+-----+
|    315 |
|     10 |
|      0 |
|      0 |
|      4 |
+-----+
5 rows in set (0.47 sec)
```

このスコアでソートすることで、より望ましい結果を上の方に表示することができます。

では、このスコアというのは何によって決められているのでしょうか。それは、適合率と重みです。適合率は、結果文書の中に、検索語がどれだけ含まれているかという割合のことです。適合率が高い文書ほど検索する人の要求に合っていると見做して、検索上位に表示させられるわけです。

以下の用に `PDFSearch\Table::SEARCH` の SQL にちょっとした変更を加えるだけで、多くの場合、期待される検索結果になるでしょう。

1zw 変更前の\PDFSearch\Table::SEARCH 定数

```
SELECT file, title, mroonga_snippet_html(content, :query) AS snippets
FROM 'pdfs' WHERE MATCH(content) AGAINST(:query IN BOOLEAN MODE);
```

1zw 変更前の\PDFSearch\Table::SEARCH 定数

```
SELECT file, title, mroonga_snippet_html(content, :query) AS snippets,
MATCH(content) AGAINST(:query IN BOOLEAN MODE) AS score
FROM 'pdfs' WHERE MATCH(content) AGAINST(:query IN BOOLEAN MODE)
ORDER BY score DESC;
```

重みは、どのカラムをより重視するかという指標です。例えば、次のような二つの PDF が登録されているとします。

表 1.2 Groonga という語を含む二つの PDF

タイトル	内容
Groonga で作る全文検索システム	Groonga を使って全文検索システムを作ります。
わたしのエッセイ集	今日、Groonga という言葉を耳にしました。不思議な言葉ですね、Groonga。検索してみる

Groonga のことが知りたくて検索する時に、どちらがヒットしてほしいでしょうか。始めの「Groonga で作る全文検索システム」の方ではないでしょうか。でも、「Groonga」という言葉が多く含まれているのは「わたしのエッセイ集」の方なので、今までの実装だと、こちらが上位に表示されることになってしまいます。前者を上位に持って来るために、「検索語がタイトルに含まれてい

る方が、本文に含まれているよりも 100 倍くらい重要だ」という指標を導入することにしましょう。Mroonga または全文検索の言葉で「title カラムの重みを content カラムの 100 倍にする」ということになります。

「すべて」を含むPDF		
ファイル名	タイトル	内容 スコア
まつもとゆきひろ直伝 組込Ruby「mruby」のすべて総集編-1.0.0.pdf	まつもとゆきひろ直伝 組込向けRuby mrubyのすべて	131
APIデザインケーススタディ——Rubyの実例から学ぶ。問題に即したデザインと普通の考え方_00.pdf	APIデザインケーススタディ——Rubyの実例から学ぶ。問題に即したデザインと普通の考え方	49
Dockerエキスパート養成読本 [活用の基礎と実践ノウハウ満載!] _00.pdf	Docker エキスパート養成読本 [活用の基礎と実践ノウハウ満載!]	26

図 1.6 検索語がタイトル含まれている場合スコアが大きくなる

上の画像にある三つの PDF ではどれも本文中に「すべて」という語が含まれますが、タイトルにも含まれる「mruby のすべて」のスコアが、含まれない「API デザインケーススタディ」「Docker エキスパート養成読本」に比べ、非常に大きくなっていることが分かります。実際、タイトルの重視をやめると、「mruby のすべて」と「API デザインケーススタディ」の順位は逆転します。

このように重み付けするには、W プラグマを使用します。

```
MATCH(title,content) AGAINST('W1:100,2:1API')
```

W が重み付けのためのプラグマ使用を指示し、その後はカラムごとの重み付けをカンマ区切りで指定します。「1:100」は「(MATCH で指定した) 1 カラム目の重みを 100 に」、 「2:1」は「2 カラム目の重みを 1 に」という命令になります。これにより、「検索語が 1 つタイトルに含まれていると、本文に 100 個含まれているのと同等のスコアになる」ということを実現しています (実際には 100 倍の差が付きさえすればいいので、2 と 200 でも、10 と 1000 でも構いません)。

まとめると、実装は次のようになります。

リスト 1.15 table.php

```
<?php
namespace PDFSearch;

class Table
{
    const INSERT =
        "INSERT INTO `pdfs` (`file`,`title`,`content`)
        VALUES (:file,:title,:content);";
    const SELECT = "SELECT * FROM `pdfs` ORDER BY `id`";
    const SEARCH = <<<EOS
SELECT file, title, mroonga_snippet_html(content, :query) AS snippets,
MATCH(title,content) AGAINST(:query IN BOOLEAN MODE) AS score
FROM `pdfs` WHERE MATCH(title,content) AGAINST(:query IN BOOLEAN MODE)
ORDER BY score DESC;
EOS;

    protected $pdo;

    public function __construct($dsn, $username, $password)
```

```
{
    $this->pdo = new \PDO($dsn, $username, $password);
}

public function insert(Upload $upload)
{
    $params = [
        ':file' => $upload->getName(),
        ':title' => $upload->getTitle(),
        ':content' => $upload->getContent()
    ];
    $sth = $this->pdo->prepare(self::INSERT);
    $isSucceeded = $sth->execute($params);
    if (!$isSucceeded) {
        throw new \RuntimeException(implode(PHP_EOL, $sth->errorInfo()));
    }
}

public function records()
{
    $sth = $this->pdo->prepare(self::SELECT);
    $isSucceeded = $sth->execute();
    if (!$isSucceeded) {
        throw new \RuntimeException(implode(PHP_EOL, $sth->errorInfo()));
    }
    return $sth->fetchAll();
}

public function search($query)
{
    $sth = $this->pdo->prepare(self::SEARCH);
    $params = [':query' => '*D+W1:100,2:1' . $query];
    $isSucceeded = $sth->execute($params);
    if (!$isSucceeded) {
        throw new \RuntimeException(implode(PHP_EOL, $sth->errorInfo()));
    }
    return $sth->fetchAll();
}
}
```

W プラグマを色々な値に変えて試してみてください。本書のようなチュートリアルではなく、実際の全文検索システムに置いてもスコアリングは非常に大切なポイントです。重み付けを使いこなしたスコアリングができると、いかにも全文検索システムを作っているという実感が出て、楽しいと思います。

- (D+ プラグマはもっと前でやる)
- (プラグマ指定時のスニペットの表示方法が分からない)
- (スコアを出すためには (title,content) (title) (content) それぞれにインデックス張るのでよい?)

付録 A

付録

A.1 Mroonga のインストール

Docker

Debian/GNU Linux

Ubuntu、CentOS、Windows

（公式サイトを案内）

A.2 データベースとテーブルの作成

A.3 Docker コンテナの作り直し

A.4 phpMyAdmin によるデータの確認・操作

A.5 PHP のデバッグ