公司晚会选票系统
架构设计文档

版本号	日期	概要	开发人员
Demo	2018/03/08	Demo 版本发布	鲍雅娜

文档编写 鲍雅娜 2018/03/08

一. 前言

a）背景和需求

场景	某公司使用剧院举办晚会
客户	该公司全体员工
需求	1. 员工通过系统购买晚会票 2. 员工每次可购买 1-5 张票 3. 座位由系统随机分配
剧院	1. 剧院分为 A,B,C,D 四个区域 2. 剧院所有区域座位相同 3. 第一排座位数为 50 4. 最后一排座位数为 100 5. 座位隔排递增 2

b）开发语言和搭建环境

开发语言	PHP7.1
架构模板	MVC 模板
开发框架	Laravel5.6
前端开发语言	HTML，CSS
前端开发框架	Bootstrap
数据库语言	MySQL
运行环境	推荐 XAMMP 或者 XNMMP 环境

二. MVC 与 Laravel

a) MVC 介绍

MVC（Model, View, Controller），意思为模板，视图与控制器，是一种设计创建 WEB 应用程序的模式。

- Model（模型）为应用程序的核心，用来进行数据库的操作和各种核心算法的输入
- View（视图）显示数据，提交数据到控制器，用户 UI 界面
- Controller（控制器）对视图和模型双方提交来的数据进行处理，并进行交互处理

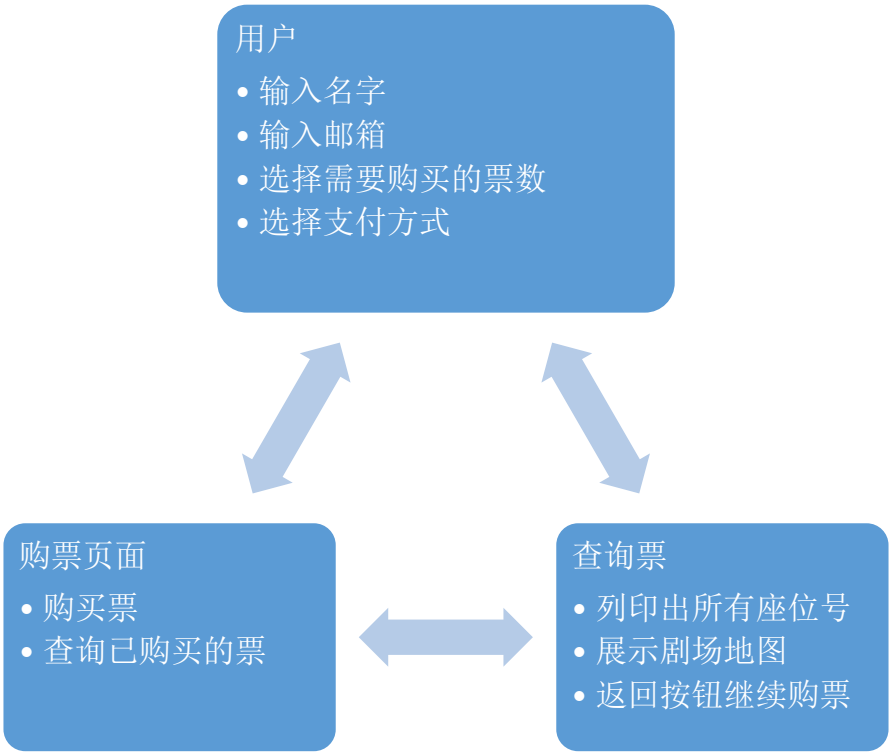
MVC 模式将 WEB 应用程序的开发变得更加直观化和清晰化，不同的开发人员可以使用不同的开发视图，整个项目的架构也更加清晰明了。

b) Laravel 介绍

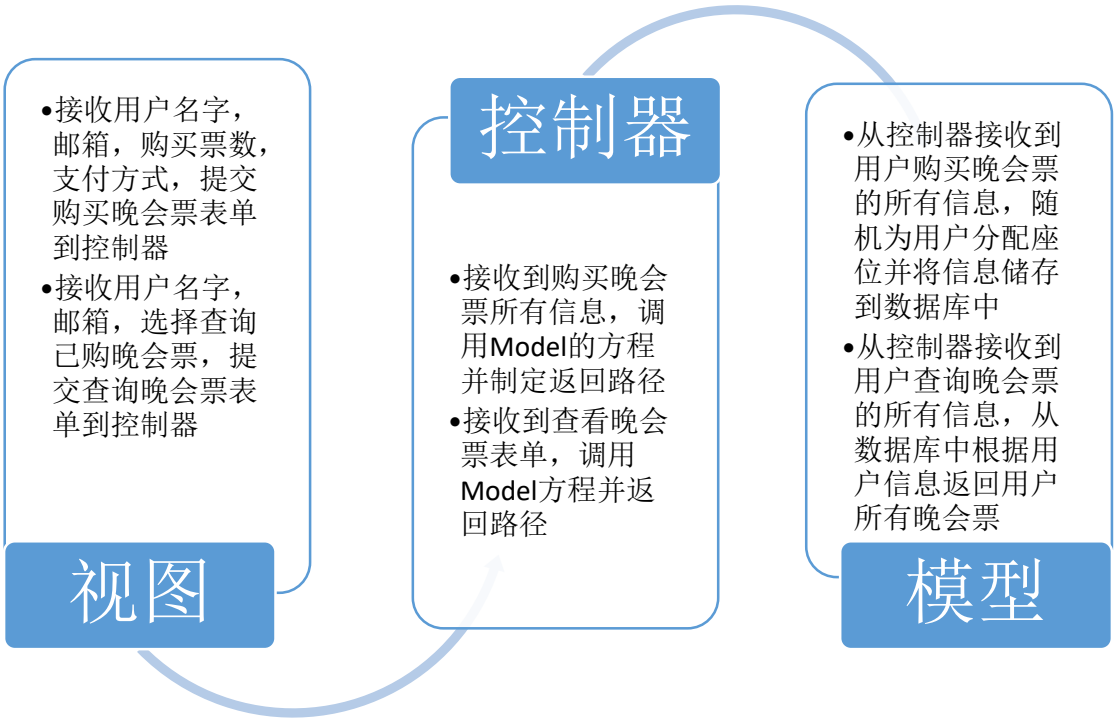
Laravel 是一款基于 MVC 设计模式的 PHP 框架，提供了一系列便捷的 API 接口，使 PHP 的开发更为快速优雅。Laravel 的文档也非常的详细，可以让开发人员能够快速的查阅，便于开发人员接触和学习。此项目使用最新版本的 Laravel5.6 进行开发。

三. 设计架构

a) 系统流程图



b) 系统 MVC 进程图



四． 设计要点

a) 计算座位，给出每一个座位唯一的座位号

根据已给的信息，剧场分为 A,B,C,D 四个信息，每个区域的第一排座位都是 50 个，最后一排座位都是 100 个，每隔一排增加两个座位，将奇数排和偶数排看做两个单独的等差数列，根据等差数列公式可以计算出从 50 增加到 100 所需要的项数，因为此项目场景已给出第一排和最后一排，所以直接设为常量，进阶开发可以将第一排和最后一排定位变量，除开用户界面可以新建管理界面，使用到任何同样模式的不同座位数的剧场之中。

1. 计算 50-100 所需要的排数

```
private static function getExtensionRow()
    {
        try {
            $first = 50;
            $last = 100;
            $d = 2;
            $row = ($last - $first)/$d+1;
            return $row;
        } catch (\Exception $e) {
            Log::alert('TheaterSeats::buildAllSeats : '.$e);
        }
      return null;
    }
```

2. 根据排数计算出每一排的座位数

```
private static function buildSeatsInOneRow($row)
{
    try {
        $seats = array();
        $first = 50;
        $last = $first+($row-1)*2;
        for($i=1; $i<=$last; $i++) {
            $seats[$i] = $i;
        }
        return $seats;
    } catch (\Exception $e) {
        Log::alert('TheaterSeats::buildAllSeats : '.$e);
    }
  return null;
}
```

3. 建立一个排数-座位号的数组，此为一个区域的所有座位号

```
public static function buildAllSeats()
    {
```

```
        try {
            $row = self::getExtensionRow();
            $odd_seats = array();
            $even_seats = array();

            /**
             * 得到所有的奇数列数组
             */
            for($i=1; $i<=$row;$i++) {
                $odd_seats[$i] = self::buildSeatsInOneRow($i);
            }
            /**
             * 得到所有的欧数列数组，
             * 最后一排为 100，则座位数增加到 100 后不再
增加，
             * 偶数排比奇数排少一排
             */
            for($i=1; $i<=$row-1;$i++) {
                $even_seats[$i] = self::buildSeatsInOneRow($i);
            }
            /**
             * 合并奇数列和偶数列并根据座位的数量重新排
列
             */
            $seats = array_merge($odd_seats ,$even_seats);
            usort($seats,array('self','mySort'));

            return $seats;
        } catch (\Exception $e) {
            Log::alert('TheaterSeats::buildAllSeats : '.$e);
        }
        return null;
    }
```

b) 用户被随机分配座位

场景只设定了用户一次可购买的票数为 1-5 张，并没有用户购买票数的总数设定，因为晚会票需要购买并不是免费赠送的，所以并不考虑限制每一个用户购买晚会票的数量，但是此项目限制了每一个邮箱只能购买 20 张晚会票，所以用户若是想要购买超过 20 张晚会票则需要使用不同的邮箱，因为晚会票并不实名制，所以没有对用户姓名进行身份验证，用户姓名只是作为一个数据进行传递，留做进阶开发使用。

```
public static function randSelectSeats($user, $email,$number)
{
  try {
```

```
    if($number > 0) {
      $results = new static();
      /**
       * 随机选取区域和排数
       */
      $row = $results->from($results->area_table)->inRandomOrder()->first();
      /**
       * 根据区域和排数随机选取座位号
       */
      $seat = $results->from($results->seats_table)
        ->where($results->seats_table . '.row', '=', $row->row)
        ->inRandomOrder()
        ->first();

      /**
       * 将 seats 的格式转换为与 user_seats 表中 user_seats 的格式一样，便于
对比
       */
      $seats = $row->area . ',' . $row->row . ',' . $seat->seat;

      /**
       * 确认所选择的的座位是不是已经存在数据库中
       */
      $validate = self::validateSeats($seats);
      switch ($validate) {
        /**
         * 若是选择的座位不在 user_seats 中，
         * 将座位号与用户信息写入到 user_seats 表中，
         * 用 recursion 进行下一个座位的选择
         */
        case 1:
          self::insertIntoUserSeats($user, $email, $seats);
          self::randSelectSeats($user, $email, $number - 1);
          break;
        /**
         * 若是选择的座位已经存在于 user_seats 表中，
         * recursion 重新开始选择座位
         */
        case 2:
          self::randSelectSeats($user, $email, $number);
          break;
          default:
      Log::alert('UserSeats::randSelectSeats : validate is wrong');
    }
```

```
        }
    } catch (\Exception $e) {
        Log::alert('UserSeats::randSelectSeats : '.$e);
    }
}
```

c) 每个座位只能被选择一次，不能重复选择

剧场的座位数量固定，但是每个座位只能对应一个人，所以程序必须进行 validation 以防止用户随机被分配座位时分配到了重复的座位，因为用户已选择的座位已经全部在数据库内，所以只需要进行数据库的查找，若是座位已经储存在数据库中，丢弃此选择重新开始选择，若是数据库中找不到座位号，选择座位并储存到数据库中。

d) 剧场有固定座位，所以此系统最大可接受的人数固定

因为剧场的座位时固定的，并且公司员工数量也是固定的，假设此系统架设在公司的内部网络上，公司外部人员无法访问，所以不需要考虑大数据流量问题，数据库设置可以直接将剧场的所有座位建表插入数据，程序第一次运行时候讲座位插入到表中，所以控制器的 BuildAllSeats 方程只需要运行一次。

e) 此系统使用频率少

此系统为公司内部举办晚会的购票系统，初次发布并不考虑面向外部使用问题，系统搭建在公司内网上，非本公司员工无法访问公司内网，所以不进行身份验证。并且考虑到公司并不是每天都会使用系统，所以此系统主要考虑的是简便性，能够达成员工购票的基本目的，架构使用简单，花费人力物力少，能够尽快被开发出来以供在晚会前让所有员工通过此系统完成购票。

f) 支付方式

此系统暂定是在国内，所以包含了国内主流的支付方式，微信支付，支付宝支付和银行卡支付，支付方式开发需要对接支付的 API，Demo 系统暂不进行 API 的连接。

支付逻辑：

- 支付宝和微信，支付页面跳转到支付宝微信支付，支付成功返回消息到控制器，用户购买晚会票成功，随机分配座位并调用模型方程插入数据库。
- 银行卡支付，用户输入银行卡信息选择支付，调用银联支付 API 进行支付，支付成功返回消息到控制器，控制器随机分配座位并调用模型方程插入数据库。
- 支付失败，若用户支付失败，返回失败信息，控制器不调用插入数据库方程，直接返回原页面并显示“支付失败”等消息。

五. Model

a) TheaterSeats

/app/Models/TheaterSeats.php

此模型主要用于建立剧场所有的座位号，根据等差数列计算出剧场座位的排数和每一排的座位数，建立数组，并插入到数据库中，此模型中所有方程只需要在程序初始化的时候运行一次即可。

b) UserSeats

/app/Models/UserSeats.php

此模型主要分为两项：用户选择座位和根据邮箱从数据库读取所有数据并列印出来。

- 用户购买晚会票，被随机分配座位，最大可以一次购买 5 张晚会票，并且不能够选择已被选择的座位，此处考虑了两种实现方式：
  - 第一种是根据用户选择数量随机从数据库中选择座位并建立数组，再使用 Iteration 方式将数组中每一个座位号与已选择座位表中的座位号进行对比，如果已存在，抛弃此值，重新选择，如果不存在插入到表中，
  - 第二种方式是使用 Recursion 每次随机选择一个座位，跟已选择座位表中座位对比，如果不存在，插入到表中，recursion 次数-1，如果存在，以原来的次数开始 recursion。
  - 因为已知用户最多一次只能够购买 5 张晚会票，并且用户数和座位数都是固定的，所以此处为了代码开发简便使用了 Recursion。

六. View

a) 主页（index）

/resources/views/index.blade.php

Laravel 框架有自己的视图结构，全部使用 blade.php 后缀，index 便是用户访问此系统所看到的第一个页面。

用户可再次输入姓名邮箱和选择购买票的数量，选择支付方式进入下一步，或者选择查询晚会票进入查询页面。此页面会向控制器使用 POST 提交四个属性，姓名，邮箱，票数和支付方式，控制器接收到这

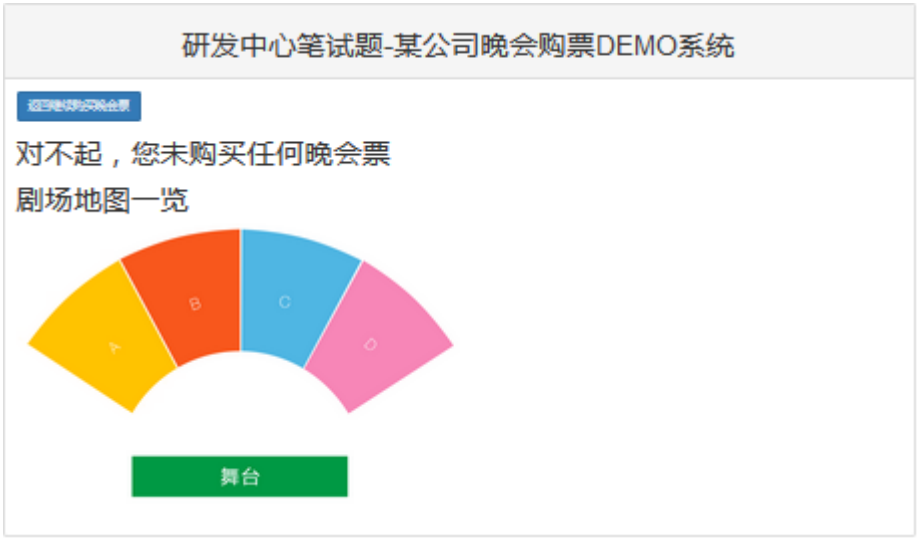
四个 Request 之后调用 Model 中的方程进行处理，若购买成功，用户则会跳转到查询页面。

b) 用户查询已买座位页面（show）

/resources/views/show.blade.php

若用户成功购买晚会票或者是此邮箱已经购买过晚会票，当转入到查询页面后，用户会看到以上信息，查询页面根据邮箱选择此邮箱下的所有座位，并列印出来展示在页面方便用户查询读取，同时页面也插入了简单的剧场地图以便用户对剧场有个直观的了解。若是用户还想要购买更多的晚会票，则可以直接点击按钮返回到购票页面，若此邮箱所购买的票已经超过 20 张，用户会看到如下信息：

如果用户所输入的晚会票并没有购买任何一张晚会票，而直接点击查询界面会看到如下信息，此时用户可以直接点击返回购买晚会票。



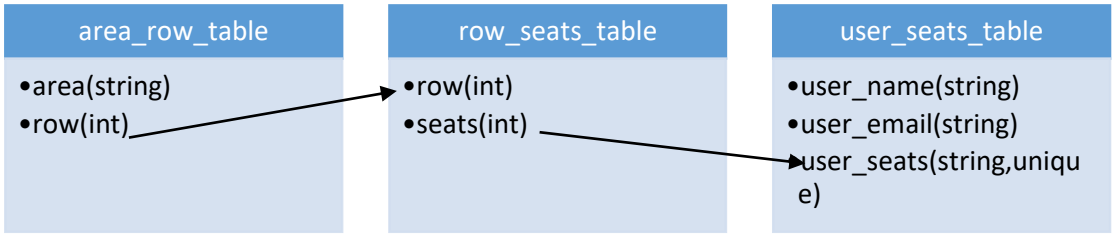
七. Controller

a) UserSeatsController

/app/Http/Controllers/UserSeatsController
此项目目前的控制器只需要进行两件事情：

- 显示主页并接收主页上用户提交的信息判断是调用 Model 中的座位随机选择方程还是跳转到查询页面
- 查询页面根据用户提交的邮箱查询数据，并将所有座位放入到数组返回给视图页面。

八.　数据库结构表


area_row_table
•area(string)
•row(int)
row_seats_table
•row(int)
•seats(int)
user_seats_table
•user_name(string)
•user_email(string)
•user_seats(string,unique)