

移动互联网技术与应用

大作业报告

姓名：董岩
班级：2016211310
学号：2016211225

姓名：倪理涵
班级：2016211310
学号：2016211156

Contents

1. 系统开发的创意与背景	19
2. 相关技术	19
2.1. 开发环境	19
2.2. 所使用的技术	19
3. 系统功能需求	19
3.1. 记账功能	19
3.2. 统计功能	19
3.3. 同步功能	19
4. 系统设计与实现	19
4.1. 系统总体设计	19
4.2. 系统物理分布	19
4.3. 模块设计	19
4.3.1. 主界面	19

4.3.2. 记账模块	19
4.3.3. 列表统计模块	19
4.3.4. 图表统计模块	19
4.3.5. 云端同步模块	19
5. 系统可能的拓展	19
6. 总结体会	19

1. 系统开发的创意与背景

当下是移动互联网的时代，手机已是生活的必需品。合理地使用手机可以让生活更加轻松、便捷。这学期的《移动互联网技术与应用》课程紧跟时代潮流，由来自企业，具有实际工程经验的老师为我们讲授移动平台软件的开发，以及与服务端的数据交互技术。

这一学期，我们通过 IOS 平台富文本编辑器软件的开发实践，熟悉了 IOS 平台的软件开发流程；现在进行 Android 平台的记账软件的开发，是一个比富文本编辑器规模稍大的软件，更是我们熟悉了移动平台客户端软件的整体结构。

2. 相关技术

2.1. 开发环境

- 操作系统：Windows 10, Ubuntu 18.04 LTS
- 工具：Android Studio, VS Code, 命令行终端
- 语言：Javascript, React (JSX)

2.2. 所使用的技术

我们的应用主要使用 React-Native 框架开发,开发过程需要借助 `React-Native-CLI`, `Android Studio` 等工具，在其中涉及到的技术有：

- Javascript (ES2016 版本)
- NodeJS, 基于 V8 引擎的 JS 运行环境，通常用于后端和界面的开发
- React, 一套用于编写 UI 的 JS 类库

- React-Native，一套使用 React 开发移动端本地应用的框架
- Redux，一个提供可预测程序状态的 JS 容器
- React-Redux，一套 React 和 Redux 相结合的框架

3. 系统功能需求

这个软件希望做到：

- 能详尽地记录账目信息
- 能统计账目信息
- 能以图表的方式查看统计结果
- 账目信息能够稳定保存

我们将主要的功能需求划分为三个部分：记账功能、统计功能和同步功能。

3.1. 记账功能

记账功能需要保存具体的账目信息。一条账目具体需要保存：

- 交易时间（年月日时分）
- 交易类型（收入/支出）
- 交易项目（购物、餐饮、教育……）
- 交易金额
- 对这条交易的描述（具体消费了什么……）
- 与交易相关的图片（可以有多张）
- 交易地点（可以自动获取当前位置）

记账功能要有以下用例：

- 增添新的账单条目
 - 新添的账目初始化为默认值
- 修改已有账单条目
 - 修改交易时间
 - 修改交易类型
 - 修改交易项目
 - 修改交易金额

- 修改对交易的描述
 - 添加或删除交易相关的图片
 - 修改交易发生的地点
- 删除一条账单条目

3.2. 统计功能

统计功能要求能够对一段时间内的交易信息加以整理，然后以较为直观的形式呈现出来。

呈现的形式分为两部分，一部分是文字信息，以列表和数字的形式呈现；另一部分是可视化信息，以图表的形式呈现。

统计功能有以下用例：

- 查看指定月份的收入和支出总额
 - 统计一个月的收入总额
 - 统计一个月的支出总额
- 查看某一日的具体交易信息
 - 列表显示当日的账单
- 查看指定月份的支出和收入类别占比
 - 图表显示当月支出中各类别的占比
 - 图表显示当月收入中各类别的占比

3.3. 同步功能

同步功能要求做到账目数据的可持久化保存，数据要在软件停止运行后稳定的存储在手机中。

唯一需要保存的数据是所有的账目，因为统计信息可以依据账目信息动态生成，不需要可持久地存储在手机上。

4. 系统设计与实现

4.1. 系统总体设计

我们将记账软件在功能上分为四个模块：记账模块、列表统计模块、图表统计模块、和云端同步模块。

在软件结构上分为容器和视图两个部分，利用 redux 框架，视图部分负责显示和交互，容器部分存储软件数据，通过接收视图传来的信号，对数据进行同步更新。

4.2. 系统物理分布

系统总体目录结构：

```
OurAccounts
├── android
│   ├── app
│   ├── build
│   ├── gradle
│   ├── keystores
│   ├── build.gradle
│   ├── gradle.properties
│   ├── gradlew
│   ├── gradlew.bat
│   ├── local.properties
│   ├── OurAccounts.iml
│   └── settings.gradle
├── node_modules
├── src
│   ├── models
│   ├── views
│   ├── App.js
│   ├── reducer.js
│   └── __tests__
│       └── App-test.js
```

```
app.json
babel.config.js
index.js
metro.config.js
package.json
yarn-error.log
yarn.lock
```

`index.js` 是主体程序的入口,其余的源代码都存放在 `src` 文件夹中。`android` 文件夹保存 Android 项目信息,主要是 React-Native 框架自动生成的代码和配置文件。

`src/views` 目录保存各组件的视图界面代码;`src/models` 目录保存各组件数据的容器代码;`src/reducer.js` 保存 Redux 框架中程序的总数据容器;`src/App.js` 将数据容器与视图部分结合。

4.3. 模块设计

4.3.1. 主界面

入口 整个应用的入口是 `index.js` 文件, `index.js` 中注册 `src/App.js` 中定义的 `App` 组件。`App` 组件是真正的应用程序。

```
import {AppRegistry} from 'react-native';
import App from './src/App';
import {name as appName} from './app.json';
```

```
AppRegistry.registerComponent(appName, () => App);
```

`src/App.js` 文件在数据容器与用户界面结合在一起。通过 React-Redux 框架的 `Provider` 组件向用户界面提供数据。利用 `redux-persist` 提供的 `PersistDate` 实现账目数据在手机本地的可持久化存储。`AppContainer` 是主界面组件。`store` 是全局数据存储容器。

```
import AppContainer from './views/HomeScreen';
import { store, persistor } from './reducer';
```

```
const App = () => {
```

```

    return (
      <Provider store={store}>
        <PersistGate loading={<ActivityIndicator size="large"/>} persistor={persistor}>
          <AppContainer />
        </PersistGate>
      </Provider>
    );
  }

```

```
export default App;
```

数据容器 /src/reducer.js 核心代码，创建全局数据容器并做可持久化处理。

```

const reducer = combineReducers({
  accountInfo: persistReducer(accountsPersistConfig, accountsReducer),
  monthInfo: monthsReducer,
  statisticsInfo: statisticsReducer,
});

```

```
const persistedReducer = persistReducer(persistConfig, reducer);
```

```
const store = createStore(persistedReducer);
```

```
const persistor = persistStore(store);
```

主界面 src/views/HomeScreen 保存主界面。主界面由标题栏，正文和底部栏构成。

```

import AccountsView from './Accounts';
import MonthsView from './Months';
import StatisticsView from './Statistics';
import SyncView from './Sync';

```

```
/* 创建一个页面导航界面 */
```

```
const HomeNavigator = createBottomTabNavigator({
```



```

    /* 主界面的正文 */
    accounts: { screen: AccountsView },      // 记账页面
    months: { screen: MonthsView },          // 列表统计页面
    statistics: { screen: StatisticsView },   // 图表统计页面
    sync: { screen: SyncView },              // 同步页面
  }, {
    initialRouteName: 'accounts',
    /* 主界面底部栏 */
    tabBarComponent: props => {
      return (
        <Footer>
          <FooterTab>
            <Button>{/* 记账页面按钮 */}</Button>
            <Button>{/* 列表统计页面按钮 */}</Button>
            <Button>{/* 图表统计页面按钮 */}</Button>
            <Button>{/* 同步页面按钮 */}</Button>
          </FooterTab>
        </Footer>
      )
    }
  }
);

```

4.3.2. 记账模块

记账模块提供账单列表界面和账单编辑界面。账单列表界面显示所有的账目，可以在添加或删除一条账目。账单编辑界面显示一条具体的账目信息，包括交易发生的日期、时间，交易类型、项目、金额、种类，以及相关图片和交易发生的地址。

账单列表 账单列表部分对应 `src/views/Accounts.js` 文件。

核心代码如下。`Container`, `Content`, `Button` 均是 `native-base` 提供的组件。`AccountList` 是自定义的列表界面。`Accounts` 会从记账模块的数据容器中获取账目列表数据 `accounts` 和一些可调用的函数如 `onClickDel`,

并将这些属性传递给子组件使用。

```
    <Container>
      <Content>
        /* 添加新条目按钮 */
        <Button onPress={...}> // 调用回调函数
          <Icon .../>
          <Text> 添加 </Text>
        </Button>
        /* 账目列表 */
        <AccountList
          accounts={accounts} // 传递账目数据
          onClickDel={...}
          onClickEdit={...}
        />
      </Content>
    </Container>
  }
}
```

定义 `AccountList` 组件的代码如下，使用了 `react-native` 提供的基本组件 `FlatList` 作为列表界面。`AccountItem` 是自定义的账单条目的视图。`AccountList` 从父组件处接收 `accounts` 和回调函数,将其传给 `AccountItem`。

```
/* 对 FlatList 做封装, 得到 AccountList 组件 */
<FlatList
  data={accounts}
  renderItem={({item, index}) => (
    /* 每一个账单条目 */
    <AccountItem
      account={item} // 传递账单条目
      index={index}
      onClickDel={onClickDel}
      onClickEdit={onClickEdit}
    />
  )}
/>
```

```
/>
```

定义 `AccountItem` 的代码如下, `AccountItem` 中定义了列表中应显示的简略账目信息, 以及左滑时出现的删除按钮。 `AccountItem` 接收 `accounts` 等属性, 用于显示和交互。

```
/* 将可滑动行做封装, 得到 AccountItem */
<SwipeRow
...
  /* 条目简略信息 */
  body={
    <Button
    ...
      onPress={() => onClickEdit(index)}>
      <H2>
        条目 {index}:
      </H2>
      <Text>
        {/* 显示简略的账目信息 */}
      </Text>
    </Button>
  }
  /* 左滑时出现的删除按钮 */
  right={
    <Button
    ...
      onPress={() => onClickDel(index)}>
      <Icon active name='trash' />
    </Button>
  }
/>
```

账单编辑 账单编辑部分对应 `src/views/AccountEdit.js` 文件。

核心代码如下, 在一个表单里定义了各编辑组件。 `Form`、`Item`、`Input`、`Label`、`Picker`、`Image` 等均为 `react-native` 或 `native-base` 提供的基

本组件。MyDatePicker、MyTimePicker 是自定义的选择日期和时间的组件。AccountEdit 从数据容器中接收属性 accountData 和一些回调函数。accountData 表示当前修改的账单条目。

```
<Container>
  <Content>
    <Form>

      /* 选择日期的组件 */

    <Item ...>
      <Label> 日期 </Label>
      <MyDatePicker ...
        date={accountData.date} onChangeDate={onChangeDate} />
    </Item>

    ...

    /* 选择账目类型的组件 */

    <Item ...>
      <Label> 账目类型 </Label>
      <Picker
        ...
        selectedValue={
          accountData.isIncome === 'undefined' ? true : accountData.isIncome
        }
        onValueChange={(itemValue) => onChangeType(itemValue)}>
        <Picker.Item label='收入' value={true} />
        <Picker.Item label='支出' value={false} />
      </Picker>
    </Item>

    /* 选择消费种类（项目）的组件 */

    <Item ...>
      <Label> 消费种类 </Label>
      <Picker
        ...
        selectedValue={accountData.item}
        onValueChange={(itemValue) => onChangeItem(itemValue)}>
```

```

        <Picker.Item label='购物' value={'购物'} />
        <Picker.Item label='餐饮' value={'餐饮'} />
        <Picker.Item label='服装' value={'服装'} />
        <Picker.Item label='生活' value={'生活'} />
        ...
        ...
    </Picker>
</Item>
    ...
    ...
</Form>
</Content>
</Container>

```

账单数据的存储容器 账单数据的保存应用了 Redux 框架，即程序中只有唯一的一份数据容器，且只能通过回调函数间接操作数据内容，不允许在用户界面中对数据直接修改。

账目信息对应的数据容器实现在 `src/models/AccountReducer.js` 中。定义账单数据类型。

```

class AccountData {
  constructor({key}) {
    this.key = key; // string
    this.date = moment(new Date()).format('YYYY-MM-DD'); // Date
    this.time = moment(new Date()).format("LT"); // Date
    this.isIncome = false; // boolean: is income or expense
    this.amount = "0" // string: the amount of money
    this.item = '购
物' // string: on what item the transaction is
    this.desc = undefined // string: description of the transaction
    this.imgPaths = []; // array(string) paths of images
    this.position = undefined; // Position: the geolocation where the transaction happened
  }
}

```

定义默认的容器数据。

```
const INITIAL_STATE = {
  next_key: 0,
  accounts: [],
  index: 0,
  accountData: new AccountData({}),
};
```

定义所有可能发生的数据操作行为。

```
const accountsReducer = (state = INITIAL_STATE, action) => {
  switch (action.type) {
    case "account_add": return handleAdd(state);
    case "account_del": return handleDel(state, action);
    case "account_edit": return handleEdit(state, action);
    case "account_save": return handleSave(state);
    case "account_edit_date": return handleEditDate(state, action);
    case "account_edit_time": return handleEditTime(state, action);
    case "account_edit_type": return handleEditType(state, action);
    case "account_edit_amount": return handleEditAmount(state, action);
    ...
  }
  return state;
}
```

4.3.3. 列表统计模块

列表统计模块将每月的总收入和总支出显示给用户。为了方便地查看某一日的具体开支，还要能提供快捷的日期跳转功能。

在 `react-native-calendars` 中，提供了 `Calendar` 组件以显示日历。日历具有点击左右箭头按钮切换月份、单击日期触发事件等功能。

```
<Calendar
  onDayPress={ (day) =>
    // 点击日期切换至消费详细
```

```

        onClick(day, () => {
            // console.warn(day);
            navigation.navigate('monthsDetail');
        })
    }
    monthFormat = { 'yyyy 年 M 月' }
    onMonthChange = {(month) => {
        onChange(month);
        onIncome(accounts);
        onExpense(accounts);
    }}
/>

```

同时，为了实现 UI 上的复用，避免多个模块风格不一致，在 Months 类型被封装为用户可见的 MonthsView 前，我们使用 react-navigation 中的功能指定其“标题栏”的外观。

```

static navigationOptions({navigation}) {
    return {
        title: 'Months',
        header: (
            <Header>
                <Left />
                <Body>
                    <Title> 月份 </Title>
                </Body>
                <Right />
            </Header>
        )
    };
}

```

在列表统计模块内部的触发事件可分为以下几类。

- 点击日历上的具体日期
 - 此时更新状态中的年、月、日，对应到该日期，通过年月日筛选

出该日期下的账目

- 触发从当前视图 MonthsView_ 转移到 MonthsDetailView 的事件

- 点击日历的左右切换月份按钮
 - 更新状态中的月
 - 更新当前月的总收入和总支出

```
const mapDispatchToProps = (dispatch) => ({
  onClick: (day, callBack) => {
    dispatch({ type: 'year_select', year: day.year });
    dispatch({ type: 'month_select', month: day.month });
    dispatch({ type: 'day_select', day: day.day });
    dispatch({ type: 'month_watch', callBack: callBack })
    console.log('WATCH');
  },
  onChange: (month) => {
    dispatch({ type: 'month_change', month: month.month });
  },
  onIncome: (accounts) => {
    dispatch({ type: 'month_income', accounts: accounts });
  },
  onExpense: (accounts) => {
    dispatch({ type: 'month_expense', accounts: accounts });
  },
});
```

点击某一具体日期后, 查看具体账目所涉及的逻辑在 MonthsDetail.js 中。在 AccountData 这一对象类型数据中, date 域为形如"YYYY-MM-DD" 的字符串。需要注意的是, 诸如 6、7 月在字符串中也会变为 06、07。据此可以写出筛选当日账目并按具体时间排序显示的逻辑。

```
var res = [];
for (var i = 0; i < accounts.length; ++ i) {
  if ((month < 10 && year + "-0" + month + "-" + day == accounts[i].date) ||
    (month >= 10 && year + "-" + month + "-" + day == accounts[i].date )) {
```



```

        res.push(accounts[i]);
    }
}
res.sort(function(a, b){return a.time - b.time});

```

4.3.4. 图表统计模块

我们以饼状图展现每月中，各收入/支出类别在当月总收入/支出的占比。

在 `react-native-chart-kit` 中，`PieChart` 组件能够满足我们的需求。在 `StatisticsReducer.js` 中，保存的状态用于图表统计模块的制图。与列表统计模块不同的是，图表统计模块中使用 `CalendarList`，无需点按左右箭头按钮切换月份，而是直接左右滑动屏幕即可。

状态中，`categories` 中参与统计的收支类型需要与之前记账模块中内置的类型保持一致，`income` 和 `expense` 两个数据分别用于收入图和支出图。但因为所有数据全部为 0 时，在渲染时会报错，因此我们暂时将“其他”项这里修改为非 0。这只是权宜之计，实际统计后往往会被覆盖掉。

```

const INITIAL_STATE = {
  month: moment().format('YYYY-MM'),
  categories: [
    { name: '购物', income: 0, expense: 0, },
    { name: '餐饮', income: 0, expense: 0, },
    { name: '服装', income: 0, expense: 0, },
    { name: '生活', income: 0, expense: 0, },
    { name: '教育', income: 0, expense: 0, },
    { name: '娱乐', income: 0, expense: 0, },
    { name: '出行', income: 0, expense: 0, },
    { name: '医疗', income: 0, expense: 0, },
    { name: '投资', income: 0, expense: 0, },
    { name: '其他', income: 1, expense: 1, },
  ],
  yearData: [],
};

```

我们分别对总收入占比和总支出占比进行饼状图制图。

```

<H3 style={{paddingLeft: 50,}}> 月收入统计 </H3>
<PieChart
    ...
    data={ctg_income}
    accessor='population'
    backgroundColor='transparent'
/>

<H3 ...> 月支出统计 </H3>
<PieChart
    ...
    data={ctg_expense}
    accessor='population'
    backgroundColor='transparent'
/>

```

最后，在切换月份使得 `month` 状态刷新时，我们也要能即时刷新图表显示。这一步的逻辑与列表统计模块类似。首先更新 `month` 属性，然后用更新过的时间属性筛选出对应时间范围内的账目，用它们更新 `categories` 中的各条目的收入支出。

4.3.5. 云端同步模块

云端同步功能我们尚未实现，将会在期末大作业中加入。

5. 系统可能的拓展

1. 云端同步功能：支持从本地向云端同步数据或是从云端像本地同步数据。
2. 导出功能：支持将选定日期范围内的账目导出至 `.csv` 或 `.xls` 格式的文件中，并能方便转移到其他平台。
3. 更详细的统计：支持更多维度的统计数据，如年消费项目占比，消费额变化曲线等。

4. 设置功能：制定多套显示模式、UI 界面等，让用户自定义自己的记账软件。

6. 总结体会

这次 Android 作业难度，仅从代码量而言，相较于 IOS 作业有大提升，对于期末阶段的学生来说确实是不小的压力，但是相应的收获也非常丰富。

首先锻炼的是压力下高效产出代码的能力。我们小组两人在一周的时间内完成了这个程序的开发，对于相对还缺乏开发经验的学生来说是个比较令人满意的结果。在这一学期的工程训练之后，不少同学对项目的开发已经有了一定程度的熟悉和了解，这一点对于未来融入工作环境非常有益。

其次是学到了一些新技术。我们在开发过程中对 React 和 Redux 框架越来越熟悉。在实现各种功能时，我们接触了不少 React，React-Native 框架的组件，深刻地认识到了开源社区的力量。开源社区相互友好协助的氛围更有利于新技术的传播和改进。