**詳細設計書**

**ブロックチェーンを用いた**

**酒類在庫共有システム**

**1198 桑田惇平**

**0.5版**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 版数 | 年月日 | 内容 |
| 0.1 | 2020/12/01 | 初版 |
| 0.2 | 2020/12/14 | ・各関数の命名を変更  ・開発中UIのイメージ画像を添付(2.5節) |
| 0.3 | 2020/12/15 | ・Liquor.solに定数TRASH\_ACCOUNTを追加  ・Liquor.solのフィールド変数struct Liquorの内容を変更  ・Liquor.solのaddBlockToUpdate関数の実装を変更 |
| 0.4 | 2020/12/15 | ●Liquor.sol  　・フィールド変数\_contractOwnerを追加  　・関数addBlockToUpdateをupdateReservabilityに変更  ●liquorDao.py  　・関数addBlockToUpdateをupdateReservabilityOnBC  　　に変更  　・関数updateTokenIdを削除 |
| 0.5 | 2020/12/15 | ●Liquor.sol  　・fetchLiquor, fetchAllLiquorsの返り値を修正 |

# クラス一覧

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 項番 | ファイル名 | 説明 |
| 1 | Liquor.sol | 酒類情報をもったトークンを表すコントラクト |
| 2 | liquorDao.py | データベース、およびブロックチェーンと酒類情報の  やり取りを行うためのクラス |
| 3 | app.py | 画面の表示、および入力情報の受け取りを  行うためのクラス |
| 4 | default\_controller.py | REST APIの処理を規定するクラス |

# クラス詳細

## Liquor.sol

### クラス概要

・酒類情報をもったトークンを表すコントラクト。

　ERC721インターフェースを継承する

#### 【定数】

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 項番 | 属性 | 変数名 | I/O | 内容 |
| 1 | address | TRASH\_ACCOUNT | I | トークンの棄却先となるアカウント |

#### 【フィールド変数】

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 項番 | 属性 | 変数名 | I/O | 内容 |
| 1 | struct | Liquor | I | 商品情報(注) |
| 2 | Liquor[] private | liquorCollection | I | 各商品を格納する配列 |
| 3 | address | \_contractOwner | I | コントラクト所有者(当該酒類の  取扱店名) |

（注）Liquor内には、以下の変数を宣言する。

1. uint256 tokenId(トークンID)

2. string liquorName (商品名)

3. string sellerName (取扱店名)

4. bool isReservable(予約可能かどうか)

5. string arrivalDay (入荷日)

6. uint256 reserveScore (取り置き実績)

#### 【メソッド一覧】

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 項番 | 属性 | メソッド名 | 説明 |
| 1 | public view | fetchLiquorData | 酒類情報を参照する |
| 2 | public view | fetchAllLiquors | すべてのデータを読み出す |
| 3 | external | addBlockToUpdate | 新たな参照先となるブロックを  追加する |
| 4 | public | addBlockToRegister | 商品データを追加する |

### メソッド定義

※”openzeppelin-solidity/contracts/token/ERC721/ERC721Full.sol” をインポートする

#### O. constructor() ERC721Full (public)

・継承元のERC721Fullのコンストラクタ。

【引数】

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 項番 | 属性 | 引数名 | I/O | 内容 |
| 1 | string | “Liquor” | I | トークンの名前 |
| 2 | symbol | “LIQ” | I | トークンの単位 |

【返り値】

返り値なし。

【処理内容】

(1) \_contractOwner = msg.senderを実行する

#### A. fetchLiquor (public view)

・各トークンに格納された酒類情報を参照する

【引数】

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 項番 | 属性 | 引数名 | I/O | 内容 |
| 1 | uint256 | \_tokenId | I | トークンID |

【返り値】

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 項番 | 属性 | I/O | 内容 |
| 1 | string | O | 酒類情報 |

【処理内容】

1. string型変数liquorを宣言し、

“{liquorName:” + liquorCollection[\_tokenId].liquorName

+ “sellerName:” + liquorCollection[\_tokenId].sellerName

+ “isReservable:” + liquorCollection[\_tokenId].isReservable

+ “arrivalDay:” + liquorCollection[\_tokenId].arrivalDay

+ “reserveScore:” + liquorCollection[\_tokenId].reserveScore + “}”

を代入する

(2) liquor を返り値として返す

#### B. fetchAllLiquors (public view)

・ブロックチェーン上のすべてのデータを読み出す

【引数】

引数なし。

【返り値】

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 項番 | 属性 | I/O | 内容 |
| 1 | string[] | O | BCから取得したデータ |

【処理内容】

1. string型配列liquorsを宣言し、new string[]で初期化する
2. for文による処理(int i = 0; i < liquorCollection.length; i++)
   1. liquors[i]に

“{liquorName:” + liquorCollection[\_tokenId].liquorName

+ “sellerName:” + liquorCollection[\_tokenId].sellerName

+ “isReservable:” + liquorCollection[\_tokenId].isReservable

+ “arrivalDay:” + liquorCollection[\_tokenId].arrivalDay

+ “reserveScore:” + liquorCollection[\_tokenId].reserveScore + “}”

を代入する

(3) liquorsを返り値として返す

#### C. updateReservability(external)

・在庫のなくなった商品が「取り置き可能かどうか」を変更する

【引数】

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 項番 | 属性 | 引数名 | I/O | 内容 |
| 1 | uint256 | \_tokenId | I | トークンID |

【返り値】

返り値なし。

【処理内容】

1. 条件分岐：
   * + 1. liquorCollection[\_tokenId].isReservable が true のとき
          1. liquorCollection[\_tokenId].isReservable に false を代入する
       2. liquorCollection[\_tokenId].isReservable が false のとき
          1. liquorCollection[\_tokenId].isReservable に true を代入する

#### D. addBlockToRegister(public)

・ブロックチェーンに商品データを追加する

【引数】

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 項番 | 属性 | 引数名 | I/O | 内容 |
| 1 | string | liquorName | I | 商品名 |
| 2 | string | sellerName | I | 取扱人名 |
| 3 | bool | isReservable | I | 予約可能かどうか |
| 4 | string | arrivalDay | I | 入荷日 |
| 5 | uint256 | reserveScore | I | 取り置き実績 |

【返り値】

返り値なし。

【処理内容】

1. 変数newTokenId を宣言し、liquorCollection.length + 1 を代入する
2. liquorCollection.push(Liquor(newTokenId, liquorName, sellerName,

isReservable, arrvalDay, reserveScore)) を実行する

## liquorDao.py

### クラス概要 ・データベース、およびブロックチェーンと酒類情報のやり取りを

行う機能を担うクラス。flackフレームワーク内に作成する

#### 【フィールド変数】

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 項番 | 属性 | 変数名 | I/O | 内容 |
| 1 | string | transactionId | I | トランザクションID |

#### 【メソッド一覧】

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 項番 | メソッド名 | 説明 |
| 1 | fetchLiquorFromBC | ブロックチェーンから情報を取得する |
| 2 | fetchTokenIdFromDB | データベースから情報を取得する |
| 3 | fetchAllLiquorsFromBC | ブロックチェーンからすべての  データを読み出す |
| 4 | updateStockOnDB | データベース上の商品在庫数を  更新する |
| 5 | addBlockToUpdate | 在庫情報更新のためブロックを追加する |
| 6 | updateTokenId | データベースのトークンIDを更新する |

### メソッド定義

※１ 冒頭で ”from web3 import web3”,

および “import sqlite3”を記述する。

※２ 本プログラム実装前にLiquor.solをブロックチェーン上にデプロイし、

　　JSON形式のABIとコントラクトアドレスとを取得しておく

#### def fetchLiquorFromBC

・ブロックチェーンから情報を取得する

【引数】

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 項番 | 属性 | 引数名 | I/O | 内容 |
| 1 | int | tokenId | I | トークンID |

【返り値】

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 項番 | 属性 | I/O | 内容 |
| 1 | string | O | BCから取得したデータ |

【処理内容】

1. 変数web3pyを宣言し、new Web3(web3.currentProvider)を代入する
2. 変数abiを宣言し、※２で得たABIを代入する
3. 変数contractAddressを宣言し、※２で得たコントラクトアドレスを代入する
4. 変数liquorsを宣言し、new web3py.eth.Contract(abi, contractAddress)を

代入する

1. liquors.methods.fetchLiquorData(tokenId).call() を返り値として返す

#### def fetchTokenIdFromDB

・データベースから情報を取得する

【引数】

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 項番 | 属性 | 引数名 | I/O | 内容 |
| 1 | string | liquorName | I | 商品名 |

【返り値】

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 項番 | 属性 | I/O | 内容 |
| 1 | int | O | トークンID |

【処理内容】

1. session.query(liquor\_table.TRANSCTION\_ID).filter(liquor\_table.LIQUOR\_

NAME == liquorName)を実行し、その返り値をreturnする

#### C. def fetchAllLiquorsFromBC

・ブロックチェーンからすべてのトークンを取得する

【引数】

引数なし。

【返り値】

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 項番 | 属性 | I/O | 内容 |
| 1 | string[] | O | 全商品データ |

【処理内容】

1. 変数web3pyを宣言し、new Web3(web3.currentProvider)を代入する
2. 変数abiを宣言し、※２で得たABIを代入する
3. 変数contractAddressを宣言し、※２で得たコントラクトアドレスを代入する
4. 変数liquorsを宣言し、new web3py.eth.Contract(abi, contractAddress)を

代入する

1. liquors.methods.getAllData().call() を返り値として返す

#### D. def updateStockOnDB

・データベース上の商品在庫数を更新する

【引数】

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 項番 | 属性 | 引数名 | I/O | 内容 |
| 1 | string | liquorName | I | 商品名 |
| 2 | string | sellerName | I | 取扱人名 |

【返り値】

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 項番 | 属性 | I/O | 内容 |
| 1 | bool | O | 更新が成功したかどうか |

【処理内容】

(1) 変数stockQueryを宣言し、session.query(liquor\_table)を代入する

(2) 変数stock\_updateを宣言し、stockQuery.filter(liquor\_table.LIQUOR\_NAME

== liquorName, liquor\_table.SELLER\_NAME == sellerName) を代入する

(3) stock\_update. STOCK\_QUANTITY -= 1 を実行する

(4) 条件分岐：

(1) stock\_update. STOCK\_QUANTITY < 0のとき

* + 1. updateReservability(stock\_update.TOKEN\_ID) を実行する
    2. false を返り値として返す
  1. stock\_update. STOCK\_QUANTITY == 0のとき
     1. updateReservability(stock\_update.TOKEN\_ID) を実行する
     2. true を返り値として返す
  2. (1)(2)以外のとき
     1. true を返り値として返す

(5) false を返り値として返す

#### E. def updateReservabilityOnBC

・商品ブロックの「取り置き可能かどうか」を更新する

【引数】

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 項番 | 属性 | 引数名 | I/O | 内容 |
| 1 | int | tokenId | I | トークンID |

【返り値】

返り値なし。

【処理内容】

1. 変数web3pyを宣言し、new Web3(web3.currentProvider)を代入する
2. 変数abiを宣言し、※２で得たABIを代入する
3. 変数contractAddressを宣言し、※２で得たコントラクトアドレスを代入する
4. 変数liquorsを宣言し、new web3py.eth.Contract(abi, contractAddress)を

代入する

1. liquors.methods.updateReservablity(tokenId).call() を実行する

## app.py

### クラス概要

・jinjaを利用した画面の表示、および入力情報の受け取り機能を担うクラス。

　flaskフレームワーク内に作成する

#### 【メソッド一覧】

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 項番 | メソッド名 | 説明 |
| 1 | index | アプリケーションルートへのアクセス時の  処理を規定する |

### メソッド定義

※１ 冒頭で“from flask\_sqlalchemy import SQLAlchemy”,

“from sqlalchemy import Integer, String” を記述する。

※２ メソッド外に以下の処理を記述する。

1. 変数appを宣言し、Flask(\_\_name\_\_)を代入する
2. app.config[‘SECRET\_KEY’] に ‘secret key’ を代入する
3. app.config[‘SQLALCHEMY\_DATABASE\_URI’] に

‘sqlite:///flask.sqlite’ を代入する

1. 変数databaseを宣言し、SQLAlchemy(app)を代入する
2. 変数\_\_tablename\_\_を宣言し、’liquor\_table’を代入する
3. 変数LIQUOR\_NAMEを宣言し、database.Column(String(32), primary\_key=True)を代入する
4. 変数SELLER\_NAMEを宣言し、database.Column(String(32), primary\_key=True)を代入する
5. 変数STOCK\_QUANTITYを宣言し、database.Column(Integer)を代入する
6. 変数TOKEN\_IDを宣言し、database.Column(Integer)を代入する
7. database.create\_all()を実行する

#### def index

・アプリケーションルート(index.html)にアクセスがあった時の処理を

規定する。

@app.route(“/”, methods=[‘get’])をメソッドに付与する

【引数】

引数なし。

【返り値】

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 項番 | 属性 | I/O | 内容 |
| 1 | render\_template | O | トップ画面 |

【処理内容】

1. render\_template(‘index.html’) を返り値として返す

## default\_controller.py

### クラス概要

・REST APIが返す内容を規定するクラス

#### 【メソッド一覧】

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 項番 | メソッド名 | 説明 |
| 1 | records\_get | GETリクエスト時の処理を規定する |
| 2 | records\_post | POSTリクエスト時の処理を規定する |
| 3 | records\_put | PUTリクエスト時の処理を規定する |

### 2.4.2メソッド定義

※1 冒頭で “import ../liquorDao”を記述する

※2 同じく冒頭で “import json”を記述する

#### A. def records\_get()

・REST APIにGETリクエストがあった時の処理を規定する

【引数】

引数なし。

【返り値】

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 項番 | 属性 | I/O | 内容 |
| 1 | string | O | BCから取得したデータ |

【処理内容】

(1) 変数allDataを宣言し、liquorDao.fetchAllLiquorsFromBC() を代入する

(2) json.dumps(allData) を返り値として返す

#### B. def records\_post()

・REST APIにPOSTリクエストがあった時の処理を規定する

【引数】

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 項番 | 属性 | 引数名 | I/O | 内容 |
| 1 | string | liquorName | I | 商品名 |
| 2 | string | sellerName | I | 取扱人名 |

【返り値】

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 項番 | 属性 | I/O | 内容 |
| 1 | bool | O | 更新が成功したかどうか |

【処理内容】

(1)liquorDao.updateStockOnDB(liquorName, sellerName)を実行する

(2) Trueを返り値として返す

#### C. def records\_put()

・REST APIにPUTリクエストがあった時の処理を規定する

【引数】

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 項番 | 属性 | 引数名 | I/O | 内容 |
| 1 | string | searchWord | I | 検索ワード |

【返り値】

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 項番 | 属性 | I/O | 内容 |
| 1 | string | O | BCから取得したデータ |

【処理内容】

(1) 変数tokenId を宣言し、liquorDao.fetchTokenIdFromDB(searchWord)を

代入する

(2) 変数liquorDataを宣言し、liquorDao.fetchLiquorFromBC(tokenId) を代入する

(3) json.dumps(liquorData) を返り値として返す

## 2.5 【参考】UIのイメージ

・参考として、今回開発するUIのイメージを以下に示す。

