

HTML5 Canvasによる三次元 図形描画とデータ管理方式 ーフロアプラン管理アプリケーションー

大阪工業大学 情報科学部
須永 宏・中島 啓介

研究の背景と狙い

■HTML5とJavaScriptによるリッチなWebアプリケーションの発展

- ・Canvas機能
 - ー自由描画(描画API, 画像ファイルも組み込み, 操作可)
 - ーマウスイベント
 - ー変化のある画面(アニメ)

- ・描画面とデータベースの対応付けが重要になる
 - ー画面座標上のデータ管理
 - ーWeb APIによる同期

研究の背景と狙い

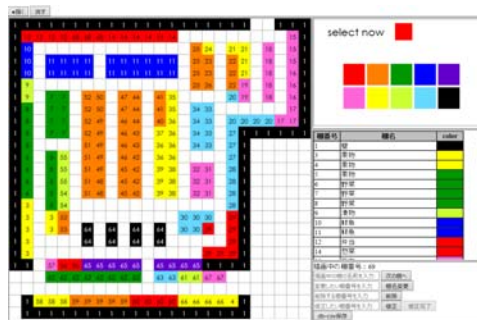
■Web画面にビジュアルでタッチ操作によるアプリケーションを構築。

■HTML5を用いたデータ操作基盤を確立し、ブラウザ画面上の図形とデータサーバを同期させる。

■適用先としては、フロアプランのような画面とデータベースの同期管理が必要なもの。

- ・スーパーマーケット
- ・コンビニ
- ・デパート
- ・倉庫
- ・図書館、書店

HML5によるCanvas画面(2次元フロアプラン)



- ・店舗管理者によるフロア構成の描画、棚名DBとの同期。
- ・各棚と商品との対応。追加, 変更。
- ・顧客による商品検索。

Canvas画面上的2次元フロアプラン

■リスナーを設定し、マウスイベントを扱うことで図形の描画や位置管理を行う。

・マウスダウン・アップでx, y座標を得る。

・その座標でフロアの具体的にどの場所かを判定。

・その位置に対応するデータをWebサーバ、データベースと通信してデータの同期を図る。

■フロアプランは上方からの描画であるので、商品が棚の何段目にあるかはわからない。



3次元化へのアプローチ

■AR, VRを用いる。

・スーパーの通路を静止画あるいは動画に撮り(CG化して)、その上に棚と段毎に商品対応のリンクを張る。※世界カメラ

・ビジュアル的には抜群。

・AIによる検索も実現されている。

・実画面の位置と商品データの対応付けには非常に大きな労力。

■3次元ビジュアル性を担保しつつ、データ管理の容易なソリューションが必要。



3次元化フロアプランアプリケーション

■縦方向の棚を描画した3次元イメージ。2次元フロアプランで平面での位置の確認、ボタン移動、ワープを可能とする。各棚の縦方向の商品登録・検索を可能とする。

生野菜ラック	ア/カ	199	高さ
オーナメント	ア/カ	348	高さ
サントナチ	ア/カ	279	高さ
健康カニ	その他	248	高さ
スープ	その他	136	高さ
カップめん	その他	139	高さ
アイス	その他	148	高さ
小食器	その他	236	高さ
塩	その他	129	高さ
ドリンクラック	その他	368	高さ
マホーネ	その他	248	高さ
めん	その他	399	高さ
リンゴ	その他	129	高さ
イチゴ	その他	498	高さ
ドバイスラック	その他	388	高さ
キャット	その他	159	高さ
めん	その他	139	高さ
大瓶	その他	159	高さ
りんご	その他	129	高さ

3次元の描画

range = 5

①現地点からフロアの端までの距離を取る(range)
②画面中央にrange×2+1個になるように■を横一列に並べる。
iにrangeを代入する。
③iをマイナス1し、i×2+1個になるように■を横一列に並べる。
④繰り返し

i = 0 size = 1/width
i = 1 size = 3/width
i = 2 size = 5/width
i = 3 size = 7/width
i = 4 size = 9/width
i = 5 size = 11/width

高架の棚が手前まである場合

高さの1/7

高さの1/3

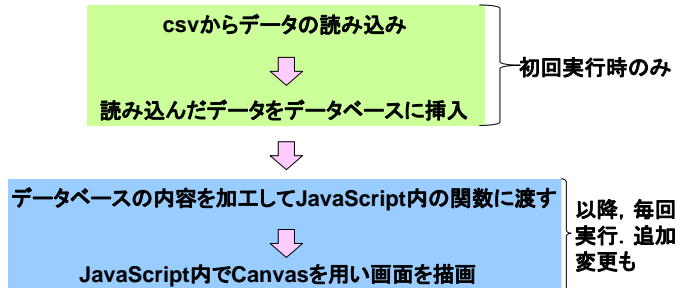
高さの1/5

高さの1/3

棚が1/5なので残りは上下2/5ずつ

データ管理

■VR・ARに対してデータ管理の容易性をポイントとする。
⇒初期データをExcelで作成、csv読み込みを可能とする。



CSVでのデータ構成

■2次元フロアプランの位置に縦方向の情報を該当樹に「0&0&4」のように「&」で区切った数値を格納する。

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I
2	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0
3	-1	4&4&4	0	0	0	0	0	0	0
4	-1	4&4&4	0	0	0	0	0	0	0
5	-1	4&4&4	0	0	0	0	0	0	0
6	-1	7&7	0	0	0	0	0	0	0
7	-1	7&7	0	0	0	0	0	0	0
8	-1	0&3&3&3	0	0	0	0	0	0	0
9	-1	0&3&3&3	0	0	0	0	0	0	0
10	-1	0&3&3&3	0	0	0	0	0	0	0
11	-1	0&3&3&3	0	0	0	0	0	0	0
12	-1	0&3&3&3	0	0	0	0	0	0	0
13	-1	0&3&3&3	0	0	0	0	0	0	0

2次元表現

色対応表

data	r	g	b	color
-1	0	0	0	
0	255	255	255	白
1	255	0	0	赤
2	255	128	0	オレンジ
3	0	192	0	緑
4	0	0	255	青
5	128	0	192	紫
6	255	64	224	黄緑
other	128	128	128	グレー

数字に応じて色を与える
例えば、4なら青、0なら透明

空白

データベースへの挿入

棚情報の記述方式 csvより

"4&1&6,0,4&4"

色対応表からrgb値を取得

ボックステーブル

key	カテゴリ	value	red	green	blue
1	4	null	0	0	255
2	1	null	255	0	0
3	6	null	255	64	224
4	0	null	255	255	255
5	4	null	0	0	255
6	4	null	0	0	255

ラックテーブル

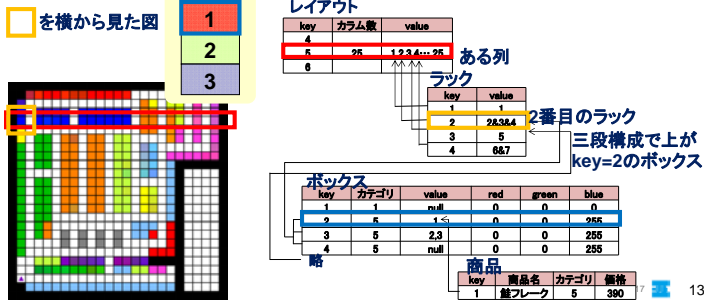
key	value
1	1&2&3
2	4
3	5&6

レイアウトテーブル

key	カラム数	value
1	3	1,2,3

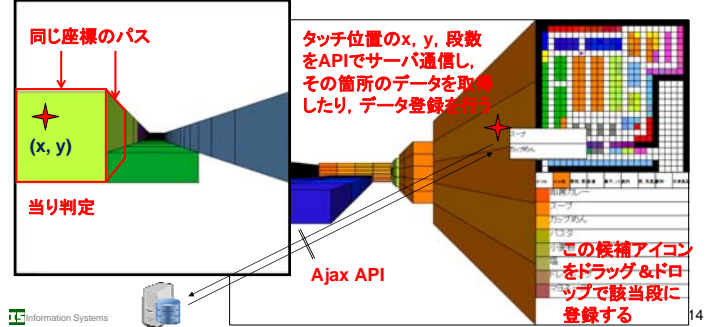
DBテーブル構造と描画図形の関係

■2次元フロアプランの各行毎のkeyである行を指定する。その行で列を指定するkeyでラックテーブルを参照する。例えば横方向2番目のラックには「2&3&4」が入り、棚の上方から指定するボックステーブルのkey(=2)で該当の棚を指定。



データ設定, 検索

■管理者画面, 顧客画面にてデータ登録, データ検索を行う。どの棚の何段目かは, 多角形の図形のパス内にタッチ座標が含まれるかどうかで判定する。



APIの種類と機能

内容の参照

URL	http://~db_show(GET型)
機能	x座標,y座標,何段目かを受け取り, 棚データベースから対応する棚を検索し, その内容を応答として返す。

商品の登録

URL	http://~db_insert(GET型)
機能	x座標,y座標,何段目か, 商品IDを受け取り, 棚データベースから対応する棚を検索し, その棚に新たに商品IDを追加した内容を応答として返す。

商品の削除

URL	http://~db_delete(GET型)
機能	x座標,y座標,何段目か, 何番目の商品かを受け取り, 棚データベースから対応する棚を検索し, その棚から受け取った商品を削除し, その内容を応答として返す。

商品の検索

URL	http://~db_serch(GET型)
機能	商品IDを受け取り, 棚データベースから対応する棚を検索し, その内容を応答として返す。

APIの種類と機能(2次元でのデータ管理用)

表 1. 描画データ登録 API

URL	http://~insert_db (POST型)
機能	レイアウトを作成するための全棚目対応の画面・番号・色値等をデータ管理サーバに設定。
layoutname	現在操作中のレイアウトに付けた名前 (識別子)
sendname	各棚目に付けた名前, 左上から右方向に順にスキップし, 区切り符「 」で連結したもの。
sendnumber	同じ棚の番号。
sendcolor	同じ棚の色, 色はシステムで決めた数値。
応答	okng (テキスト)

表 2. 座標情報変換 API

URL	http://~db_retrieve (POST型)
機能	棚目をタッチしたタイミングで該当棚目の商品情報取得。
layoutname	現在操作中のレイアウトに付けた名前 (識別子)
coordi	x・y座標を左上を通し番号に換算した座標の値。
応答	その座標のデータベース上登録されている商品情報, 「商品名, 部門名, Jancode」というデータで「 」で連結した非構造化文書。

表 3. 商品登録候補取得 API

URL	http://~goodshism (GET型)
機能	タッチ操作で座標に商品登録できるよう, レイアウト画面に表示する登録候補の商品情報一覧を取得。レイアウトに関係なく幾ら商品全てを管理。
page	商品情報取得項目としてページに対応するページ番号
応答	指定されたページの商品データ (部門番号, 商品名, 価格, Jancode) を json形式で記述。

表 4. 棚情報取得 API

URL	http://~ajaxretrievevm (GET型)
機能	指定されたレイアウトに関する全商品データ取得。本システムでは, 商品登録候補を棚目に登録する際, 部門番号と一致する商品登録する必要があり, そのためのレイアウト対応に登録されている商品データのみを取得。
layoutname	現在操作中のレイアウトに付けた名前 (識別子)
応答	指定されたレイアウトに関する全商品データ (Jancode, 部門番号, 商品名, 価格番号, 価格, 価格) を json形式で記述。

表 5. 商品データ登録 API

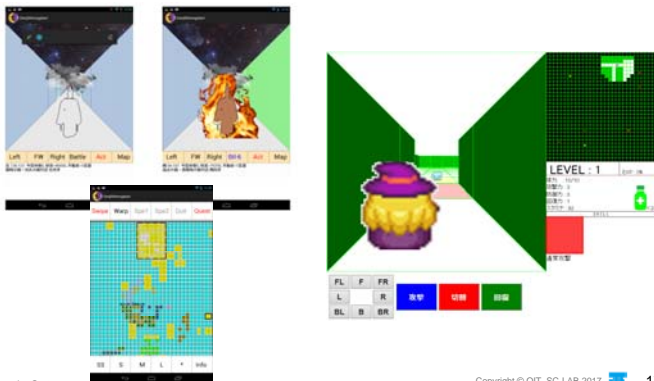
URL	http://~ajaxmanage (POST型)
機能	指定されたレイアウトに設定された情報をデータ管理サーバに送る。
layoutname	現在操作中のレイアウトに付けた名前 (識別子)
listdata	商品タッチで登録した商品・座標対応データ群をデータベースに登録するために, 「 」で連結した文字列。
応答	okng (テキスト)

表 6. 座標対応商品情報取得 API

URL	http://~jsoaced (GET型)
機能	登録候補一覧の棚目をクリック時に, その棚番号を持つ複数の棚目に対応する商品情報取得。さらに座標指定で該当の棚目の情報を取得。
layoutname	現在操作中のレイアウトに付けた名前 (識別子)
number	座標番号, coordiが無い場合は座標番号, 有る場合は指定の座標。
coordi	x・y座標を左上を通し番号に換算した座標の値。
応答	指定された棚, または座・座標に登録されている商品データ (Jancode, 部門番号, 商品名, 価格番号, 価格) を json形式で記述。

応用

■迷路探索系のゲームを制作。



結論

- Canvasによる3次元方向の描画を, 2次元レイアウトよりも詳細に棚割りを表現することができた。
- AR, VR利用に比べ, 描画性は劣るが, 当り判定など簡素化できデータ管理が容易である。
- この技術を応用すれば, 実際に店内を歩いているようにネットショッピングをすることも可能になると考える。
- 今後の課題として, 棚を一括選択して商品を追加できる機能など, データ設定方式の改善がある。→csv入力