三目並べ 詳細仕様書

チームG

2024

目次

[1 概要 3](#_Toc167800014)

[2 コーディング規約 3](#_Toc167800015)

[3 画面構成 4](#_Toc167800016)

[3.1 画面構成図 4](#_Toc167800017)

[3.2 画面遷移図 4](#_Toc167800018)

[3.3 画面詳細 5](#_Toc167800019)

[4 ファイル構成 6](#_Toc167800020)

[4.1 data.h 6](#_Toc167800021)

[4.1.1 マクロ 6](#_Toc167800022)

[4.1.2 列挙型 7](#_Toc167800023)

[4.1.3 構造体 7](#_Toc167800024)

[4.2 game\_input.c（game\_input.h） 8](#_Toc167800025)

[4.3 game\_output.c（game\_output.h） 8](#_Toc167800026)

[4.4 game\_judgement.c（game\_judgement.h） 8](#_Toc167800027)

[4.5 marubatsu\_game.c 8](#_Toc167800028)

[5 機能構成 9](#_Toc167800029)

[5.1 入力・チェック機能（game\_input.c） 9](#_Toc167800030)

[5.1.1 InputProcess（入力取得）関数 9](#_Toc167800031)

[5.1.2 CheckInputViolation（入力違反チェック）関数 10](#_Toc167800032)

[5.1.3 isDuplicate（ボード重複チェック）関数 11](#_Toc167800033)

[5.2 出力機能（game\_output.c） 12](#_Toc167800034)

[5.2.1 DisplayBoard（ボードエリア表示）関数 12](#_Toc167800035)

[5.2.2 DisplayStatus（ゲーム状況表示）関数 13](#_Toc167800036)

[5.2.3 DisplayResult（ゲーム結果表示）関数 14](#_Toc167800037)

[5.2.4 UpdateBoard（ボード更新）関数 15](#_Toc167800038)

[5.2.5 ToIndexOfBoard（入力変換）関数 16](#_Toc167800039)

[5.3 判定機能（game\_judgement.c） 17](#_Toc167800040)

[5.3.1 BoardJudgement（ボード判定）関数 17](#_Toc167800041)

[5.4 ゲーム進行（marubatsu\_game.c） 18](#_Toc167800042)

[5.4.1 main関数 18](#_Toc167800043)

[5.4.2 ゲーム初期化部分 19](#_Toc167800044)

[5.4.3 ゲームメインループ部分 20](#_Toc167800045)

[5.4.4 入力待機部分 21](#_Toc167800046)

# 概要

本仕様書は、三目並べの画面構成、ファイル構成、機能構成を記したものである。

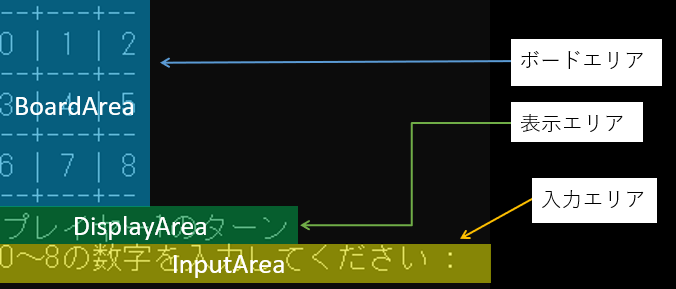
# コーディング規約

コーディング規約は、C言語コーディング規約（Y:\資料\C言語(基礎)\コーディング規約.pdf）を参照すること。

# 画面構成

## 画面構成図

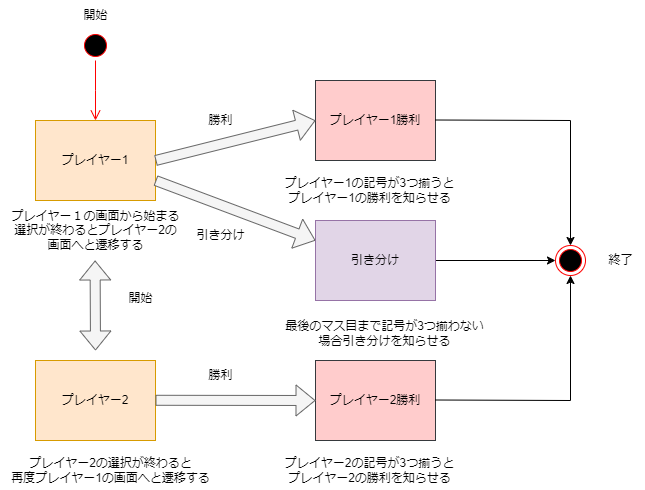
画面構成図を以下に示す。



画面構成図

## 画面遷移図

画面遷移図を以下に示す。



画面遷移図

## 画面詳細

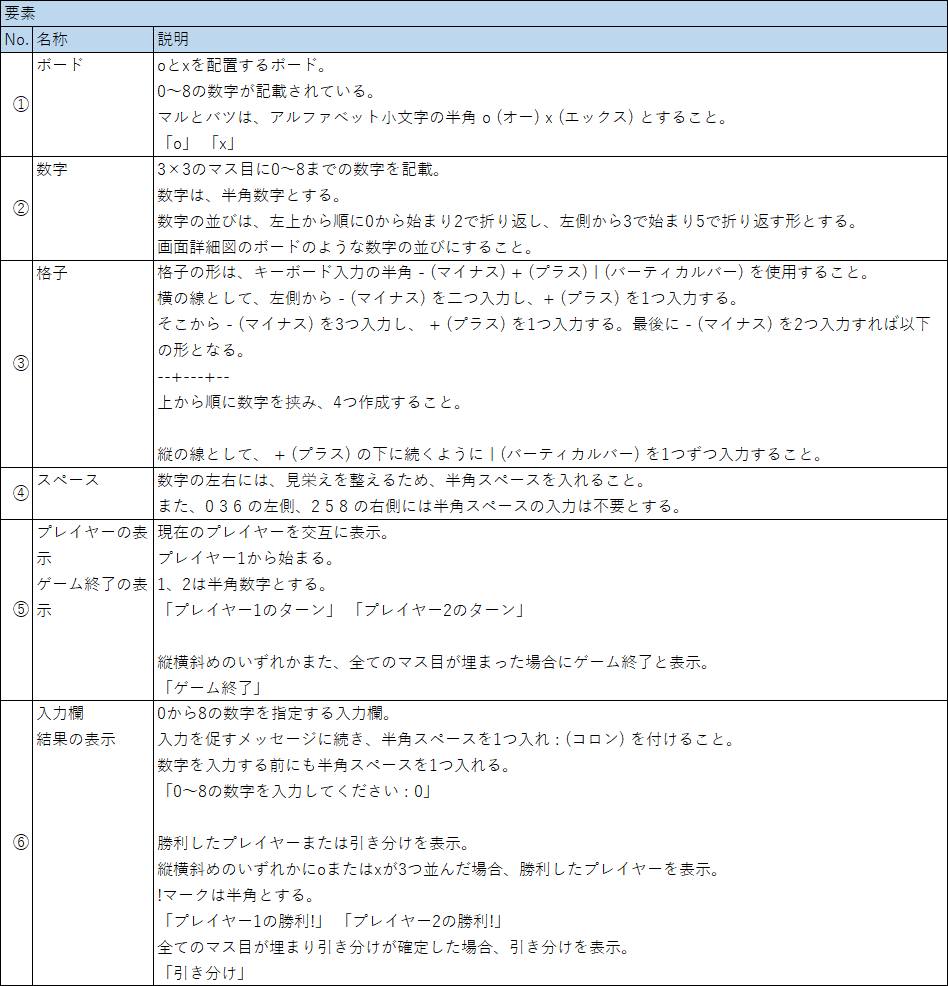
画面詳細図とその説明を以下に示す。

テキスト が含まれている画像

自動的に生成された説明

画面詳細図

画面の説明



# ファイル構成

ファイル構成を以下に示す。

## data.h

マクロ、構造体を宣言するファイル。

### マクロ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| マクロ名 | 数値 | 説明 |
| PLAYER\_NUM | 2 | プレイヤーの人数 |
| NAME\_LEN\_MAX | 17 | プレイヤー名の最大バイト数 |
| BOARD\_HEIGHT | 3 | ボードの高さ |
| BOARD\_WIDTH | 3 | ボードの幅 |
| INPUT\_LEN\_MAX | 2 | 入力長の最大 |
| VAL\_TO\_ASCII(val) | ‘0’ + val | int型の数値を文字コードに変換する |
| INPUT\_VAL\_MIN | 0 | 入力数値の最小値 |
| INPUT\_VAL\_MAX | BOARD\_HEIGHT \* BOARD\_WIDTH – 1 | 入力数値の最小値 |
| INPUT\_ERR | INPUT\_VAL\_MIN – 1 | 入力エラーを表す値 |
| CONNECTED\_NUM  \_FOR\_END | 2 | 終了条件の同じ記号が繋がっている数 |
| PLAYERS\_INDEX(turn) | turn % PLAYER\_NUM | turnをplayers\_indexに変換する |

### 列挙型

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 型名 | 定数一覧 | 説明 |
| BOOL | FALSE = 0, TRUE | 真偽を表す |

### 構造体

|  |  |
| --- | --- |
| 型名 | 変数名 |
| COORDINATES | |
| int | x |
| int | y |
| GAME\_INFO | |
| char[BOARD\_HEIGHT][BOARD\_WIDTH] | game\_board |
| char[PLAYER\_NUM][NAME\_LEN\_MAX] | players |
| char[PLAYER\_NUM] | marks |
| int | turn\_counter |
| int | players\_index |

## game\_input.c（game\_input.h）

入力チェック機能を実装するファイル。

data.hをインクルードする。

## game\_output.c（game\_output.h）

画面出力機能を実装するファイル。

data.hをインクルードする。

## game\_judgement.c（game\_judgement.h）

判定機能を実装するファイル。

data.hをインクルードする。

## marubatsu\_game.c

三目並べプログラムのゲーム進行部分を実装するファイル。

data.h、game\_input.h、game\_output.h、game\_judgement.hをインクルードする。

# 機能構成

機能構成を以下に示す。

## 入力・チェック機能（game\_input.c）

プレイヤーの入力を文字列として取得し、それがゲームの仕様に適するか確認し、数値またはエラーに変換する。

### InputProcess（入力取得）関数

標準入力から1文字を取得し、それが0から8の数字であるかを確認し、数値かエラーマクロに変換する。

戻り値、ボードの位置を表す数字またはINPUT\_ERR

表 1 InputProcess関数で使用するローカル変数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 型 | 初期値 | 説明 |
| char[] | {‘\0’} | 入力文字列を格納する配列 |

* ローカル変数を初期化する。
* プレイヤーの入力を1文字だけ受け付け、ローカル配列に格納する。
* 意図しない入力を受け付けないために、バッファの読み飛ばしを行う。
* 5.1.2項のCheckInputViolation関数を呼び出し、戻り値が真（TRUE）の場合、戻り値としてINPUT\_ERRを返す。
* 入力文字列を、int型の数値に変換し、戻り値として返す。

### CheckInputViolation（入力違反チェック）関数

引数の文字列が入力に違反しているかをチェックする。

戻り値、BOOL型定数（TRUE、FALSE）

表 2 CheckInputViolation関数で使用する引数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 型 | 初期値 | 説明 |
| char[] | - | 入力文字列を格納する配列 |

* 入力文字列が数値以外、または9の場合、”0～8を入力してください : ”と表示し、戻り値として真（TRUE）を返す。
* 最後に戻り値として偽（FALSE）を返す。

### isDuplicate（ボード重複チェック）関数

引数が数字でないかをチェックする。

戻り値、BOOL型定数（TRUE、FALSE）

表 3 isDuplicate関数で使用する引数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 型 | 初期値 | 説明 |
| char | - | ボードのある要素を表す文字 |

* 引数が数字でない場合、”既に埋まっています”とエラー表示して改行、  
  ”もう一度入力してください : ”と表示し、戻り値として真（TRUE）を返す。
* 最後に戻り値として偽（FALSE）を返す。

## 出力機能（game\_output.c）

ゲームの情報を処理して画面に出力する。  
画面構成は3章に記載されている。

### DisplayBoard（ボードエリア表示）関数

3.3節の画面詳細の通りにボードを画面に表示する。

戻り値、なし

表 4 DisplayBoard関数で使用する引数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 型 | 初期値 | 説明 |
| char[][] | - | ボードを表す２次元配列 |

* ボードを表す2次元配列を、ループを利用して画面に出力する。
* 終了条件には、ボードの高さと幅のマクロを利用する。
* フォーマットは3.3節の①～④に準ずる。

### DisplayStatus（ゲーム状況表示）関数

3.3節の画面詳細の通りにプレイヤー名と入力を促すメッセージを画面に表示する。

戻り値、なし

表 5 DisplayStatus関数で使用する引数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 型 | 初期値 | 説明 |
| char[] | - | プレイヤーの名前を表す文字列 |

* 3.3節の⑤に準じて、プレイヤー名を表示する。
* 3.3節の⑥に準じて、入力を促すメッセージを改行せずに表示する。

### DisplayResult（ゲーム結果表示）関数

3.3節の画面詳細の通りに勝者または引き分けの旨を画面に表示する。

戻り値、なし

表 6 DisplayResult関数で使用する引数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 型 | 初期値 | 説明・初期値 |
| char[] | - | 勝者の名前を表す文字列 |
| BOOL | - | 勝者がいるか（TRUE）否か（FALSE）を示す |

3.3節の⑤に準じて、ゲーム終了の表示を行う。

3.3節の⑥に準じて、引き分けまたは勝者の名前の表示を行う。

* + 引数がTRUEの場合に、勝者の名前を表示する。

### UpdateBoard（ボード更新）関数

引数のボード要素に引数の記号を格納する。

戻り値、なし

表 7 UpdateBoard関数で使用する引数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 型 | 初期値 | 説明・初期値 |
| char\* | - | 書き換えるボードの要素ポインタ |
| char | - | 書き換え元の文字 |

引数のボード要素に書き換え元の文字を代入する。

### ToIndexOfBoard（入力変換）関数

引数のボードの位置を表す数字をボードの要素インデックスに変換する。

戻り値、INDEX

表 8 ToIndexOfBoard関数で使用する引数・ローカル変数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 型 | 初期値 | 説明・初期値 |
| 引数 | | |
| int | - | ボードの位置を表す数字 |
| ローカル変数 | | |
| COORDINATES | 本文の通り | ボードの位置を表す数字に対応するCOORDINATES型 |

ローカル変数を初期化する。

引数のボード位置を表す変数の剰余と徐算の結果を、それぞれCOORDINATES構造体のメンバ変数ｘ、ｙに格納する。

戻り値としてローカル変数を返す。

## 判定機能（game\_judgement.c）

ゲームの判定に関する処理を行う。

### BoardJudgement（ボード判定）関数

ボードの縦３列、横３行、斜め２本の計８ラインに対して、同じ記号が３つ並んでいるかを判定する。

戻り値、BOOL型定数（TRUE、FALSE）

表 9 BoardJudgement関数で使用する引数・ローカル変数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 型 | 初期値 | 説明 |
| 引数 | | |
| char[][] | - | ボードを表す２次元配列 |
| ローカル変数 | | |
| int | 0 | 同じ記号が並んでいる回数をカウントする |

* ループを利用して、計8ラインを走査する。
* 1ループごとにカウントの変数は初期化する。
* ボードの1ラインに対して、基準点から同じ記号が並んでいるかをカウントする。
* カウントが2以上の場合、戻り値として真（TRUE）を返す。
* 最後に、戻り値として偽（FALSE）を返す。

## ゲーム進行（marubatsu\_game.c）

三目並べのゲームを進行するmain関数を実装する。

### main関数

main関数は本章の3つの部分と関数呼び出しから構成される。

* 5.4.2項のゲーム初期化部分を配置する。
* 5.4.3項のゲームメインループ部分を配置する。
  + ゲームメインループ内に5.4.4項の入力待機部分を配置する。
* DisplayBoard関数を呼び出す。
* メインループのカウンタ変数と勝敗の情報をもとに、DisplayResult関数を呼び出す。
* プログラムが終了する。

以下にmain関数のフローチャートを示す。

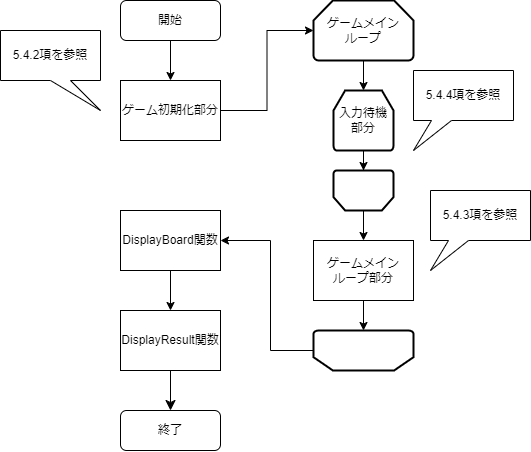


図 1 main関数のフローチャート

### ゲーム初期化部分

ゲームの初期化を行う。

表 10 ゲーム初期化部分で初期化するGAME\_INFO型 構造体変数とローカル変数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 型 | メンバ変数名 | 説明・初期値 |
| char[PLAYER\_NUM][NAME\_LEN\_MAX] | player\_names | プレイヤー名の文字列を格納する配列  {“プレイヤー1”,”プレイヤー2”}で初期化する |
| char[PLAYER\_NUM] | marks | 記号を格納する配列  {‘o’,’x’}で初期化する |
| char[BOARD\_HEIGHT][BOARD\_WIDTH] | game\_board | ボードの状態を格納する2次元配列  全要素を要素番号と同じ数値で初期化する |
| int | turn\_counter | ターン数をカウントする  0で初期化する |
| int | players\_index | 現在playersのどれを指しているかを表す  PLAYERS\_INDEXマクロで初期化する |
| 型 | 初期値 | 説明 |
| BOOL | FALSE | ラインができたかを格納する |
| COORDINATES | {0,0} | ２次元配列の位置を表す |

* GAME\_INFO型変数を表 10をもとに初期化する。

### ゲームメインループ部分

ゲームの進行に関する関数や処理を行う。

表 11 ゲームメインループ部分で使用する変数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 型 | 初期値 | 説明 |
| BOOL | FALSE | ラインができたかを格納する |
| COORDINATES | （初期化済み） | ２次元配列の位置を表す |

* ターン数をカウンタ変数としてループを行う。
  + PLAYERS\_INDEXマクロに現在のターン数を入れて、どちらのプレイヤーの番かをメンバ変数に格納する。
  + DisplayBoard関数を呼び出す。
  + DisplayStatus関数を呼び出す。
  + 5.4.4項の入力待機部分を配置する。
  + UpdateBoard関数を呼び出す。
  + BoardJudgement関数を呼び出し、戻り値が真（WIN）の場合、ループを抜ける。

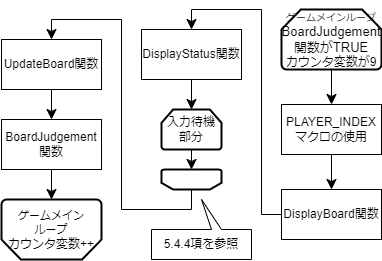


図 2 メインループ部分のフローチャート

### 入力待機部分

プレイヤーの入力から2次元配列の位置を表す構造体に変換する。

表 12 入力待機部分で使用する変数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 型 | 初期値 | 説明 |
| int | INPUT\_ERR | ボードの位置を表す |
| BOOL | FALSE | ループを抜け出すか（TRUE）否か（FALSE）を表すフラグ変数 |
| COORDINATES | （初期化済み） | ２次元配列の位置を表す |

* ローカル変数を初期化する。
* ループのフラグ変数がFALSEと等しい場合、ループを続行する。
  + InputProcess関数を呼び出し、ボードの位置を表す変数を更新する。
  + 戻り値がINPUT\_ERRでない場合、以下の処理を行う。
    - ToIndexOfBoard関数を呼び出し、戻り値をCOORDINATES型のローカル変数に格納する。
    - isDuplicate関数を呼び出し、戻り値が偽（FALSE）の場合、ループのフラグ変数を真（TRUE）にする。

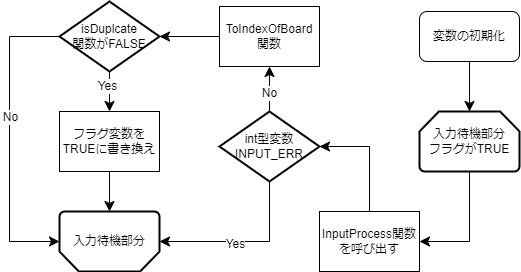


図 3 入力待機部分のフローチャート