

平成 24 (2012) 年度 夏入試

東京大学情報理工学系研究科創造情報学専攻

## プログラミング

### 注意事項

1. 試験開始の合図まで、この問題冊子を開いてはいけない。
2. この表紙の下部にある受験番号欄に受験番号を記入しなさい。
3. 解答用紙および下書き用紙が 1 枚ずつ配られる。それぞれに受験番号を記入しなさい。
4. プログラミング言語は何を使ってもよい。
5. プログラミング言語のマニュアルは 1 冊に限り試験中に参照してもよい。ネットワーク接続をしてはいけないが、各自の PC に入っているライブラリやプログラム断片を使用・流用することは自由である。
6. 試験終了時まで、自分の PC 上に受験番号名のディレクトリ/フォルダを作成し、作成したプログラムおよび関連ファイルをその下にコピーしなさい。作成したディレクトリ/フォルダを各受験者に渡された USB メモリにコピーしなさい。
7. 試験終了時に、USB メモリ、解答用紙、下書き用紙を回収する。
8. 回収後、試験監督が巡回し、各受験者のプログラムの結果を簡単に確認するので、そのまま座席で待機しなさい。全員の確認が終わるまで部屋を出てはいけない。
9. 午後のプログラミングの口頭試問中にプログラムの動作をより精密に確認する。各自の PC 上でプログラムがすぐに実行できるようにしておきなさい。
10. 全員の確認が終了した後、各自の PC とこの問題冊子を残し、部屋から退出しなさい。

受験番号\_\_\_\_\_

このページは空白.

このページは空白.

一人のプレーヤーで遊ぶ射撃ゲームを、以下の間に従って作成せよ。

射撃ゲームは、 $9 \times 15$  の格子を持ち、辺 A,B,C,D で囲まれた盤面（図1）上で、壁で反射しながら盤面上を上方から下方に移動する標的を、プレーヤーの操作に従って盤面の辺 C 上を移動する銃で撃ち、何個撃破できるかを競うゲームである。

標的は図1のA辺上にある格子点Vから右下斜め45度で発射される。標的は発射されたのち、1単位時間に縦1格子および横1格子移動する。盤面のB辺及びD辺は反発係数が1.0であり、入射角と等しい反射角で標的を跳ね返す。標的が辺Cに達すると標的は失われプレーヤーは得点しない。

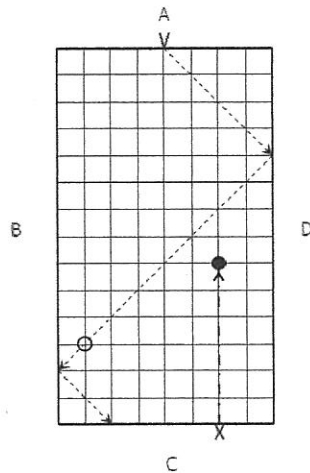


図1 ゲームの盤面



図2 文字列を用いた盤面のスナップショット

プレーヤーは、キーボードのi,j,k,lキーを押すことにより、銃を移動したり、射撃したりする。キーの割り当ては以下の通りである。なお、キーは1個ずつ押されることを仮定する。

i キー 弾丸を銃から発射し、その後、盤面を更新する。

j キー 銃を C 辺上で1格子左に移動し、その後、盤面を更新する。銃が左端にある場合は、銃は移動せず、盤面を更新する。

k キー 銃を移動せず、盤面を更新する。

l キー 銃を C 辺上で1格子右に移動し、その後、盤面を更新する。銃が右端にある場合は、銃を移動せず、盤面を更新する。

i, j, k, l以外のキーを押した場合には、入力を見捨てる。なお、i, j, k, lキーの直後に改行キー（Enterキー）を押すことを前提としても良い。

盤面の表示は、画面上のグラフィックス表示でも、文字列を用いたものでも良い。文字列で表示する場合、辺 A, B, C, D は各々 “-”, “|”, “.”, “|” で表示し、盤面の内側の格子点は特に表示しない。辺 A にある標的を出すポイントは “v”, 辺 C 上にある銃は “x” として表示する。標的は “o” で表示し、弾丸は “e” で表示する。図2に、文字列表示によるゲーム中のスナップショットを示す。表示の方法は以

下の3通りの方法のいずれでも良いが、方法2または3を用いる正しい解答には加点を与える。

方法1. 文字列表示を用い、画面を更新する度に盤面全体を画面に出力する。

方法2. 文字列表示を用い、画面の変更が必要な個所だけ文字を置き換えて画面に出力する。

方法3. 適切なデザインのビットマップを用いたグラフィックス表示を用い、画面に出力する。

ゲームは標的が盤面上にない状態で開始する。盤面の更新時に盤面上に標的がない場合には、V から新たな標的を発射する。盤面を更新する度、標的の位置は横方向に1格子かつ縦方向に1格子移動する。プレイヤーがiキーを押すと、銃から1個弾丸が打ち出され、まっすぐ上方に、盤面を更新する度に1格子移動する。弾丸が標的と衝突すると、弾丸と標的を消去しプレイヤーが1点得点する。弾丸が標的と衝突せず辺Aに達すると弾丸は失われる。プレイヤーは、1個の標的の発射につき2個弾丸を撃つことができる。プレイヤーが銃の位置を変更したい場合には、jまたはlキーを操作する。

ゲームは、プレイヤーが標的を撃ちそこね、標的が辺Cに達して失われることを5回繰り返すとゲームオーバーになる。ゲームオーバーになると、プレイヤーの得点を表示して終了する。

- (1) 標的も弾丸もない盤面を表示するプログラムを作成せよ。
- (2) 辺Aの中央点から右下斜め45度に標的を発射し、以後盤面を更新する度に標的を下方に移動し、辺Cに達すると標的が失われるプログラムを作成せよ。標的が失われ、盤面上に標的が無くなると、再び辺Aの中央点から標的を発射するようにせよ。
- (3) 辺Cの中央点にある銃から、iキーを押すと弾丸を真上に発射し、以後、弾丸は盤面更新毎に1格子上方に移動し、表示するプログラムを作成せよ。作成するプログラムでは、弾丸が標的と衝突すれば弾丸と標的を消去し、得点を1増やすようにせよ。
- (4) (3)において、標的を発射する点が中央だけではなく、辺Aから均一な確率で選んだ点から標的を打ち出すように改造せよ。
- (5) jキー、lキーを押す毎に銃が盤面の辺C上を移動し、iキーを押すと弾丸を発射するプログラムを作成せよ。
- (6) ここまででプログラムしたゲームでは、盤面の更新とキー操作が同期しているため、プレイヤー操作が煩雑である。このプログラムをゲームマシンらしく改造することを考える。すなわち、盤面の更新はプレイヤーの操作とは独立に一定速度で行われ、プレイヤーがキーを操作すると、それに従って銃が移動し、弾丸を発射するようにしたい。この目的を達成するためには、どのように改造すればよいか解答用紙に記述せよ。
- (7) これまでに作成したプログラムを改造し、盤面の更新が約0.5秒に1回の頻度で、何もキー操作をしなくても行われ、jキー、lキーを押すことにより1回につき1格子銃が移動し、iキーを押すことにより弾丸を発射するようにせよ。

このページは空白.

このページは空白.

