#### 5五将棋をプレイするゲーム AI の強化

MI/CS 実験第二 3a 第 3 回 (前半)

December, 4, 2023

#### vector

C++では標準で可変長配列を使用することができる

引用:STL 入門 (かいてい.net)

```
#include <vector>
void user_test(Position& pos, std::istringstream& is)
{
   std::vector<int> vec;
   vec.push_back(1); vec.push_back(2); vec.push_back(3);
   for (int i = 0; i < vec.size(); ++i)
      std::cout << vec[i] << std::endl;
}</pre>
```

user コマンドを入力すると「123」が出力される

# 範囲 for 文

C++には配列要素に対する処理を簡単に書くことができる範囲 for 文という構文が用意されている

引用:ループの書き方と範囲 for 文 (AtCoder)

```
#include <vector>
void user_test(Position& pos, std::istringstream& is)
{
   std::vector<int> vec = {1, 2, 3};
   for (int x : vec) // 範囲 for 文
      std::cout << x << std::endl;
}</pre>
```

### SFEN 文字列

引用:SFEN 文字列 (Qiita)

将棋エンジンに**局面**および**指し手**を伝えるための文字列

• 駒の種類:アルファベット1文字 (先手大文字,後手小文字)

• 成り駒を表すときは先頭に+をつける

駒	先手	後手	成り	先手	後手
歩	Р	р	と金	+P	+p
銀	S	S	成銀	+S	+s
金	G	g			
角	В	b	馬	+B	+b
飛	R	r	龍	+R	+r
玉	K	k			

# 局面の SFEN 文字列

形式:[盤面] [手番] [持ち駒] [手数] (半角スペース区切り)

- 盤面 1段目の左側から順に駒の種類を書く 1段目  $\rightarrow$  2段目  $\rightarrow$  3段目  $\rightarrow$  ···
  - 段ごとにスラッシュ「/」で区切る
  - 駒のない升は連続する升の数を書く

手番 先手は「**b**」、後手は「w」と表記

## 局面の SFEN 文字列

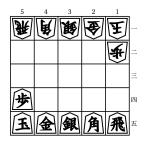
形式:[盤面] [手番] [持ち駒] [手数] (半角スペース区切り)

- 持ち駒 ・ 先手の持ち駒、後手の持ち駒の順に表記
  - 互いに持ち駒がないときはハイフン「-」と表記
  - 駒の種類の後に枚数を書く(1枚の場合は省略)

先手側が角1枚と歩2枚、後手側が飛1枚

のときは「BP2r」と記述する

- 手数 開始局面では1
  - 1手進めるごとに手数を+1 する



初期配置の SFEN 文字列は

「rbsgk/4p/5/P4/KGSBR b - 1」となる

※ d コマンドで局面を出力する際に SFEN 文字列を確認できる

## 指し手のSFEN文字列

#### 升の表記方法

- 筋は1から5までの数字
- 段はaからeまでのアルファベット

5	4	3	2	1	
5a	4a	3a	2a	1a	
5b	4b	3b	2b	1b	二
5c	4c	3с	2c	1c	三
5d	4d	3d	2d	1d	四四
5e	4e	3e	2e	1e	五.

```
void user_test(Position& pos, std::istringstream& is)
{
  for (Square sq : SQ) // 範囲 for 文
    std::cout << sq << std::endl;
}</pre>
```

- 定数マクロ SQ は extra/macros.h で定義されている
- 列挙型 Square は升目を意味する. SQ\_11(0) が盤面の右上, SQ\_55(24) が盤面の左下を表す (types.h で定義)

#### (1) 移動する指し手

形式:[移動元の升][移動先の升](区切りなし.並べて書く)

- 駒が成る場合は、最後に+を追加する (既に成っているときは不要)
- 駒の種類は書かない
- 4五の金を4四に移動する指し手:4e4d
- 2三の飛を2一に移動して成る指し手:2c2a+

#### (2) 駒打ちの指し手

形式:[駒の種類]\*[打つ升](区切りなし)

• 駒の種類のあとにアスタリスク「\*」を表記する

先手が歩を1三に打つ指し手:**P\*1c** 後手の飛を2五に打つ指し手:**R\*2e** 

※ 駒打ちの場合は駒の先手後手を区別しない (常に大文字)

```
void user_test(Position% pos, std::istringstream% is)
{
    // 合法手をすべて出力する
    for (ExtMove m : MoveList<LEGAL_ALL>(pos)) // 範囲 for文
        std::cout << m.move << std::endl;
}</pre>
```

- MoveList<LEGAL\_ALL>() は指し手生成器. おまじない
- ExtMove は指し手 Move と評価値 Value がペアになった構造体 (どちらも types.h で定義)

isready コマンド後に user コマンドを入力すると、初期局面の合法手すべて (14個) を出力する