Introduction to AI – Spring 2017
Assignment 2

It has long been the tradition in many introductory AI courses that the final project is an implementation of chess. However, given the large amount of methods for chess playing agents – lets took at a more interesting game. Quoridor, is a two player game (also there is a four player version, but we will assume for now only two), played on a 9x9 board. Each player has a pawn representing their location on the board, and starting position is the back row of their side in the middle, and 10 walls which measure 2 squares and are placed in one of the locations on the board between squares. Both players, first player chosen at random, take turns making one of two types of moves:

1. Move a pawn: up, down, left, right. If the move takes it onto the opposing pawn, then the pawn may "hop" over the opposing pawn in the same direction. If this hop is blocked by a wall segment, then it may hop to the left or right of the opposing pawn to an open square.
2. Place one of their remaining wall tiles, such that:
    a. A Wall title does not intersect with another wall tile
    b. A Wall title does not go beyond the edges of the board
    c. That there exists a path from both pawns to the opposition's back row after the placement of the wall

    A player without any remaining wall titles may only move.

The goal of the game is to move your pawn to the back row of the opponent – the first player to do so wins the game. See below for a copy of the rules in Russian to clear up any confusions.

Part 1: What is the PEAS for a Quorior playing agent and where does it fit in the task environment, justify your answer.

Part 2: Implement a min-max game tree agent which looks X plys (moves) in the game deep, X set by the user.

Part 3: Add to your above method an alpha-beta pruning step, which looks X plys (moves) in the game deep, X set by the user.

Part 4: Implement Monte Carlo Tree Search for the game – use the UCT choice method, allow the user to set the parameters.

Part 5: Play each of your methods against each other and itself, giving each of the methods roughly equal processing resources, form a matrix of 30+ games played between them. Which method is the best player – is there one which is best in all cases? Was playing it against itself likely to produce a tie? Explain your findings.

Submission:

Source code and report to be emailed to Munir by no later than April 7, 2017 at 6pm. No late submissions accepted, there will be no grace period.

QUORIDOR®

RU

СОДЕРЖИМОЕ ИГРЫ
- Игровое поле с 81 клеткой;
- 20 деревянных перегородок и 4 фишки.

ЦЕЛЬ ИГРЫ
Первому дойти до финишной линии противоположной стороны игрового поля (рис. 7).

ПРАВИЛА ДЛЯ 2 ИГРОКОВ
Перед началом игры игроки берут по одной фишке и 10 перегородок и помещают свои фишки на среднюю клетку первого ряда на своей стороне поля (рис. 1).
Игроки бросают жребий и определяют, кто начнет игру.

ХОД ИГРЫ
В свой ход игрок может:
1) переместить свою фишку
или
2) поставить на поле одну перегородку.
Если игрок использовал все перегородки, он продолжает играть только фишкой.

Переместить фишку
Игрок в свой ход может переместить фишку на одну клетку вперед, назад, вправо или влево (рис. 2).
Фишка не может «перепрыгнуть» через перегородку (рис. 3).

Поставить перегородку
Перегородка ставится так, чтобы закрыть ровно две клетки (рис. 4).
Ее можно поставить так, чтобы облегчить путь себе, либо препятствовать движению соперника. При этом всегда следует оставить сопернику выход к финишной линии (рис. 5).

Лицом к лицу
Если фишки обоих игроков находятся на соседних клетках и между ними нет перегородки, игрок, которому принадлежит ход, может своей фишкой «перепрыгнуть» через фишку соперника и таким образом переместиться на еще одну клетку вперед (рис. 6). Если же сразу за фишкой соперника стоит перегородка, игрок может переместить свою фишку вправо или влево от фишки соперника (рис. 8 и 9).

ОКОНЧАНИЕ ИГРЫ
Побеждает тот, кто первым доходит до какой-либо из 9 клеток финишной линии на противоположной стороне игрового поля (рис. 7).

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ИГРЫ
От 10 до 20 минут. На соревнованиях можно установить ограничение на продолжительность одного хода.

ПРАВИЛА ДЛЯ 4 ИГРОКОВ
В начале игры каждый игрок помещает одну фишку на среднюю клетку ближайшего к нему ряда игрового поля. Каждый игрок получает по 5 перегородок. В этот вариант играют согласно правилам игры для 2 игроков. Обратите внимание: фишка игрока может «перепрыгнуть» не более чем через одну фишку (рис. 10). Ход передается по часовой стрелке.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10