

# **Learn to create a Go-Moku AI**

**The 1<sup>st</sup> version**

**09016409 Dong Ziwei**

## 一、基本任务

1. 找到或者自己编写一个执行 AI 程序的平台；
2. 初步确定我的 AI 程序需要包含的内容

## 二、task1

原本打算使用 C++ 语言编写一个五子棋平台, 也就是说, 先做一个 Gomoku without AI: 使用二维数组创建一个棋盘; 数组中的值 -1, 0, 1 分别代表对方在此位置下子, 空位置, 我方在此位置下子, 程序中还应该包含每一次下子后判断是否有五子连珠的函数 check.

在知道 Gomocup 网站有可用平台后, 下载并学会了该平台的使用方式, 并找到了自己可以添加 AI 程序的位置, 才正式开始思考自己的 AI 编写。

## 三、task2

1. 自己的 AI 应该没有能力像人一样凭经验 (对以往在游戏中执行情况记录和分析) 下棋, 所以需要对现有棋局评估每一个位置是否适合下子的程序, 找出多个获胜可能性最大的位置。
2. 在所有找到的适合下子的位置中确定一个最有利的下子位置 (有时候是找到必须要下子的位置下子), 写成一个函数。
3. 平时与人玩五子棋时, 同时有两个方面要注意, 一是注意布置自己的棋子 (attack), 二是注意对手的棋子是否对自己有威胁, 必要的时候进行防守 (defend)。两个方面一起设计对自己来说难度较大, 或许可以先从其中一个方面开始做起。
4. 决定先从学会布置自己的棋子 (attack) 做起。
5. 实现 attack 的一些东西也可以用来观察对手的棋阵, 也就是说对手 attack 的行为得尽可能被阻止或者在自己遇到必须防守时既能进行防守又能有利于下一次的进攻。
6. 使用 Threat-space search 来布置自己的棋子, 这种方法似乎是更有利于黑棋下子的方法, 白棋似乎也能使用, 但需要改进, 白棋往往要更为被动一些 (后来似乎也不太那么认为了)。

Threat 是对对手产生威胁, 必须进行防守的棋阵。大致可分为四种:

The four (Four)

The straight four (S Four)

The three (Three)

The broken three (B Three)

在构造出 Threat 之前, 还有一些 1 个子、2 个子、3 个子构成的棋阵, 我把它们起名为:

The one (One)

The two (Two)

The broken two (B Two)

The double & broken two (DB Two)

The triangle two (Tri Two)

() 内为简写

...(省略目前还没遇到过和觉得没用的一些结构)

AI 要尽力去创造出四种 Threat, 要使游戏获胜, 需要创造至少两个 Threat.

多个 Threat 之间往往存在联系。

这里借用 6 个定义来帮助表达 Threat 之间的联系 (这次报告中还没用到这些定义, 实现代码时需要用, 目前只清楚了概念, 还没整理清楚要具体用什么数据结构实现它们)

- ① The gain squares
- ② The cost squares
- ③ The rest squares
- ④ Threat A is dependent on threat B
- ⑤ The dependency tree of a threat A
- ⑥ Two dependency trees P and Q are in conflict

或许可以根据定义 5 来创建以 Threat 为结点的树。

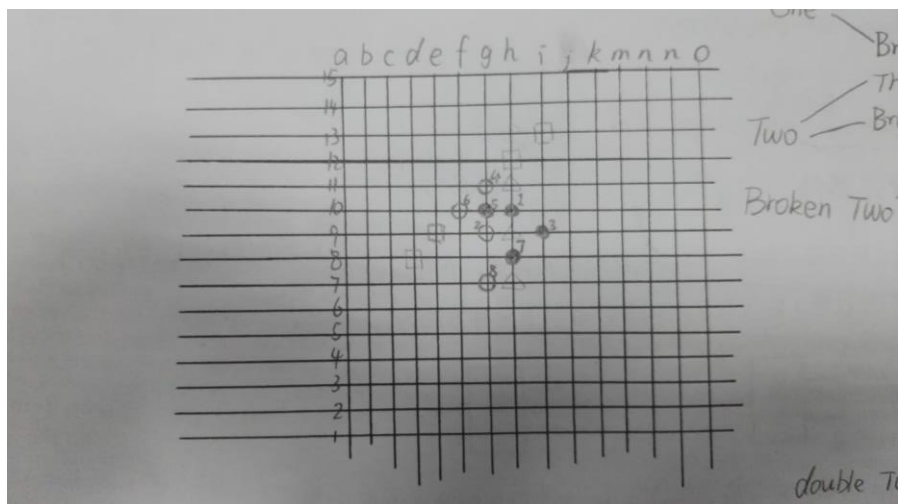
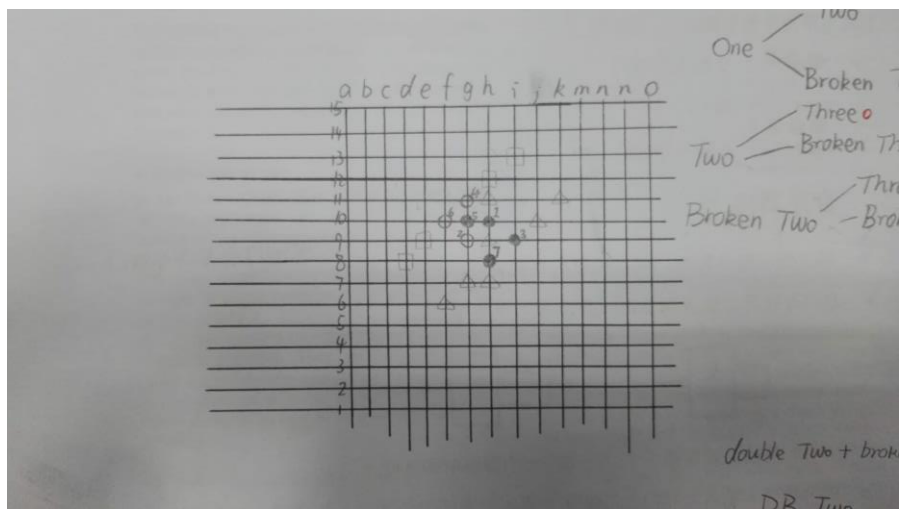
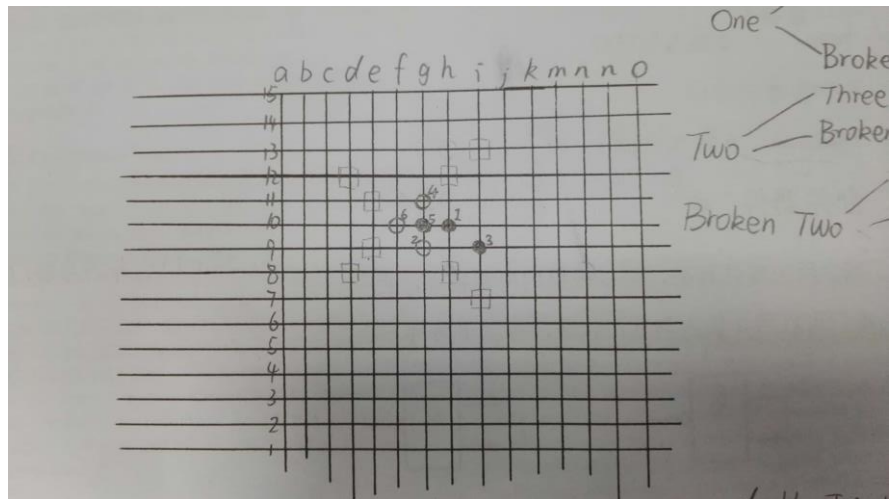
7.在思考从 Attack 先做起时, 我发现其实 Attack 和 Defend 可以同时做, 也就是我方在考虑下子时, 需要从对方 Attack 策略中找到有必要下子的位置, 再结合自己的情况考虑。所以我的 AI 不管是用黑棋还是白棋, 都需要同时对 black 和 white 做 Threat-space search.

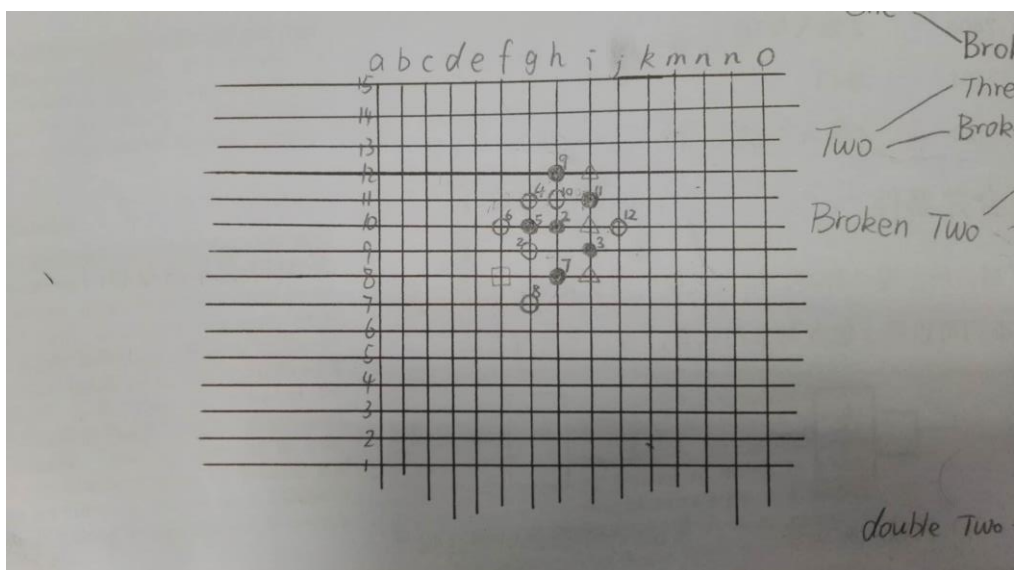
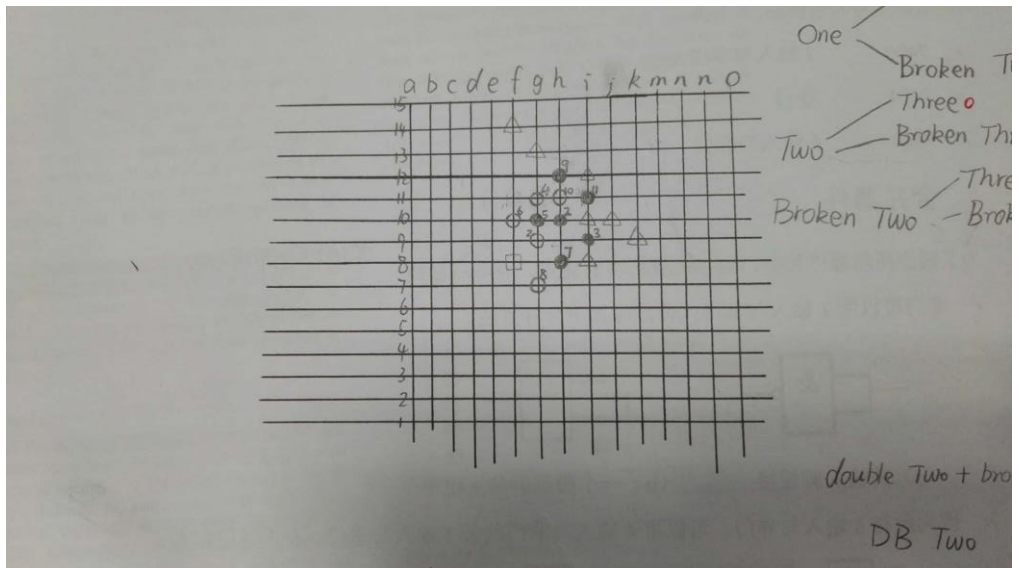
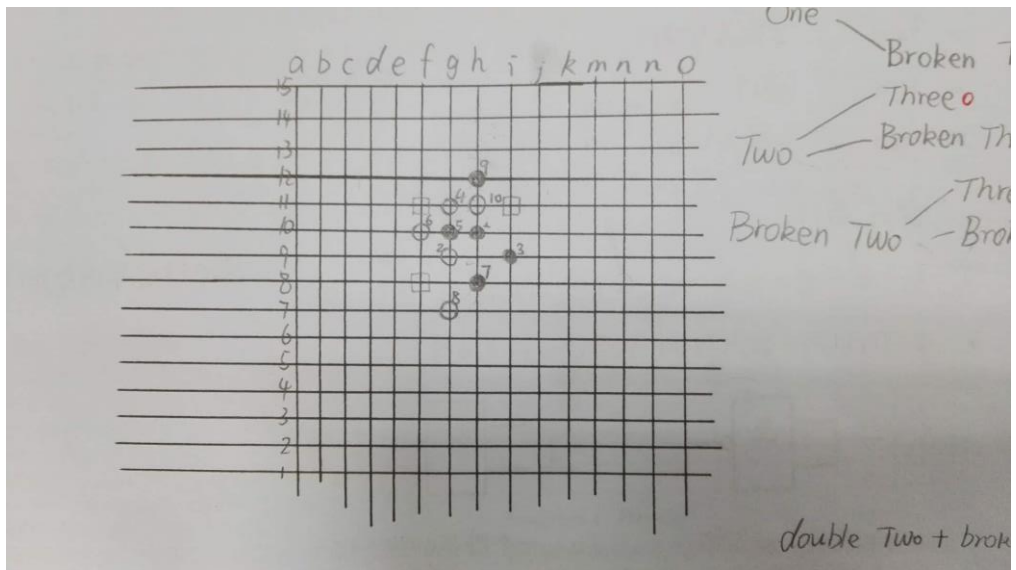
以下是我自己和自己下棋的一个过程, 棋局没有完成 (都是自己和自己在下, 也就是说双方水平都是一样的, 虽然说没有限制的简单五子棋游戏是黑棋必赢, 但应该还需要一段时间), 不过足够展示我的思路 (同时对 black 和 white 做 Threat-space search, 另图中的 h10 位置就是黑棋下的 1 子, 用铅笔不小心擦了又不小心改成了 2)

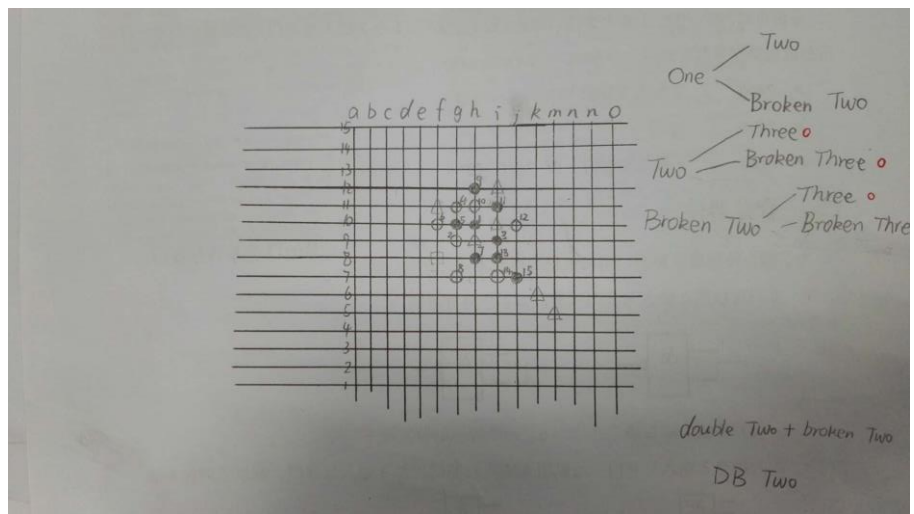
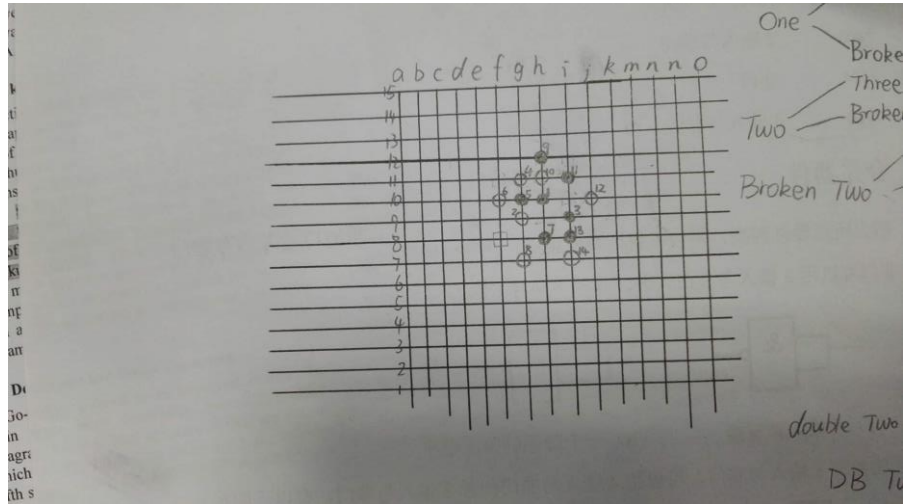
为了我 AI 以后能方便判断它要下的子, 我自己规定了它优先考虑的事

- (1) Avoid and cut threat 尽量让对手不要构造出 threat
- (2) Try to create threat 尽力去构造自己的 threat

一定要先在努力完成 (1) 的前提下再去做 (2)









Black and White should search threat-space both self and opponent's.

"," represents or  
 priority: 1 avoid threat, 2 try to creat threat.

Black			
Depth	Type	Gain	Cost
1	One	h10 <sup>1</sup>	x
1	Two	i9 <sup>3</sup>	x
2	Three	<del>g11</del>	f12, j8
2	Three	<del>j8</del>	g11, k1
2	B Three	<del>k7</del>	m6, j8, g11
2	B Three	<del>f12</del>	j8, g11, e13
1	Two	g10 <sup>5</sup>	x
2	Three	<del>f10</del>	e10, i10
	Three	<del>i10</del>	f10, j10
	B Three	<del>j10</del>	k10, i10, f10
	B Three	<del>e10</del>	d10, f10, i10
1	DB Two	h8 <sup>7</sup>	x
2	Three	<del>h9</del>	h11, h7
	Three	<del>g7</del>	j10, f6
	Three	<del>j10</del>	k11, g7
	B Three	<del>h11</del>	h12, h9, h7
	~	<del>h7</del>	h6, h9, h11
	~	<del>f6</del>	e5, g7, j10
	~	<del>k11</del>	m12, j10, g7
1	B Two	h12 <sup>9</sup>	x
2	B Three	<del>h13</del>	h14, h11, h9
	Four	<del>h11</del>	h9
	Four	<del>h9</del>	h11
1	DB Two	i11 <sup>11</sup>	x (the importance of priority!)
2	double Three	<del>j10</del>	<del>h11</del> Win
2	B Three	<del>i12</del>	i13, j10, i8
2	B Three	<del>i8</del>	i7, j10, i12
2	B Three B Two and Tri Two	<del>i10</del>	i12, i8
2	Three	<del>g13</del>	f14, j10
2	B Three	<del>k9</del>	m8, j10, g13
2	B Three	<del>f14</del>	e15, g13, j10
1	B Three	j7	f11, h9, k6
2	Four		
2	Four		
2	B Three		
2	Four		
2	Four		

White			
Depth	Type	Gain	Cost
1	One	g9 <sup>2</sup>	x
1	B Two	g11 <sup>4</sup>	x
2	Three	<del>g10</del>	g12, g8
	B Three	<del>g12</del>	g13, g10, g8
	B Three	<del>g8</del>	g12, g10, g7
1	DB Two	f10 <sup>6</sup>	x
2	Three	<del>e11</del>	d12, h8
2	Three	<del>e9</del>	d8, h12
2	Three	<del>h12</del>	i13, e9
2	Three	<del>h8</del>	i7, d12
2	B Three	<del>d12</del>	c13, e11, h8
2	B Three	<del>d8</del>	c7, e9, h12
2	B Three	<del>i13</del>	j14, h12, e9
2	B Three	<del>i7</del>	j6, h8, e11
1	B Two	g7 <sup>8</sup>	x
2	DB Two	f8	x
1	Two	h11 <sup>10</sup>	x
2	Three	<del>i11</del>	f11, j11
	Three & Tri Two	<del>f11</del>	i11, e11
1	One	j10 <sup>12</sup> must	x
1	B Two	i7 <sup>14</sup>	x
	Three	<del>h7</del>	f7, j7
	B Three	<del>f7</del>	e7, h7, j7
	B Three	<del>j7</del>	f7, h7, k7

Black开始变得被动!  
3没下好

参考文献 Go-Moku and Threat-Space Search (by L.V. Allis, H.J. van den Herik and M.P.H. Huntjens)

使用了文献中的一些表达方式，下棋思路是自己的。