Solving the Game (min-max algorithm)

		Player 2				
		A	B	C	D	MAXMin
Player 1	A	4	3	2	5	2
	B	-10	2	0	-1	-10
	C	7	5	1	3	1
	D	0	8	-4	-5	-5
	Min max	7	8	2	5	

- choose maximum entry in each column
- choose the minimum among these
- this is the minimax value

- choose minimum entry in each row
- choose the maximum among these
- this is maximin value

- if minimax == maximin, then this is the saddle point of game

Multiple Saddle Points

- In general, game can have multiple saddle points

		Player 2			
		A	B	C	D
Player 1	A	3	2	2	5
	B	2	-10	0	-1
	C	5	2	2	3
	D	8	0	-4	-5
	Maxmin	8	2	2	5

Minmax
2
-10
2
-5

- Same payoff in *every* saddle point
  - unique value of the game
- Strategies are interchangeable
  - Example: strategies (A, B) and (C, C) are saddle points then (A, C) and (C, B) are also saddle points

Minimax Theorem

- Every two-person zero-sum game has a solution in mixed (and sometimes pure) strategies
  - solution payoff is the value of the game
  - maximin = v = minimax
  - v is unique
  - multiple equilibrium in pure strategies possible
    - but fully interchangeable

- Proved by John von Neumann in 1928!
  - birth of game theory…

مثال ٣

	B		قيمة الأرباح الصغرى Min	MaxMin
A	5	2 -	2 -	
	٥	5	5	5
	4	3 -	3 -	
قيمة الخسائر الكبرى Max	5	5		
MinMax	5			

- قيمة أدنى الخسائر الكبرى MinMax = قيمة أقصى الأرباح الصغرى MaxMin= 5
- هذه المباراة لها نقطتى تلاقى sadldle point حيث أن اصغر قيمة فى الصف الثانى هى اكبر قيمة فى العمود الأول كما أن اصغر قيمة فى الصف الثانى هى اكبر قيمة فى العمود الثانى.
- وتكون قيمة المباراة = 5

مثال٤

MaxMin	قيمة الأرباح الصغرى Min	B					
	6	25	22	8	15	6	A
9	9	16	28	14	12	9	
	2	4	8	14	9	2	
	3	3	18	9	11	7	
		25	28	14	15	9	قيمة الخسائر الكبرى Max
						9	MinMax

قيمة أدنى الخسائر الكبرى MinMax = قيمة أقصى الأرباح الصغرى MaxMin= 9

إذا قيمة المباراة = 9 وهى نقطة تلاقى الصف الثانى مع العمود الأول

مثال٥

	B		قيمة الأرباح الصغرى Min	MaxMin
A	18	4	4	
	8	14	8	8
قيمة الخسائر الكبرى Max	18	14		
MinMax		14		

قيمة أدنى الخسائر الكبرى MinMax≠ قيمة أقصى الأرباح الصغرى MaxMin
لا يوجد نقطة تلاقى

الاستراتيجيات المختلطة
Mixed Strategy

- وتعنى الإستراتيجية المختلطة أن كل متنافس سوف يختار كل صف من صفوفه أو كل عمود من أعمدته لبعض الوقت. وتكون المشكلة فى هذه الحالة هى تحديد الاحتمالات المتعلقة باستخدام كل إستراتيجية اى بنسبة الوقت الذى يخصصه كل متنافس لكل إستراتيجية متاحة له.