



Bài giảng 23
Lý thuyết trò chơi



Lê Thị Quỳnh Trâm

Nội dung

- ▶ Giới thiệu
- ▶ Các yếu tố của trò chơi
- ▶ Cân bằng chiến lược
 - ▶ Chiến lược áp đảo
 - ▶ Chiến lược bị áp đảo
- ▶ Cân bằng Nash
 - ▶ Trò chơi với cân bằng Nash duy nhất
 - ▶ Trò chơi với nhiều cân bằng Nash
 - ▶ Trò chơi hợp tác
 - ▶ Trò chơi không có cân bằng Nash (thuần túy)
 - ▶ Chiến lược hỗn hợp



Giới thiệu

- ▶ Trò chơi chiến lược (strategic game) là gì?
 - ▶ Xảy ra khi quyết định của một người chơi:
 - ▶ Bị ảnh hưởng với các quyết định của những người chơi khác
 - ▶ Ảnh hưởng lên quyết định của những người chơi khác
- ▶ Tại sao cần nghiên cứu lý thuyết trò chơi?
 - ▶ Trong đa số trường hợp, việc ra quyết định có liên quan đến nhiều bên trong đó quyết định của mỗi bên ảnh hưởng và chịu ảnh hưởng bởi quyết định của các bên khác.
- ▶ Hành vi chiến lược (strategic behavior)?
 - ▶ Việc người chơi ý thức được sự tồn tại của những người chơi khác và cố gắng phán đoán hành động của họ.
 - ▶ Có tính đến hành động của người chơi khác: “*Tôi biết rằng anh ta biết là tôi biết anh ta biết....*”



Trích đoạn phim “Cô dâu công chúa”

Vizzini



Wesley



- Vizzini nghĩ Wesley sẽ bỏ độc vào cốc A nên uống cốc B
- Wesley cho rằng Vizzini nghĩ Wesley sẽ bỏ độc vào cốc A nên uống cốc B nên bỏ độc vào cốc B
- Vizzini tin rằng Wesley cho rằng Vizzini nghĩ Wesley sẽ bỏ độc vào cốc A nên uống cốc B nên bỏ độc vào cốc B nên sẽ uống cốc A.
-



Hành vi chiến lược của Vizzini

- ▶ Nếu Wesley sử dụng một lập luận cụ thể nào đó, Vizzini có thể dự đoán được và uống ly rượu còn lại.
- ▶ Wesley cũng có thể đoán được suy luận của hắn ta và bỏ thuốc độc vào ly còn lại.
- ▶ Vizzini nghĩ Wesley sẽ bỏ độc vào cốc A nên uống cốc B
- ▶ Wesley cho rằng Vizzini nghĩ Wesley sẽ bỏ độc vào cốc A nên uống cốc B nên bỏ độc vào cốc B
- ▶ Vizzini tin rằng Wesley cho rằng Vizzini nghĩ Wesley sẽ bỏ độc vào cốc A nên uống cốc B nên bỏ độc vào cốc B nên sẽ uống cốc A.
- ▶



Hành vi chiến lược của Vizzini

- ▶ Điều này có nghĩa là chúng ta không thể ứng dụng lý thuyết trò chơi?
- ▶ KHÔNG
- ▶ Chiến lược của Wesley có thể là ngẫu nhiên hoặc phi hệ thống.



Tại sao Vizzini chết?

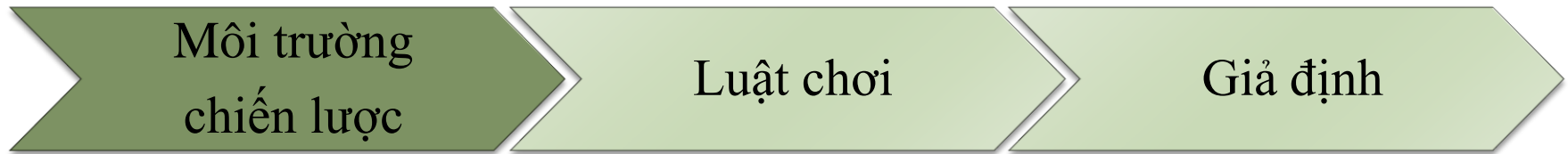
Vizzini nghĩ rằng mình đang chơi một trò chơi khác!

▶ Bài học:

- ▶ Hiểu trò chơi mà mình đang tham gia
- ▶ Suy nghĩ “Hành động tối ưu của một người duy lý là gì?”
- ▶ Nếu tin rằng đối thủ không phải là người duy lý, cần suy nghĩ “Ta phải làm gì khi đối thủ là kiểu người mà ta tin là họ thuộc kiểu đó?”



Các yếu tố của trò chơi



- ▶ **Môi trường chiến lược (strategic environment)**
 - ▶ **Người chơi**
 - ▶ Tất cả những ai có ảnh hưởng đến phúc lợi của bạn
 - ▶ **Không gian chiến lược**
 - ▶ Cách hành động khả dĩ của mỗi bên
 - ▶ **Payoffs**
 - ▶ Phản ánh lợi ích của người chơi
 - ▶ Là lợi ích của mỗi người chơi ứng với mỗi kết cục của trò chơi.

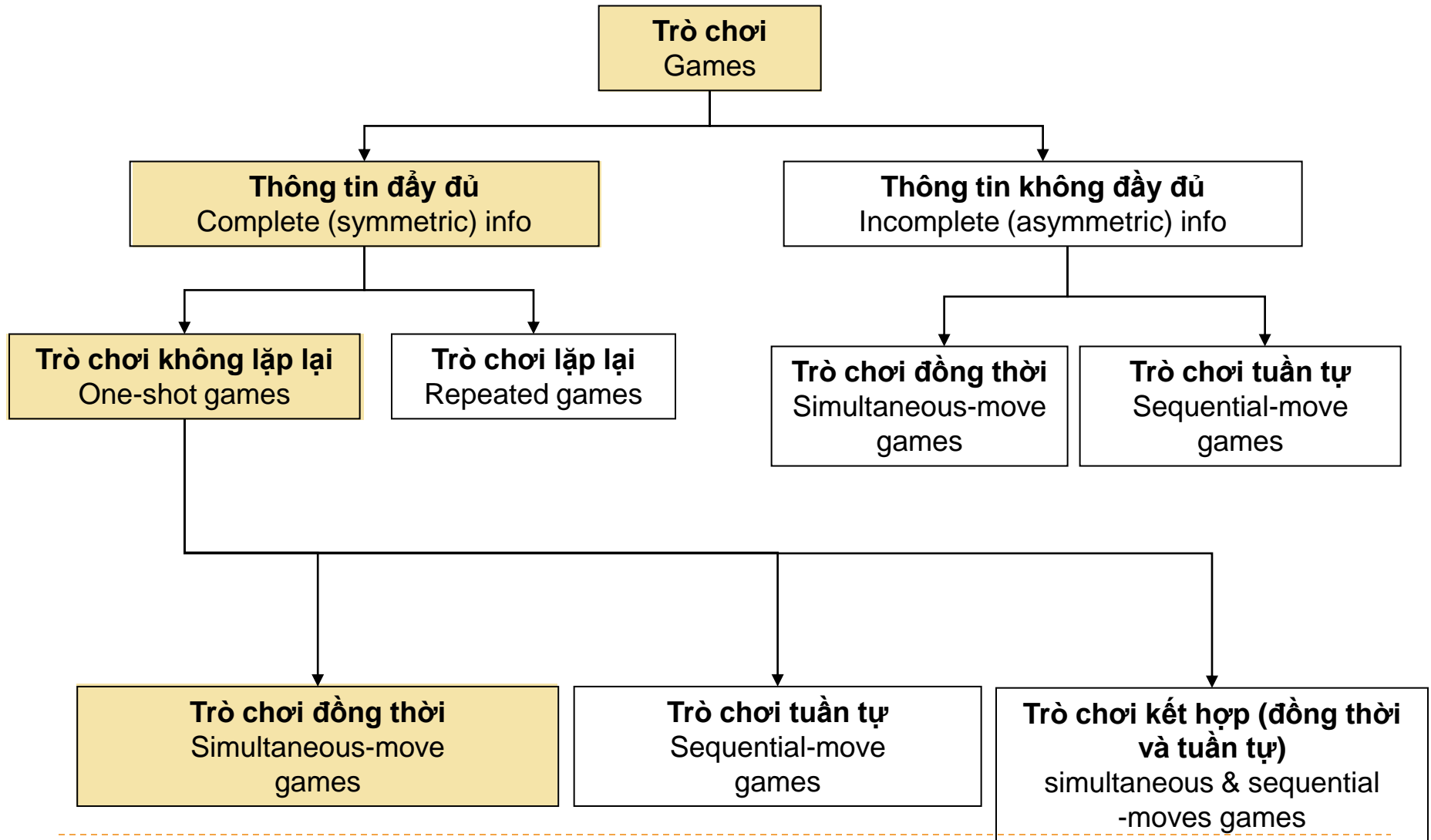


Các yếu tố của trò chơi

- ▶ Luật chơi (the rules)
 - ▶ Thời điểm hành động
 - ▶ Hành động đồng thời, hay tuần tự
 - ▶ Bản chất của sự mâu thuẫn và bản chất của sự tương tác
 - ▶ Trò chơi có tổng phúc lợi cố định hay thay đổi
 - ▶ Trò chơi lặp lại hay không lặp lại
 - ▶ Điều kiện về thông tin
 - ▶ Thông tin đầy đủ hay không đầy đủ
 - ▶ Khả năng cưỡng chế các thỏa thuận/hợp đồng
 - ▶ Trò chơi hợp tác/ không hợp tác
- ▶ Giả định
 - ▶ Tính duy lý
 - ▶ Kiến thức phổ thông



Phân loại trò chơi



Trò chơi ra quyết định đồng thời với thông tin đầy đủ

Trò chơi hai người - hành động - đồng thời

*Trong nhiều trường hợp,
kết cục chỉ có tính thứ tự*

		Người chơi 2	
		Hành động 1	Hành động 2
Người chơi 1	Hành động X	KC1, KC2	KC1, KC2
	Hành động Y	KC1, KC2	KC1, KC2

Kết cục (payoff) của người chơi 1

Kết cục (payoff) của người chơi 2

Trạng thái cân bằng (equilibrium): kết quả tương tác của những người chơi duy lý

Kí hiệu: (Hành động Y, Hành động 1) khác với ~~(KC1, KC2)~~



Tình thế lưỡng nan của người tù

		Giáp	
		Khai	Không khai
Át	Khai	-3, -3	0, -6
	Không khai	-6, 0	-1, -1



Chiến lược áp đảo

Dominant strategy

- ▶ Một chiến lược được gọi là chiến lược áp đảo nếu nó đem lại kết quả tốt nhất (cho người chơi) bất kể chiến lược của những người chơi còn lại.
- ▶ Nếu một người chơi duy lý có một chiến lược áp đảo, người này sẽ chọn chiến lược áp đảo khi tham gia trò chơi.
 - ▶ Bất kể đối thủ là duy lý hay không, có suy nghĩ bình thường hay không...



Cân bằng chiến lược áp đảo

Dominant strategy equilibrium

- ▶ Nếu tất cả người chơi đều có chiến lược áp đảo, thì mỗi người sẽ chọn chiến lược áp đảo và cân bằng đạt được là cân bằng chiến lược áp đảo.
- ▶ Trong ví dụ Ất-Giáp: chiến lược áp đảo của cả Ất và Giáp là “Khai”
- ▶ Cân bằng chiến lược áp đảo: (Khai, Khai)

		Giáp	
		Khai	Không khai
Ất	Khai	-3, -3	0, -6
	Không khai	-6, 0	-1, -1



Vì sao gọi là “lượng nan”?

Kết cục trạng thái cân bằng \succ Kết cục tối ưu

(Khai, Khai)

(Không khai, Không khai)

		Giáp	
		Khai	Không khai
Át	Khai	-3, -3	0, -6
	Không khai	-6, 0	-1, -1



Goden ball: Split or Steal?

		SHE	
		Split	Steal
HE	Split	50K, 50K	-X, 100K
	Steal	100K, -X	0, 0

- ▶ Chiến lược áp đảo của mỗi người là “Steal”
 - ▶ Cân bằng: (Steal, Steal)
 - ▶ Trạng thái tối ưu: (Split, Split)
- Đây là tình huống lưỡng nan



Chiến lược bị áp đảo

- ▶ Một chiến lược gọi là bị áp đảo nếu như sử dụng các chiến lược còn lại luôn đem lại kết cục tốt hơn, bất kể hành động của đối thủ.
- ▶ Trong ví dụ Ất-Giáp: chiến lược bị áp đảo của cả Ất và Giáp là “Không khai”
- ▶ Ngay cả khi không có chiến lược áp đảo, vẫn có thể có chiến lược bị áp đảo
- ▶ Loại bỏ chiến lược bị áp đảo sẽ làm giảm độ lớn của trò chơi.



Ví dụ

Đâu là chiến lược *bị áp đảo* của người chơi 1 và người chơi 2?

		Người chơi 2		
		Trái	Giữa	Phải
Người chơi 1	Trên	10, 10	14, 12	14, 15
	Giữa	12, 14	20, 20	28, 15
	Dưới	15, 14	25, 28	25, 25



Ví dụ

Người chơi 1: “Trên” bị áp đảo bởi “Giữa” và “Dưới”

		Người chơi 2		
		Trái	Giữa	Phải
Người chơi 1	Trên			
	Giữa	12, 14	20, 20	28, 15
	Dưới	15, 14	25, 28	25, 25



Ví dụ

Người chơi 2: “Trái” bị áp đảo bởi “Giữa” và “Phải”

		Người chơi 2		
			Giữa	Phải
Người chơi 1				
	Giữa		20, 20	28, 15
	Dưới		25, 28	25, 25



Ví dụ

Người chơi 2: “Phải” bị áp đảo bởi “Giữa”

Cân bằng: (Dưới, Giữa)

		Người chơi 2		
		Phải	Giữa	Trái
Người chơi 1	Trên			
	Giữa		20, 20	
	Dưới		25, 28	



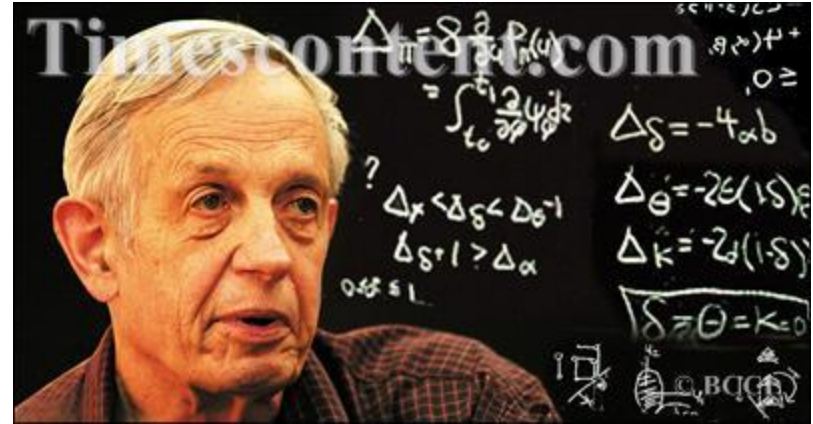
Câu hỏi?

1. Trong mọi trò chơi, mỗi người tham gia trò chơi đều có chiến lược áp đảo. Và vì thế ta luôn tìm được cân bằng chiến lược áp đảo?
2. Một người chơi không có chiến lược áp đảo thì không thể có chiến lược bị áp đảo?
3. Một người chơi luôn có hoặc chiến lược áp đảo hoặc chiến lược bị áp đảo?



Cân bằng Nash (Nash equilibrium)

- ▶ Cân bằng Nash: là tập hợp các chiến lược (mỗi người chơi có một chiến lược) sao cho không người chơi nào có động cơ đơn phương thay đổi hành động của họ.
- ▶ Trong thế cân bằng này, nếu một người chơi thay đổi chiến lược, người này sẽ nhận được kết cục thấp hơn.



Tìm cân bằng Nash

- ▶ Đối với mỗi người chơi, tìm phản ứng tốt nhất (best response) trước mỗi chiến lược của đối phương.
- ▶ Cân bằng Nash là cân bằng được tạo ra với những chiến lược phản ứng tốt nhất của tất cả người chơi.
- ▶ Tính chất:
 - ▶ Ổn định và bền vững về mặt chiến lược (strategically stable)
 - ▶ Có tính tự chế tài (self-enforcement)



Các trường hợp xảy ra?

Trong một trò chơi, có thể:

- ▶ Có một cân bằng Nash duy nhất
 - ▶ Cân bằng chiến lược áp đảo → cân bằng Nash duy nhất
(ví dụ: Ất Giáp)
(Điều ngược lại chưa chắc đúng)
- ▶ Có nhiều cân bằng Nash
 - ▶ Trò chơi hợp tác
- ▶ Không có cân bằng Nash
 - ▶ Chiến lược hỗn hợp



Trò chơi hợp tác (Stag Hunt game - J. J. Rousseau)

		Thợ săn 2	
		Hươu	Thỏ
Thợ săn 1	Hươu	3, 3	0, 2
	Thỏ	2, 0	1, 1

Hai cân bằng Nash: (Hươu, Hươu) và (Thỏ, Thỏ)

Săn hươu đem lại lợi ích cho mỗi người cao nhất nhưng đòi hỏi phải có lòng tin vào sự hợp tác của mỗi bên.



Trò chơi hợp tác

- ▶ “Beautiful Blonde” game – Phim “A beautiful mind”

Cân bằng Nash

		Anh chàng 2	
		Người đẹp tóc vàng	Bạn của tóc vàng
Anh chàng 1	Người đẹp tóc vàng	0, 0	3, 2
	Bạn của tóc vàng	2, 3	2, 2

Cân bằng Russell Crowe (trong phim đưa ra)



Trò chơi không có cân bằng Nash

		Nhà quản lý	
		Giám sát	Không giám sát
Công nhân	Làm việc	Làm nhiều Lãng phí chi phí	Làm nhiều, trong khi có thể trốn việc Không tốn chi phí mà cty vẫn hoạt động
	Trốn việc	Không làm việc và không được lãnh lương Tốn chi phí nhưng phát hiện được trốn việc	Không phải làm mà vẫn có lương Không tốn chi phí giám sát nhưng bị lỗ



Trò chơi không có cân bằng Nash

▶ Công nhân

- ▶ Lương: 100 \$ (nếu bị bắt gặp trốn việc sẽ không được nhận)
- ▶ Chi phí lao động: 50\$

▶ Nhà quản lý

- ▶ Giá trị sản phẩm do lao động tạo ra: 200\$
- ▶ Chi phí kiểm tra: 10\$
- ▶ Nếu công nhân không làm việc, lợi nhuận: 0\$

		Nhà quản lý	
		Giám sát	Không giám sát
Công nhân	Làm việc	50, 90	50, 100
	Trốn việc	0, -10	100, -100

