기말시험 해설

게임이론, 협력, 그리고 진화
2017년 2학기
조남운

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

채점 기준

- 중간시험 때와 큰 차이 없음
- 앞 문제의 결과에 기반해야 하는 문제의 경우, 앞 문제의 결과에 오류가 있다 하더라도 그 오류결과에 기반하여 올바르게 추론해나갔다면, 감점이 없을 수도 있음.

1. 어떤 매매사이트에서 인스타그램이라는 SNS 계정을 판매하고 있다. (아래 이미지 참고) 이어지는 질문들에 답하라.

그림 1: 인스타그램 계정 판매글 목록 일부

(a) (10 points) 협력이라는 행동을, "자신에게는 약간의 비용(x)이 들지만, 타인에게는 상당한 편익(y)을 발생시키는 행위"라고 정의하자. 이렇게 정의할 경우 사람들 사이에서의 협력을 보수행렬로 표현해보고, 그 구조가 죄수의 딜레마 게임과 같음을 보여라. (주의 : 보수행렬은 x, y나 숫자로만 표현해야 한다. Hint: 이 경우 가능한 행동은 '협력', 또는 '비협력' 두 가지이다.)

1a

- 보수행렬만 표현: 5
- 왜 죄수의 딜레마와 같은 구조인지 설명이 있어야 함

작성: 허기창

C: 협력

D: 비협력

$x, y > 0$

	C	D
C	$y-x, y-x$.	$-x, y$.
D	$y, -x$.	$0, 0$

죄수의 딜레마의 조건은 양 플레이어의 보수 크기가 DC>CC>DD>CD 의 순으로 나타난다. 그리고 협력의 보수행렬은 그것과 일치한다

허기창

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

(1b) 작성: 허기창

(b) (10 points) 죄수의 딜레마와 같은 구조의 게임에서 협력 현상을 설명하는 여러 방법들 중 하나로, "간접상호성" 이라는 개념이 있다. 이에 대해 기술하라.

(b) (10 points) 죄수의 딜레마와 같은 구조의 게임에서 협력 현상을 설명하는 여러 방법들 중 하나로, "간접상호성" 이라는 개념이 있다. 이에 대해 기술하라.

10

간접상호성이란 상대방에게 호의적인 사람에 대해서 제 3자가 거래시 그에게 협력을 하는 것이다. 이는 반복게임이 가정되어야 한다. 또한 간접상호성은 높은 지능수준을 요구하는 대규모사회를 형성하고 있는 인간들에게 주로 적용될 수 있는 개념이다. 때문에 간접상호성은 상대방이 협력적인간인가를 평가하기 위해 그 사람의 주변 평판, 소문, 명성등이 중요하게 작용한다.

1c

(c) (10 points) 인스타그램이나 페이스북, 트위터 같은 SNS에서는 팔로워(follower)라는 제도가 있다. 간접상호성의 측면에서 SNS계정의 팔로워수가 가지는 의미에 대해 논하라.

팔로워 수가 많은 것이 의미하는 해당 계정이 사회적으로 보기에 적절한 게시물을 지속적으로 올려 그 계정에 대한 평판이 좋다는 것을 의미한다.

10

김재훈

1d

(d) (10 points) 위 이미지에서 보이는 것과 같은 계정 거래가 지속적으로 증가하고 있다면, SNS계정의 팔로워수가 가지는 의미는 어떻게 변화할 것인지 기술하라.

- 평판이 이익을 위해 쌓는다는 것이 문제의 핵심이 아님
- 팔로워수라는 평판 지수의 정확성 자체가 약화되는 것이 문제임.

1d 작성: 김재준

팔로워수가 가지는 의미는 어떻게 변화할 것인지 기술하라.

10

팔로워 가 많은 계정이 사고 팔린다는 것은 그 평판이 사고 팔리는 것을 의미한다. 즉 자격이 없는 사람이 평판이 높은 계정을 가질 수 있게되는 것이다. 이러한 양상이 증가하게 된다면 ~~평판~~ 평판이 가지는 가치와 신뢰도는 점차 하락할 것이다.

김재준

1e

(e) (10 points) 위에서 기술한 변화를 사회적 측면에서 어떻게 평가할 수 있을지 논하라.

- 1d의 논의의 연장으로, 그 변화가 간접상호성의 기능을 저하시키는 메커니즘에 대한 기술이 명백하게 있어야 함.

1e 작성: 김재준

10 상대방을 평가할수 있고 그에따라 협력과 비협력을 선택할 근거인 평판의 가치와 신뢰도가 무너진다면 사람이 가지는 평가기준을 한가지 잃게되는 것이다. 즉 (a)에서 말한 평가가 없는 상태의 게임으로 돌아가는 것이 되고 이는 곧 비협력균형이 선택될 수 있음을 의미한다.

2. 어떤 게임의 보수행렬과 게임을 진행하는 환경은 아래에 기술한 바와 같다. a,b 는 플레이어 1의 행동이며, A,B는 플레이어 2의 행동이다. 보수표상의 숫자는 순서대로 각각 플레이어 1, 2의 보상을 의미한다. 이어지는 물음에 답하라.

- 이 게임을 수백만 플레이어들이 두 명씩 랜덤으로 만나 무한히 반복적으로 진행하고 있다.
- 전체 평균 보수보다 자신의 보수가 높은 플레이어들은 증가하며, 보수가 낮은 플레이어들은 감소한다.
- 전체 플레이어 중 A 혹은 a 행동을 사용하는 플레이어의 비중을 α 라고 부르자. 또한 B 혹은 b 행동을 사용하는 플레이어의 비중은 β 라고 부르자.
- 각 플레이어들은 자신의 전략을 수정하지 않지만 아주 가끔 전략이 바뀌는 경우가 존재한다.
- 시간에 따른 α, β 의 변화율을 $\dot{\alpha}, \dot{\beta}$ 이라고 하자. 또한 $\pi_\alpha, \pi_\beta, \bar{\pi}$ 는 각각 A,a 행동하는 사람들의 보수, B,b 행동을 하는 사람들의 보수, 그리고 전체 평균 보수라고 하자. 시간에 따른 사람들의 변화는 다음의 식을 따른다는 것이 관찰되고 있다.

$$\dot{\alpha} = \alpha(\pi_\alpha - \bar{\pi})$$

$$\dot{\beta} = \beta(\pi_\beta - \bar{\pi})$$

	A	B
a	0,0	2,–1
b	–1,2	1,1

(a) (10 points) 위 게임의 PSNE(순수전략내쉬균형)를 구하라

2a

(a) (10 points) 위 게임의 PSNE(순수전략내쉬균형) 를 구하라

- 내쉬균형을 구하라는 것은 전략쌍 (전략 프로파일) 을 기술하라는 것임. 이에 대한 정보가 명시적으로 표시되어 있어야 함
- 가령 (0,0)이 PSNE다 라는 식의 기술은 부정확한 것임.

2a

PSNE의 전략 프로파일은 (a, A) 이며 이때의 각 플레이어들의 보수는 (0, 0) 이다.

현병근

2b 작성: 현병준

(b) (10 points) 위 게임의 MSNE(혼합전략내쉬균형) 을 구하라

$EU(a) = 0\cdot q + (1-q)\cdot 2$

$EU(b) = -1\cdot q + (1-q)\cdot 1$

$EU(a) = EU(b)$

$2-2q = -q+1-q$

$1 = 0$ ← contradict →

$EU(A) = 0\cdot p + 2(1-p)$

$EU(B) = -1\cdot p + 1\cdot(1-p)$

$EU(A) = EU(B)$

$2-2p = -p+1-p$

$1 = 0$.

위 게임에서 혼합 전략내쉬균형은 존재하지 않는다.

2c 작성: 김정수

(c) (10 points) 위에서 구한 내쉬균형만으로도 이 대규모 게임 상황을 기술하는데 충분한가? 이에 대해 논하라.

ㄴ 내쉬균형만으로도 이 대규모 게임 상황을 기술하는데 충분한가? 이에 대해

게임이 반복적으로 진행될 때 한번 게임할 때의
균형과 결과가 다를 수 있으므로 충분하지 않다.
그리고 진화게임은 전략의 보수에 따라 전략이 쇠퇴되기
때문에 시간의 흐름에 따른 균형이 일정하지 않기 때문에
안정적 균형이 앞의 균형과 다를 수 있다.

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

2d 작성: 김정수

(d) (10 points) 위에서 언급한 비율인 α, β가 게임의 진행에 따라 어떻게 변화할지 분석하고자 한다. 이 두 변수의 합은 얼마이며, 그 이유는 무엇인지 기술하라.

이며, 그 이유는 무엇인지 기술하라.

$\alpha + B = 1$ 모든 플레이어는 (A, a or B, b) 전략 선택지가 동일하고 그 중 선택 비율을 나타내는 α, B이기 때문에 그 합은 1이 된다

2e 작성: 김정수

(e) (10 points) π_α, π_β를 β를 사용하지 않고 도출하라. (Hint: 평균 기대보수. β값은 두 변수의 합이 일정하므로 α로 표현할 수 있다)

$$\pi_\alpha = \alpha \cdot 0 + (1-\alpha)2 = 2 - 2\alpha$$

$$\pi_\beta = (-1)\alpha + (1-\alpha)1 = 1 - 2\alpha$$

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

2f 작성: 김정수

(f) (10 points) 앞에서의 결과를 이용하여 전체 평균 보수($\bar{\pi}$)를 β를 쓰지 않고 도출하라.

$$\bar{\pi} = \alpha(2-2\alpha) + (1-2\alpha)(1-\alpha)$$
$$= 2\alpha(1-\alpha) + (1-2\alpha)(1-\alpha)$$

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

2g 작성: 신경섭

(g) (10 points) 지금까지의 결과를 종합하여 $\dot{\alpha}$를 계산하라.

$$\dot{\alpha} = \alpha(\pi_\alpha - \bar{\pi})$$

$$= \alpha(2 - 2\alpha - \overset{\alpha-1}{(1-\alpha)})$$

$$= \alpha(-\alpha + 1)$$

$$\dot{\alpha} = -\alpha^2 + \alpha$$

$$\dot{B} = B(\pi_B - \bar{\pi})$$

$$= (1-\alpha)(\underset{-\alpha}{1 - 2\alpha} - \overset{-1+\alpha}{(1-\alpha)})$$

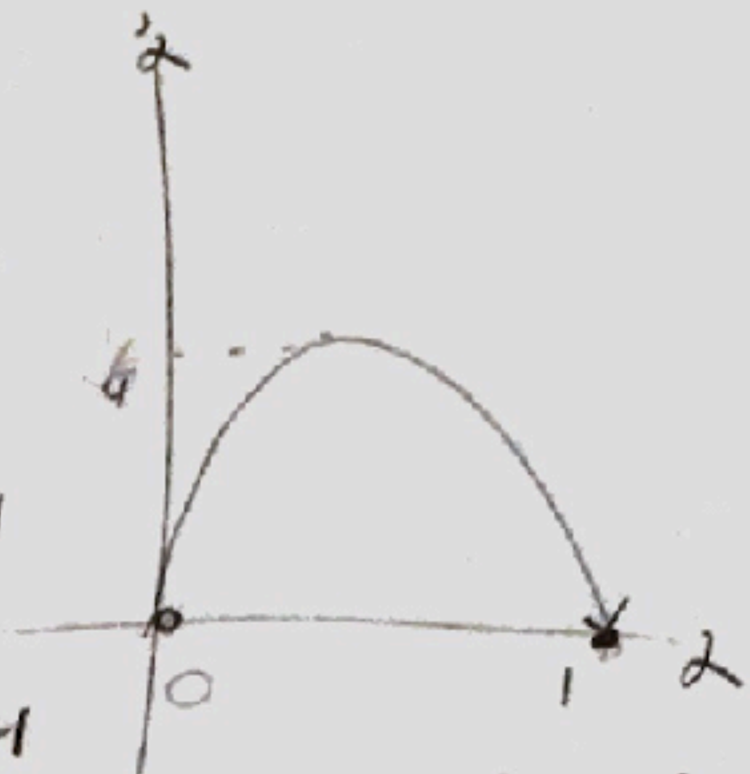
$$\dot{B} = \alpha^2 - \alpha$$

2h 작성: 신경섭

(h) (10 points) 위 계산결과에 따라 α, β가 시간의 흐름에 따라 어떻게 변해갈지 기술하라.

$\dot{\alpha} = -\alpha^2 + \alpha$

α가 0 또는 1이면 균형이 형성되는데
이는 각각 (b, B), (a, A)점에서 형성되는
균형을 이야기한다.
그러나 여기서 (b, B) 균형은 불안정해서
만약 한 명의 플레이어가 b or B 전략에서
a or A 전략으로 이동한다면 $\dot{\alpha}$가 양이 되어
α가 증가하고 반대로 $\dot{\beta}$가 음이 되어
β가 감소할 것이다. 이러한 이동은 α=1이 되어 $\dot{\alpha}$과 $\dot{\beta}$이 0이 될 때까지 지속된다.



즉, (a, A)균형으로 이동한다.

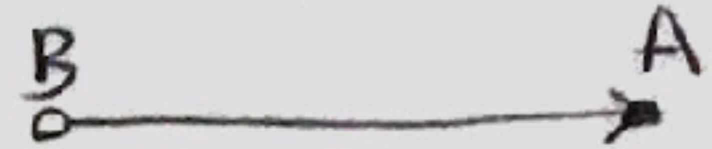
2i 작성: 신경섭

(i) (10 points) 앞 결과들을 바탕으로 진화적 측면에서 이 게임의 안정성에 대해 논하라.

이 대규모 게임에서는 2가지 균형이 존재한다. (a, A)와 (b, B)

(b, B)균형은 상대적으로 높은 보수를 주지만 불안정하고,

(a, A)균형은 상대적으로 낮은 보수를 주지만 안정적이다.



(b, B)균형은 모든 플레이어가 b or B 전략을 선택했을 때만 도달되는 균형이다.

만약 이 균형에서 진화적으로 변이가 일어나 b or B 전략이 아닌 a or A 전략을 선택한다면 (b, B) 균형은 바로 무너져 a가 증가하고 최종적으로 안정적인 (a, A)균형으로 이동한다.

3a 작성: 민수홍

3. 두 플레이어들이 죄수의 딜레마 게임을 무한 반복하는 상황이다. 협조 전략을 C(Coopration), 배반 전략을 D(Defect) 라고 이름붙이자. 이어지는 물음들에 답하라.

   (a) (10 points) 무한 반복 게임에서는 유한 반복 게임과 달리 후방 귀납법 (Backward Induction) 을 사용할 수 없다. 그 이유에 대해 논하라.

(10 points) 무한 반복 게임에서는 유한 반복 게임과 달리 후방 귀납법 (Backward Induction) 을
사용할 수 없다. 그 이유에 대해 논하라.

민수홍

후방 귀납법은 '게임의 끝'에서부터 각 플레이어가 어떤 전략을 (행동) 취할지 되짚어 보면서 각 참가자들이 그에 따라 어떤 선택을 하는지 ~~추~~ 추정하는 방법이다.
무한 반복게임은 게임의 끝이 존재하지 않아 후방 귀납법의 시작점을 잡을 수 없어 사용~~자~~체를 할 수 없다.

3b 작성: 이진우

(b) (10 points) 모든 플레이어들은 최대 1회 전 게임에서 상대가 무슨 행동을 했는지, 자신은 무슨 행동을 했는지 기억할 수 있다. 상대가 이전에 C를 했을 경우 본인도 C를 하고, 상대가 이전에 D를 했을 경우 본인도 D를 하는 전략을 "눈에는 눈, 이에는 이" (Tit-for-Tat) 이라고 한다. 이전 기에 있었던 모든 상황에 대해서 현재 자신이 취할 행동을 채움으로써 이 전략을 기술하라.

직전 게임에서 나의 행동	직전 게임에서 상대의 행동	이번 게임에서 나의 행동
C	C	C
C	D	D
D	C	C
D	D	D

3c 작성: 이진우

(c) (10 points) 한번이라도 상대가 D를 할 경우 영원히 D를 하는 전략을 무자비한 방아쇠 (Grim Trigger) 전략이라고 부른다. 이 전략을 아래의 표를 채움으로써 기술하라.

직전 게임에서 나의 행동	직전 게임에서 상대의 행동	이번 게임에서 나의 행동
C	C	C
C	D	D
D	C	D
D	D	D

3d 작성: 이진우

(d) (10 points) 나의 행동과 상대의 행동이 각각 (C,C), 혹은 (D,C) 일 때에는 이전에 했던 행동을 바꾸지 않지만 그렇지 않은 경우에는 자신의 행동을 바꾸는 전략을 파블로프 전략, 혹은 Win-Stay-Lose-Shift (WSLS) 전략이라고 한다. 이 전략을 아래의 표를 채움으로써 기술하라.

직전 게임에서 나의 행동	직전 게임에서 상대의 행동	이번 게임에서 나의 행동
C	C	C
C	D	D
D	C	D
D	D	C

3e 작성: 이진우

(e) (10 points) Grim Trigger(GT) 전략을 쓰는 사람과 Tit-for-Tat(TFT) 전략을 쓰는 사람이 만나서 게임을 하고 있다. 지금까지의 결과 두 가지가 아래 표에 나타나 있다. 아래의 표에 이 두 사람이 향후 다섯기 동안 취할 행동을 예상하라.

라운드	현재	1기후	2기후	3기후	4기후	5기후
GT의 행동	C	C	C	C	C	C
TFT의 행동	C	C	C	C	C	C

라운드	현재	1기후	2기후	3기후	4기후	5기후
GT의 행동	C	D	D	D	D	D
TFT의 행동	D	C	D	D	D	D

3f 작성: 이진우,문종선

(f) (10 points) WSLS 전략을 쓰는 사람과 TFT 전략을 쓰는 사람이 만났을 때의 결과에 대해서도 앞에서와 마찬가지로 예상해보라.

라운드	현재	1기후	2기후	3기후	4기후	5기후
WSLS의 행동	C	C	C	C	C	C
TFT의 행동	C	C	C	C	C	C

라운드	현재	1기후	2기후	3기후	4기후	5기후
WSLS의 행동	C	D	D	C	D	D
TFT의 행동	D	C	D	D	C	D

플레이어들의 측면에서

3g 작성: 문종선

(g) (10 points) 플레이어들의 측면에서 전체적으로 바람직한 상태는 둘 모두 C 를 구사하는 상황이다. 게임에서 의도치 않은 실수의 가능성을 감안했을 때 위 전략들 중 복원이 가장 어려운 전략을 고르고 그 이유에 대해 기술하라.

Grim trigger 전략이 가장 복구가 어렵다. 상대가 실수를 하든 의외이든 고의이라도 D 전략을 선택하게 된다면, 그 이후로 '영원' D만을 선택하기 때문에, 협력이 복구되기보다 영원히 (D,D)로 흘러갈 가능성이 높다. 또한 WSLS와 TFT간의 상황에서도 복구되지 못했지만, 이 때는 GTFT 등이 나은 상대를 만나면 복구할 수 있다. 하지만 유연성이 낮은 Grim trigger 전략은 그런 상황을 가정하지 않아 복구하기 힘들다

문종선

4a

4. 다음은 두 가지 도박에 대한 설명이다. 이를 읽고 이어지는 질문들에 답하라.

- 도박 A

옵션 1 무조건 100만원을 준다

옵션 2 50%의 확률로 200만원을 주거나, 50%의 확률로 0원을 준다

- 도박 B: 일단 200만원을 지급한 뒤,

옵션 1 무조건 100만원을 뺏는다

옵션 2 50%의 확률로 200만원을 뺏거나, 50%의 확률로 0원을 뺏는다

(a) (10 points) 최종적으로 가져가는 보상의 측면에서 두 도박을 비교하고 같다고 할 수 있는지 아닌지 판단하라

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

4a

- 기대보상이 같아도 다른 도박이 존재할 수 있으므로 단순히 기대보상액이 같다는 것만으로는 판단의 근거가 될 수 없음

4a 작성: 조정민

판단하라

최종보상 :

- 도박A 에서
  - 동전 1 ⇒ 100% 100만원
  - 동전 2 ⇒ 50% 200만원
    - 50% 0원
- 도박B 에서
  - 동전 1 ⇒ 100% 100만원
  - 동전 2 ⇒ 50% 0원
    - 50% 200만원

이므로 최종 보상측면에서 두 도박은 같다.

4b

(b) (10 points) 기대효용이론에 근거할 경우 이러한 선호를 설명할 수 없음을 보여라

- 4b문항의 "이러한 선호"는 4c의 선호 이야기임은 시험 시간에 공지한 바와 같음.
- 기대효용이론에 근거하여 두 판단이 서로 모순이 됨을 보여야 함 (수식이던 스토리던)

4b 작성: 조정민

대부분의 사람들은

A ∴ $EU(옵1) = 1 \cdot U(100만)$

$EU(옵2) = 0.5 \cdot U(200만) + 0.5 \cdot U(0원)$ ⇒ $EU(옵1) > EU(옵2)$

을 선택한다.

∴ 일관성 이라는 측면에서

B ∴ $EU(옵1) = U(200만) - 1 \cdot U(100만)$

어긋나기 때문에 선호를

$EU(옵2) = (U(200만) - 0.5U(200만)) + (U(200만) - 0.5 \cdot U(0원))$

설명할 수 없다.

Page 8

대부분의 사람들은

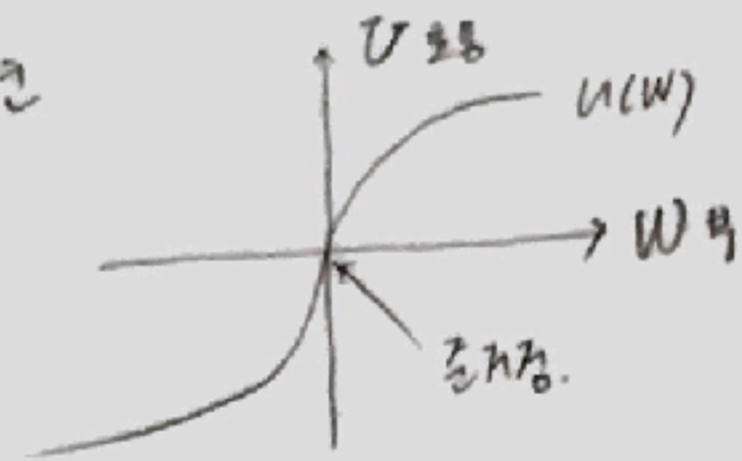
⇒ $EU(옵1) < EU(옵2)$ 을 선택한다.

Namun Cho/ mailto:namun@snu.ac.kr

4c 작성: 김재홍

(c) (10 points) 실제 행동실험을 통해 관찰해본 결과, 도박 A에서는 옵션 1을 선호하는 사람들이 많고, 도박 B에서는 옵션 2를 선호하는 사람들이 많은 경향이 관찰된다고 한다. 이 현상을 설명할 수 있는 이론을 제시하고 이러한 사람들의 선호에 대해 기술하라.

준거점 이론이 있다. 이는 사람이 준거점을 설정하면, 그 준거점에서 효용을 얻는 구간은 위험회피적 성향을 가지고 있고, 효용을 잃는 구간에서는 손실회피 (위험선호)적 성향을 가지고 있다. 그래프로 그리면



4d

(d) (10 points) "직접 상호성을 위해서는 얼굴이 필요하지만, 간접 상호성을 위해서는 이름이 필요하다." 라는 말의 의미에 대해 논하라.

- 시험시간에 공지한 수정된 문항으로 풀지 않은 경우에는 그 내용에 따라 평가 (0에 가까운 상황에서의 확실성 선호와 준거점, 프로스펙트 이론의 결합)

4d 작성: 김재홍

직접 상호성은 타인에 대한 자신의 경험, 기억에 기반한다. 이에 따라 얼굴은 내가 본 타인에 대한 경험으로, 그 사람과 과거에도 상호작용했었는지 식별하고 기억할 수 있는 수단이다.

간접 상호성은 타인에 대한 타인의 경험을 고려한다. 즉, 내가 그 사람을 직접 본지 못했어도, 타인으로부터 들은 그 상대방에 대한 이름이라는 평판에 기반하기 때문이다.

5a

5. 어떤 사람의 효용함수 U가 아래와 같다고 한다. 이어지는 물음들에 답하라

$$U(\pi) = \pi - \alpha \max(\pi_{others} - \pi, 0) - \beta \max(\pi - \pi_{others}, 0)$$

위 식에서 사용한 기호들의 의미는 다음과 같다 :

- $\alpha, \beta > 0$: 계수들
- π: 자신의 보상
- π_{others}: 다른 이들의 평균 보상

(a) (10 points) 이 사람이 경제적으로 합리적이라면, 이 사람이 가지게 될 α, β의 값은 얼마일지, 그 이유는 무엇일지 간단히 기술하라.

5a 작성: 민수홍

… α, β의 값은 얼마일지. 그

더 사람이 경제적으로 합리적이라면 다른 사람보다 적게 갖거나 많이 갖는 것에 대한
(불평등에 대한) 불만은 없을 것이다. 정말 경제적으로 합리적이라면 자신이
많이 갖는 것에 불만은 없으며, 자신에게 이득이 되기만 한다면 그것이 불평등할지라도
최선의 선택으로 받아들이기 때문이다. 즉 α, β 모두 0에 가까울 것이다.
(ex) 분배게임)

5b 작성: 민수홍

(b) (10 points) 이 사람이 남이 나보다 더 가져가는 것도 좋아하지 않지만, 내가 남보다 더 가져가는 것도 부담스러워한다면 가지게 될 α, β의 경향성에 대해 기술하라.

내가 남보다 더 가져가는 것을 부담스러워 한다면, 더 부담스러워할수록 α가 증가하여 조그만 불평등에도 효용이 크게 감소할 것이다.

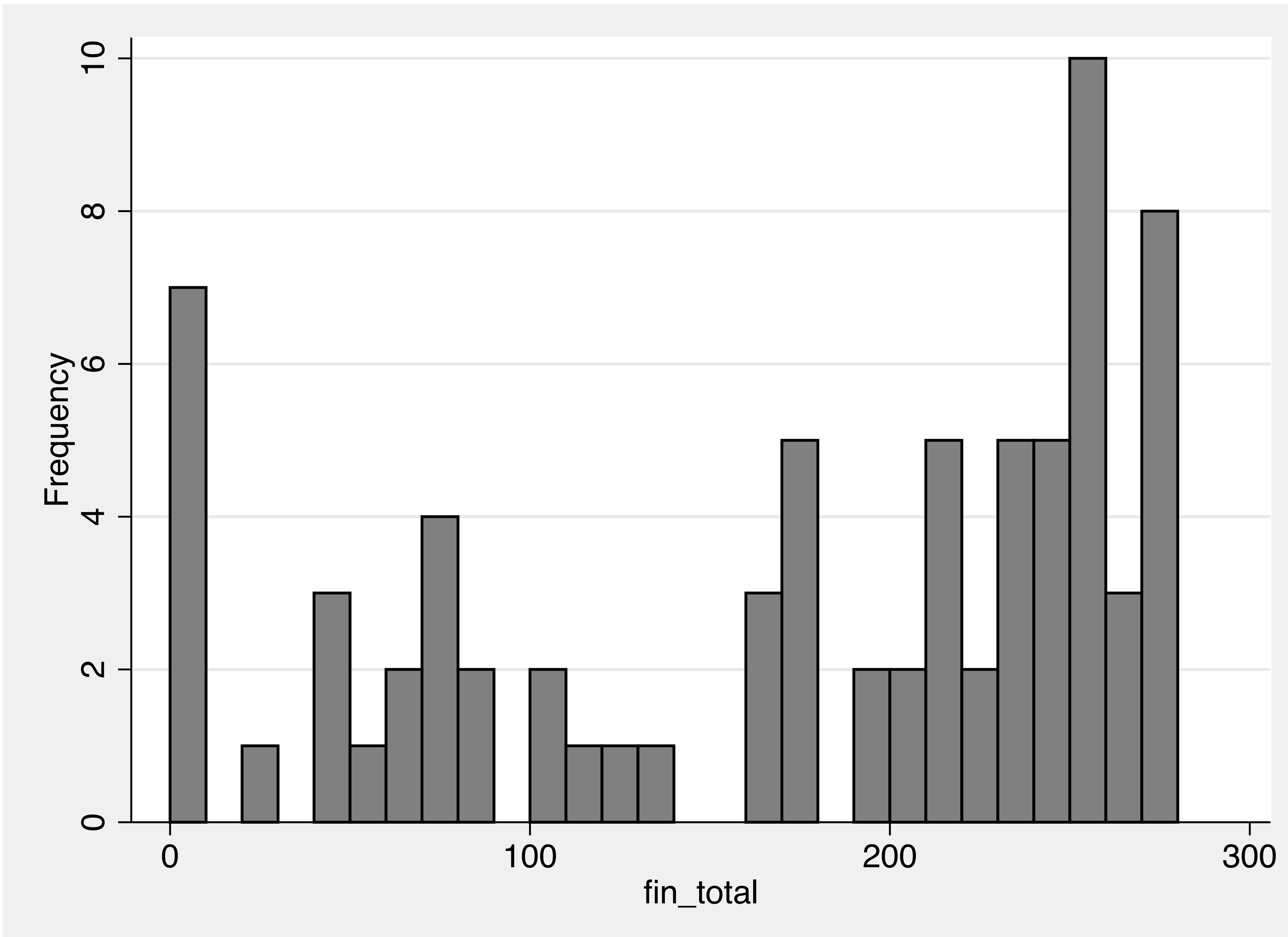
남이 나보다 더 가져가는 것을 부담스러워한다면 β가 증가하여 남이 나보다 더 가져감에 따른 효용감소가 클 것이다.

기초통계

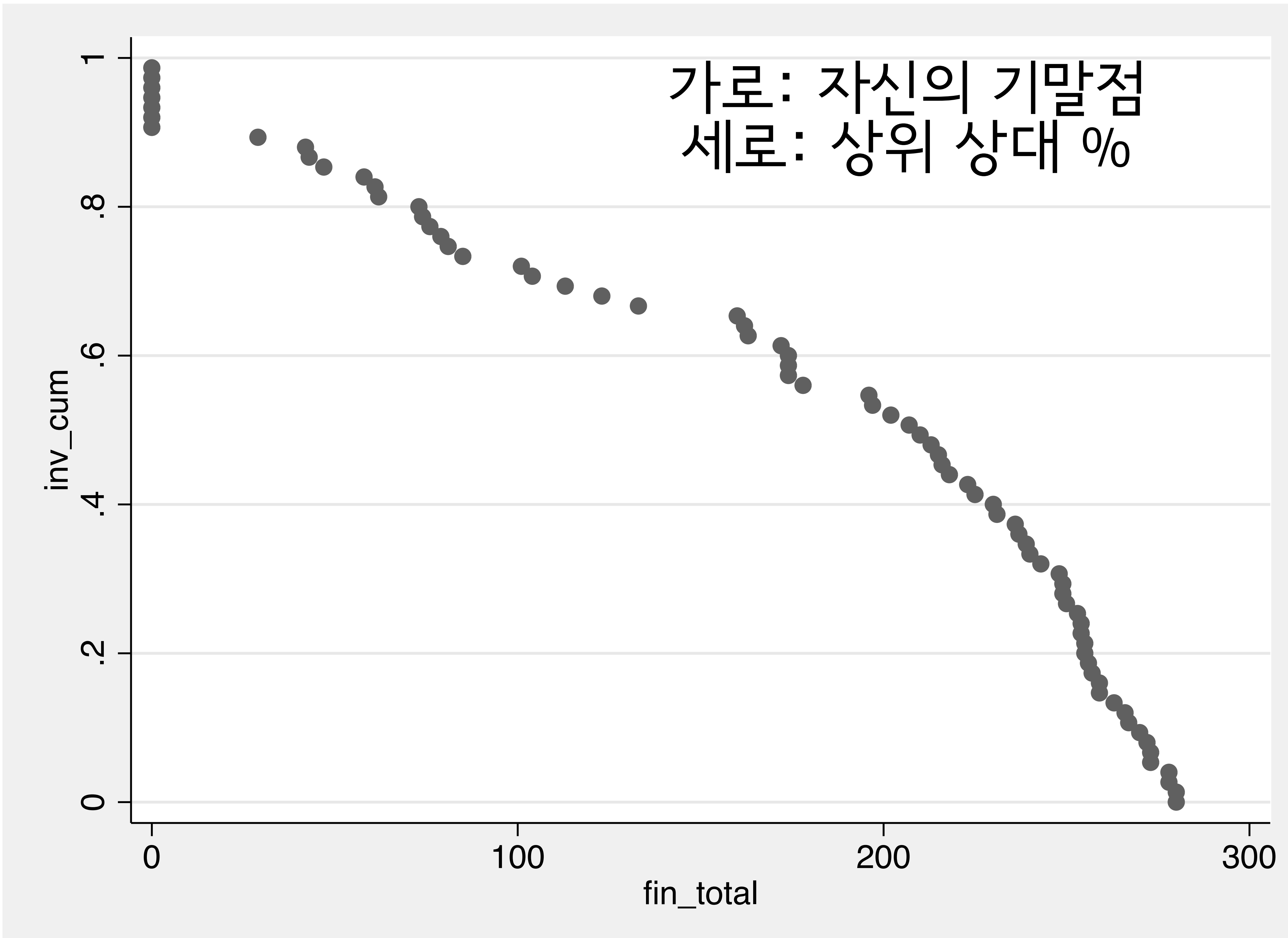
Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
fin_toal	75	173.56	92.30183	0	280

fin_toal				
	Percentiles	Smallest		
1%	0	0		
5%	0	0		
10%	29	0	Obs	75
25%	81	0	Sum of Wgt.	75
50%	210		Mean	173.56
		Largest	Std. Dev.	92.30183
75%	254	278		
90%	270	278	Variance	8519.628
95%	278	280	Skewness	-.6382352
99%	280	280	Kurtosis	1.977186

점수분포



상위%



평가 방법

- 시험: 60%
  - 중간시험 30%, 기말시험 30%
  - 수업시간에 배운 내용에 대한 평가임
- 실험/실습: 30%
  - 수업 시간중, 혹은 집에서 주어진 이론 기반의 게임들을 실제로 시행
  - 참가 점수 15%, 게임 결과에 대한 점수 15%
  - 리포트 형태의 과제는 없음.
- 출석: 10%
  - 수업시간중 게임을 할 경우 게임 참가 여부가 출석을 결정
  - 게임 없을 경우 따로 출석 체크

구제제도

- 대상: 중간시험을 망친 학생
- 내용: 중간시험 점수를 기말시험의 일정 비율로 대체
- 감가상각률: 중간시험 평균 (63%)
- 예: 중간시험 10점, 기말시험 90점 → 중간시험을 90*63%≈57 점으로 대체
- 기말시험의 성취가 높아야 효과있음

평가결과 확인

- 아래 주소에서 확인할 것.
  - http://spsm.snu.ac.kr/evokhu2017f/
- 2017.12.26 16:00 현재 기말시험 채점 결과가 업로드 되어 있음
  - 전체 1000점환산 실험 score 등은 곧 업로드할 계획 (업로드 직후 공지란에 공지)
- 채점 결과에 의문이 있는 학생은 이메일로 문의할 것: 이미지 스캔하여 답신할 것임

한학기 동안
수고하셨습니다!