

TENTTI / TENT / EXAM

| | | | |
|--|---------------------|---|-------------------|
| Kurssikoodi / Kurskod / Course code | MS-E2152 | Kurssin nimi / Kursnamn / Course name | Peliteoria |
| Tentin päivämäärä / Tent datum / Exam date | 14.12.2017 | Tentin kesto / Provtid / Exam duration | 3 h |
| Vastuuopettaja / Ansvarig lärare / Responsible teacher | Harri Ehtamo | Tenttipaperin kieli(kielet) / Tentpapperets språk / Language(s) of the exam paper | SUOMI |
| <input type="checkbox"/> Välikoe / Mellanprov / Midterm exam | | <input checked="" type="checkbox"/> Tentti / Tent / Final exam | |

| SALLITUT APUVÄLINEET | TILLÅTNA HJÄLPMEDEL | ALLOWED MATERIAL | |
|---|--|--|-------------------------------------|
| Tentissä saa käyttää vain kynää, kumia, viivainta ja harppia sekä niitä apuvälineitä jotka ovat merkitty sallituiksi ohjeeseen listaan. | I tenten får man använda enbart penna, radergummi, linjal och passare samt hjälpmedel som är markerat som tillåtet i listan nedan. | In the exam it is only allowed to use a pen, eraser, ruler and compass and the material that is marked as allowed in the list below. | |
| | | Sallittu Tillåten Allowed | |
| | | Kielletty Förbjuden Forbidden | |
| Funktiolaskin / Funktionsräknare / Regular calculator | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Graafinen laskin (tyhjennettävä) / Grafräknare (bör tömmas) / Graphical calculator (to be emptied) | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Laininen: kaava- ja taulukkokokoelma (valvojat jakavat) / formel och tabellsamling / formulary and table compendium | | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Mellin: kaava- ja taulukkokokoelma (opiskelijat tuovat itse) / formel och tabellsamling / formulary and table compendium | | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Muu materiaali (materiaali eriteltynä ja ohjeet sen tarkastukseen alla) / Övrig material (nedan) / Other material (below) | | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

MUUT OHJEET / ÖVRIGA ANVISNINGAR / OTHER INSTRUCTIONS

| | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Tenttipaperi on palautettava valvojille Tentpapperet bör inlämnas åt övervakarna Exam paper must be returned | <input checked="" type="checkbox"/> Tenttipaperin saa viedä mukanaan Tentpapperet får tas med The exam paper can be taken |
|---|---|

Kirjoita selvällä käsialalla jokaiseen vastauslomakkeeseesi tentin päivämäärä ja sali, kurssikoodi ja -nimi, opiskelijanumerosi, nimesi, koulutusohjelmasi ja allekirjoituksesi.

Jätä apuvälineet joita ei tarvita tentissä (kuten kännykät tai muut elektroniset laitteet) salin sivuille tai valvojille.

Varmista että nimesi kirjataan osallistujalistaan palauttaessasi vastauksesi. Tämä todistaa palautuksesi mikäli vastauslomakkeesi katoavat.

Suttupaperit merkitään kirjoittamalla paperiin suurilla kirjaimilla sana "SUTTU" ja vetämällä henkselit kirjoitusta sisältävien sivujen yli. Suttupapereita ei arvostella.

Tentissä noudatetaan yliopiston tenttiohjesääntöä.

Tenttikysymykset alkavat seuraavalta sivulta. KÄÄNNÄ SIVUA VAIN LUVALLA!

Skriv tydligt i varje svarsblankett tentens datum och sal, kurskod och -namn, samt ditt studienummer, namn, utbildningsprogram och underskrift.

Lämna de hjälpmedel som inte behövs i tenten (bl.a. mobiltelefoner och övriga elektroniska apparater) vid salens sidor eller åt övervakarna.

Försäkra att ditt namn skrivs på deltagarlistan när du inlämnar din prestation. Det bevisar din inlämning ifall dina svarsblanketter försvinner.

Klotterpapperen markeras med att skriva med stora bokstäver ordet "SUTTU" och med att dra ett kryss över varje sida som innehåller skrift. Klotterpapperen bedöms ej.

I tenten följer man universitetets tentamensregler.

Tentfrågorna börjar på nästa sida. VÄND SIDA ENBART MED TILLSTÅND!

Write clearly on every answer sheet the exam date and hall, course code and name, and your study number, name, study programme and signature.

Leave material that is not needed in the exam (e.g. mobile phones or other electronic devices) on the sides of the hall or to the supervisors.

Ensure that your name is written in the list of participants when returning your answers. It proves the returning if your answer sheets get lost.

Scratch papers are marked with the word "SUTTU" in capital letters and by drawing a large cross over all pages that have writing on them. Scratch papers are not graded.

The university's exam regulations are followed in the exam.

Exam questions start on the next page. TURN PAGE ONLY WITH PERMISSION!

AALTO-YLIOPISTO PERUSTIETEIDEN KORKEAKOULU
Matematiikan ja systeemianalyysin laitos

MS-E2152 Peliteoria

Harri Ehtamo/Anton von Schantz

Tentti, 14.12.2017

Kirjoita koepapereihin selvästi:

- MS-E2152 Peliteoria, tentti, 14.12.2017
- opiskelijanumero, TEKSTATEN sukunimi, viralliset etunimet (kutsumanimi alleviivattuna)
- koulutusohjelma (ei osasto), vuosikurssi
- nimikirjoitus

1. Ratkaise seuraavan pelin sekastrategiatasapaino.

| | | |
|-----|--------|--------|
| | L | R |
| T | $2, 1$ | $0, 2$ |
| B | $1, 2$ | $3, 0$ |

2. (a) Miten aidosti dominoitujen strategioiden iteratiiviseen eliminointiin perustuva ratkaisukäsite eroaa Nashin tasapainosta?

(b) Vangin ongelma (PD) on peliteorian klassinen esimerkki. Mikä peliteorian kannalta keskeinen ongelma siinä esiintyy? Anna kaksi esimerkkiä, joissa vastaava valintatilanne esiintyy.

3. Kaksi sijoittajaa ovat molemmat tallettaneet summan D pankkiin. Pankki on investoinut talletukset pitkän aikavälin projektiin. Jos pankin täytyy likvidoida investointinsa ennen maturiteettipäivää, korkeintaan summa $2r$ voidaan saada takaisin, missä $D > r > D/2$. Jos sijoittajat antavat investoinnin saavuttaa maturiteetin, projekti palauttaa yhteensä $2R$, missä $R > D$.

On kaksi ajanhetkeä, jolla sijoittajat voivat nostaa pankista: ajanhetki 1., joka on ennen sjoituksen maturiteettipäivää; ajanhetki 2., joka on jälkikäteen. Jos molemmat sijoittajat tekevät noston ajanhetkellä 1., sitten molemmat saavat summan r ja peli loppuu. Jos ainoastaan toinen sijoittajista tekee noston ajanhetkellä 1., sitten hän saa D ja toinen saa $2r - D$, ja peli loppuu. Lopuksi, jos kumpikaan sijoittajista ei tee nostoa ajanhetkellä 1., projekti saavuttaa maturiteettinsa ja sijoittajat tekevät päätökset ajanhetkellä 2. Jos molemmat sijoittajat tekevät nostot ajanhetkellä

2., saavat molemmat summan R ja peli loppuu. Jos ainoastaan yksi sijoittajista tekee noston ajanhetkellä 2., niin hän saa summan $2R - D$, ja toinen saa summan D , ja peli loppuu. Lopuksi, mikäli kumpikaan sijoittajista ei tee nostoa ajanhetkellä 2., palauttaa pankki summan R kummallekin sijoittajalle ja peli päättyy. Yksinkertaisuuden vuoksi tulevia hyötyjä ei diskontata. Alla näet molempiin ajanhetkiin liittyvän pelimatriisin.

| | | |
|-----------|-------------|--------------------|
| | nosta | älä nosta |
| nosta | r, r | $D, 2r - D$ |
| älä nosta | $2r - D, D$ | seuraava ajanhetki |

Ajanhetki 1.

| | | |
|-----------|-------------|-------------|
| | nosta | älä nosta |
| nosta | R, R | $2R - D, D$ |
| älä nosta | $D, 2R - D$ | R, R |

Ajanhetki 2.

Esitä peli laajennetussa muodossa. Mitkä ovat pelin osapelitäydelliset tasapainot?

4. Tutkitaan kaksoiskauppaa (*double auction*). Tavarahan arvo on myyjälle v_s ja ostajalle v_b . Arvot ovat tasajakautuneita välillä $[0, 1]$ ja riippumattomia. Kauppa syntyy jos ostajan tarjoushinta p_b on vähintään yhtä suuri kun myyjän pyyntihinta p_s . Tällöin hyöty ostajalle on $v_b - p$ ja hyöty myyjälle $p - v_s$, missä $p = (p_b + p_s)/2$ on kauppahinta. Analysoi pelin ota-tai-jätä tasapainoa (*one-price-equilibrium*), missä annetulla $x \in [0, 1]$ kauppa joko syntyy hinnalla x tai ei synny lainkaan. Piirrä kuva, määrittele tehokas kauppa, ja kaupat "*most valuable trade*" ja "*worth next to nothing trade*".
5. Formuloi äärettömästi toistettu vangin ongelma -peli. Esitä pelin jokin osapelitäydellinen Nashin tasapaino ja selitä miksi ko. strategia on osapelitäydellinen.

Olkoon vangin ongelma -peli (palkkiota maksimoidaan)

| | | |
|-------|-------|-------|
| | L_2 | R_2 |
| L_1 | 1, 1 | 5, 0 |
| R_1 | 0, 5 | 4, 4 |

Osoita, että ns. *tit-for-tat* -strategia (eli silmä silmästä, hammas hampaasta) ei ole osapelitäydellinen: vaihe 1, valitse R_i ; tästä eteenpäin toimi kuten vastustaja edellisellä kierroksella.