

Kordamisküsimused (sügis 2018)

Eksamil 15 piletit, igas 2 küsimust – üks teoreetilisem, teine praktilisem (kui teoreetiline punkt on lühem, on ülesanne pikem, ja vastupidi).

Alljärgnevais punktides ette antud valemid on nii ka eksamiküsimustes, et oleks võimalik kusagilt alustada ilma eelnevat pikemat tuletuskäiku läbi tegemata (punkt 5) või saaks oma vastuse lõpuks sõnada miskit stiilis, et kui nüüd teostada maatrikstehted kirjeldatud viisil, siis on tulemuseks valem ..., mis võimaldabki/näitabki ... (punktid 6, 8 ja 9).

Teoreetilised küsimused

- Alleelijaotus ja genotüübijaotus, nende vahetamine (sh suurima tõepära hinnangute tuletamine). Panmiktiline populatsioon.
- Hardy-Weinbergi seadus ja selle tõestus. Alleelijaotuse leidmine fenotüübijaotusest, geneetilise tasakaalu seaduse kehtimise kontrollimine (põhimõtte, arvulist näidet pole vaja).
- Mutatsioonid ja nende modelleerimine Markovi ahelate abil (üleminekutõenäosused, statsionaarne seisund, olekujaotus hetkel t), arvuline näide (ei pea olema sama, mis loengus).
- Alleelitõenäosuste muutumine panmiktilises populatsioonis valiku toimel (kuni teoreemini statsionaarsetest seisunditest).
- Selektiooni modelleerimine: teoreem populatsiooni statsionaarsetest seisunditest (tõestusega), meeldetuletuseks – alleelisageduse muutus avaldus valemiga

$$\Delta p = \frac{p_{i-1}^3(s_1 + s_3 - 2s_2) + p_{i-1}^2(3s_2 - s_1 - 2s_3) + p_{i-1}(s_3 - s_2)}{p_{i-1}^2(2s_2 - s_1 - s_3) + 2p_{i-1}(s_3 - s_2) + 1 - s_3}.$$
- Õde-vend ristamissüsteemi modelleerimine Markovi ahelatega – üleminekutõenäosuste maatriks, keskmine põlvkondade arv puhta liinini jõudmiseks, puhasliini tõenäosus põlvkonnas n (valemi $p_{puhas}(n) = 1 + (\frac{1}{4})^n \times 0,4 - (\frac{1+\sqrt{5}}{4})^n \times 1,3708 - (\frac{1-\sqrt{5}}{4})^n \times 0,0292$ tuletamise põhimõtte ilma detailsete maatriksarvutusteta).
- Mitteregulaarne sisearetus. Inbriidingukoefitsient (olemus, valemi tuletus).
- Inbriidingukoefitsiendi muutumine õde-vend ristamissüsteemi korral – tuletuskäik lähtudes inbriidingukoefitsiendi arvutamise valemist jõudmaks välja valemini

$$F_t = 1 - \frac{4}{\sqrt{5}} \left[\left(\frac{1+\sqrt{5}}{4} \right)^{t+2} - \left(\frac{1-\sqrt{5}}{4} \right)^{t+2} \right]$$
 (antud valemit arvuliselt tuletada pole vaja).
- Inbriidingukoefitsiendi muutumine õde-vend ristamissüsteemi korral – tuletus Markovi ahela abil jõudmaks välja valemini $F_t = 1 - 1,1708 \times (\frac{1+\sqrt{5}}{4})^t + 0,1708 \times (\frac{1-\sqrt{5}}{4})^t$ (ilma detailse maatriksarvutusega, st antud valemit arvuliselt tuletada pole vaja).
- Geneetilise defekti tõenäosus inbriidisel indiviidil (koos mingi arvulise näitega).
- Geneetiline mudel, genotüübiväärtus, geneetilised interaktsioonid ning nende modelleerimine üldiste lineaarsete mudelitega (mõttekas esitada ilmselt näite kujul koos disainimaatriksi konstrueerimise ja reparametriseerimistingimustega).
- Aretusväärtus ja selle dispersioon, nende hindamine isa mudelist (e poolõvede mudelist) dispersioonanalüüsi abil.
- Päritavuskoefitsient ning selle hindamine dispersioonanalüüsiga isa ja ema efekti sisaldava mudeli (e täisõvede mudeli) näitel.
- Fisheriloodusliku valiku teoreem (tõestusega).
- Terve fülogeneesipuu hindamine.

Ülesannete valdkonnad

1. Hardy-Weinbergi seaduse täidetuse kontrollimine.
2. Mutatsioonide dünaamika modelleerimine Markovi ahela abil ja statsionaarsete alleelisageduste leidmine.
3. Valiku tagajärjel tekkiva populatsiooni statsionaarse seisundi leidmine.
4. Puhasliini tekkimine regulaarse ristamissüsteemi korral.
5. Inbriidingukoefitsiendi arvutamine sugupuu baasil.
6. Geneetilise defekti tõenäosuse arvutamine.
7. Dispersioonikomponentide ja päritavuskoefitsiendi hindamine dispersioonanalüüsiga täieliku faktorkompleksi korral (ruutvormide (*Sum of Squares*) väärtuste arvutamiseta – need on antud).
8. Indiviidi aretusväärtuse hindamine päritavuskoefitsiendi abil ning seeläbi populatsioonis läbiviidava aretustöö üle otsustamine (generatsioonide arv, tõuloomade fenotüübiline paremus).
9. Ürituste (atakkide) arvu hindamine molekulaarses fülogeneesipuu.