



Bokmål

Faglig kontakt under eksamen: Førsteamanuensis Jarle Tufto
Telefon: 99 70 55 19

Matematisk evolusjonær genetikk, ST2301

Torsdag 8. desember 2005

Kl. 9–13

Hjelpemidler: Alle trykte og skrevne hjelpemidler, lommeregner

Sensurdato: senest 8. januar 2006

Oppgave 1 Anta at vi observerer et følgende antall av ulike genotyper i utvalg på $n = 100$ individ trukket fra en stor populasjon.

A_1A_1	2
A_1A_2	3
A_1A_3	14
A_2A_2	4
A_2A_3	26
A_3A_3	51

- Hva blir sannsynlighetsmaksimeringsestimatene av allelfrekvensene til allel A_1 , A_2 og A_3 i populasjonen?
- Hva blir sannsynlighetsmaksimeringsestimatene av genotypefrekvensene i populasjonen dersom vi antar at populasjonen er i Hardy-Weinberg likevekt?
- Utfør en goodness-of-fit test av nullhypotesen at populasjonen er i Hardy-Weinberg likevekt.
- Lag et 95%-konfidensintervall for allelfrekvensen til allelet A_2 basert på normaltilnærming. Forutsett at populasjonen er i Hardy-Weinberg likevekt. På hvilken måte bygger konfidensintervallet på denne forutsetningen?

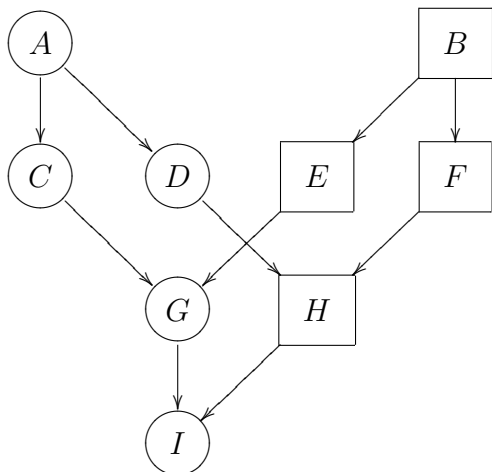
Oppgave 2

Anta at relative fitnesser i en diploid seksuell populasjon er gitt ved $w_{AA} = 1 + 2s$, $w_{Aa} = 1 + s$ og $w_{aa} = 1$, og at $s = -1/2$.

- Etter hvor mange generasjoner t vil genfrekvensen p_t passere 0.0001 dersom den er $p_0 = 0,5$ i utgangspunktet? Bruk tilnærming basert på liten s og kontinuerlig tid.
- Undersøk hvor godt tilnærmingen i forrige punkt fungerer. Hint: Finnes det noen eksakt løsning?

Oppgave 3

Anta at slektskapet mellom individene A til I er som vist i følgende stamtre.



Hanner er representert ved kvadrater og hunner ved sirkler i stamtreet.

- Hva blir innavlskoeffisienten til individ I på henholdsvis autosomale og kjønnskoblede loci?
- Hva blir slektskapskoeffisienten mellom individ G og H ?

Anta at vi studerer en kvantitativ karakter bestemt av ett locus, at midlere fenotype for genotypene AA , Aa og aa er henholdsvis 2, 4 og 2, og at variansen til miljøkomponenten e er 1.

- Hva blir den additive variansen og dominansvariansen dersom allelfrekvensen av allelet A er $p = 1/4$?

- d) Hva blir sannsynligheten for at de maternale genkopiene i G og H er IBD (identical by descent) samtidig som de paternale genkopiene i G og H er IBD?
- e) Hva blir kovariansen mellom fenotypene til individ G og H ?
- f) Finnes det en allelfrekvens forskjellig fra 0 og 1 hvor den additive genetiske variansen blir lik null? Hva blir respons til eventuell seleksjon ved denne allelfrekvensen basert på teori for kvantitative karakterer?