



Høgskolen i Telemark

EKSAMEN

5700 Digitale geodata

15.12.2011

Tid :	9 – 13 (4 timer)
Målform :	Bokmål/Nynorsk
Sidetall:	11 (inkludert forsiden)
Hjelpemiddel:	Ingen
Merknad:	Ingen
Vedlegg :	Ingen

Eksamensresultatene blir offentliggjort på nettet via Studentweb

Bokmål

Generelt:

Oppgavesettet består av 5 oppgaver. Oppgavene er formulert med tanke på følgende vekting og relative tidsforbruk:

- Oppgave 1: 25 % eller ca. 60 min.
- Oppgave 2: 25 % eller ca. 60 min.
- Oppgave 3: 25 % eller ca. 60 min.
- Oppgave 4: 15 % eller ca. 36 min.
- Oppgave 5: 10 % eller ca. 24 min.

Oppgave 1: Geometrier

Spørsmål 1.1:

Geometrier er en viktig datatype i GIS. Geometrier kan klassifiseres i ulike undertyper.

Forklar kort hvordan vi definerer geometritypen *polylinje* (*polyline* eller *line-string* på engelsk). Lag gjerne en tegning som viser et eksempel på en slik geometri.

Forklar kort hvordan vi definerer geometritypen *polygon* (*polygon* på engelsk). Lag gjerne en tegning som viser et eksempel på en slik geometri.

Spørsmål 1.2:

Anta at du har digitalisert senterlinjene til veiene i et område som kurvegeometrier. Anta videre at du skal omforme de digitaliserte kurvegeometriene til en datamodell hvor veiene er definert som topologiske nettverksgeometrier.

Forklar kort hvilke *topologiske geometrityper* som inngår i en slik datamodell for topologiske nettverksgeometrier, og legg spesielt vekt på å forklare relasjonene mellom dem. Lag gjerne en tegning som viser et eksempel eller et UML diagram som viser datamodellen for å illustrere svaret ditt.

Spørsmål 1.3:

Forklar kort hva som menes med begrepet *spagetti-geometri*.

Forklar spesielt hva som skiller *topologiske geometrier* fra *spagetti-geometrier*.

Hva kaller vi prosessen med å omforme *spagetti-geometrier* til *topologiske geometrier*?

— slutt på oppgave 1 —

Oppgave 2: Raster

Raster er en datatype som er særlig egnet til å representere georefererte bilder. Det kan også benyttes til å representere andre fenomener som går under den generelle betegnelsen "felt".

Spørsmål 2.1:

Forklar kort hva vi mener med begrepet *felt* i GIS. Nevn noen eksempler på slike felt.

Spørsmål 2.2:

Forklar kort hvordan dataene er organisert i et raster. Husk spesielt å definere begrepet *piksel* (*pixel* på engelsk). Husk dessuten å beskrive prinsippene for hvordan vi representerer koordinatene til et slikt georeferert rasterbilde.

Spørsmål 2.3:

En raster datastruktur har den positive egenskapen at den tillater oss å finne rasterverdien for et vilkårlig sted på rasteret på en meget rask måte. Hvordan?

Nevn kort andre positive og negative egenskaper til en raster datastruktur.

Spørsmål 2.4:

Et *binært raster* er definert som et raster som bare kan inneha 2 verdier. Slike raster kan som oftest pakkes særlig kompakt når de skal lagres permanent på en fil. "Løpelengde koding" ("*runlength encoding*" på engelsk) er et eksempel på en slik effektiv pakkemetode for *binære* raster. Forklar kort prinsippene for denne pakkemetoden.

Kjenner du navnet på en annen pakkemetode for et *rasterbilde* som skal lagres permanent på en fil?

----- slutt på oppgave 2 -----

Oppgave 3: Georeferering av bilder

Georeferering av bilder slik som for eksempel flybilder, satellittbilder eller ortofoto går ut på å etablere en transformasjon mellom bildets lokale koordinatsystem (basert på pikslene i bildet) og et valgt romlig koordinatsystem. En vanlig måte å foreta en slik georeferering på er å benytte kjente fastpunkter.

En slik transformasjon er definert som en formel eller en algoritme som gjør det mulig å beregne koordinatene for et punkt i det romlige koordinatsystemet på grunnlag av koordinatene for det samme punktet i bildets koordinatsystem, eller motsatt vei.

I forbindelse med georeferering av bilder benytter vi særlig spesialtilfellet lineær transformasjon.

Spørsmål 3.1:

Forklar kort hva som karakteriserer en lineær transformasjon. Bruk gjerne en tegning for å illustrere svaret ditt eller alternativt skriv ned formelen.

Spørsmål 3.2:

Forklar kort hvordan slik georeferering av bilder ved hjelp av fastpunkter utføres.

Spørsmål 3.3:

Forklar kort hvor mange fastpunkter som bør inngå i en slik georeferering og hvordan de bør være plassert i bildet hvis georefereringen skal gi tilfredsstillende resultat.

Spørsmål 3.4:

Forklar kort hva som skjer med transformasjonen hvis antallet fastpunkter ikke er tilstrekkelig og plasseringen av dem ikke er optimal.

— slutt på oppgave 3 —

Oppgave 4: Referansesystemer

I forbindelse med romlige referansesystemer defineres det en del grunnleggende begreper som du skal forklare.

Spørsmål 4.1:

Forklar kort hva som menes med begrepene "Ekvator" og "Greenwich meridian"?

Spørsmål 4.2:

Forklar kort hva som menes med begrepene "Geografisk koordinatsystem" og "Geografiske koordinater"?

Spørsmål 4.3:

Forklar kort hva som menes med begrepene "Ellipsoide" og "Geoide"?

----- slutt på oppgave 4 -----

Oppgave 5: Standardisering

Spørsmål 5.1:

Den norske SOSI-standard har eksistert i ca. 25 år. Da versjon 4.0 ble publisert for noen år siden fikk standarden en etterlengtet modernisering. Forklar kort hovedpunktene i denne moderniseringen?

----- slutt på oppgave 5 -----

Nynorsk

Generelt:

Oppgavesettet er sett saman av 5 oppgåver. Oppgåvene er formulert med tanke på følgjande vekting og relative tidsforbruk:

- Oppgåve 1: 25 % eller ca. 60 min.
- Oppgåve 2: 25 % eller ca. 60 min.
- Oppgåve 3: 25 % eller ca. 60 min.
- Oppgåve 4: 15 % eller ca. 36 min.
- Oppgåve 5: 10 % eller ca. 24 min.

Oppgave 1: Geometriar

Spørsmål 1.1:

Geometriar er ein viktig datatype i GIS. Geometriar kan klassifiserast i ulike undertypar.

Forklar kort korleis vi definerer geometritypen *polylinje* (*polyline* eller *line-string* på engelsk). Lag gjerne ei teikning som syner eit døme på ein slik geometri.

Forklar kort korleis vi definerer geometritypen *polygon* (*polygon* på engelsk). Lag gjerne ei teikning som syner eit døme på ein slik geometri.

Spørsmål 1.2:

Tenk deg at du har digitalisert senterlinja til vegane i eit område som kurvegeometriar. Tenk deg vidare at du skal omforme dei digitaliserte kurvegeometriane til ein datamodell kor vegane er definert som topologiske nettverksgeometriar.

Forklar kort kva for *topologiske geometritypar* som inngår i ein slik datamodell for topologiske nettverksgeometriar, og legg spesielt vekt på å forklare relasjonane mellom dei. Lag gjerne ei teikning som viser eit døme eller eit UML diagram som viser datamodellen for å illustrere svaret ditt.

Spørsmål 1.3:

Forklar kort kva som meinast med omgrepet *spagetti-geometri*.

Forklar spesielt kva som skil *topologiske geometriar* frå *spagetti-geometriar*.

Kva kallar vi prosessen med å omforme *spagetti-geometriar* til *topologiske geometriar*?

—— slutt på oppgave 1 ——

Oppgave 2: Raster

Raster er ein datatype som er særlig nyttig til å representere georefererte bilete. Det kan også nyttast til å representere andre fenomen som går under den generelle nemninga "felt".

Spørsmål 2.1:

Forklar kort kva vi meiner med omgrepet *felt* i GIS. Nemn nokre døme på slike felt.

Spørsmål 2.2:

Forklar kort korleis dataa er organisert i eit raster. Hugs spesielt å definere omgrepet *piksel* (*pixel* på engelsk). Hugs dessutan å skildre prinsippa for korleis vi representerer koordinatane til eit slikt georeferert rasterbilete.

Spørsmål 2.3:

Ein raster datastruktur har den positive eigenskapen at den tillet oss å finne rasterverdien for eit vilkårleg sted på rasteret på ein svært rask måte. Korleis?

Nemn kort andre positive og negative eigenskapar til ein raster datastruktur.

Spørsmål 2.4:

Eit *binært raster* er definert som eit raster som bare kan ha 2 verdier. Slike raster kan som oftast pakkast særleg kompakt når dei skal lagrast permanent på ei fil. "Løpelengde koding" ("*runlength encoding*" på engelsk) er eit døme på ei slik effektiv pakkemetode for *binære* raster. Forklar kort prinsippa for denne pakkemetoden.

Kjenner du namnet på ein annan pakkemetode for eit *rasterbilete* som skal lagrast permanent på ei fil?

— slutt på oppgave 2 —

Oppgave 3: Georeferering av bilete

Georeferering av bilete slik som til dømes flybilete, satellittbilete eller ortofoto går ut på å etablere ein transformasjon mellom biletet sitt lokale koordinatsystem (basert på pikslane i biletet) og eit valt romleg koordinatsystem. Ein vanlig måte å gjere ein slik georeferering på er å nytte kjente fastpunkt.

Ein slik transformasjon er definert som ein formel eller ein algoritme som gjer det mogleg å rekna ut koordinatane for eit punkt i det romlege koordinatsystemet ut frå koordinatane for det same punktet i biletet sitt koordinatsystem, eller motsatt vei.

I samband med georeferering av bilete nyttar vi særleg spesialtilfellet lineær transformasjon.

Spørsmål 3.1:

Forklar kort kva som karakteriserar ein lineær transformasjon. Bruk gjerne ei teikning for å illustrere svaret ditt eller alternativt skriv ned formelen.

Spørsmål 3.2:

Forklar kort korleis vi gjer slik georeferering av bilete ved hjelp av fastpunkt.

Spørsmål 3.3:

Forklar kort kor mange fastpunkt som bør høyrer med i ei slik georeferering og korleis dei bør plasserast i biletet om georefereringa skal gje tilfredsstillande resultat.

Spørsmål 3.4:

Forklar kort kva som skjer med transformasjonen om talet på fastpunkt ikkje er tilstrekkeleg og plasseringa av dei ikkje er optimal.

----- slutt på oppgave 3 -----

Oppgave 4: Referansesystem

I samband med romlege referansesystem definerer vi nokre grunnleggjande omgrep som du skal forklare.

Spørsmål 4.1:

Forklar kort kva som meinast med omgrepa "Ekvator" og "Greenwich meridian"?

Spørsmål 4.2:

Forklar kort kva som meinast med omgrepa "Geografisk koordinatsystem" og "Geografiske koordinatar"?

Spørsmål 4.3:

Forklar kort kva som meinast med omgrepa "Ellipsoide" og "Geoide"?

— slutt på oppgave 4 —

Oppgave 5: Standardisering

Spørsmål 5.1:

Den norske SOSI-standarden har eksistert i ca. 25 år. Da versjon 4.0 ble publisert for nokre år sidan fekk standarden ei etterlengta modernisering. Forklar kort hovudpunkta i denne moderniseringa?

— slutt på oppgave 5 —