Høgskolen i Telemark

EKSAMEN

5700 **Digitale geodata**

14.12.2005

Tid:	9-13
Målform:	Bokmål/nynorsk
Sidetal:	7 inklusive denne forsida
Hjelpemiddel:	Ingen
Merknader:	
Vedlegg:	

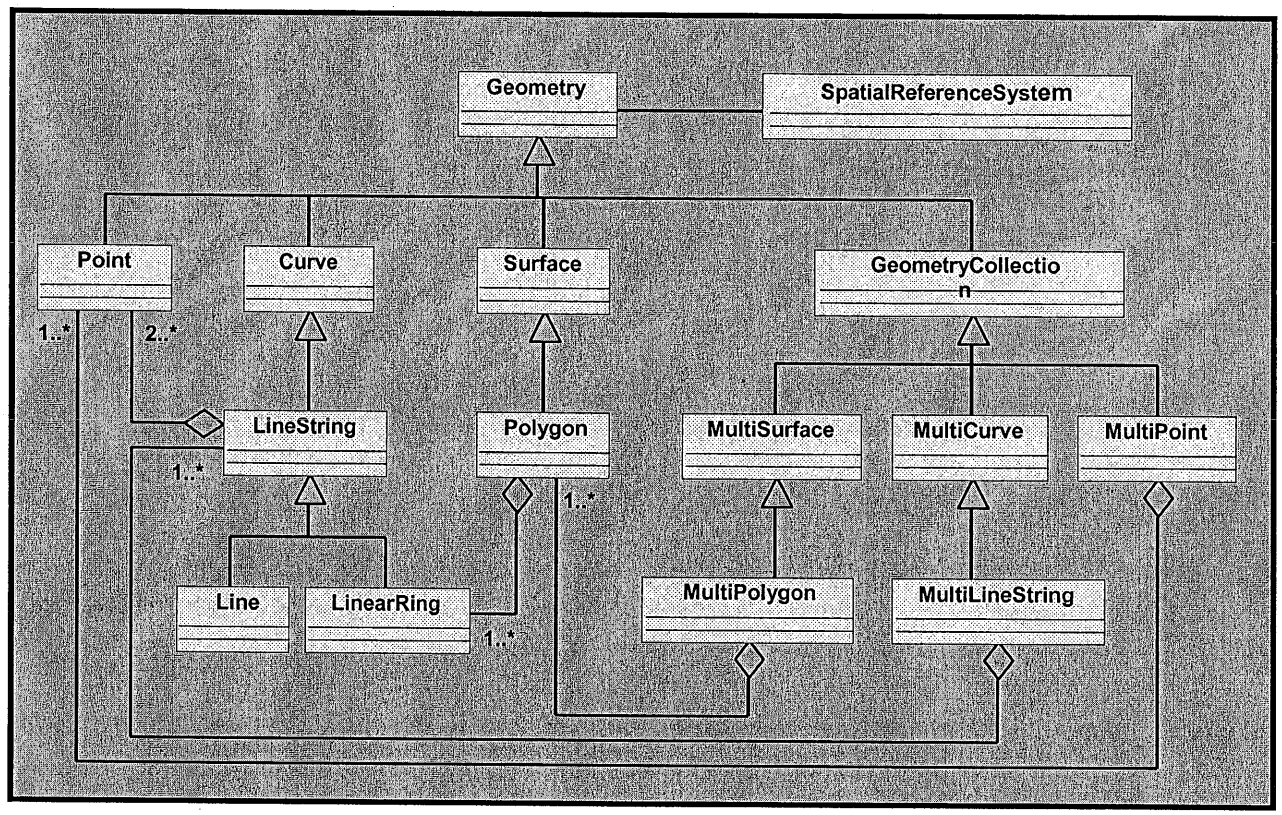
Eksamensresultata blir offentliggjort på nettet, via Arena høgskole. I tillegg finn du eksamensresultatlister på utsida av eksamenskontoret, men da treng du kandidatnummeret ditt, så du bør notere dette på ein lapp og legge den i lommeboka.

Avdeling for allmennvitskaplege fag,

Oppgave 1 (25%):

Følgende figur viser et UML klassediagram av geometrimodellen fra standarden "OpenGIS Simple Feature Specification for OLE/COM" som er utarbeidet av OGC ("Open Geospatial Consortium"). Spørsmålene i denne oppgaven oppgavene vil henvise til denne figuren.

Klassene i modellen har stort sett de samme navnene som vi har benyttet i andre geometrimodeller i kurset vårt, bortsett fra klassen *LineString* som vi i mange sammenhenger har kalt *PolyLine*.



Selv om dette diagrammet viser en modell for geometrier i form av *geometri-klasser*, så kan det også alternativt illustrere en mulig klassifikasjon av geometrier i form av det som i andre sammenhenger blir kalt *geometri-typer* eller *geometri-primitiver*.

Oppgave 1a:

UML-diagrammet sier at klassene *Point* (Punkt på norsk), *Curve* (Kurve på norsk) og *Surface* (Flate på norsk) *arver* fra klassen *Geometry* (Geometri på norsk). Dette betyr som kjent at alle de tre klassene er spesialtilfeller av klassen *Geometry*. Vi har med andre ord å gjøre med tre ulike typer geometrier.

Forklar hva som karakteriserer hver av de 3 geometri-klassene (eller geometri-typene) *Point*, *Curve* og *Surface*. Du behøver ikke å forklare detaljene i UML-modellen for de aktuelle klassene.

Oppgave 1b:

Klassen *LineString* (Polylinje på norsk) arver fra klassen *Curve* og representerer følgelig et spesialtilfelle av en kurve-geometri. Du behøver ikke å forklare detaljene i UML-modellen for den aktuelle klassen.

Forklar hvordan vi definerer et geometriobjekt av typen *LineString* (Polylinje på norsk). Lag gjerne en tegning som viser et eksempel på at slikt geometriobjekt.

Oppgave 1c:

Klassen *Polygon* (Polygon på norsk) arver fra klassen *Surface* og representerer følgelig et spesialtilfelle av en flate-geometri. Du behøver ikke å forklare detaljene i UML-modellen for den aktuelle klassen.

Forklar hvordan vi definerer et geometriobjekt av typen *Polygon*. Lag gjerne en tegning som viser et eksempel på at slikt geometriobjekt.

Oppgave 1d:

Klassen *Geometry* har en relasjon til klassen *SpatialReferenceSystem* (Georeferansesystem på norsk). Dette betyr at ethvert objekt av typen *Geometry* (altså ethvert geometri-objekt) må ha en relasjon til et objekt av typen *SpatialReferenceSystem*.

Forklar hva vi mener med et *SpatialReferenceSystem* (Georeferansesystem på norsk). Forklar spesielt hva som må til for at et slikt *SpatialReferenceSystem* skal være beskrevet på en unik måte.

Hvorfor er det så viktig at ethvert objekt av typen *Geometry* har en relasjon til et objekt av typen *SpatialReferenceSystem*?

Oppgave 1e:

Vi sier ofte at geometri-objekter har topologiske egenskaper.

Kan du forklare de topologiske egenskaper til geometri-typen *Polygon*?

På hvilken måte er disse topologiske egenskapene synlig i geometri-modellen i UML-diagrammet over.

```
1       -->     .HODE
2       -->     ..TRANSPAR
3       -->     ...KOORDSYS 22
4       -->     ...ORIGO-NØ 6530000 520000
5       -->     ...ENHET 0.1
6       -->     ..OMRÅDE
7       -->     ...MIN-NØ 6513000 513000
8       -->     ...MAX-NØ 6540000 534000
9       -->     ..SOSI-VERSJON 2.1
10      -->     ..SOSI-NIVÅ 4
11      -->     ..KARTID 1712-IV   ! Kartblad Kragerø
12      -->     ..DATO 19941215
13      -->     ..KVALITET 20 1500
14      -->     ..PRODUSENT "Statens Kartverk"
15      -->     ..EIER "Statens Kartverk"
16      -->     !-----------------------------
17      -->     .LINJE 34:
18      -->     ..LTEMA 3101
19      -->     ..KVALITET 20 800
20      -->     ..NØ
21      -->     5231 3128  ...KP 7
22      -->     ..NØ
23      -->     5751 3840
24      -->     5600 4575
25      -->     6066 5307  ...KP 8
26      -->     !-----------------------------
27      -->     .LINJE 39:
28      -->     ..LTEMA 3101
29      -->     ..NØ
30      -->     5231 3128  ...KP 7
31      -->     ..NØ
32      -->     3093 4301
33      -->     3722 5619
34      -->     6066 5307  ...KP 8
35      -->     !-----------------------------
36      -->     .LINJE 68:
37      -->     ..LTEMA 3104
38      -->     ..NØH
39      -->     4912 4288 922
40      -->     ..NØ
41      -->     5267 4840
42      -->     4813 5141
43      -->     4019 4700
44      -->     4980 4277
45      -->     !-----------------------------
46      -->     .FLATE 92:
47      -->     ..FTEMA 3101
48      -->     ..  :34 :-39 (:68)
49      -->     ..NØ
50      -->     5037 4006
51      -->     !-----------------------------
52      -->     .SLUTT
```

Oppgave 2a:

ISO-19100-standardene og *OGC-standardene* er to ulike familier av standarder for geografisk informasjon.

Forklar kort hvordan prosessen med å definere hver av disse to standardfamiliene har foregått?

I forbindelse med standarder benyttes de latinske begrepene "*de jure*" og "*de facto*". Hva menes med disse to begrepene? Hvordan kan du knytte disse to begrepene til de to standardfamiliene som er nevnt over.

Oppgave 2b:

SOSI er navnet på det norske standardformatet for geografisk informasjon.

En viktig del av SOSI-standarden er *SOSI objektkatalog*. Hva mener vi med begrepet *objektkatalog*?

SOSI-standarden dekker også *FKB* ("Felles KartdataBase"). Forklar begrepet FKB.

Oppgave 2c:

SOSI-formatet er et *ASCII-basert* format. Hva betyr det at et format er *ASCII-basert*? Finnes det alternative formattyper?

Oppgave 2d:

SOSI-formatet inneholder *basis-elementer* og *gruppe-elementer*. Hva mener vi med disse to begrepene? Bruk gjerne eksempel fra SOSI-fila i innledningen til oppgaven.

Oppgave 2e:

I linjen 2-5 i SOSI-fila i innledningen til oppgaven beskrives gruppe-elemtentet TRANSPAR. Forklar hensikten med den informasjonen som dette gruppe-elementet inneholder.

Oppgave 2f:

I linjen 10 i SOSI-fila i innledningen til oppgaven beskrives elemtentet SOSI-NIVÅ. Forklar hva vi mener med begrepet SOSI-NIVÅ. I den aktuelle SOSI-fila er SOSI-NIVÅ satt til verdien 4. Hva betyr det, og finnes det eksempler på informasjon lenger ned i fila som viser at dette må være SOSI-NIVÅ 4 ?

Oppgave 3 (25%)

Tema for oppgaven er grunnleggende analyser.

En viktig funksjon i et GIS er grunnleggende analyser. Slike analyser kan gjøres på egenskapsdata, geografiske data eller en kombinasjon av disse.

I de etterfølgende oppgavene er det angitt ulike operasjoner for analysering av dataene. Du skal for hver oppgave gi ett praktisk eksempel som inneholder følgende:

- Beskrivelse av problemstillingen
- Beskrivelse av hvordan dataene bør velges ut
- Beskrivelse av hva analysen gjør med dataene
- Hvilke operatorer og/eller parametere som eventuelt brukes

Oppgave 3a: Logiske operasjoner

Oppgave 3b: Aritmetiske operasjoner

Oppgave 3c: Statistiske operasjoner

Oppgave 3d: Generelle geometriske operasjoner

Oppgave 3e: Overlagring

Oppgave 3f: Buffersoner

Oppgave 4 (25%)

I de etterfølgende oppgavene skal du forklare hva de ulike begrepa betyr. Bruk gjerne figurer og eksempel.

Oppgave 4a: Diskrete georeferansesystemer

Oppgave 4b: Kontinuerlige georeferansesystemer

Oppgave 4c: Relativ stedfesting

Oppgave 4d: Datum

Oppgave 4e: Sylinderprojeksjon

Oppgave 4f: Geografiske koordinater