

UNIVERSITETET I OSLO

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Eksamen i	INF3320 — Metoder i grafisk databehandling og diskret geometri
Eksamensdag:	29. november 2011
Tid for eksamen:	14.30 – 18.30
Oppgavesettet er på	2 sider.
Vedlegg:	Ingen
Tillatte hjelpemidler:	None

Kontroller at oppgavesettet er komplett før
du begynner å besvare spørsmålene.

Hver oppgave teller like mye

Oppgave 1 Datagrafikk

Forklar følgende begreper innen datagrafikk:

1. Framebuffer.
2. Depth buffer.
3. Geometry shader.
4. BRDF.
5. GPGPU.

Oppgave 2 Lyssetting

I denne oppgaven skal vi se på Phongs lyssettings modell (ikke Phong-shading) med en lyskilde med ikke-null intensitet.

1. Skriv ned modellen med half-vector. Forklar de enkelte leddene og illustrer med en figur.
2. I hvilke tilfeller blir diffuse komponenten null? I hvilke tilfeller blir specular komponenten null?
3. Forklar med et eksempel hvordan diffuse komponenten kan være null mens specular komponenten kan være positiv. Forklar hvorfor dette ikke kan skje i virkeligheten og hvordan man kan unngå problemet i praksis.

(Fortsettes på side 2.)

Oppgave 3 Subdivision kurver

I denne oppgaven skal vi se på kubisk uniform spline subdivision på et **åpent** kontrollpolygon \mathbf{P} med kontroll-punkter P_1, P_2, \dots, P_n i \mathbb{R}^2 .

1. Skriv ned de to stensilene for nye indre kontrollpunkter (ikke endepunkter).
2. Foreslå stensil for endepunkter slik at grense-kurven interpolerer endepunktene P_1 og P_n .
3. Illustrer med en figur ett steg og grensekurven for dette skjemaet.
4. Skriv ned et eksplisitt uttrykk for tangent-retningene til kontrollpolygonet \mathbf{P} og for grense-kurven. Illustrer med en figur.

Oppgave 4 Transformasjoner

VI skal se på en sylinder C med lengde 2 og radius 3, sentrert i origo i \mathbb{R}^3 og innrettet i y -retningen.

1. Skriv ned OpenGL kode som setter opp en view-transformasjon som plasserer kamera i et vilkårlig punkt \mathbf{p} på en sirkel med radius 5 rundt origo i xz -planet. Kameraet skal peke mot origo og ha opp-vektor $(0, 1, 0)$. Illustrer med en figur. Avhenger kameraets bilde av sylinderen av valg av \mathbf{p} ?
2. Skriv OpenGL kode som setter opp det minste view-frustumet som inneholder hele C . Illustrer med en figur. (Hint: $\tan \alpha = \sin \alpha / \sqrt{1 - \sin^2 \alpha}$).

Oppgave 5 Trianguleringer

1. Hvilke egenskaper karakteriserer en gyldig triangulering i \mathbb{R}^2 ?
2. Hva er en edge-flip og hva brukes den typisk til? Illustrer med et eksempel en slik operasjon som leder til en ugyldig triangulering i \mathbb{R}^2 .
3. Hva er en halfedge-collapse og hva brukes denne typisk til? Illustrer med et eksempel en slik operasjon som leder til en ugyldig triangulering i \mathbb{R}^2 .
4. Hvordan kan man definere genus? Gi et eksempel på et lukket mesh med genus 0.