

Nom i Cognoms: _____ DNI: _____ Grup: _____

Normativa

- Poseu el nom en tots els fulls. Poseu el vostre carnet de la UPC o DNI a la taula.
- No es poden utilitzar ni tenir a la vista calculadores ni ordinadors ni dispositius mòbils. Tampoc no es poden utilitzar apunts de cap tipus.
- Responen l'examen en els mateixos fulls.
- Les preguntes de tipus test només tenen una resposta correcta i en cas de contestar-se de forma errònia, tenen una penalització de 0.166.
- Les respostes de totes les preguntes que no siguin de tipus test **han de ser raonades**. Si no estan convenientment justificades, tindran una puntuació de zero.

Pregunta 1 (1 punt)

Tenim una escena amb una esfera de radi 2 centrada a l'origen. L'observador es troba a la posició (0, 0, 6) mirant cap al centre de l'esfera i tenim un focus de llum magenta $I_f=(0.8, 0, 0.8)$ situat a la posició (0, 2, 6) i no tenim llum ambient $I_a=(0,0,0)$. Quines seran les constants del material K_d , K_s i Shininess (N) de l'esfera si la visualització que obté l'observador té les següents característiques:

- Una zona molt fosca a la part de baix de l'esfera, per sota de l'equador de l'esfera
- Una taca magenta per damunt de l'equador de l'esfera
- Un degradat de color blau a la resta de l'esfera, essent més intens el blau prop de la taca magenta i menys intens com més s'allunya d'aquesta.
- Les zones que l'observador veu acolorides és perquè els hi arriba la llum del focus magenta. La zona molt fosca és perquè no li arriba la llum del focus i no hi ha llum ambient.
- Si es veu taca especular (la zona indicada és coherent amb la posició del focus i de l'observador) és perquè el material reflecteix llum de manera especular (deu ser brillant, polit). El color de la taca indica que reflecteix tots els colors de la llum magenta que li arriba, per tant, per exemple, $K_s=(1,?,1)$ i $N=100$ (quan més alta, la taca especular serà més petita).
- Si hi ha degradació de blaus és deguda a la reflexió difusa (la degradació es produeix perquè l'angle entre la direcció d'incidència de la llum i la normal és diferent per als diferents punts de l'esfera). Si només es reflecteix blau i la llum és magenta, el material absorbeix el vermell. Per tant, per exemple, $K_d=(0,?, 0.7)$.
- Els ? en K_s i K_d són perquè com que el focus de llum no emet component verda (G), no podem assegurar que el material el reflecteixi. Qualsevol valor de ? pot servir per a l'especificació que tenim en aquesta pregunta.

Pregunta 2 (0.5 punts)

Volem simular una càmera (en primera persona) fixa en una moto de carreres per mostrar el que veu el pilot; el *viewport* sempre ocupa tota la pantalla. Indica quins són els paràmetres de la càmera que es poden mantenir fixes en tota la simulació (suposant que inicialment estaven correctament calculats):

- a) FOV, r_a i u_p
- b) u_p , z_{near} , z_{far} , FOV i r_a
- c) z_{near} , z_{far} , FOV i r_a
- d) tots els paràmetres poden requerir ésser calculats en cada nova visualització

Pregunta 3 (0.5 punts)

Volem il·luminar un polígon de 10x10 ubicat sobre el pla XZ i centrat en l'origen, amb un focus de llum blanca ubicat en la posició (0,2,0). No hi ha llum ambient. La normal del polígon és (0,1,0). Les constants de material del polígon són $K_d=(0,0.8,0)$, $K_s=(1,1,1)$ i $Shininess=100$. Indica quina de les següents afirmacions és la correcta:

- a) Com la llum ha d'estar fixa en l'escena, el càlcul de la il·luminació s'ha de fer obligatòriament en el vèrtex shader per a cada vèrtex del polígon.
- b) Si el càlcul de la il·luminació es realitza en el fragment shader, cal passar la posició de la llum i la normal a coordenades de dispositiu.
- c) Si el càlcul de la il·luminació es realitza en el vèrtex shader, cal que les posicions del vèrtex, del focus i la normal estiguin referenciades totes respecte al sistema de coordenades de l'aplicació o de l'observador.
- d) La imatge -acoloriment- que s'obtindrà del polígon serà la mateixa tant si els càlculs es realitzen en el vertex com en el fragment shader; sempre que es realitzin en el sistema de coordenades adient.

Pregunta 4 (0.5 punts)

Un estudiant ha fet un dibuix pintat de color $RGB=(0.5, 0.5, 0)$, i quan l'imprimeix en una impressora CMY en un paper de color $RGB=(1, 1, 0.5)$, el dibuix imprès li surt de color $RGB=(1, 0.5, 0.5)$. Quina de les següents raons que li pot passar a la impressora explicaria aquest comportament?

- a) Li falta tinta cian
- b) Li falten les tintes cian i groc
- c) Té totes les tintes carregades només al 50%
- d) Res, la culpa és del color del paper

Pregunta 5 (0.5 punts)

En el procés de visualització projectiu, si implementem un vèrtex i fragment shader, quina de les següents respostes indica l'ordre correcte en què s'executen certes accions quan s'envia a pintar un triangle?

- a) Pas a coordenades clipping, pas a coordenades de dispositiu, rasterització, z-buffer.
- b) Pas a coordenades de dispositiu, retallat, rasterització, back-face culling.
- c) Pas a coordenades de clipping, retallat, z-buffer, back-face culling.
- d) Pas a coordenades observador, retallat, z-buffer, càlcul color per cada fragment.

Nom i Cognoms: _____ DNI: _____ Grup: _____

Pregunta 6 (1 punt)

La següent gràfica va ser mostrada per TVE el passat 22 de Gener. Analitza-la i, si trobes problemes, digues quins són els més rellevants i argumenta el per què. Si creus que la gràfica està ben dissenyada, argumenta el perquè.



Aquesta gràfica té una sèrie de problemes. Els més rellevants i que calia identificar són:

- Les dades estan mal representades, l'escala no és la mateixa en diferents anys, per exemple el 4.447.711 està per sota del 4.100.073.
 - També hi falten dades, però pot ser que siguin conseqüència d'aquest problema, clarament orientat a comunicar de forma poc rigorosa la informació. Amb més dades, potser seria més evident el biaix en la gràfica.
- La gràfica no comença en zero, o això sembla, i fa que sigui difícil de comparar quantitats.
- L'eix vertical no hi és i en particular, falten els noms dels eixos.
- La gràfica té continguts com el fons, fosc i amb taques, que no faciliten del tot la lectura.
 - Ara bé, en ser en un programa de televisió, potser no és tan greu com si fos en un format imprès.

Altres problemes que es podien identificar:

- Els indicadors de les xifres (els punts) no sempre estan alineats amb l'any que correspon.
- Hi ha indicadors on no apareixen les dades.
- Les dades tenen molt detall, tot i que això no hauria de ser un problema perquè és la forma en la qual habitualment es proporcionen les dades d'atur.

Pregunta 7 (1 punt)

Explica breument en què consisteix la tècnica de *chunking* i per a què s'utilitza.

La tècnica de *chunking* consisteix en separar la informació en bocins que siguin fàcilment recordables per part dels usuaris.

És conegut (està relacionat amb els en estudis que surten a l'article "The magic number of 7+/-2...") que, en general, és difícil distingir un nombre gran d'elements sense tenir cap referència, i en particular, és difícil recordar llistes llargues d'elements (sobretot en memòria a curt termini), i tendim a subdividir les llistes llargues en llistes més petites (com fem per exemple amb els nombres de telèfon). Per això, llistes d'elements que convé que l'usuari pugui tenir present en un moment determinat de la seva interacció (com per exemple ítems d'un menú, índex d'una presentació), és convenient fer-les curtes.

La tècnica s'empra per facilitar la interacció de l'usuari amb les interfícies a base de dividir en grups de pocs elements aquella informació que és important recordar.

Pregunta 8 (0.5 punts)

El *bubble cursor*.

- a) És una tècnica que permet seleccionar amb precisió perquè genera un cursor que podem moure a poc a poc i seleccionar quan aixequem el dit de la pantalla.
- b) Genera un cursor que s'utilitza per a seleccionar i que té en compte la velocitat del ratolí, la posició, i la posició dels menús.
- c) És una tècnica especialment adequada quan tenim un *Control-Display Ratio* modificat dinàmicament.
- d) És una tècnica de selecció que crea un cursor estès basant-se en la posició del cursor, però no en la seva velocitat.

Pregunta 9 (0.5 punts)

Per analitzar el comportament dels teclats virtuals...

- a) És molt senzill utilitzar usuaris perquè se'ls pot entrenar a teclejar de forma eficient en pocs minuts gràcies al seu coneixement previ dels teclats QWERTY.
- b) Es pot modelar el temps que cal per teclejar utilitzant aquesta fórmula: $MT_{ij} = a + b \log \left(2 \frac{W_{ij}}{D_{ij}} + 1 \right)$ on W_{ij} té a veure amb l'amplada de cada tecla i D_{ij} és la distància que separa dues tecles consecutives.
- c) Es pot modelar sense tenir en compte l'espai que separa dues tecles perquè el que importa és quines tecles es cliquen de forma consecutiva.
- d) Es pot modelar sense fer servir usuaris, però no es pot fer de forma independent de l'idioma.

Nom i Cognoms: _____ DNI: _____ Grup: _____

Pregunta 10 (0.5 punts)

Els missatges d'error...

- a) Els ha d'escriure l'equip de UX que avalua una aplicació.
- b) Han de ser especialment tècnics perquè el programador sàpiga com corregir l'aplicació.
- c) Han de romandre a pantalla el mínim temps possible per a no fer-se intrusius.
- d) Cap de les altres.

Pregunta 11 (0.5 punts)

El resultat d'un estudi d'usabilitat de detecció de problemes...

- a) S'ha de mostrar un llistat dels errors ordenat per la freqüència en que aquests van succeir durant l'estudi.
- b) S'ha de mostrar un llistat dels errors amb una prioritització que inclogui informació sobre freqüència i severitat.
- c) Només ha de mostrar un llistat d'errors però la prioritització l'ha de dur a terme l'equip de desenvolupadors.
- d) Ha de portar una comparativa de temps de compleció de tasques amb altres productes competitiu.

Pregunta 12 (0.5 punts)

Estem treballant en un sistema amb una pantalla de 62x47cm. Tenim un botó de mides 4x2 cm enganxat al centre de l'aresta esquerra vertical de la pantalla i un cursor situat exactament a sota del botó en vertical a una distància de 8 cm i tenim les constants $a = 150$ i $b = 250$. Segons la teoria que hem estudiat, digues quina de les següents respostes és certa.

- a) El temps per a clicar-lo serà menor que si el botó estigués a la mateixa distància del cursor, però per sota.
- b) L'MT és > 800 utilitzant la formulació de McKenzie.
- c) El temps per a clicar-lo serà més gran que si el cursor estigués a la dreta del botó i exactament al doble de distància.
- d) L'MT és independent de la posició del cursor perquè el botó està enganxat a una vorera de la pantalla.

Pregunta 13 (0.5 punts)

Ens han encarregat fer un disseny d'una interfície per a un sistema tipus *desktop* en la qual hi haurà botons i menús *drop-down*.

- a) Podem predir la dificultat d'accedir als botons utilitzant la llei de Fitts i la dificultat de recórrer els menús amb la llei de *crossing*.
- b) Podem analitzar el nombre d'elements a posar en un menú utilitzant la llei de *steering* i en funció dels dígrams.
- c) Podem analitzar el nombre d'elements a posar en un menú utilitzant la llei de Fitts.
- d) Podem analitzar la dificultat de recórrer els menús utilitzant la llei de *steering*.

Pregunta 14 (0.5 punts)

Quan vulguem mostrar moltes dades en una aplicació.

- a) És aconsellable organitzar la informació seguint algun dels criteris del *Five Rack Hats*.
- b) Organitzarem la informació utilitzant alguna categoria de les definides del *garbage-in/garbage-out*.
- c) Cal que les organitzem tenint en compte la llei de Prägnanz.
- d) Les ordenarem i organitzarem segons el criteri *signal to noise ratio*.

Pregunta 15 (0.5 punts)

La llei de Fitts

- a) En la seva formulació original, es pot aplicar independentment en moviments en 1 dimensió, en 2 dimensions i en 3 dimensions.
- b) Es pot utilitzar per predir el comportament de qualsevol dispositiu d'assenyalament perquè és una llei universal.
- c) Expressa que el temps per a realitzar un moviment en una dimensió per a assolir un objectiu varia de forma lineal amb el quocient entre la distància (D) a recórrer i l'amplada (A) de l'objectiu en la direcció del moviment, és a dir, és lineal a D/A .
- d) Modela el temps que costa assolir un objectiu en funció de la distància a recórrer i la mida de l'objectiu en la direcció del moviment.

Pregunta 16 (0.5 punts)

Les tècniques de *hand extension*...

- a) Són tècniques de selecció que mapen la posició de la mà a una posició en un espai 3D.
- b) Són tècniques de selecció que estenen la posició de la mà llençant un raig a partir de la posició de la mà.
- c) Permeten interactuar amb models 3D en entorns *desktop* amb un ratolí.
- d) Construeixen un raig a partir de la posició de la mà o de l'ull i la direcció del raig es calcula a partir de la orientació del canell.

Pregunta 17 (0.5 punts)

L'empresa A ens encarrega analitzar el seu producte de disseny 3D VisualitzadorA i comparar-lo amb el de l'empresa de la competència C, el MegaViewerC. Per a fer-ho, hem dissenyat un experiment en el qual agafarem 8 usuaris i els farem provar els productes VisualitzadorA i MegaViewerC fent que dissenyin 4 models de diferents complexitats. Durant la discussió per a preparar les tasques, l'equip d'usabilitat ha emès algunes opinions, no totes correctes. Escull quina de les següents afirmacions és correcta.

- a) Si fem servir primer el MegaViewerC pels models més senzills i després el VisualitzadorA pels més complexos, utilitzant una permutació d'un Latin Square de 4x4 pels models, tindrem una idea de l'efecte aprenentatge.
- b) Si tots els usuaris comencen emprant primer el MegaViewerC, i després distribuïm les tasques del VisualitzadorA utilitzant Latin Squares, evitem el problema de la fatiga.
- c) Cal intercalar sempre les proves amb els dos visualitzadors, independentment de la complexitat dels models.
- d) Tots els usuaris haurien de provar amb tots els programes i tots els models, però cadascun seguint una de les permutacions generades per una combinació de Latin Square 2x2 pels visualitzadors amb una de 4x4 pels models.