

Pregunta 1 (1.5 punts) Descriu les característiques, els avantatges i inconvenients de les tècniques *land-on* i *lift-off* i la seva adequació a les pantalles tàctils.

Les tècniques *land-on* i *lift-off* són les dues formes bàsiques de fer **selecció amb un dispositiu de control directe**.

Land-on fa selecció **allà on hem fet el clic**, mentre que *lift-off* és una tècnica que consta de **tres passos: Fem un clic inicial i deixem el dispositiu o dit a la pantalla, a partir de la posició del clic es construeix un cursor que es pot arrossegar per a fer selecció amb precisió i el moviment d'aixecar el dispositiu d'assenyalament realitza la selecció**.

El principal avantatge dels sistemes de *land-on* és la seva velocitat, que és més alta. El problema principal és que per culpa de la nostra imprecisió en fer la selecció, es produeixen més errors. En particular, el fet que el clic faci la selecció directament, no dóna marge a error, i per això és desaconsellable utilitzar-lo en dispositius tàctils per a tasques que poden ser delicades, com la destrucció d'informació o apagar el dispositiu.

Pel que respecta als sistemes *lift-off*, el problema principal que tenen és que requereixen **més temps** que els sistemes *land-on*, ja que hem de fer molta més feina. En la part positiva, aquests sistemes són **més precisos** perquè permeten determinar el punt de la selecció a partir del cursor. En pantalles tàctils poden ser més adequats per a tasques com les mencionades anteriorment, com per exemple fer un *reset* del dispositiu.

Els sistemes *land-on* i *lift-off* poden i solen conviure perfectament en una interfície, com per exemple en un teclat virtual, on el *land-on* està més indicat per a prémer les tecles individuals, ja que l'escriptura de text és quelcom que hem de fer ràpid i el *lift-off* per a fer selecció precisa en un punt del text o bé per a introduir caràcters no tan comuns com les lletres accentuades (ja que es faran menys freqüentment). En aquest darrer cas, la selecció de caràcters accentuats es sol realitzar a partir del botó de la lletra corresponent sense accentuar.

Pregunta 2 (1.5 punts) Descriu breument la composició d'un equip d'usabilitat i el rol que hi juga cadascun dels seus membres.

Els diferents membres d'un equip d'usabilitat són:

- **L'administrador del test:** S'ocupa del disseny del test:
 - Establiment de les condicions de la sessió
 - Definició dels codis per a capturar la informació (*data logging*)
 - Determinar les parts del programa que s'ha d'avaluar
 - Dirigir l'anàlisi de dades
 - Determinar el tipus d'usuari (model de persona) i l'ús donat al producte
 - Realitzar les entrevistes o reunions amb els altres membres de l'equip
 - Confeccionar l'informe final
- **El briefer:** És la persona que interactua amb els participants
 - Introdueix als participants sobre els objectius i procediments del test
 - Es comunica amb ells durant el test
 - Els informa al final de les sessions
 - Si és un estudi que incorpora la tècnica *think-aloud* és la persona encarregada de que els usuaris no deixin de parlar
 - Ha de estar prou familiaritzat amb el producte per decidir si pot o no respondre a les preguntes dels usuaris
- **Data recorder:** És la persona que s'ocupa d'anar agafant notes durant la sessió. És una feina molt exigent que no li deixa fer res més durant l'estudi.
 - Les notes són les dades principals que s'utilitzen per a treure conclusions
 - Normalment utilitza programari especialitzat.
- **Operador de càmera:** S'ocupa de les gravacions audio-visuales
- **Operador help-desk:** S'ocupa de reemplaçar l'operador de help-desk si el programari a analitzar en té un. S'ha de comportar com a tal.
- **Expert en el producte:** És la persona que s'ocupa de fer el manteniment del producte:
 - Tornar-lo a arrencar si cau
 - Ajudar als altres membres a entendre els efectes de les accions de l'usuari sobre el producte

- **Estadístic:** Realitza l'anàlisi estadística de les dades. Tot i que sol ser més necessari en els estudis de mesura que en els de detecció de problemes perquè en els primers cal fer una anàlisi més extensa, sempre sol caler un grau d'anàlisi que ha de realitzar algun membre de l'equip.

D'aquests, els tres primers són fonamentals i són els que no podíeu oblidar de cap manera en aquesta resposta.

Pregunta 3 (1 punt) Tenim 3 botons de 2 cm d'amplada i 4 cm d'alçada i ens demanen que els posem a una interfície de tal forma que tots tres requereixin el mateix temps per accedir-hi des d'un punter situat al centre de la pantalla. Com ho faríem?

- Posant els tres botons cap a la dreta des del centre de la pantalla, a la mateixa distància, un a sota de l'altre.
- Modificant les constants a i b convenientment per a cada botó.
- Posant dos botons a esquerra i dreta del centre, a una distància 7 i posant el tercer botó per sobre o sota del centre a una distància 14 en vertical.**
- Posant dos botons a esquerra i dreta del centre, a una distància 8 i posant el tercer botó per sobre del centre a una distància de 3 ($\log_2(8) = 3$) en vertical.

Pregunta 4 (1 punt) La bandera d'Irlanda està formada per tres franges de la mateixa mida verticals, una d'una tonalitat verda (RGB: 51, 255, 102), l'altra blanca (RGB: 255, 255, 255) i la tercera d'un color ataronjat (RGB: 255, 153, 102). La volem pintar amb una impressora CMY que té la tinta Yellow plena i les Cyan i Magenta a la meitat. Si la pintem repetidament sobre paper blanc, quina de les següents afirmacions és certa?

- La Cyan s'utilitza més del doble que les altres tintes cada vegada que pintem una bandera, i per això s'acabarà abans.
- Amb la configuració que es dona, la tinta Yellow es gastarà abans perquè apareix en la franja verda i en la taronja més que la tinta Cyan o Magenta.
- Si pintem de forma indefinida, es gastaran totes les tintes a la vegada, perquè per pintar una bandera gastem el doble de Magenta i Yellow que de Cyan.
- La primera tinta que s'acabarà és la Cyan i si continuem imprimint, després es gastarà la Yellow i al final la Magenta.**

Pregunta 5 (1 punt) Digues quina de les següents afirmacions és certa.

- Per aconseguir un entorn de realitat virtual només cal aconseguir un sistema de visualització estereoscòpic.
- La realitat augmentada utilitza un sistema de projecció estereoscòpica enriquit amb elements virtuals en la pantalla o sistema de visualització.
- La computació ubíqua és equivalent a la realitat virtual sense necessitat d'utilitzar visió estereoscòpica.
- Cap de les altres.**

Pregunta 6 (1 punt) L'empresa Whirlscape ha dissenyat un teclat on totes les lletres ocupen una sola línia. Digues quina de les següents observacions és certa:

- No té cap sentit fer-lo servir en un mòbil perquè en una sola línia no hi caben tots els caràcters.
- No hi ha forma de fer selecció precisa en una pantalla capacitiva de mòbil sense utilitzar un punter tipus llapis i per això no té sentit utilitzar-ho en un mòbil.
- Com que es redueix l'espai dedicat a mostrar el teclat, la resta de continguts de la pantalla s'han de reduir de forma similar.
- Pot ser difícil seleccionar les tecles exactes que pertoqueuen, però es pot aprofitar la posició del clicat incorrecte per a implementar un corrector molt potent.**

Pregunta 7 (1 punt) Una escena molt simple ha d'estar formada per un "terra" quadrat de costat 10, centrat a l'origen de coordenades i ubicat en el pla X-Z i amb costats paral·lels als eixos X i Z. El terra és groc brillant (està molt polit). S'il·lumina amb un focus blanc ($I_f=(0.8,0.8,0.8)$) ubicat en la càmera. La càmera permet inspeccionar l'escena en mode tercera persona (angles Euler) mirant sempre al centre de l'escena.

Un estudiant representa el "terra" mitjançant un quadrat de costat 10, mentre que un altre estudiant el representa mitjançant 10x10 quadrats de costat 1."

- a) Indica les constants de material que posaries al "terra".
- b) Si la càmera està en (0,5,0) com quedaria la visualització del "terra" dels dos estudiants? I si la càmera està en (5,5,5)?
- (a) Donat que el terra és de color groc, les constants empíriques ambient i difusa han de ser de color groc. La primera amb menys intensitat que la segona per a que primi la reflexió difusa a causa del focus de llum. La constant empírica especular, donat que el terra és polit, serà alta de color blanc per a tenir la taca especular del color del focus (com és usual) i amb un factor de *shininess* alt. Per tant, una solució és: $k_a=(0.2,0.2,0)$; $k_d=(0.8,0.8,0)$; $k_s=(1,1,1)$, $N=50$.
- (b) Les imatges resultants dels dos estudiants seran diferents perquè OpenGL aplica el model empíric d'il·luminació als vèrtexs i en el cas del primer estudiant només hi ha 4. En ambdós casos es suposa que s'utilitza Smooth shading. Noteu que tots els vèrtexs tenen la mateixa normal (0,1,0).
- càmera (i llum) en (0,5,0).
En el cas del terra amb 4 vèrtexs, com l'angle d'incidència de la llum en tots ells és el mateix, tindran el mateix color difús groc. L'observador no pot veure en cap vèrtex la taca especular. Per tant, es veurà el terra d'un color groc constant.
En el cas del terra representat per 10x10 quadrats, l'angle d'incidència de la llum en els seus vèrtexs serà més petit en els quadrats propers al centre del terra, per tant, tindran una reflexió difusa major. A més a més, en els vèrtexs propers al (0,0,0) l'observador podrà veure la taca especular blanca. Per tant, es veurà, al mig color blanc-groguenc que es va transformant a groc brillant i aquest a groc més fosc a mesura que els quadrats estan més lluny del centre.
 - càmera (i llum) en (5,5,5). En ambdós casos, el vèrtex (5,0,5) tindrà el màxim de reflexió difusa (intensitat de groc) i especular (blanc) a causa de la seva normal, la direcció d'incidència de la llum en ell, el raig reflectit, i la posició de l'observador.
En el cas del terra amb 4 vèrtexs, els altres 3 vèrtexs només tindran reflexió difusa groga. Es veurà color blanc-groguenc en (5,0,5) que es degrada a groc fosc cap als altres vèrtexs.
En el cas del terra amb 10x10 quadrats el resultat serà semblant, la taca especular pot ser més petita.

Pregunta 8 (1 punt) La funció *pinta_escena_fixa()*, envia a pintar una geometria que consisteix en:

- un quadrat de costat 10, centrat a l'origen de coordenades, ubicat en el pla X-Z i amb costats paral·lels als eixos X i Z.
- un objecte amb caps contenidora amb la seva base centrada a l'origen i mides 2x2x2.

La nova funció *pinta_escena()* hauria de pintar l'escena descrita afegint un cub de costat 2 que gira al voltant de l'eix Y de coordenades amb un focus situat al damunt de la seva cara superior a una distància *dist* i que es mou solidàriament amb ell. A tal efecte, s'ha dissenyat el codi adjunt al qual li falta un tros en el punt (1). Quina de les opcions que proposem és la que cal afegir al punt (1) per a que el codi faci el que s'ha enunciat?

Observacions: la càmera no es modifica mai, les funcions de pintat inclouen la descripció dels materials i el color de la llum està correctament inicialitzat. La funció *glutSolidCube(len)* pinta un cub de costat *len* centrat en l'origen.

```
void pinta_escena() {
    ...
    pos = {0.0, dist, 5.0, 1.0};
    alfa=alfa+inc_alfa
    glMatrixMode(GL_MODELVIEW);
    (1)
    pinta_escena_fixa();
    glutSwapBuffers();
}

a. glPushMatrix();
   glRotatef(alfa,0,1,0);
   glLightfv(GL_LIGHT0, GL_POSITION, pos);
   glTranslatef(0,0,5);
   glutSolidCube(2);
   glPopMatrix();

b. glPushMatrix();
   glLightfv(GL_LIGHT0, GL_POSITION, pos);
   glRotatef(alfa,0,1,0);
```

```

glTranslatef(0,0,5);
glutSolidCube(2);
glPopMatrix();

c. glPushMatrix();
   glRotatef(alfa,0,1,0);
   glTranslatef(0,0,5);
   glLightfv(GL_LIGHT0, GL_POSITION, pos);
   glutSolidCube(2);
   glPopMatrix();

d. glPushMatrix();
   glLoadIdentity();
   glLightfv(GL_LIGHT0, GL_POSITION, pos);
   glPopMatrix();
   glPushMatrix();
   glRotatef(alfa,0,1,0);
   glTranslatef(0,0,5);
   glutSolidCube(2);
   glPopMatrix();

```

Pregunta 9 (1 punt) Una escena està formada per tres cubs d'aresta 2, centrats als punts $(-5,0,0)$, $(0,0,0)$, $(5,0,0)$ i amb cares paral·leles als plans de coordenades. Els cubs són de color magenta mat. Ubiquem un focus de llum blanca en la posició $(0,0,0)$. No hi ha llum ambient. De quin color s'observaran les cares dels cubs ubicades en $x=6$ i $x=-4$?

Observació: la ubicació de la càmera permet veure les dues cares.

- Es veuran negres perquè el focus de llum està dins del cub centrat en $(0,0,0)$.
- Si es té activat el *back-face culling*, es veuran les dues cares de color magenta, més fosca la de $x=6$ perquè està més lluny del focus.
- Es veurà la cara en $x=6$ negra i la $x=-4$ de color magenta.**
- Si es té activat el *back-face culling*, es veuran les dues cares de color magenta, més fosca la de $x=-4$.