

IDI – Dossier Exercicis: Problemes Disseny, Interacció

Professors d'IDI - Dept. Computer Science, UPC

1 Exercicis Proposats

A diferència d'altres anys, hem incrementat les explicacions sobre la llei de Fitts i en aquests exercicis apareixen les dues versions que més es mencionen a la literatura: la versió original, on $ID = \log_2 \left(\frac{2A}{W} \right)$, i la versió de McKenzie, on $ID = \log_2 \left(\frac{D}{W} + 1 \right)$. Llegiu amb cura els enunciats abans de respondre.

1. La llei que determina el temps que cal per escollir una opció d'una sèrie d'opcions s'anomena:

- a. Llei de Fitts
- b. Llei de Prägnanz
- c. Llei de Hick-Hyman
- d. Llei de Shannon

2. La selecció en un entorn 3D:

- a. Només es pot realitzar amb un dispositiu que tingui interacció 3D.
- b. No es pot realitzar amb dispositius 2D com el ratolí.
- c. Només es pot realitzar amb sistemes basats en raig que utilitzen la mà per posar el punt inicial i el canell per apuntar.
- d. Cap de les anteriors.

3. Els menús circulars:

- a. No tenen cap fonament teòric.
- b. Tenen com a fonament la llei de Fitts.
- c. Són molt útils per a posar-hi elements petits perquè milloren la precisió de la selecció.
- d. Segons la llei de Hick-Hyman són de poca utilitat si utilitzem el ratolí per a seleccionar opcions perquè la velocitat de desplaçament del dispositiu és alta.

4. Diversos investigadors van proposar modificacions a la llei de Fitts original perquè.

- a. No hi havia dades als articles originals de Fitts que recolzessin la formulació original.
- b. Tot i que la formulació original es recolzava en dades, no s'havien capturat bé i els resultats posteriors han demostrat que no hi havia correlació entre la funció i les dades.
- c. Perquè les noves formulacions aproximaven una mica millor la corba de regressió amb els experiments posteriors i amb les dades dels experiments originals.
- d. Perquè les dades dels experiments inicials estaven esbiaixades i no es podia treure els resultats que sortien a l'article original.

5. Donades les constants $a = 400$ ms, $b = 200$ ms/bit i un objectiu de mida 2.1 cm a una distància de 10.5 cm. Marca la resposta correcta assumint que fem els càlculs amb la versió de McKenzie de la llei de Fitts.

- a. $ID \approx 3.4$.
- b. $2 < ID < 3$.
- c. $ID \approx 4.3$.
- d. MT està entre 1100 i 1200 ms.

6. La llei de Hick-Hyman:

- a. Modela el temps de decisió com una funció de la informació transmesa.
- b. Modela el temps de selecció d'un element com a funció de la distància a recórrer i la mida de l'element.
- c. Modela el temps de decisió com una funció de la distància a recórrer i l'entropia dels elements a seleccionar.
- d. Utilitza l'entropia de Shannon per a mesurar la distància del recorregut mínim.

7. El Mac OSX Dock:

- a. Utilitza *sticky targets*.
- b. Utilitza *expanding cursors* que augmenten la seva mida com més a prop de l'objectiu estan.
- c. Utilitza *expanding targets* fixes.
- d. Utilitza *expanding targets* que es mouen en direcció oposada al moviment del ratolí només quan el ratolí està a prop d'ells i es mou en direcció als objectius.

8. Els *expanding targets*:

- a. Es basen en la llei de Hick-Hyman.
- b. Pretenen reduir el temps d'accés als elements basant-se en el fet que, segons la llei de Fitts, el temps d'accés es redueix si s'augmenta la longitud del desplaçament.
- c. Si es combinen amb el moviment dels objectius poden causar confusió a l'usuari.
- d. Cap de les anteriors.

9. Volem seleccionar dos elements T1 i T2 que estan a distàncies $D1 = 10$ cm i $D2 = 8$ cm en direcció horitzontal i d'amplades 5 cm i 2 cm, respectivament. Suposant que per a l'element T1 utilitzem un dispositiu amb les constants $a1 = 200$ ms i $b1 = 200$ ms/bit i que per l'element T2 utilitzem un dispositiu amb constants $a2 = 200$ ms i $b2 = 100$ ms/bit. Assumint la formulació original de la llei de Fitts, marca la resposta correcta:

- a. $ID1 > ID2$.
- b. $ID1 = ID2$.
- c. $MT1 = MT2$.
- d. $MT2 < MT1$.

10. Donades les constants $a = 300$ ms, $b = 250$ ms/bit i un objectiu T1 a distància 10 cm i de mida 5 cm i un segon objectiu T2 que està més a prop que T1 i té mida 3 cm. Podem afirmar:

- a. El primer objectiu és més fàcil d'accedir perquè té una ID més gran.
- b. El segon objectiu, com que està més a prop del cursor que el primer, serà sempre més fàcil d'accedir.
- c. L'MT del primer i segon objectius seran iguals quan la distància al segon objectiu sigui de 6 cm.
- d. L'MT del segon objectiu pot ser > 1000 en funció de la distància.

11. Tenim dos dispositius que generen M1 i M2 símbols diferents de l'alfabet respectivament, amb probabilitats $1/M1$ i $1/M2$. Podem afirmar:

- a. Mai podrem garantir que ambdós emetran els mateixos símbols, independentment del valor de M1 i M2.

- b. Si $M1 > M2$, la incertesa sobre el següent caràcter que emetrà el primer dispositiu serà més gran que la del segon.
- c. Si $M1 > M2$, la incertesa sobre el següent caràcter que emetrà el primer dispositiu serà menor que la del segon.
- d. Cap de les anteriors.

12. Tenim dos dispositius que generen $M1$ i $M2$ símbols diferents de l'alfabet respectivament, amb probabilitats $1/M1$ i $1/M2$. Si combinem els resultats dels dos dispositius en una "paraula" de dos símbols, podem afirmar:

- a. La incertesa sobre la següent paraula serà major que la incertesa sobre cada símbol dels dispositius agafats de forma individual.
- b. El nombre de paraules diferents depèn de quin dels símbols agafem primer, si el del primer dispositiu o el del segon.
- c. Si $M1 > M2$, la incertesa sobre la següent paraula serà més gran que si $M2 > M1$.
- d. Cap de les anteriors.

13. L'estratègia *land-on*:

- a. S'utilitza en dispositius d'assenyalament indirecte.
- b. És més ràpida que la tècnica *lift-off* per a entrar text.
- c. És l'única que s'utilitza per entrar text quan s'utilitzen teclats virtuals.
- d. Es combina amb la tècnica *pinch-to-zoom* per a posar símbols que no són de l'alfabet.

14. La llei de Hick-Hyman:

- a. Modela el temps per a accedir a un element de la interfície com a funció de la distància a recórrer i les característiques del dispositiu.
- b. Modela el temps de selecció d'un element com a funció de la distància a recórrer i la mida de l'element.
- c. Modela la dificultat d'accedir a un element i el temps d'accés a l'element.
- d. Cap de les anteriors.

15. Tenim el cursor del ratolí exactament al mig de la pantalla i tenim dos elements per a seleccionar que sabem que són de la mateixa mida, però no sabem a quina distància estan del ratolí. El primer, l'element A, està situat a la dreta del cursor, en horitzontal. El segon, l'element B, està situat a sota del cursor, en vertical. Indica què podem afirmar respecte a la dificultat d'accedir-hi amb el ratolí.

- a. L'ID de l'element A és igual que l'ID de l'element B perquè són de la mateixa mida.
- b. L'ID de l'element A serà més gran que el de B si les constants a i b són més grans que les de l'element B.
- c. L'ID de l'element A serà igual a l'ID de l'element B si ambdós estan a la mateixa distància del cursor.
- d. No podem calcular un dels dos IDs perquè ens falten dades.

16. Volem seleccionar dos elements $T1$ i $T2$ que estan a distàncies $D1 = 10$ cm i $D2 = 8$ cm en direcció horitzontal i d'amplades 5 cm i 2 cm, respectivament.

Suposant que per a l'element T1 utilitzem un dispositiu amb les constants $a_1 = 200$ ms i $b_1 = 200$ ms/bit i que per l'element T2 utilitzem un dispositiu amb constants $a_2 = 200$ ms i $b_2 = 100$ ms/bit. Utilitzant la formulació de McKenzie de la llei de Fitts, marca la resposta correcta:

- a. $MT_1 = MT_2$.
- b. $MT_2 > MT_1$.
- c. $ID_1 < ID_2$.
- d. $ID_1 = ID_2$.

17. Creus que la llei de Hick-Hyman pot ajudar a dissenyar menús circulars en dispositius tàctils amb pantalles capacitives? Justifica la resposta.

18. La utilització de menús a dalt de la pantalla en els sistemes Mac OSX:

- a. No té cap base teòrica ni ha demostrat la seva eficiència.
- b. Es fonamenta en la llei de Fitts.
- c. Es basa en l'extensió de la llei Hick-Hyman per a tractar elements petits.
- d. Cap de les anteriors.

19. Hi ha tres tècniques típiques d'adaptació del Control-Display Ratio, que són:

- a. 1: Constant, 2: Dependent de la mida dels objectius i 3: Dependent de la posició del cursor.
- b. 1: Positiva, 2: Dependent de la distància del cursor i 3: Dependent de la velocitat del moviment dels objectius.
- c. 1: Constant, 2: Dependent de la velocitat del cursor i 3: Dependent de la posició del cursor.
- d. Cap de les anteriors.

20. El ratolí:

- a. És més ràpid que el *trackpoint* per a seleccionar.
- b. És clarament inferior al dit per a seleccionar perquè amb el dit tenim més precisió.
- c. És el més adequat dels dispositius de selecció per a usuaris amb problemes de mobilitat.
- d. Cap de les anteriors.

21. Els *expanding targets*:

- a. Es poden utilitzar en conjunció amb el moviment dels elements no seleccionables.
- b. S'han d'utilitzar conjuntament amb el moviment dels elements seleccionables per evitar confusions a l'usuari.
- c. Es poden utilitzar en conjunció als elements seleccionables sempre que permetem el solapament.
- d. Poden utilitzar-se sense el moviment els elements seleccionables encara que això impliqui solapar-los.

22. Els *expanding cursors*:

- a. Permeten reduir el temps d'accés a un objectiu.

- b. Fan que l'objectiu augmenti de mida per facilitar l'accés.
- c. No es poden fer servir amb un ratolí.
- d. Es poden fer servir amb una pantalla tàctil amb la selecció per *land-on*.

23. La velocitat a la qual un usuari pot teclejar en un teclat virtual...

- a. No depèn de la disposició de les tecles.
- b. No depèn de l'idioma.
- c. Depèn de la disposició de les tecles i els dits que utilitza per teclejar.
- d. Es pot millorar si s'utilitzen teclats per gests independentment de la distribució de les tecles.

24. Donades les constants $a = 200$ ms, $b = 250$ ms/bit i un objectiu de mida 15 cm a una distància de 10 cm. Marca la resposta correcta.

- a. $ID \approx 2.5$ utilitzant la formulació de McKenzie de la llei de Fitts.
- b. $ID = 3$ utilitzant la formulació original de la llei de Fitts.
- c. $ID < 1$ tant si utilitzem la formulació original com la formulació de McKenzie de la llei de Fitts.
- d. $MT > 400$ tant si utilitzem la formulació original com la formulació de McKenzie de la llei de Fitts.

25. Donades les constants $a = 300$ ms, $b = 200$ ms/bit i dos objectius de mida 12 i 15 cm ambdós a una distància de 3 cm. Marca la resposta correcta, assumint que calculem utilitzant la versió de McKenzie de la llei de Fitts.

- a. Els dos objectius són igual de ràpids d'accedir.
- b. La dificultat d'accedir als dos objectius és igual, però canvia el temps de moviment.
- c. El primer objectiu té un ID menor i és més ràpid d'accedir.
- d. El segon objectiu és més ràpid d'accedir.

26. El ratolí:

- a. Requereix tècniques d'acceleració per a fer-lo més intuïtiu.
- b. És un sistema d'assenyalament indirecte.
- c. És menys eficient que el *lightpen* perquè aquest darrer és més lleuger in en conseqüència cansa menys.
- d. Cap de les anteriors.

27. Explica breument en què consisteix el Control-Display Ratio.

28. Explica breument què i com mesura la llei de *steering* i en funció de quins paràmetres.

29. Descriu breument què són els *digrams* i per què el seu ús per a dissenyar l'organització de les tecles d'un teclat virtual pot ser important.

30. Explica breument què i com mesura la llei de *crossing* i quins paràmetres utilitza.

31. Creus que es poden comparar dos dissenys de menús des de la vessant teòrica sense fer mesures? Justifica la resposta.

32. Argumenta raonadament els avantatges i inconvenients dels menús a la part superior de la pantalla des del punt de vista de la llei de Fitts.

33. Si una aplicació no és usable:

- a. El seu ús pot causar problemes d'ansietat.
- b. No té sentit parlar de problemes psicològics perquè en qualsevol moment la persona pot deixar de fer servir una aplicació si no li agrada.
- c. Els mercats d'aplicacions com el iTunes o Google Play solen premiar-la amb bones posicions a la llista.
- d. No importarà perquè els comentaris dels usuaris, generalment favorables, la faran popular igualment.

34. Explica perquè, en general, s'utilitzen models teòrics per a calcular la velocitat a la qual es tecleja en una disposició de lletres concreta d'un teclat virtual.

35. Argumenta per què pot ser adequat el teclat Minuum i sobre quina base teòrica.

36. La llei de Hick-Hyman.

- a. Avalua el mateix problema que la llei de Fitts però amb widgets diferents.
- b. Determina quants elements podem posar en una interfície ordenats de forma alfabètica.
- c. Analitza el temps que necessitem per a fer un clic en un element.
- d. Té una base matemàtica i està inspirada en la teoria de la transmissió del senyal en un sistema de telègraf.

36. Descriu els tipus de teclats basats en gests que hem vist a teoria.

37. Explica en què consisteix la ID efectiva i discuteix l'adequació del seu ús per a predir com es comportarà una determinada interfície.

38. Raona si té sentit dissenyar un teclat virtual amb forma aproximada de quadrat en comptes de la distribució en tres files que es fa habitualment? Creus que es pot dissenyar d'alguna manera per facilitar l'entrada de text? Raona la resposta.

39. Explica la següent fórmula i digues per a què serveix:

$$MT_{ij} = a + b \log \left(\frac{D_{ij}}{W_{ij}} + 1 \right)$$

40. Els elements que es poden clicar en una interfície:

- a. Poden ser de qualsevol mida.
- b. Només poden ser de qualsevol mida si el dispositiu que hem de fer servir és un dit, perquè té més precisió.
- c. No poden ser de qualsevol mida, ja que si són massa petits, poden ser difícils de seleccionar.
- d. Amb un ratolí es poden seleccionar igual de ràpid independentment de la mida que tinguin.

41. Tenim un dispositiu que genera M símbols diferents de l'alfabet. Podem afirmar:

- a. Només podem fer afirmacions sobre un missatge si les probabilitats són idèntiques per a tots els símbols que s'emetin.
- b. Si construïm paraules cada dos símbols, la quantitat de paraules diferents continua essent M, independentment del valor d'M.
- c. Si $M \geq 2$, el nombre de paraules que podem construir a base d'agrupar parells de símbols consecutius és $2 \log_2(M)$.
- d. Cap de les anteriors.

42. El temps que es necessita per recórrer un camí (túnel) recte d'amplada W entre dos punts separats a distància D:

- a. És una funció lineal de l' ID_p , que és $\log(D/W + 1)$.
- b. És una funció logarítmica del producte de l'amplada per la distància.
- c. És una funció lineal del quocient D/W .
- d. És una funció logarítmica del quocient D/W .

43. La llei de *crossing*:

- a. Estableix que hi ha una relació lineal entre el temps que es triga en creuar un objectiu i la distància que separa el cursor d'ell.
- b. Diu que el temps que es triga en creuar un objectiu segueix la mateixa caracterització que la llei de Fitts.
- c. Diu que hi ha una relació logarítmica entre l'índex de dificultat de creuar un objectiu i el temps que requereix per a fer-ho.
- d. Diu que el temps que es triga en creuar un objectiu és independent del dispositiu que es faci servir.

44. La llei de *steering*:

- a. No es pot derivar a partir de la llei de *crossing*.
- b. Serveix per a modelar el temps necessari per a recórrer un camí de forma arbitrària.
- c. Diu que hi ha una relació logarítmica entre l'índex de dificultat de creuar un objectiu i el temps que requereix per a fer-ho.
- d. Diu que l'índex de dificultat de creuar un objectiu és D/W .

45. La llei de *steering*:

- a. Modela el temps que es necessita per a seleccionar un ítem d'un menú jeràrquic.
- b. Es pot utilitzar per a calcular el temps que es necessita per a recórrer un sistema de menús i submenús.
- c. Modela el temps que es necessita per a creuar un element amb un dispositiu com un llapis.
- d. Diu que cal separar els botons que realitzin tasques oposades per tal d'evitar possibles errors de l'usuari.

46. Si tenim un camí recte de longitud 100 i amplada 10, el temps que trigarem en creuar-lo segons la llei de *steering* serà:

- a. $a + 10b$
- b. $a + b \log(11)$
- c. $a + 0.1b$
- d. 10

47. Si tenim un camí recte de longitud 14 i amplada 2, i dues constants $a = 100$ i $b = 150$, el temps que trigarem en creuar-lo segons la llei de *steering* serà:

- a. No es pot calcular
- b. No el podem saber però sí que podem saber que l'índex de dificultat serà 10
- c. 550
- d. 1150

48. Si hem de creuar en un gest continu un objectiu d'alçada 3 a distància 21, i tenim dues constants $a = 150$ i $b = 100$. Segons la llei de *crossing* podem afirmar:

- a. Que el temps que es trigarà serà 450.
- b. Que l'índex de dificultat serà 4.
- c. Que l'índex de dificultat serà 2.
- d. Que el temps que es trigarà serà 850.

49. En la versió 7.0 del sistema operatiu Apple va canviar (entre moltes altres coses) la icona de l'aplicació Photos de la de l'esquerra (una flor), que havia estat present a iOS des de les primeres versions, a la de la dreta (una espècie d'imatge vista amb un calidoscopi). Explica i argumenta, des del punt de vista del disseny, si el canvi és bo o no pels usuaris.



50. Defineix la llei de Hick-Hyman. Un cop definida, explica com es calcula, i finalment, dóna algun exemple on es pot utilitzar aquesta llei per a dissenyar interfícies.

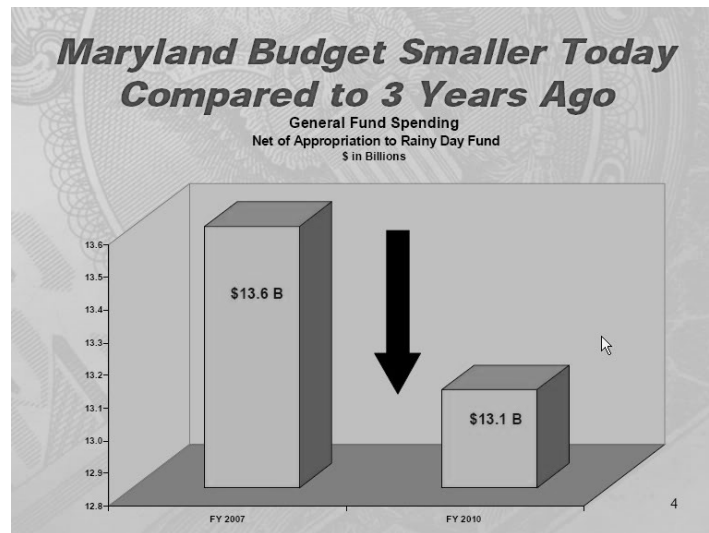
51. La propietat de *discoverability*.

- a. Consisteix en amagar funcionalitats per a que es descobreixin per casualitat.
- b. Significa amagar funcionalitats per tal que només els experts siguin capaços de trobar-les.
- c. Tot i ser una propietat desitjable de qualsevol sistema, es pot trencar per tal de fer-lo més elegant.
- d. Cap de les altres.

52. Els teclats per a dispositius mòbils:

- No poden dissenyar-se amb una distribució de tecles diferent a la QWERTY perquè és la que els usuaris coneixen.
- Es poden avaluar utilitzant un model teòric de llenguatge que contingui els dígrams menys comuns per a reforçar el rendiment en aquests casos.
- Són difícils d'utilitzar perquè les funcionalitats estan amagades.
- Poden avaluar-se de forma teòrica i de forma empírica.

53. Maryland proporciona informació governamental a través de la Maryland Open Meetings Act i la normativa que regula l'accés a la informació institucional. Com a resultat d'això, es publiquen de forma regular una sèrie de butlletins, entre els quals apareix una nota de premsa amb informació sobre el pressupost de Maryland que conté la gràfica que ve a continuació. Analitza la gràfica, digues si descriu apropiadament la informació. Si no ho fa, argumenta els problemes i indica el grau de gravetat, i si ho fa, comenta els punts positius i raona-ho.

**Solucions a alguns problemes****Exercici 1.**

Llei de Hick-Hyman

Exercici 2. La selecció en un entorn 3D:

Cap de les anteriors.

Exercici 3.

Tenen com a fonament la llei de Fitts.

Exercici 4.

Perquè les noves formulacions aproximen una mica millor la corba de regressió amb els experiments posteriors i amb les dades dels experiments originals.

Exercici 5.

$2 < ID < 3$.

Exercici 6.

Modela el temps de decisió com una funció de la informació transmesa.

Exercici 7.

Utilitza expanding targets que es mouen en direcció oposada al moviment del ratolí només quan el ratolí està a prop d'ells i es mou en direcció als objectius.

Exercici 8.

Si es combinen amb el moviment dels objectius poden causar confusió a l'usuari.

Exercici 9.

$MT2 < MT1$.

Exercici 10.

L'MT del primer i segon objectius seran iguals quan la distància al segon objectiu sigui de 6 cm.

Exercici 11.

Si $M1 > M2$, la incertesa sobre el següent caràcter que emetrà el primer dispositiu serà més gran que la del segon.

Exercici 49.

El canvi que va introduir Apple és molt perjudicial pels usuaris perquè, d'un sol cop, malbarata hores i hores d'aprenentatge amb la introducció d'una nova icona que no s'assembla gens a l'original. Ni tan sols comparteixen el fons ni el color dominant, que és el groc en la flor.

Si l'aplicació és la mateixa i fa el mateix, caldria haver dissenyat una icona que es pogués relacionar amb l'anterior, per a mantenir la continuïtat. Per exemple, si la imatge de la dreta fos essencialment amb tons de groc, no amb colors variats, i s'assemblés més a la flor anterior, seria més fàcil pels usuaris fer la transició. De la manera que ho han fet, els usuaris hauran de "desaprendre" la icona anterior i aprendre la nova.

Exercici 52.

Poden avaluar-se de forma teòrica i de forma empírica.

Exercici 53.

La gràfica no representa bé la informació que pretén comunicar. Hi ha una sèrie d'errors.

- No comença en zero.
- S'utilitza una projecció 3D.
- Els eixos no estan etiquetats convenientment.

- Hi ha una fletxa que no aporta res.
- El títol no és explicatiu.
- Es malbarata molta tinta pintant de forma diferent el terra, el sostre i els costats de les barres.
- S'han d'etiquetar els valors de les barres com a conseqüència dels problemes que genera el 3D.
- Falten els pressupostos de dos anys.
- No sembla que estigui ajustat a la inflació.

Els dos més greus són els dos primers: El fet de que la gràfica no comenci en zero fa que la magnitud de la diferència s'exageri i sembli que la baixada de pressupostos sigui molt més gran del que ho és de veritat. El fet d'utilitzar una projecció 3D fa que no es puguin comparar bé les dades, ja que els valors no es veu quins són. Per aquesta raó s'ha afegit l'etiqueta dels valors a les barres. Si no estigués en 3D no hauria calgut.

Tot i que es pot inferir el que està representat als eixos, no estan etiquetats, i caldria.

La fletxa, que pretén indicar que el pressupost ha baixat, no aporta res, a més atreu l'atenció a una part de la gràfica on no hi ha dades.

El títol no és explicatiu, de fet, intenta aportar la informació que ja aporta la gràfica. El subtítol és molt més adequat i podria ser el que s'utilitzés com a títol.

Els elements que es pinten en les projeccions 3D (terra, parets...), a més de no aportar res, afegixen molt de soroll a la imatge i malbaraten tinta.

Quan es mostren dades de pressupostos, normalment caldria mostrar any a any, per a intentar demostrar una tendència, que faltin anys no ajuda a entendre l'evolució correctament.

El fet que no s'informi si s'han ajustat les dades a la inflació, fa sospitar que no, i això no és correcta quan es tracta de dades econòmiques com aquestes.

A banda d'aquestes limitacions, es podria comentar que s'utilitza molt d'espai per a representar només dues dades.

També es podia apreciar (si s'ha trobat, suma, però en estar en blanc i negre, de vegades no es veia bé i no ho hem utilitzat per "restar") que el fons té una textura, que no hauria de ser.