



Universitat
de les Illes Balears

Pràctica Interfícies d'Usuari



Nadal Llabrés Belmar

Grup 101

21/01/2021

Índex

Definició del context d'ús.....	3
Usuaris.....	3
Tasques.....	3
Entorn.....	4
Disseny del prototipus.....	5
Avaluació del prototipus	8
Hipòtesi d'investigació	8
Variables dependents i independents.....	8
Disseny experimental	8
Anàlisi de les dades amb R	9
Interpretació dels resultats	9
Limitacions de l'experiment	10

Definició del context d'ús

Després d'haver fet una observació de com els participants utilitzen el sistema, a aquest punt es descriuen les característiques dels usuaris, tasques i entorn organitzatiu (tècnic i físic) que defineixen el context en el que el s'utilitza el sistema.

Usuaris

Quins usuaris?
Va dirigit als usuaris del grup 101 de l'assignatura d'Aplicacions distribuïdes i interfícies d'usuari.

Com són els usuaris?
La majoria d'ells són dretans, i amb menor quantitat, esquerrans. Per tant hi ha usuaris dretans i esquerrans.
Els usuaris estan acostumats a utilitzar calculadores de dispositius mòbils, ordinador i físiques. El motiu d'aquesta costum es que tots són estudiants d'enginyeria.
Tenen una edat d'entre 20 i 30 anys aproximadament. Això fa que estiguin familiaritzats amb l'ús de dispositius mòbils i tinguin capacitats de reacció ràpides.

Tasques

Objectius del sistema

Les tasques que ha de poder fer el nostre sistema seran, en termes generals, resoldre operacions aritmètiques.

Com que dir que un sistema ha de resoldre operacions aritmètiques és massa general, a continuació s'especificarà quin tipus d'operacions han de ser:

1. Escriure operacions de suma, resta, multiplicació, divisió i percentatge de més de dos operands i combinades.
2. Proporcionar el resultat de l'operació que hagi introduït l'usuari.
3. Permetre la introducció de nombres decimals.
4. Esborrar un dígit.
5. Esborrar tota l'entrada.
6. Canviar el signe d'un nombre.
7. Mostrar el resultat i l'operació al mateix temps.
8. Introduir dígit.
9. Executar-se a qualsevol dispositiu mòbil (navegador web).
10. Poder utilitzar totes les funcionalitats amb una sola mà.

Objectius de l'usuari

Els usuaris utilitzaran aquesta aplicació tenint en ment una finalitat:

- Resoldre operacions aritmètiques de suma, resta, multiplicació, divisió i percentatge de més d'un operand.

Entorn

Dins aquest apartat es definirà l'entorn del nostre sistema, la calculadora per a dispositius mòbils que ha de poder utilitzar-se només amb una mà.

Dispositiu a utilitzar	
Tipus	Dispositiu mòbil (<i>Smartphone</i>).
Any de fabricació	A partir del 2013.
Tamany de pantalla	Entre 4 i 6,99 polsades.
Relació d'aspecte	16:9, 18:9, 19:9 o 21:9
Sistema operatiu	Indiferent (Serà una aplicació web).

Ambient físic	
Tipus	Interior, exterior, assegut, caminant, etc. (Qualsevol entorn mòbil).
Temperatura	La que permeti el dispositiu mòbil on s'executi (-10°C fins a 45°C aproximadament).
Humitat	La que permeti el dispositiu mòbil on s'executi.
Contaminació acústica	Indiferent.
Quantitat de gent	Indiferent.
Lluminositat	Indiferent.

Ús del dispositiu
S'ha de poder d'operar únicament amb una mà (dreta o esquerra) i s'ha de aguantar amb aquesta mateixa mà. No ha de ser necessari recolzar-lo damunt cap superfície per utilitzar-lo. Pensat per un ús vertical.
L'aplicació s'ha de executar a pantalla completa.

Aquestes característiques descrites garantiran que el sistema funcionarà bé mentre es compleixin.

Disseny del prototipus

A continuació s'enumeraran i justificaran cada una de les decisions de disseny del prototipus. Aquestes decisions es varen prendre durant una classe presencial a partir d'un *brainstorming*.

1. Opció de reduir pantalla per a la gent que no arriba (dreta i esquerra)

Actualment la majoria de dispositius mòbils tenen la pantalla massa grossa com per poder arribar per tot amb el polze. Reduir el i desplaçar l'aplicació cap a la dreta o esquerra depenent de si l'usuari es dretà o esquerrà ajudarà a arribar per tot amb una mà. A continuació es veurà una imatge que indica les zones on es més fàcil arribar i on no es pot arribar per una persona dretana:



2. Modificar forma dels números perquè doni sensació d'agrupament

Un exemple podria ser fer els botons dels dígits amb les voreres rodrejades o amb una forma especial per donar la sensació de que tots els que tenen la mateixa forma és perquè tenen una funcionalitat similar o pertanyen al mateix grup.

3. Feedback visual (signes)

Aquesta decisió es perquè l'usuari vegi en tot moment a la pantalla quina operació està fent. Moltes calculadores no et mostren el signe quan el selecciones, d'aquí aquesta decisió.

4. Girar signe de dividir amb el d'igual (per arribar millor)

Es tracta de canviar la posició del botó d'igual i del signe de dividir perquè sinó l'igual es troba molt enfora. Com que es un botó que s'utilitza molt és convenient que estigui a prop.

5. Veure preview del resultats (abans de pitjar igual)

Aquesta opció farà que les operacions es facin molt més ràpid perquè en cada una d'elles ens estalviarem haver de pitjar a la tecla igual.

6. Posar el botó igual d'un altre color

Ja que aquest és un botó que s'utilitzarà molt i té una funció única que el diferencia de tots els altres s'ha decidit que sigui d'un color diferent als altres botons.

7. Quan pitges un signe canviar el color a més obscur

Aquesta funcionalitat fa que en tot moment l'usuari sàpiga quina operació està duent a terme i també s'assabenti de que la pulsació s'ha efectuat.

8. Reduir mida del 0 i fer més gros el signe igual

El signe de l'igual s'utilitzarà cada vegada que es vulgui fer una operació, per tant és un dels més utilitzats. Fer-lo més gran ajudarà a que es pugui pitjar amb més facilitat.

9. So

Emetre un so cada vegada que es pitja una tecla permet informar a l'usuari de que hi ha hagut una pulsació. És un altre exemple de feedback a l'usuari.

10. Esborrar darrer dígit introduït

Aquesta funcionalitat permet que l'usuari pugui corregir el darrer dígit en cas d'haver pitjat un nombre incorrecte i no sigui necessari esborrar tota la operació i tornar-la a escriure.

11. Poder moure el cursor

Aquesta opció és molt similar a l'anterior però amb la diferència que permet indicar on esborrar el nombre incorrecte. També permet indicar on afegir un nou nombre.

12. Reduir el teclat numèric horitzontalment (versió per dretans i versió per esquerrans)

13. Reduir la mida del teclat verticalment (augmentant la mida de la pantalla)

Tant la número 13 com la 14 es refereixen a reduir el tamany de tots els botons tant vertical com horitzontalment perquè amb un sol dit es pugui arribar a tots de manera més ràpida i senzilla. Avui en dia aquestes opcions poden ser molt útils ja que les pantalles dels dispositius són bastant grans per manejar-les amb una mà. Opció molt similar a la primera de totes (1).

14. Que les tecles dels números siguin visualment diferents a les tecles dels operadors (color)

D'aquesta forma s'aconsegueix separar tot el que són botons d'entrada de nombres amb la resta de funcionalitats dels altres botons.

15. Afegir feedback als botons (canvi de color al pitjar)

Opció molt útil perquè amb les pantalles dels dispositius, com que són llises moltes vegades és difícil saber si realment s'ha pitjat un botó o no. Així s'aconsegueix donar feedback a l'usuari.

16. Indicar l'operador seleccionat amb un altre color

Molt similar a l'anterior opció però pensada per els botons de les operacions aritmètiques. D'aquesta forma s'informa a l'usuari en tot moment de l'operació que està actualment seleccionada.

17. Mostrar el resultat anterior

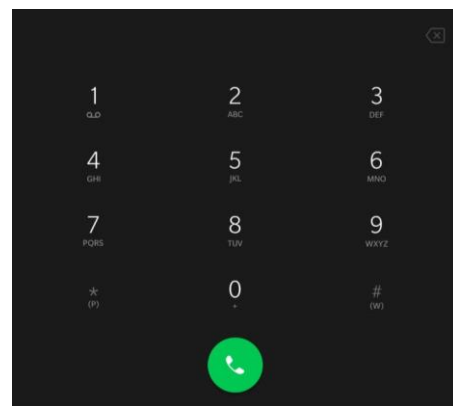
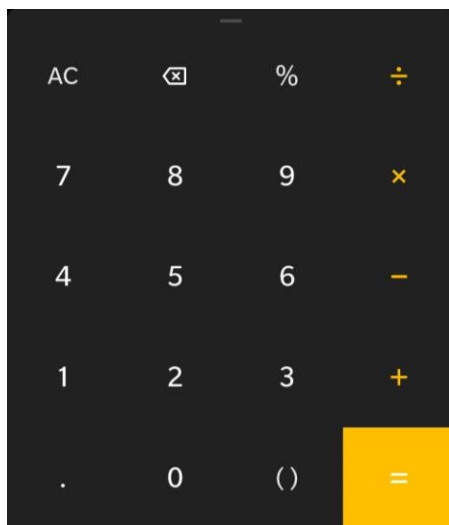
Consisteix en una memòria on es pugui veure l'operació anterior. És útil perquè a vegades es fan operacions una darrera l'altre que depenen d'elles. Ex: Regla de tres.

18. Afegir l'opció d'esborrar dígit fent el botó de clear més petit

Consisteix amb dividir el botó d'esborrar tot el text amb dues parts: La primera per esborrar tot el text (igual que abans) i la segona per esborrar únicament un dígit.

Ordre dels dígits

Un altre tema que es va parlar és el de l'ordre dels nombres de la calculadora. Actualment hi ha dues maneres principals:



Una forma és la típica de les calculadores que van per ordre començant amb el número 1 a baix a l'esquerra, i l'altre és la utilitzada per a trucar a números de telèfon que comença el número 1 a dalt a l'esquerra.

Entre tots es va decidir utilitzar un estil com el de la primera imatge (número 1 a baix a l'esquerra).

Avaluació del prototipus

Hipòtesi d'investigació

Hipòtesis nul·la (H_0): No hi ha diferència en el número d'operacions per minut entre el model base i el model millorat.

Hipòtesis alternativa (H_1): Hi ha diferència en el número d'operacions per minut entre el model base i el model millorat.

Variables dependents i independents

Variables dependents

Número de operacions per minut.

Variables independents

Model de la calculadora: Model base, model millorat.

Disseny experimental

A continuació es descriu com es realitzarà l'experiment amb els participants. Aquest experiment serà del tipus **within-group** perquè cada un dels participants faran totes les parts:

- Els participants estaran asseguts per realitzar la tasca.
- Depenent de si són esquerrans o dretans utilitzaran el prototipus per dretans o per esquerrans.
- El dispositiu no pot estar sobre una superfície. S'ha d'aguantar amb la ma.
- Si un participant s'equivoca a l'hora de realitzar una operació ha de tornar a enrere i fer-la correctament.
- El temps comença quan es polsa la primera tecla de la primera operació a realitzar i finalitza quan s'acaba la darrera operació.
- Hi haurà participants que començaran amb el model base i després utilitzaran el millorat (Grup BM) i altres que començaran pel millorat i després el base (Grup MB).
- Per minimitzar la fatiga es farà un descans de 5 minuts entre model i model.
- En aquets cas un entrenament previ no serà necessari ja que els participants estan acostumats a utilitzar calculadores i realitzar operacions d'aquest tipus.

Anàlisi de les dades amb R

Arribats a aquest punt ja es tenen les dades de tots els participants a un document amb format csv i es pot començar a analitzar-les. Juntament amb aquest document també s'ha entregat un fitxer amb format de script de R on es veu les comandes que es realitzen per tractar les dades acompanyades de comentaris explicatius.

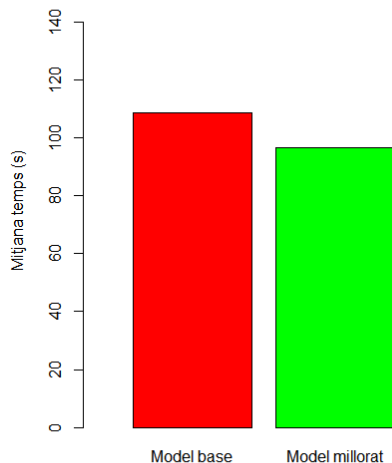
Interpretació dels resultats

Quan ja s'han analitzat les dades és el moment de interpretar els resultats obtinguts i treure conclusions sobre els models.

```
> # El test paramétrico elegido es el: Repeated-measures ANOVA.  
> aov = aov(Temps~Layout+Error(`Codi participant`/Layout), selectedDataLong)  
> summary(aov)
```

```
Error: Codi participant  
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)  
Residuals 15  4415   294.3  
  
Error: `Codi participant`:Layout  
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)  
Layout  1 1176.1  1176.1   34.67 2.98e-05 ***  
Residuals 15  508.9    33.9  
---  
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

El test ANOVA que hem utilitzat ens ha donat un **p-valor inferior a 0.05**, concretament 2.98e-05, per tant això vol dir que la **diferència és estadísticament significativa** i, per tant, podem **rebutjar la hipòtesi nul·la i acceptar la hipòtesi alternativa**: és a dir, que hi ha una diferència entre els dos models en funció del disseny que tenen.



Ara que ja esta clar que hi ha una diferència estadística significativa, mitjançant els dos resultats de les mitges es pot concloure que el model millorat és el millor/més ràpid.

- **Mitja model base:** 108.8125s
- **Mitja model millorat:** 96.6875s

Per tant, les millores fetes al disseny de la interfície d'usuari han estat correctes ja que han suposat un avanç amb la calculadora per aconseguir un producte de més qualitat.

NOTA: Si es tractés d'un experiment amb diferents trials s'hauria de continuar l'anàlisi fent una comprovació de si hi ha hagut aprenentatge durant el procés de realització de la prova. Com que no és el cas, aquí acaba aquest punt.

Limitacions de l'experiment

Malauradament aquest experiment ha tingut unes limitacions molt importants causades per la pandèmia COVID-19 que ha impedit realitzar-lo amb participants aleatoris.

Tots els participants han estat compresos dins el mateix rang d'edat aproximadament i tots tenen molta experiència amb l'ús de dispositius mòbils i calculadores tant digitals com analògiques. També, el nombre de participants (la mostra) ha estat molt reduïda i encara ho ha estat més la d'esquerrans.

Totes aquestes limitacions descrites són bastant greus i han afectat molt a l'experiment sense cap dubte. El fet de que la majoria de participants siguin joves, experimentats amb la tecnologia i l'ús de calculadores fa que el sistema o prototipus surti molt millor valorat que si s'hagués fet amb gent d'un rang d'edat més gran i que no siguin estudiants de ciències.

Les mostres reduïdes de nombre de participants fan que les dades tinguin un marge d'error bastant més elevat que si s'hagués utilitzat una quantitat de gent més gran.

En definitiva, l'experiment és bastant limitat però malgrat les dades no siguin les millors o les més adequades, s'ha pogut realitzar el procés d'anàlisi i arribar a unes conclusions que és el que realment interessava.