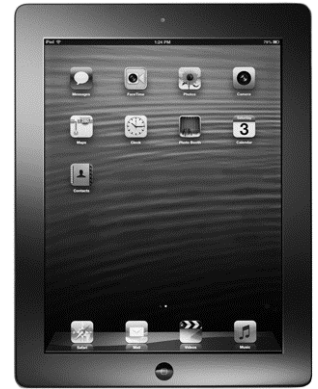


## Touchscreens

Bij het ontwerpen van touchscreens (aanraakschermen) voor moderne media als tablets en mobiele telefoons besteedt men veel aandacht aan het gebruiksgemak. Gebruikers willen immers snel kunnen navigeren. Op de foto zie je een touchscreen met een menu bestaande uit 13 knoppen.

**foto**



De tijd die je nodig hebt om in een menu de juiste knop te vinden, hangt mede af van het aantal knoppen in het menu.

Volgens de psycholoog Hick kun je deze benodigde tijd  $T$  berekenen met de formule:

$$T(n) = b \cdot \ln(n+1)$$

Hierbij is  $T$  de tijd in seconden,  $n$  het aantal knoppen in het menu en  $b$  een positieve constante die afhangt van de behendigheid van de gebruiker.

In deze opgave kijken we naar dit model van Hick.

Om de juiste knop te vinden op het touchscreen van de foto heeft Irene 8 seconden nodig.

3p **4** Bereken haar waarde van  $b$  in twee decimalen nauwkeurig.

Pim is veel handiger met een touchscreen dan zijn vader. Hij kan in een menu met 16 knoppen even snel de juiste knop vinden als zijn vader in een menu met 4 knoppen. Dit betekent dat zijn  $b$ -waarde ( $b_p$ ) kleiner is dan de  $b$ -waarde van zijn vader ( $b_v$ ).

4p **5** Onderzoek of dit betekent dat de  $b$ -waarde van Pim precies half zo groot is als die van zijn vader.

Sommige gebruikers vinden een menu met veel knoppen onoverzichtelijk. Daarom deelt men een menu soms op in submenu's met minder knoppen. Als er bijvoorbeeld in totaal 18 knoppen zijn, kan de ontwerper ervoor kiezen om:

methode I één menu van 18 knoppen te maken

of

methode II een menu met 3 knoppen te maken, waarbij na elk van de 3 mogelijke keuzes weer een submenu met 6 knoppen verschijnt.

De gebruiker wint hiermee overzichtelijkheid want hij weet nu precies in welk submenu hij moet zoeken, maar hij verliest tijd omdat hij twee keer (in een menu) de juiste knop moet zien te vinden.

Als  $b = 1,4$  duurt het keuzeproces bij methode II minstens 0,5 seconde langer dan bij methode I.

3p **6** Toon met behulp van de formules voor  $T(n)$  aan dat dit juist is.

Uit de formules volgt dat één menu met alle knoppen altijd sneller werkt dan een opdeling in submenu's. Dus: één menu met  $p \cdot q$  knoppen is altijd sneller dan een hoofdmenu met  $p$  knoppen gevolgd door  $p$  submenu's met elk  $q$  knoppen.

4p **7** Neem  $b = 1$  en toon aan dat  $T(p) + T(q)$  altijd groter is dan  $T(p \cdot q)$ .