

Fittsov zakon

↓↓↓

MATJAŽ KLJUN

→ Pri izdelavi uporabniških vmesnikov za različne naprave pogosto uporabljamo Fittsov zakon. Največkrat kar podzavestno, saj ga večina programerjev niti ne pozna. Zakon se imenuje po psihologu Paulu Morrisu Fittsu mlajšem (6. maj 1912–2. maj 1965), ki je leta 1954 objavil članek z opisom modela človeškega gibanja [1]. Kot polkovnik v ameriških zračnih silah je Fitts raziskoval vplive človeških dejavnikov in ergonomije na varnost pri letenju in s tem postavil temelje za svoj model, ki je eden najbolj raziskanih in uporabljenih modelov pri izdelavi grafičnih vmesnikov in razumevanju uporabnikov pri interakciji z njimi.

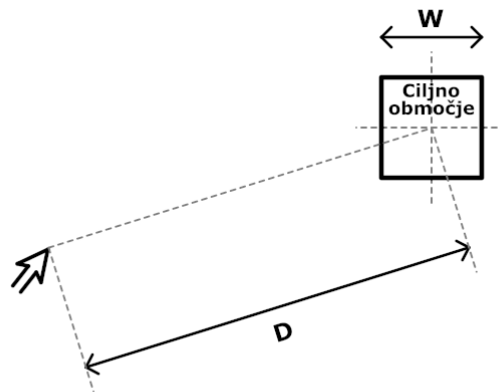
Raziskovanje človeških dejavnikov in ergonomije temelji na razumevanju vpliva fizioloških in psiholoških značilnosti uporabnikov na upravljanje izdelkov, procesov in sistemov. Z razumevanjem teh značilnosti lahko načrtujemo in oblikujemo izdelke, procese in sisteme po meri uporabnika. Štirje glavni cilji pri tem so:

- zmanjšanje človeških napak,
- povečanje produktivnosti,
- izboljšanje varnosti/razpoložljivosti sistema in
- povečanje udobja uporabnika.

Omenjeno raziskovanje črpa iz številnih disciplin in se hkrati v njih uporablja. Te discipline so na primer psihologija, sociologija, inženiring, biomehanika, industrijsko oblikovanje, fiziologija, antropometrija, oblikovanje interakcije, vizualno oblikovanje, uporabniška izkušnja in oblikovanje uporabniških vmesnikov. Ravno pri slednjem se danes pogosto sklicujemo na Fittsov zakon.

Fittsov zakon nam pomaga pri oceni časa, ki je potreben za premik kazalne naprave (npr. miškega kazalca) na določeno ciljno območje (npr. ikona na

zaslonu). Je funkcija razmerja med razdaljo (D) do sredine ciljnega območja in širino tega območja (W), kot je prikazano na Sliki 1. Dokazano je, da Fittsov zakon velja za premike človeških okončin na ciljno območje [6] (npr. premik roke na stikalo za prižig luči), za človeški pogled [7] (npr. kako hitro najdemo s pogledom določeno informacijo na spletni strani), za vnosne naprave na računalniških sistemih (npr. premik miškega kazalca na določeno ikono na namizju računalniškega zaslona) in druge dele človeškega telesa. Velja tako za starejše kot mlajše uporabnike [4], uporabnike z določenimi posebnimi potrebami [2], uporabnike pod vplivom THC [5] in tudi za premike pod vodno gladino [3].



SLIKA 1.

Prikaz razdalje D od trenutnega položaja miškega kazalca do sredine ciljnega območja prikazanega s kvadratom širine W .

Fitts je svoj model osnoval na podlagi teorije informacij in določil indeks težavnosti (angl. index of difficulty ali ID) zadetka ciljnega območja z naslednjo formulo:

$$ID = \log_2 \left(\frac{2D}{W} \right).$$

Razdaljo (D) lahko razumemo kot moč signala, širino ciljnega območja (W) pa kot šum v danem signalu. Dvojiški logaritem se v teoriji informacij uporablja

za določitev števila bitov, potrebnih za kodiranje določenega sporočila. V Fittsovem zakonu pa logaritemska funkcija predvidi, da je majhno povečanje velikosti ciljnega območja veliko bolj učinkovito za majhna ciljna območja kot za velika. Majhno povečanje velikega ciljnega območja tako ne bo prineslo velike razlike v indeksu težavnosti. Podobno velja za razdaljo. Vidimo tudi lahko, da na sliki 1 in v formuli ni upoštevana višina ciljnega območja. Vendar je pri uporabniških vmesnikih smiselno za širino vzeti najkrajšo dimenzijo ciljnega območja, kar je lahko tudi višina.

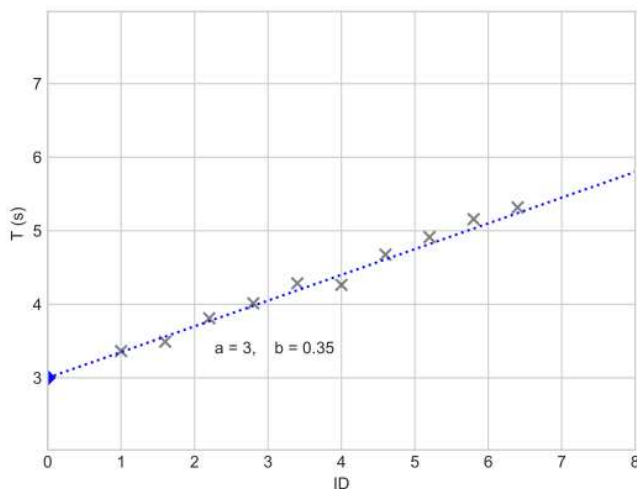
Danes se najpogosteje uporablja formula, ki so jo raziskovalci sestavili na podlagi proučevanja korelacije med časom izvajanja naloge in indeksom težavnosti. Korelacija med obema količinama je linearna, formula pa naslednja:

$$T = a + b \cdot ID = a + b \cdot \log_2 \left(\frac{2D}{W} \right).$$

T predstavlja čas, ki ga uporabnik potrebuje za premik na ciljno območje. Parametra a in b se razlikujeta glede na obravnavano vhodno napravo na našem računalniškem sistemu in se določita z opazovanjem – tj. empirično z regresijsko analizo. Parameter b je odvisen od naklona D (naklona daljice potrebne poti do ciljnega območja) in opisuje pospešek. Parameter a pa dodamo, da se premica odvisnosti ne začne v izhodišču. Določa presečišče na osi y , kot je vidno na sliki 2, in se pogosto razlaga kot zakasnitev, ker čas klika na ciljno območje ne more biti 0.

Prva zabeležena uporaba Fittsovega zakona za računalniške uporabniške vmesnike je bila leta 1978 izvedena primerjava učinkovitosti različnih vhodnih naprav: računalniške miške, krmilne palice in smer-nih tipk na tipkovnici. Ravno ta študija je pripomogla k temu, da je Xerox k prvemu komercialnemu računalniku z grafičnim uporabniškim vmesnikom Xerox Star, dodal miško. Posledično je danes miška vseprisotna vhodna naprava.

Kako pa Fittsov zakon vpliva na oblikovanje uporabniških grafičnih vmesnikov, ki jih uporabljajo vsi današnji operacijski sistemi na namiznih računalnikih? Fittsov zakon pravi, da mora biti ciljno območje čim bližje začetnemu položaju na primer miškega kazalca, da uporabnik hitreje pride do ciljnega območja. Zakon ravno tako pravi, da mora biti širina ciljnega območja čim večja, da ga lahko uporabnik



SLIKA 2.

Graf linearne odvisnosti T od ID .

lažje doseže. To pomeni, da moramo interaktivne elemente v programih ali na spletnih straneh oblikovati tako, da jih bo uporabnik karseda hitro in lahko dosegel ter kliknil nanje.

Najkrajšo pot do ciljnega območja predstavlja trenutni položaj miškega kazalca. Ta položaj se imenuje čarobni (angl. magic) ali glavni piksel (angl. prime pixel). Ravno zato lahko dodamo k desnemu gumbu miškega kazalca razne pojavne menije (angl. pop-up menus), pri čemer smo zmanjšali razdaljo D na 0. Primer pojavnega menija v oblikovalniku besedil vidimo na sliki 3. Na celotnem območju lista z besedilom in v njegovi okolici lahko kliknemo in dobimo isti meni z najpogostejšimi funkcijami. To pomeni, da je ciljno območje zelo veliko in se na njem miškin kazalec vseskozi nahaja.

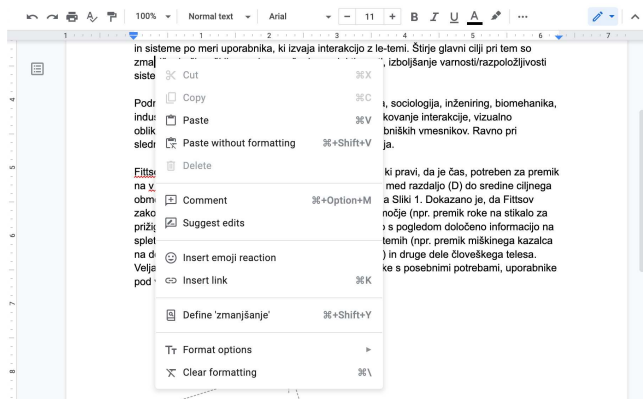
Glavni piksel lahko predvidimo vnaprej. Če uporabnik na spletni strani klikne na gumb z napisom »Prijava«, je smiselno postaviti prijavni obrazec z vnosnima poljema uporabniškega imena in gesla čim bližje izbranemu gumbu. Seveda moramo poskrbeti tako za primerno velikost gumba kot tudi za druge lastnosti in funkcionalnosti vmesnika. Na primer, da se fokus prestavi v polje uporabniškega imena, da lahko uporabnik takoj začne tipkati, in da je gumb za potrditev prijavnih podatkov karseda blizu obrazca.

Naslednja lastnost, ki jo lahko izrabimo na namizju računalniškega zaslona, je pravilo neskončnih

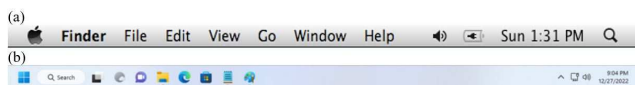


→ robov (angl. rule of infinite edges). Ko se z miškinim kazalcem premaknemo na rob računalniškega zaslona, ne moremo dalje, saj se kazalec ustavi. Torej lahko na rob zaslona pridemo z največjo možno hitrostjo premikanja miške in še vedno zadenemo cilj, saj je le-ta neskončen v eni dimenziji. Uporaba tega pravila je na primer vidna v operacijskem sistemu macOS, ki menijsko vrstico (angl. Menu bar) vedno postavi na zgornji rob zaslona, namesto na okvir okna trenutnega programa. Drugi primer predstavlja opravilna vrstica (angl. taskbar) sistema Windows. Oba primera sta vidna na sliki 4.

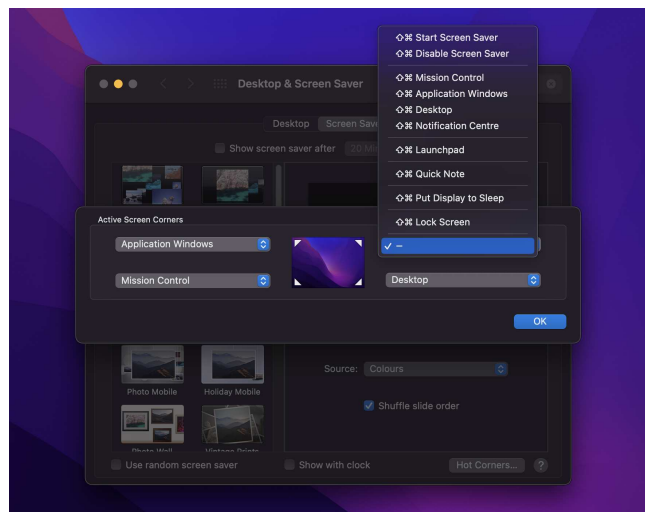
Lastnost neskončnih robov pride najbolj do izraza v vseh štirih vogalih namizja, ki predstavljajo neskončno ciljno področje v obeh dimenzijah. Te točke se imenujejo tudi čarobni vogali (angl. magic corners), ker predstavljajo teoretično neskončno velik gumb (ciljno območje). Operacijski sistem Windows ima v spodnjem levem vogalu gumb »Start«, Micro-


SLIKA 3.

Pojavni meni v oblikovalniku besedil. Z desnim klikom miške lahko na celotni površini lista z besedilom in njegovi okolici pridemo do pojavnega menija z najpogostejšimi funkcijami.


SLIKA 4.

Zgoraj je menijska vrstica operacijskega sistema macOS (a), spodaj pa opravilna vrstica operacijskega sistema Windows (b).


SLIKA 5.

Neskončne vogale (imenovane Hot corners) v operacijskem sistemu macOS lahko nastavimo tako, da nam poženejo različne funkcije.

soft Office 2007 pa uporablja zgornji levi vogal za meni »Office«. V operacijskem sistemu macOS lahko celo nastavimo posebne funkcije, ko se s kazalcem miške premaknemo v vogal zaslona, kot je vidno na sliki 5.

Kaj pa vmesniki naprav, ki niso namizni računalniki? Za prvi iPhone telefon so pri podjetju Apple na podlagi Fittsove formule določili najmanjšo še dovoljeno velikost posameznega gumba/ikone. Ta je bila 44 točk na zaslonu 320×480 točk, pri čemer je bil indeks težavnosti pri tej velikosti zelo nizek [8]. Težavnost dosega ciljnega območja na zaslonih na dotik je odvisna od načina držanja telefona in interakcije (ista roka drži telefon in izvaja interakcijo, ena roka drži telefon, medtem ko druga izvaja interakcijo) ali pa obe držita telefon in izvajata interakcijo, a na splošno velja, da sta sredina in spodnji del zaslona lažje dosegljiva kot zgornji del in vogali. Ravno tako so Googlevi oblikovalci namenoma postavili polje za iskanje na sredino zaslona, saj ga tam s pogledom najhitreje najdemo (za pogled je sredina zaslona pogosto glavni piksel). Predstavljajte si, da bi bilo polje v kotu zaslona, kar bi predstavljalo našim očem dodatno delo pri iskanju. Dodatno delo pa lahko uporabnike »odvrne« od uporabe.

