Mètriques Barrier Walkthrough per a persones sordes

Mònica Buj
Universitat Oberta de Catalunya
mbuj@uoc.edu

RESUM

Les avaluacions d'accessibilitat web es duen a terme amb eines automàtiques que generen falsos positius i falsos negatius. Totes les barreres d'accés al contingut que no es poden detectar automàticament i exigeixen la figura de l'expert.

En aquest article es presenta un conjunt de mètriques manuals, les mètriques BAW, per avaluar l'accessibilitat web d'una pàgina dins d'un context específic i ofereix la possibilitat de quantificar el grau d'accessibilitat amb una fórmula.

Categories i Descriptors

D.2.8: [Enginyeria del programari] Mètriques – *indicadors de processos*. H.5.2: [Interfícies d'informació i Presentació] Interfícies d'usuari – *Avaluació/metodologia*. H.5.4: [Interfícies d'informació] Hipertext/Hipermèdia – Usuaris. K.4.2: [Aspectes Socials] Persones discapacitades/necessitats especials.

Termes Generals

Gestió, Mesura, Rendiment, Fiabilitat, Experimentació, Factors Humans, Verificació

Paraules Clau

Accessibilitat Web, Avaluació, Mètriques.

1. INTRODUCCIÓ

La societat humana està composta d'individus amb característiques molt diferents. Les persones que tenen cossos o òrgans que funcionen de manera diferent de l'habitual (perquè no hi veuen, no caminen, no hi senten, etc.) pertanyen a la diversitat funcional.

Quan un ésser humà duu a terme una tasca es pot distingir entre les capacitats d'una persona i les necessitats que imposa l'entorn sobre aquesta tasca. La discapacitat sorgeix quan hi ha un buit entre el que sap fer o és capaç de fer una persona i el que l'entorn exigeix que sàpiga fer o pugui fer [1].

La diversitat funcional, no la discapacitat, dificulta l'accés a la web. En general hi ha tres tipus de funcions: les relacionades amb els sentits (sensorials). amb la mobilitat i la destresa (motrius) i amb el llenguatge i la comprensió (cognitives). Les funcions sensorials inclouen la vista i a més a més, el sentit i el tacte. El sentit de l'oïda presenta vàries casuístiques ja que contempla les persones que no hi senten gens i les que perceben sons depenent de paràmetres com ara el volum i la freqüència.

Els creadors de continguts, els desenvolupadors d'aplicacions web i els dissenyadors web han de tenir en compte l'accessibilitat web, perquè aquesta evita la discriminació, facilita l'accés a la cultura i a l'entreteniment, i també el contacte amb altres persones, i alhora pot reduir les limitacions d'alguns usuaris.

L'avaluació de l'accessibilitat d'un lloc web és un procés que no es pot automatitzar completament. Hi ha eines que faciliten la tasca, però la revisió de l'accessibilitat requereix una avaluació manual realitzada per un expert què implica una certa dedicació.

La resta d'article està organitzat de la següent manera. La secció 2 (Estat de l'art) descriurà els aspectes més rellevants relacionats amb l'avaluació de les pàgines web amb les mètriques d'accessibilitat actuals. La secció 3 (Mètriques Barrier Walkthrough per avaluar la diversitat funcional del sentit de l'oïda) detallarà els indicadors necessaris per analitzar una pàgina web i la fórmula per calcular el grau d'accessibilitat d'una pàgina web. La secció 4 (Anàlisi experimental de la mètrica proposada) presentarà un experiment i mostrarà les dades quantitatives obtingudes. Finalment la secció 5 (Conclusions i treballs futurs) conclourà l'article, exposant algunes consideracions finals i futures línies de recerca.

2. ESTAT DE L'ART

El IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) defineix una mètrica com una mesura quantitativa del grau en que un sistema, component o procés posseeix un atribut determinat, i la ISO 14598-1:1999 considera la mesura el valor de la mètrica.

Les mètriques d'accessibilitat web [2] són les regles i procediments per analitzar errades, obstacles d'accessibilitat que apareixen quan algú utilitza el lloc web, i que proporcionen un valor. Algunes de les mètriques que es poden mesurar són el número d'imatges sense l'atribut alt, el número de violacions dels criteris de conformitat del nivell A i AA o el temps que costa dur a terme una tasca.

L'accessibilitat web afronta dos perspectives diferents [3]. La primera té en compte si la pàgina/lloc web és conforme amb un conjunt de requeriments com els definits a la WCAG 2.0 o a la Secció 508, i la segona assumeix que l'accessibilitat és una qualitat que difereix de la conformitat.

Les mètriques basades en la conformitat es defineixen sobre la base dels criteris de conformitat i de les tècniques suficients, de les tècniques recomanades, i dels errors més comuns. I les mètriques d'accessibilitat en ús mesuren indexes de rendiment quan els usuaris reals interactuen amb el lloc web en uns escenaris específics.

Hi ha mètriques d'accessibilitat automàtiques, manuals o híbrides (semiautomàtiques) [4]. Les mètriques manuals requereixen la

intervenció humana i consisteixen en auditories realitzades per experts o tests d'usuari. Les mètriques automàtiques estan implementades per les eines de validació automàtiques. I les mètriques híbrides combinen totes dues tècniques.

Els factors de qualitat que han de garantir les mètriques d'accessibilitat web són: la validesa, la fiabilitat, la sensibilitat, l'adequació i la complexitat [4].

La majoria de mètriques dissenyades fins al moment, estan basades amb les directrius d'accessibilitat per al contingut web, no obstant fa poc s'ha suggerit incloure els experts, els usuaris, el context i les avaluacions automàtiques. L'avaluació manual de l'accessibilitat web pot variar en funció del criteri de l'expert. La proposta de Mirri[5] es generar un únic valor procedent de les múltiples avaluacions manuals. Cooper[6] Subratlla la importància de l'experiència de l'usuari i considera que les necessitats de les persones amb diversitats funcionals, s'han de tenir presents al llarg del cicle de vida del programari. Si, a l'igual que Vigo[7], es considera que la interacció de l'usuari amb el context està limitat pel contingut, pel dispositiu d'accés, pel navegador, per l'ajuda tècnica o bé la situació, l'avaluació de l'accessibilitat web i les seves mètriques haurien de considerar aquests aspectes.

3. MÈTRIQUES BARRIER WALKTHROUGH PER A AVALUAR LA DIVERSITAT FUNCIONAL DEL SENTIT DE L'OÏDA

Els objectius principals de les mètriques BArrier Walkthrough (BAW) són optimitzar l'avaluació de l'accessibilitat web, determinar quin és el grau d'accessibilitat d'una pàgina web i oferir informació per poder realitzar les modificacions a posteriori.

L'origen de les mètriques BAW prové del mètode d'avaluació web Barrier Walkthrough (BW) [8] què descriu una barrera en termes d'una categoria d'usuaris, d'un tipus de discapacitat i d'un tipus d'ajuda tècnica. Per una banda, Brajnik defineix una llista de barreres per cada tipus d'usuari (persones cegues (nv), persones amb baixa visió (lv), usuaris sords (nh), usuaris daltònics (cb), usuaris amb deficiències motores (md), usuaris amb discapacitat cognitiva (cd), usuaris amb epilèpsia fotosensitiva (fe) i motors de cerca (se)). I per un altra banda, considera dos paràmetres per estimar la severitat de la barrera: el impacte d'aquesta a l'efectivitat, productivitat i satisfacció o seguretat de l'usuari quan duu a terme una tasca i la persistència amb què la barrera es presenta quan es porta a terme la tasca. Avui en dia, es pot aplicar el mètode BW per determinar el grau d'accessibilitat d'una web, però la tasca d'assignar un valor a l'impacte, la persistència i la severitat es subjectiu.

3.1 Definició de les mètriques

La base de de les mètriques BAW són les WCAG 2.0 perquè són l'estàndard d'accessibilitat web a nivell internacional que proposa el Consorci World Wide Web (W3C). Però aquestes directrius són molt complexes perquè estan estructurades en 4 principis (perceptible, utilitzable, entenedor, robust), 12 directrius i 60 criteris de conformitat, A més a més hi han les tècniques suficients i recomanades per cada tecnologia existent (General, HTML i XHTML, CSS, Client-side Scripting, Server-side Scripting, SMIL, Plain Text, ARIA, Flash, Silverlight, PDF, Common Failures) i els 3 nivells de conformitat (A, doble A i triple A).

A conseqüència de la complexitat de les WCAG 2.0, per un costat les mètriques BAW engloben un conjunt d'indicadors que afecten una categoria d'usuari en concret i per l'altre estan contextualitzades en una tecnologia, un principi i una prioritat, per facilitar el procés d'avaluació i la detecció de les barreres d'una forma més ràpida.

En particular, les mètriques Barrier Walkthrough per persones sordes, que tenen en compte els aspectes generals de les directrius, corresponents al primer principi i que garanteixen el tercer nivell de conformitat, són les següents:.

- Nº de només so preenregistrat (nsp)
- Nº de multimèdia sincronitzada preenregistrada (msp)
- Nº de només so en directe (nsd)
- Nº de multimèdia sincronitzada en directe (msd)

PRINCIPI 1

Nivell A

- Nº de nsp amb etiqueta descriptiva
- Nº de nsp amb alternativa
- Nº de msp amb etiqueta descriptiva
- Nº de msp amb subtítols
- Nº de msp amb alternativa de text
- Nº de nsd amb etiqueta descriptiva
- Nº de instruccions, que es proporcionen per facilitar la comprensió i utilització del contingut, basades amb so?

Nivell AA

- Nº de msd amb subtítols

Nivell AAA

- Nº de msp amb llenguatge de signes
- Nº de msp amb alternativa text
- Nº de nsd amb transcripció textual
- Nº de nsd amb alternativa text
- Nº de nsd amb subtítols

Les mètriques definides són manuals, llevat de la detecció de text alternatiu. Aquest és un aspecte que es pot automatitzar, però la qualitat d'aquest requereix de la revisió de l'expert

3.2 Fórmula per calcular la puntuació de les mètriques en una pàgina

Les mètriques BAW prenen com a model la funció que utilitzen els responsables del projecte eGovMon per calcular la puntuació, d'una pàgina web, d'acord a les WCAG 2.0.[9]

La mesura de cada mètrica BAW es computa de la següent manera:

$$BAW\ mi(x,y,z) = 1 - \frac{fmi}{nmi}$$

on,

i pertany a una categoria d'usuari
m és la mètrica BAW que es vol avaluar
x és la tecnologia de les WCAG 2.0
y és el principi de les WCAG 2.0
z és el nivell de conformitat o prioritat que es vol assolir

f_{mi} calcula el nombre d'instàncies que fallen de les mètriques i n_{mi} comptabilitza el nombre total d'instàncies analitzades. El resultat es presenta dins de l'interval [o,1]: Si la mètrica no es aplicable, la

mesura pren per valor un 0 per indicar que no existeixen barreres d'accessibilitat i en cas contrari es realitza el còmput.

La puntuació de la pàgina es calcula com la mitja dels resultats obtinguts de les mètriques.

$$BAW\ mi\ (x,y,z) = \frac{1}{|M|}\sum_{m\in M} BAW\ mi\ (x,y,z)$$

on,

M és el nombre total de mètriques avaluades

El resultat es torna a presentar dins de l'interval [0,1]: Si el nombre de mètriques aplicades es 0, la puntuació prendrà per valor un 0 per constatar la inexistència de barreres d'accessibilitat, i en cas contrari es realitzarà el còmput.

En definitiva, la fòrmula aplicada a les persones amb una diversitat funcional d'oïda, contextualitzada als apectes generals de les WCAG 2.0, al principi de perceptibilitat i al nivell de conformitat A es calcularia de la forma següent:

$$BAW\ nh(G,P,A) = 1 - \frac{fnh}{nnh}$$

$$BAW\ nh\ (G,P,A) = \frac{1}{|M|}\sum_{m\in M} BAW\ nh\ (G,P,A)$$

4. ANÀLISI EXPERIMENTAL DE LA MÈTRICA PROPOSADA

Especificades les mètriques i la seva funció per calcular el grau d'accessibilitat d'una pàgina, resta analitzar la seva qualitat. Comprovar la seva validesa, la seva fiabilitat, la sensibilitat, l'adequació i la complexitat.

4.1 Disseny de l'experiment

Per validar les mètriques i obtenir dades quantitatives s'han seleccionat les 10 pàgines d'inici de les televisions amb més audiència segons el "Estudio General de Medios" de febrer de 2012 [10]: Telecinco, La1, Antena3, Cuatro, Canal Sur, Tv3, La2, Canal9, TvG, Telemadrid i WebVisual TV, una cadena pensada pel col·lectiu sord.

L'avaluació de l'accessibilitat de les pàgines de mostra s'ha dut a terme amb les mètriques BAW definides abans i la mètrica cBIF. La variable A recull les dades de la primera mètrica i la variable B els valors de la segona.

4.2 Interpretació dels resultats de l'experiment

El resultats obtinguts de les dos variables, A i B marquen la diferència que hi ha entre les dos mètriques. Les Figures 1 i 2 mostren els quartils d'aquestes variables pels nivells de conformitat 1 i 3. Els gràfics mostren que la mètrica cBIF és més optimista que les mètriques BAW, perquè el rang de valors que ofereix la variable A estan més a prop del valor 1, mentre que els valors que enregistra la variable B són més propers a 0.

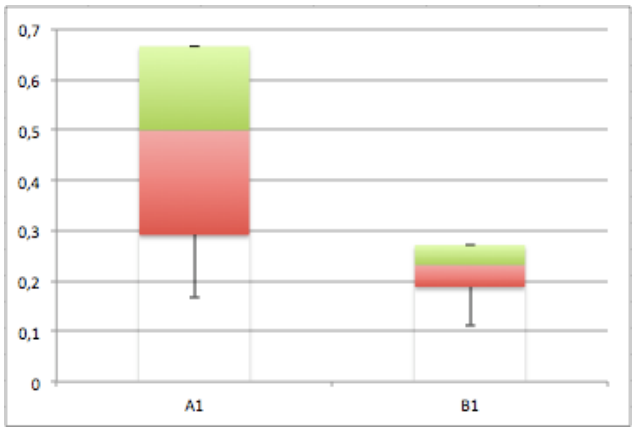

Figura 1. Quartil de A1 i B1

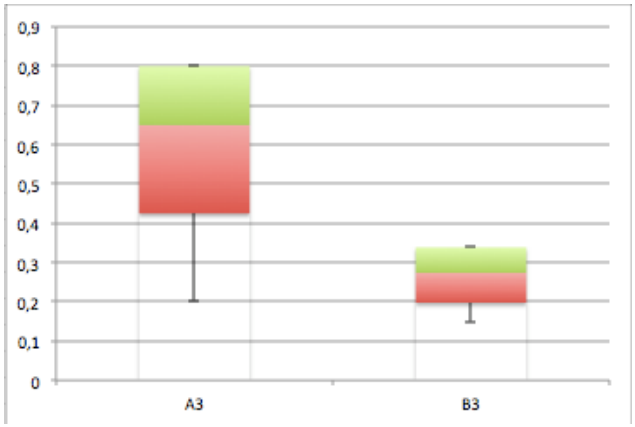

Figura 2. Quartil de A3 I B3

Si es consideren les Figures 3 i 4, que representen els histogrames de A i B per nivells de conformitat, s'observa que les pàgines web que són 100% accessibles, representades amb un 0, ho són en tots dos casos. I les pàgines de La1, Canal Sur, Canal 9 i TvG, representades amb un 1, indiquen que hi han barreres d'accessibilitat en totes dues mètriques.

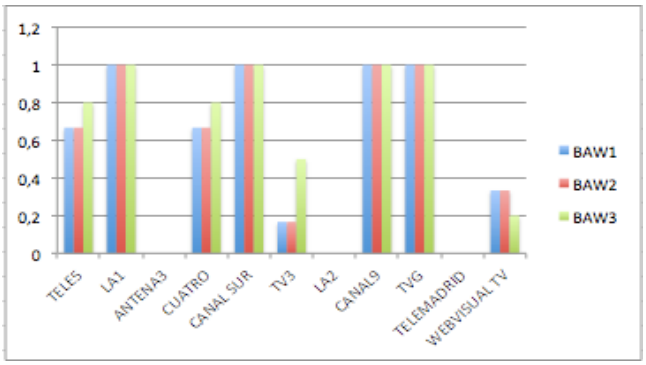

Figura 3. Histograma de la variable A

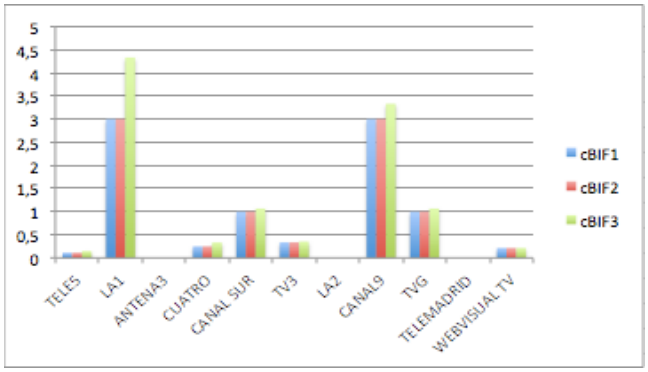

Figura 4. Histograma de la variable B

Les distribucions de dades per cadenes televisives, diferenciades per mètriques emprades són molt semblants, ja que el comportament de les variables és el mateix: la variable A normalment és més gran que la variable B. La primera comprèn valors entre 0,7 i 0,2 i la segona valors entre 0.3 i 0,1 per la prioritat 1. I valors entre 0,8 i 0,2 A3 i valors de 0,3 a 0,1 observables a les Figures 5 i 6.

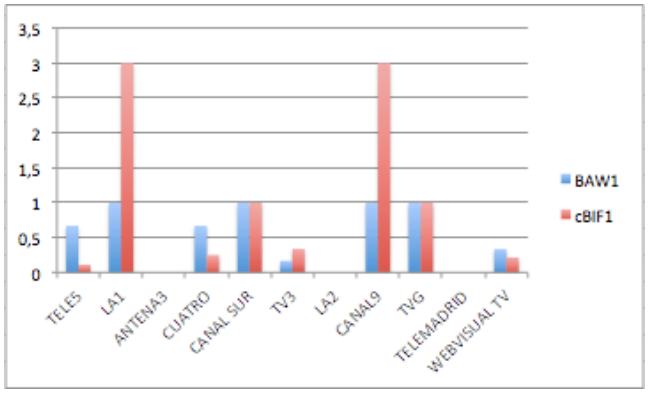

Figura 5. Histograma de les variables A1 i B1

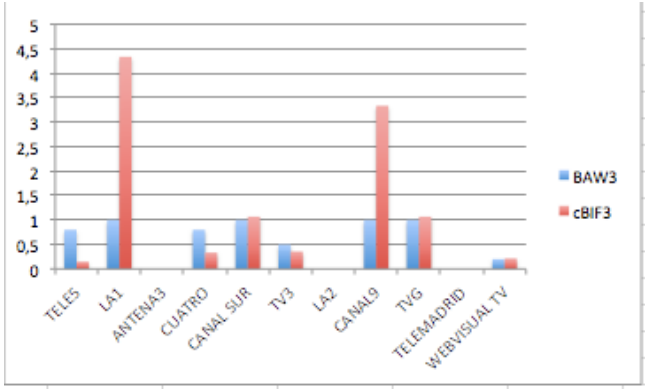

Figura 6. Histograma de les variables A3 i B3

5. CONCLUSIONS

En aquest article s'han definit una sèrie de mètriques vàlides basades amb les WCAG 2.0. Per investigar la seva fiabilitat, s'ha mesurat l'accessibilitat de 10 pàgines web. Les dades obtingudes s'han analitzat i s'ha arribat a la conclusió que tot i obtenir resultats diferents, les mètriques BAW per persones sordes es podrien emprar per determinar el grau d'accessibilitat d'una pàgina web.

Futurs treballs podrien orientar-se a la participació d'un grup d'usuaris de la categoria analitzada i d'un grup d'experts per millorar la validesa de les mètriques. Incrementar el tamany de la mostra i la tipologia de les webs seleccionades servirien per corroborar la fiabilitat de les mètriques. I desenvolupar una eina que facilités la puntuació de la pàgina web serien algunes de les línies de treball que es podrien desenvolupar. Juntament amb la redacció de les mètriques per la resta de categories d'usuaris, contextualitzades segons tecnologies utilitzades, principi avaluat i nivell de conformitat desitjat..

6. REFERÈNCIES

[1] Casado, C. i Martínez Loïc. Tecnologia, diversitat i accessibilitat.

[2] G. Brajnik, R. Lomuscio (2007) Samba: a semi-automatic method for measuring barriers of accessibility. *ASSETS 2007,* 43-50

[3] Brajnik, G. (2008). Beyond Conformance : The Role of Accessibility Evaluation Methods. Informàtica, 63-80..

[4] M. Vigo and G. Brajnik (2011) Automatic web accessibility metrics:where we are and where we can go. Interacting With Computers 23(2), 137-155, DOI: doi:10.1016/j.intcom.2011.01.001.

[5] Mirri, S. Salomoni, P. Muratori, L.A, Battistelli, M. Getting one Voice; tuning up experts' assessment in measuring accessibility. W4A 2012: 16

[6] Cooper, M., Sloan, D., Kelly, B. And Lewthwaite, S. (2012) A challenge to web accessibility mètrics and guidelines: putting people and processes first. In: W4A 2012: 9th International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility, 2012-04-16- 2012-04-18, Lyon.

[7] M. Vigo (2011) Context-Tailored Web Accessibility Metrics. W3C WAI RDWG Symposium on Website Accessibility Metrics, paper 9. http://www.w3.org/WAI/RD/2011/metrics/paper9/

[8] Brajnik, G. Measuring Web Accessibility by Estimating Severity of Barriers. WISE 2008 International Workshops, Auckland, New Zealand, September 1-4, 2008. Proceedings. Pp 112-121.

[9] A. Nietzio, M. Eibegger, M. Goodwin, M. Snaprud (2011) Towards a score function for WCAG 2.0 benchmarking. W3C WAI RDWG Symposium on Website Accessibility Metrics, paper 11. http://www.w3.org/WAI/RD/2011/metrics/paper11/.

[10] Asociacion para la investigación de Medios de Comunicación. (2012) Resumen General de resultados EGM. http://www.aimc.es/-Datos-EGM-Resumen-General-.html