



Aurrera !

Informatika eta Telekomunikazioetako Teknologia Berriak Jendarteratzeko Aldizkaria

ITZko Bulego Teknologikoak argitaratua

20. zk.

2005eko abendua

Bidali zuen iradokizunak helbide honetara: aurrera@ej-gv.es

Aurkibidea

➤ Common Criteria

2. or.

➤ Bideo- konferentzia (oinarrizko kontzeptuak)

6. or.

➤ Alboan: EHAAREN Informazio Sistema

10. or.

➤ Laburrak:

Estatistikak Googleren arabera

Etorkizuneko memoriak

12. or.

Zer da segurtasuna? Neurtu al daiteke? Nola ezartzen da?. Informatikariok sistema edo produktu informatiko batek erakusten digun segurtasunaz hitz egiten dugunean, zertaz ari gara zehazki? Informazioaren Teknologiaei loturiko segurtasuna beti gauza subjektibotzat eta “kalkulatzeko” oso gauza zailtzat jo dugu. Hara, bada, duela 20 urtetik gora, hainbat esparrutako adituak lanean ari dira subjektibotasun hori desagerrarazteko eta (ahal den neurrian) zientzia bihurtzeko. Eta horixe da hain zuzen ere gaietatik lehenengoan deskribatzen dena: hainbat erakunderen eskutik egin diren hurbilketak eta bilakaera eta horiek sigla berberetan –CCak- elkartzeko aukera.

Bigarren gai nagusi gisa “Bideo-konferentzia” izenekoa da. Bere azpтитuluak islatzen duen bezala, Bideo-konferentziaren munduari eta horren inguruko guztiari buruzko galdera/erantzunen bitartez oinarrizko nozio batzuk eman nahi ditu. Artikulu honen xedea, hortaz, Kabinete Teknologikoak teknologia honen aukera guztiak ezagutzeko laster gure administrazioan antolatzea aurreikusita daukan mintegiari sarrera txiki bat egitea da.

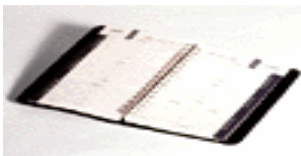
Bestalde, Ogasun Sailak (Alboan atalaren bitartez) herri-administrazioiko “ezagun zahar” baten ezaugarriak zehazten dizkigu oraingoan: Euskal Herriko Aldizkari Ofizialarenak hain zuzen, izan ere horrek, ikusiko dugun moduan, asko du guri kontatzeko.

Azkenik, eta ohikoa izaten denez, “Laburrak” atalean mota ezberdineko bi berri sartu ditugu: bata Softwarearen munduari buruzkoa (Googlek web baten entzuleak neurtzeko abian jarri berri duen baliabide berri bat zehazten duena); eta bestea Hardwarearen munduari buruzkoa (memorien munduan dauden joera berrien berri ematen du).



COMMON CRITERIA

Nazioartean onartutako irizpide estandarizatuak jarraiki produktu teknikoak ebaluatzeak eta ziurtatzeak aukera ematen die enpresei beren produktuen segurtasuna objektibotasunez egiaztatzeko; eta erabiltzaileei, erosten dutenaz seguruago egoteko.



HIZTEGIA

(1) **TCSEC:** Trusted Computer System Evaluation Criteria

(2) **ITSEC:** Information Technology Security Evaluation Criteria

(3) **CTCPEC:** Canadian Trusted Computer Product Evaluation Criteria

(4) **FCITS:** Federal Criteria for Information Technology Security

(5) **FIPS:** Federal Information Processing Standards

Produktuen ziurtagiriak hainbat prozesu dira, eta prozesu horien bitartez, alde inpartzial batek (Ziurtagiri Erakunde deiturikoak) produktu, prozesu edo zerbitzu batek, aurretik finkatutako irizpide batzuen arabera, baldintza jakin batzuk betetzen dituela ziurtatzen du. Ziurtagiri horri esker, hornitzaileek beren produktuen kalitatea berma dezakete, eta erabiltzaileak seguru egon daitezke hautatutako produktuak agindutako baldintza guztiak betetzen dituela. Azken batean, “kalitate kontrol” moduko bat da.

AURREKARI HISTORIKOAK

Informazioaren Teknologien mundua ere (beste edozein sektore bezala) ez da horrelako ziurtagiriak kanpo gelditzen. Oraingoan, eta artikulu honetan zehar, Informazioaren Teknologiei loturiko segurtasun-ziurtagiriak eta horiek azken urteetan izan duten bilakaera aipatuko ditugu.

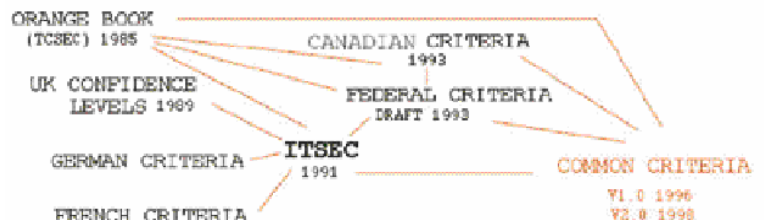
Ziurtagiri hauen historia 80ko hamarkadaren hasieran hasi zen, AEBetan TCSEC⁽¹⁾ segurtasun irizpideak garatu zirenean; irizpide horiek “liburu laranja” deiturikoan argitaratu ziren. Aurrerago, 1991n, eta TCSECetatik abiatuta, Europako Batzordeak ITSEC⁽²⁾ argitaratu zuen, Frantziak, Alemaniak, Holandak eta Erresuma Batuak batera egina, hain zuzen

ere Informazioaren Teknologien etengabeko bilakaeraren aurrean irizpide askoz ere malguagoak lortzeko asmoz. Pixka bat aurrerago, 1993an, Kanadak CTCPEC⁽³⁾ irizpideak garatu zituen, aurretik aipatutako irizpide amerikarrak eta europarrak batuz. Urte horretan bertan, Amerikako Gobernuak FCITS⁽⁴⁾ irizpideak argitaratu zituen, arau europarrak eta amerikarrak nahasten zituen bigarren hurbilketa gisa.

“Common Criteriak informazio-sistemen segurtasuna neurtzeko ebaluazio-metodo bat dira.”

IRIZPIDE ERKIDEAK

Ikus daitekeen moduan, historian zehar informazio sistemen segurtasuna neurtzeko hainbat irizpide edota metodo zehaztu dira; batzuek besteek baino onespren handiagoa izan dute, eta une bat iritsi zen non hain irizpide ezberdinak izateak beharrezko egin zuen horiek guztiak bateratzea.



Estandar erkide bat sortzeko helburu horrekin, 90eko hamarkadaren hasieran ISO erakundea (International Organization for Standardization) nazioartean aitortuak izango ziren irizpide



batzuk homogeneizatzen hasi zen. Hainbat urtetako lanaren ondoren, "Common Criteria" ziurtagiria izan zen emaitza (edo ISO-IEC 15408).

Gaur egun, Common Criteriak edo Irizpide Erkideak dagoeneko nazioartean aitortutako ziurtagiri bat dira, eta gobernuek edo erakundeek Informazioaren Teknologietako produktuen segurtasuna ebaluatzeko erabiltzen dute. Hainbeste, non kasu batzuetan Irizpide Erkideak **lehiaketa publikoetan** parte hartzeko nahitaezko baldintza gisa erabiltzen diren.

ISOk egindako lanaz geroztik (eta administrazioen eta industriaren arteko negoziaketa askoren ondoren), hainbat gobernuak (besteak beste AEB, Kanada,



Frantzia, Alemania, Erresuma Batua...) akordio bat izenpetu zuten (aurrerago beste herrialde batzuk atxiki dira). Akordio horren bitartez, konpromisoa hartu zuten "Common Criteria" irizpideei jarraiki herrialde horietako edozeinetan egiten diren Informazioaren Teknologietako produktuen segurtasun ziurtagiriak aitortzeko.

Negoziaketa horietan 14 herrialderen partaidetzara iritsi zen. Partaideen artean Espainia zegoen, Administrazio Publikoen Ministerioaren bitartez (MAP).

(<http://www.map.es/csi/pg3432.htm>)

Akordio horien xede nagusia erabiltzaileek kontratatutako Informazioaren Teknologietako produktuetan duten konfiantza handitzea da. Horretarako, informazioa



HIZTEGIA

⁽⁶⁾ Kontuan izan beharreko siglak:

- **TOE**: "Target Of Evaluation" (Ebaluazio-xedeak) produktuan ebaluatu behar den **alderdia** dira.
- **Eskakizun funtzionalak** ("functionality requirements"): presente dauden mehatxuekiko desiratutako segurtasun-**jokabidea** zehazten dute.
- **Aseguramendurako eskakizunak** ("assurance requirements"): Target Of Evaluation (TOE)ren **propietateak** dira, TOEk eskaintzen duela dioten segurtasuna eraginkorra dela eta zuzen ezarrita dagoela bermatzen dutenak.
- **Protection Profile (PP)**: PPK TOE erabiliko den **ingurua** zehazten du (zein arriskuren menpe egongo den), eta baita segurtasun-xedeak eta segurtasun-xedeak lortzeko TOEk bete behar dituen segurtasun-baldintzak ere.

MAILAK

CCek segurtasun-eskala bat ezarri dute (**Evaluation Assurance Levels** edo **EAL** deiturikoa). Eskala EAL1etik EAL7rainokoa da:

- **EAL1** (funtzionalki probatua). Oinarrizko maila da. Segurtasunaren kontrako mehatxu larriak ez daudenean aplika daiteke. Ebaluazioa garagailuaren (desarrolladorea) laguntzarik gabe egin daiteke, eta ondorioz, kostuak oso txikiak dira. Maila honetako ondorioa da TOE⁽⁶⁾k erantsita duen dokumentazioak adierazi bezala funtzionatzen duela eta identifikatutako mehatxuen kontrako babes erabilgarria eskaintzen duela.
- **EAL2** (estrukturalki probatua). Segurtasun-maila neurritzkoa. Diseinuari buruzko informazioak emateko garagailuaren (desarrolladorea) laguntza behar da. Kasu honetan "kutxa beltza" garatzeko eta bistako urrakortasunak bilatzeko probak erabiltzen dira.
- **EAL3** (metodoari dagokionez probatua eta egiaztatua). Segurtasun-maila ertaina. Erabiltzaileek neurritzko segurtasun-maila eskatzen dutenean erabiltzen da. EAL3-k "kutxa-gris"eko probetan (goi-maila) oinarritutako azterketa eskatzen du, eta garagailuak bistako urrakortasun aurkikuntza ikertu duen proba.
- **EAL4** (Metodikoki diseinatua, probatua eta

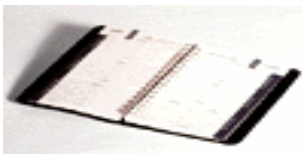


egiaztatua). Segurtasun-maila handia. TOEren moduluen diseinu orokorrean (behemailakoa) oinarrituriko azterketa eskatzen du, baita elementu-azpimultzo baten ezarpen zuzena ere.

• **EAL5** (Erdi-formalki diseinatua eta probatua). Urrakortasunen ikerketak eraso-potentzial neurritsu batez sartzeko ahaleginekiko erresistentzia ziurtatu behar du. Halaber, beharrezkoak dira ezkutuko bideen azterketa eta arkitektura modularra.

• **EAL6** (Erdi-formalki diseinatua, probatua eta egiaztatua). Segurtasunera dedikaturiko TOE espezializatuen garapenari aplikatzen zaio, TOE horiek arrisku handia dagoen egoeretan erabili behar direnean eta ondasunen balioak kostu garrantzitsuagoak justifikatzen dituzenean. Urrakortasunen ikerketak eraso-potentzial handiaz sartzeko ahaleginekiko erresistentzia ziurtatu behar du. Halaber, garapen-inguruaren kontrol sakonak eskatzen dira.

• **EAL7** (Formalki diseinatu, probatu eta egiaztatua). Segurtasunera dedikaturiko TOE espezializatuen garapenari aplikatzen zaio, TOE horiek arrisku oso handiak dauden egoeretan erabili behar direnean edo ondasunen balioak garapen-kostu garrantzitsuagoak justifikatzen dituzenean. Egiaztatu behar da garagailuak "kutxa zuriko" probak egin dituela; halaber, garagailuak egindako proben emaitzei buruzko berrespen independente eta osoa egiaztatu behar da.



Segurtasun bermea edo Marketinga?

Zenbait adituren ustetan, ziurtagiri batek ez du ziurtatzen ebaluatutako eskakizunek erabiltzailearen beharrak estaltzen dituztenik, ezta produktuaren testa egin deneko inguruabar zehatzak erabiltzailearen benetako inguruan gertatzen direnik. Halaber, ezin dute bermatu produktuak hurrengo bertsioan eskakizun berak betetzen jarraituko duenik, eta are gutxiago ziurta dezake aste batzuen buruan ez denik aurkituko aztertutako produktua zalantzan jarriko duen urrakortasun kritiko bat.

Hala eta guztiz ere, aditu horiek berek uste dute produktu batek ziurtagiri hauek lortzea adierazle positiboa dela, nahiz eta ez duten bermatzen ez gure segurtasun osoa ez gure benetako beharretarako erabateko egokitasuna.

eta irizpide objektiboak ematen zaizkie, subjektiboagoak izan daitezkeen balorazioak alde batera utzita, beren erabakiak hartzen lagunduko diotenak. Alde horretatik, CCek, nazioarteko estandarrak direnez, honako abantaila hauek eskaintzen dituzte:

- Erabiltzaileari aukera ematen diote bere eskakizun zehatzak CCek ezarritako mailekin alderatzeko, behar duen segurtasun-maila erabakitzeko (Ikus "Mailak" taula).
- Erabiltzaileari aukera ematen diote produktu batek hainbat baldintza noiz betetzen dituen jakiteko.
- Produktuen egileei ebaluatutako produktuei buruzko dokumentazio zehatza eskatzen diete.
- Erabiltzaileari ebaluazioen gaineko konfiantza osoa ematen diote, izan ere ebaluazioak laborategi independenteek egiten dituzte (eta ez fabrikatzaileek berek).

Ziurtagiri guztien xedea berbera baldin bada ere (produktu bat aztertzea eta puntuatzea), horien arteko aldea honako



hau da: CCak erabilgarriagoak dira, adibidez, sistema eragile bat bezalako produktuak ebaluatzeko (zabala da, eta estandar jakin batzuetara egokitzen zaila); eta, aldiz, ITSEC eta FIPS⁽⁵⁾ estandarrak erabilgarriagoak dira produktu zehatzagoak ebaluatzeko, hala nola, enkriptatu jakin batek egiten duen mikrozirkuitua ebaluatzeko (horrek oso estandar zehatza bete behar du).

ZIURTAGIRIEN BALIOA

CCez gain, sarreran aipatu dugun moduan, segurtasuna ziurtatzeko beste estandar

batzuk ere badaude, hala nola, ITSEC, TCSEC, FIPS, etab.

Nolanahi ere, hautatutako ziurtagiri-mota alde batera utzita, badira hainbat ezaugarri guzti-guztiek bete behar dituztenak. Esate baterako, beharrezkoa da ziurtagiri horrek ongi zehaztutako **baliotasun-epea** izatea, eta epe hori amaitzean, berrikusi behar izatea berriz indarrean jartzeko. Horretaz gain, ziurtatu egin behar da ziurtapen-erakundea **inpartziala** dela eta irizpide unibertsal eta **estandarizatuei** jarraituz zaiela.

Garrantzitsua da jakitea ziurtagiriek produktu bat une jakin batean eta oso baldintza zehaztuz ebaluatzen dutela.

Hori dela eta, oso litekeena da guk, erabiltzaile modura, erosi dugun produktua ziurtagirian zehaztutako egoeran ez baldin badago produktuaren segurtasuna konprometitzea. Hori gerta daiteke, adibidez, Sistema Eragile edo SE ziurtatu batean, gerora bere segurtasuna "ahuldu" egin dezaketen zenbait aplikazio instalatzen zaizkionean.

Horregatik, ziurtagiri baten balioa ebaluatu nahi badugu, ezinbestekoa da ziurtapen eskaeratik ziurtapen-laborategiak ziurtagiria eman arte jarraitutako prozesua zehazki ezagutzea.

(Ikus "Segurtasunaren bermea edo Marketinga?").

LABORATEGIAK

Espanian produktuen segurtasun-ziurtapena Zentro Kriptologiko Nazionalak (CCN) egiten du. Zentro horrek CC eta ITSEC estandarrak hartu ditu.

Nolanahi ere, gogorazi behar da Espainiak beste laborategi batzuek ziurtagiri-erakundeak (edo elkarrekiko aitorpen) akordioa izan behar duela.



-Informazioaren Teknologien segurtasunari buruzko ebaluazioaren ziurtagiriak elkari aitortzeko akordioko dokumentuen zerrenda:

<http://www.csi.map.es/csi/pg3410.htm>



-Informazioaren Teknologien Segurtasunaren arloko Irizpide Erkideetako Ziurtagirien aitortpenari buruzko akordioa.

www.csi.map.es/csi/pdf/acuerdo.pdf

Munduan Common Criterian oinarritutako ebaluazioak egiteko ofizialki kreditatuta dauden laborategi kopuru mugatua dago.

- Laborategien zerrenda

www.commoncriteriaportal.org/public/consumer/index.php?menu=7

- Ziurtagitako produktuen zerrenda:

www.commoncriteriaportal.org/public/consumer/index.php?menu=4

ONDORIOAK

Metodoen aniztasuna eta metodo horien inguruan zeuden interpretazioen aniztasuna zirela-eta, bere garaian Common Criteria bezalako estandar bat hartzea oso urrats garrantzitsutzat jo zen Informazioaren Teknologien segurtasun mundurako. Nolanahi ere, ez da ahaztu behar produktu bat ziurtatzen denean bere balioa egindako testaren inguruabar zehatzen menpe dagoela. Hori dela eta, produktu bat baloratzerakoan ez da erraza bata bestea baino seguruagoa denik ziurtatzea soilik bere bertsioetakoren bat ziurtatuta dagoela kontuan hartuta.



“Ebaluazio orok inpartzialtasuna, errepikagarritasuna eta beste ebaluatzaile batzuen berregingarritasuna ekarri behar ditu, osotasuna emaitzetan, eta kostu-eraginkortasuna oreka.”

SEGURTASUN PRODUKTUAK ZIURTATZEKO IRIZPIDEAK	
TCSEC (“orange book – liburu laranja”)	ITSEC (“white book – liburu zuria”)
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 1985 (Trusted Computer Security Evaluation Criteria) ✓ Iparramerikako irizpideak ✓ Defentsa Departamentuaren gomendioak ✓ Oinarrizko HW eta Swren segurtasun irizpideak zehazten dira, bai eta informazio sistemetak segurtasuna ebaluatzeko metodologiak ere. ✓ Sistema aztertzeak aukera ematen dute, segurtasun funtzioak bertan diren eta zuzen funtzionatzen duten egiaztatuz. ✓ Gobernuaren agentzia batek ebaluatzen ditu produktuak. ✓ Produktuak honela sailkatzen dira: <ul style="list-style-type: none"> • D maila (segurtasun-maila txikiena) • C1, C2 mailak • B1, B2, B3 mailak • A1 maila (mailarik handiena) ✓ Sistema eragile gehienak C2 mailan daude. ✓ Eragozpenak: <ul style="list-style-type: none"> • Gehiegizko kostua eta iraupena (1-3 urte) • Sistema eragileetara gehiegi bideratua • Isilekotasunean enfasi handiegia (jatorri militarra) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 1991 ✓ Europako irizpideak (Alemania, Frantzia, Erresuma Batua eta Holanda) ✓ Isilekotasuna, osotasuna eta prestasuna aztertzen dira. ✓ Inguru zehatzetarako sistemak edota produktuak ebaluatzen dira. ✓ Produktuek honelako funtzioak izango dituzte: sarbide-kontrolak, auditoriak, akatsen berreskurapena, etab. ✓ Zer nolako zuzentasunez garatuta dauden ebaluatzen da, eta, halaber, neurrien eraginkortasun funtzionala eta beronek duen eraginkortasuna mehatxuekiko. ✓ 10 funtzionaltasun mota zehazten ditu; horietatik 5 TCSEC mailen baliokide dira: <ul style="list-style-type: none"> • ITESEC: F-C1, F-C2, F-B1, F-B2, F-B3 • TCSEC: C1, C2, B1, B2, B3/A1 ✓ Eragozpenak: <ul style="list-style-type: none"> • Ebaluazio luzea (9 hilabete) • Herrialdeen artean aitortpen falta • Sektore pribatuaren interes falta
Common Criteria	FIPS 140-1
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 1996 v1.0 - 1998 v2.0 ✓ AEB + Europa ✓ Baterako ekimena TCSEC eta ITSEC harmonizatzeko ✓ www.commoncriteria.org ✓ Segurtasun-mailak: <ul style="list-style-type: none"> • EAL1-etik (oinarrizko maila) EAL7-ra (goi-maila) ✓ Abantailak: <ul style="list-style-type: none"> • Ziurtagiria elkari aitortzea • Sektore pribatuaren interes handiagoa 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ FIPS (Federal Information Processing Standard) eta 140-1 (Security Requirements for Crypto Modules) ✓ Parametro hauek egiaztatzen dira: <ul style="list-style-type: none"> • Modulu kriptorearen diseinua eta dokumentazioa • Interfazak, rolak-zerbitzuak, erabilitako ereduak • Sistema eragilearen segurtasuna • Gakoen kudeaketa • Algoritmo kriptografikoak • Igorpen elektromagnetikoak (EMI/EMC) • Autotestak ✓ 4 Maila



BIDEOKONFERENTZIA (OINARRIZKO KONTZEPTUAK)

Gero eta erakunde gehiagok jotzen dute bide-konferentziaren teknologiarara, bere abantaila ugarietaz baliatzeko.



HIZTEGIA

⁽⁷⁾ **Kodeka:** Igorri nahi diren audio eta bideo seinaleak formatu analogikoan egon ohi dira; hortaz, informazio hori sare digitalez transmititu ahal izateko, informazio hori nolabait ere seinale digital bihurtu behar da. Hori egin ondoren seinaleak konprimatu eta multiplexatu egin behar dira igortzeko. Hori egiteaz arduratzen den gailua KODEKA da (Kodegailua/deskodegailua); beste muturrean alderantzizkoa egiten du, urrutiko tokitik datozen datuak erakutsi eta erreproduzitzeko.

Aurrerapen teknologikoak, ahotsa sartu izana, sare-azpiegituraren garapenak, bideoa, datuak eta prezio gero eta eskuragarriagoak direla-eta, bideo-konferentziak erakundeen eguneroko jardunean ezinbesteko baliabide bihurtzen ari dira. Ondoren, oinarrizko zenbait kontzeptu ikusiko ditugu ikus-komunikazioaren ikuspegi osoa irudikatzen laguntzeko, eta horrek osatuko du Informatika eta Telekomunikazioen Zuzendaritzako Kabinete Teknologikoak bideo-konferentziari buruz 2006. urtearen hasierarako antolatzea aurreikusita daukan mintegiaren sarrera.

GALDERARIK OHIKOENAK

Behean, bideo-konferentziari buruzko elkarrizketetan parte hartzen dugunean egin ohi dizkiguten galderei erantzungo diegu.

➤ Zertan datza ikus-komunikazioa edo bideo-konferentzia?

Bideo-konferentziak aukera ematen du toki berean ez dauden mintzakideen artean komunikatzeko, lankidetzan aritzeko eta erabakiak hartzeko. Aurrez aurreko komunikazioak dituen abantaila asko ditu bideo-konferentziak, hala nola, mintzakideen aurpegierak eta gorputz-mintzaira ikusteko aukera ematen du. Era berean, bideo-konferentziari esker, parte-hartzaileek txostenak, datuak eta informazioa parteka ditzakete, eta erraztu egiten du, halaber, aurkezpenak egitea, dokumentuak elkarrekin begiratzea eta erabakiak azkarrago hartzea.

➤ Zein osagai behar dira bideo-konferentziarako?

Bost dira bideo-konferentziaren sistema osatzen duten osagai nagusiak: kamera, mikrofonoa, monitorea, bozgorailua eta kodeka⁽⁷⁾. Kamerak eta mikrofonoak toki bateko irudia eta soinua hartzen dituzte. Kodekak, ekipoaren burmuinak, bideoa eta audioa seinale digital bihurtu eta trinkotu egiten ditu sarearen bidez



igorrira. Beste muturrean, beste kodek batek seinalea deskonprimitzen du, irudia monitorera proiektatzen du eta soinua bozgorailura. Konplexua irudi lezake, baina prozesua gardena da erabiltzailearentzat; izan ere, erabiltzaileak egin



beharrekoa hau besterik ez da: zein ekiporekin jarri nahi duen harremanetan, urrutiko ekipo horren zenbakia markatu urruneko agintetik, eta "konektatu" botoia sakatu. Telefono-deia egitea bezain erraza da.

➤ **Norekin komunika naiteke bideo-konferentziaz?**

Zure bideo-ekipoa erabil dezakezu bideokonferentzia ekipoa edo estandarretan oinarrituriko telefonoa duen edozein pertsonarekin elkarlanean aritzeko, izan lankideak, enplegatuak, bezeroak (edo Administrazioa denean herritarrak) edo hornitzaileak.

“Estandarrek fabrikatzaile ezberdinen ekipoen arteko bateragarritasuna bermatzen dute”

➤ **Zenbat denbora behar da bideo-konferentziako ekipoa erabiltzen ikasteko?**

Ekipoaren arabera. Gaur egun, honelako produktuen hornitzaileek erabilerraza izatea ezinbestekoa izan dadin ahalegin handia ari dira egiten, eta horregatik, ahaleginak egiten dira ekipoen urruneko agintea eta pantailetakoko menuak oso intuitiboak edo “adiskidetsuak” izan daitezen.

➤ **Zein sare-mota behar dut bideo-konferentzia egiteko?**

Bideo-konferentzia ia edozein sare digitaletan egin daiteke. Gaur egun, RDSI da gehien erabiltzen den sarea, nahiz eta IPren gaineko bideo-deiak gero eta gehiago hedatzen ari diren.



➤ **Zer nolako bideo- eta audio-kalitatea lortuko dut?**

Oro har, ekipoak lotzeko erabilitako

banda-zabalera zenbat eta handiagoa izan, handiagoa izango da bideo eta audioaren kalitatea. Bideo-konferentziako ekipoek bideoari baino, lehenetasuna audioari ematen diote, eta horregatik, banda-zabalerak batik bat bideoari eragiten dio. Gutxienezko kalitate onargarria subjektiboa denez, ezin da gutxienezko banda-zabalera batez hitz egin bideo-konferentziarako, eta gainera, gutxienezko banda-zabalera hori bideo-konferentzia zertarako den kontuan hartuta ezberdina izan daiteke (ez da berdina laneko bilera eta telemedikuntza-saioa, horretan ezin baitu

seinaleak inolako interferentzia edota mozketak jasan). Bestalde, merkatuko ekipo guztiek ez dituzte audio eta bideoak azken estandarrak sartzen, horiek nabarmen hobetzen dute kalitatea. Hori ekipo bat edo beste bat baloratzerakoan kontuan hartu beharreko alderdi garrantzitsu bat da, izan ere, zenbait ekipok estandar eta funtzionaltasun berriak sar ditzakete soilik softwarea eguneratuz, eta horrek, neurri handi batean, laguntzen du egindako inbertsioa babesten.

➤ **Zergatik da garrantzitsua estandarretan oinarritutako bideo ekipoa aukeratzea?**

Estandarrek fabrikatzaile ezberdinen ekipoen arteko bateragarritasuna bermatzen dute. Estandarretan oinarritutako ekipoak aukeratuz gero, ekipo ezberdinek elkarreragin ahal izatea ziurtatzen da, horien fabrikatzaileak zeinahi direla ere.

➤ **Segurua al da isilpeko deiak bideo-konferentziaz egitea?**

Bideo ekipo gehienek enkriptatze- edo zifratu-sistema bat sartzen dute eta horrek elkarrizketetan segurtasun-maila handia izateko aukera ematen du. Enkriptatze prozesua automatikoki egiten da bideo-konferentzia hastean, eta erabiltzaileak ez du aurretik doiketarik egin beharrik. Horrek ez dio bideo-konferentziaren kalitateari eragiten.

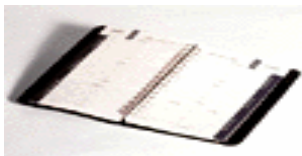
➤ **PCa bideo-konferentzia ekipo bati lot diezaioket?**

PCa bideo-ekipoarekin konekta dezakezu bideo-konferentziako beste partaideei zure ordenagailuan jasotako txostenak era-



ENPRESAK

Aethra Telecommunications	www.aethra.com
ClearOne	www.clearone.com
Codian	www.codian.com
Ezenia! Incorporated	www.ezenia.com
Motion Media Technology	www.motion-media.com
Polycom	www.polycom.com
Radvision	www.radvision.com
Scotty Corporation	www.scottysgroup.com
Sony	www.sonypcsone.com
StarView Communications	www.starviewvideo.com
Tandberg	www.tandberg.net
VBrick Systems, Inc.	www.vbrick.com
VCON	www.vcon.com
Vialta's	www.vialta.com
VTEL Products Corporation	www.vtel.com
Wind Currents Technology	www.videophoneconnection.com



Eusko Jaurlaritz

Gaur egungo bideo-konferentzia zerbitzuak bideo-konferentziako zerbitzua duen bilera-gela bat dauka. Zerbitzua erabilgarri dago dagoeneko, eta erabat funtzionala da. Dagoeneko ezagunak diren abantaila guztiak eskaintzen ditu, hala nola, kostu ekonomikoak aurrezte (joan-etorriak egin beharrik ez dagoelako), denbora aurrezte, etab. Kasu honetan, zerbitzu honen erreserba/eskaera erabiltzaile batzuei mugaturik baldin badago ere, Eusko Jaurlaritzako edozein erabiltzailek, bere lana dela eta behar baldin badu erabil dezake zerbitzua. Gaur egun bideo-konferentziako zerbitzua gobernuaren beraren zentroetan dauden gela artean edo gobernutik kanpoko zentroyen artean erabil daiteke.

kusteko edo haiekin partekatzeko. Konexioa hainbat erataria egin daiteke, erabilitako ekipoaren arabera: tokiko sarearen bidezko konexioa egin daiteke, ekipamendu osagarria erabili, edo errazena, ekipoa eta PCa zuzenean lotzen dituen kable bat erabili.

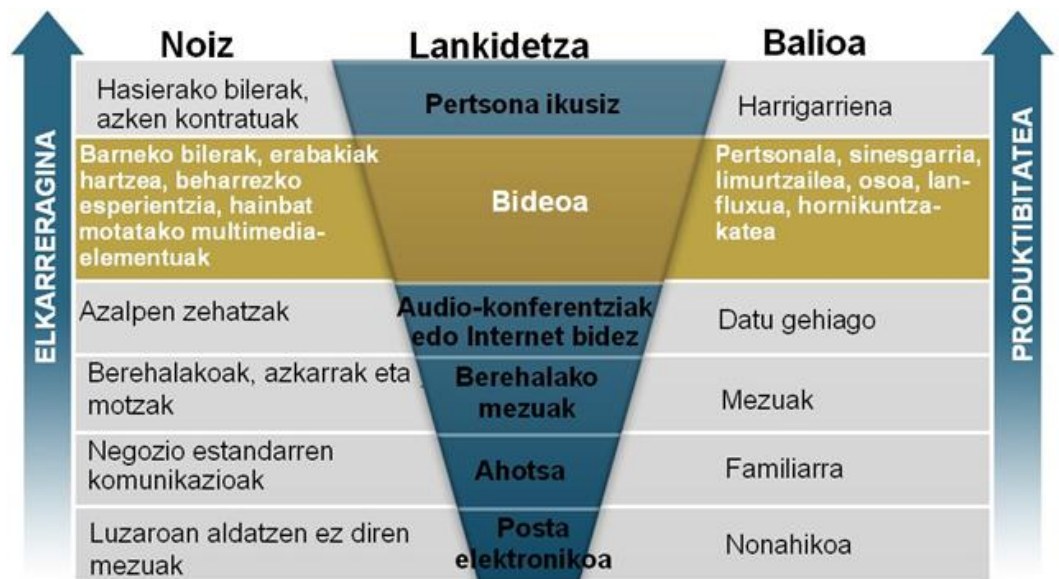
➤ Mintzakide batekin komunikatzen naizen bitartean, beraren aurkezpena bistaratu dezaket bideo-konferentzian?

Beste komunikabideen aldean bideoak duen abantaila da mintzakide dugun pertsona ikusteko aukera ematen digula. Merkatuan badira hainbat irtenbide gaur egun aukera ematen dutenak aldi berean aurkezpenak eta parte-hartzaileak monitore batean edo bitan irudikatuzko; nolahi ere, fabrikatzaile batzuk horretaz gain hainbat formatu eskaintzen dituzte bi irudiak monitore bakarrean ikusteko (horrek dakartzan abantaila guztiak), irudia deformatu gabe (bereziki erabilgarria da 16:9 formatuko pantailetan) eta jatorrizko bereizmena galdu gabe (bereziki erabakigarria PCen XGA bereizmenean).

funtzionaltasunari esker, 6 bideo-puntu eta audioko 5 lotu daitezke dei batean soilik botoi bat sakatuta. Halaber, kanpoko multikonferentzi zubiak ere badaude; horiek 100 puntu baino gehiago aldi berean konektatzeko aukera ematen dute. Dei-mota honi **multipuntu** deritzen, eta horietan parte-hartzaileak eta aldi berean komentatzen den informazioa bistara daitezke. Gaur egun, bideo-konferentzia ekipoen fabrikatzaile guztiak ez dituzte kanpoko bideo-konferentzia zubien prestazio handiak eskaintzen dituzten barneko multikonferentzia zubiak.

➤ Multikonferentzia berean parte har dezakete RDSIz eta IPz konektatzen diren ekipoek?

Bai. Gaur egun merkatuan badira banda-zabalera ezberdinetara konektatzeko eta audio eta bideo protokolo ezberdinak erabiltzeko aukera ematen duten ekipoak. Azkeneko alderdi hori bereziki garrantzitsua da multikonferentzia berean ekipo berriak eta zaharrak nahasten baldin badira; izan ere, litekeena da zaharrek



➤ Dei berean mintzakide batekin baino gehiagorekin bat egin dezaket?

Bai, hainbat toki aldi berean konektatu ahal izatea da, hain zuzen ere, bideo-konferentziaren balio erantsi nagusietako bat. Zenbait ekipoek izan dezaketen multikonferentzi-zubiaren

estandar berriak ez onartzea, eta protokoloak nahasterik ez balego, ekipo berriak dituzten parte-hartzaileek beren ekipoek dutena baino kalitate txikiagoaz lan egingo lukete.

➤ Nire bideo-konferentziako ekipo guztiak IPren gain lan egiten badute,

nola komunika naiteke soilik RDSI duten ekipoekin?

Badaude bi munduak elkarri lotzeko ekipoak: **gateway edo atebideak**⁽⁸⁾. IP ekipo batek RDSI ekipo batekin konektatu nahi duenean, edo alderantziz, nahikoa izango da aurre-zenbaki bat markatzea atebideari bihurketa egin behar duela adierazteko; kanpora (bulegotik kanpo) telefono-deia egin behar bazenu bezala, aurre-zenbakia markatu behar duzu kanpoarekin komunikatzeko.

“Bideo ekipo gehienek enkriptatze-sistema daukate, eta horren bidez elkarrizketetan segurtasun-maila handia lortzen da.”

➤ **IP gainean diharduen ekipo batera deitzeko beharrezkoa da bere IP helbideaz deitzea, edo beste aukeraren bat badaukat?**

IP bideo-konferentzia ekipo batera deitzeko IP helbidea erabili behar izatea saihesteko (izan ere pertsona batentzat zailtasun bat da IP helbide zehatza gogoratu beharra), **gatekeeper** izeneko azpiegituradun ekipo batekin zenbaki edo gako bat eman diezaioke bideo-konferentzia ekipoari, eta horrela erraztu egiten ditu IP ekipoen arteko deiak. Horretaz gain, ekipo batzuek “URI markazio” gisa ezagutzen dena erabiltzen dute (izenak zenbakien ordez).



➤ **Beste zentro batzuekin IPz komunika naiteke, suebaki bat (firewall) zeharkatu behar baldin badut?**

Hau ere bideo-konferentzia baloratzerakoan kontuan izan beharreko alderdi garrantzitsu bat da.

Une hauetan merkatuan badaude horretarako berariazko irtenbideak. Nolanahi ere, zenbait fabrikatzailek beren

produktuetarako garatutako teknologiarik esker, horiek, dauden estandarrak erabiliz, ia ez da suebakiaren konfigurazioa aldatu behar.

➤ **Nola kudea ditzaket nire bideo-konferentziako azpiegitura eta ekipoak?**

Bideo-konferentziako irtenbidea kudeatzeko badira berariazko software-baliabideak eta horietatik, ekipoak kudeatzeaz gain, bideo-konferentziako saioak monitorizatu ere egin daitezke eta, halaber, ekipoei buruzko diagnosiak egin, urrunetik eguneratu eta horien kontaktu-direktorioei eutsi, beste hainbat aukeren artean.

➤ **Bideo-konferentziako saioak aurretiaz programatu ditzaket?**

Batzuetan badira software-lanabesak bideo-konferentziako baliabideak (ekipoak eta azpiegitura) erreserbatu eta programatzeko; oso errazak dira erabiltzen, eta teknologia ezkutua uzten diote erabiltzaileari, baita puntu anitzeko saioetan ere.

➤ **Ba al dago berariazko bideo-konferentziarik aplikazio jakin batzuetarako?**

Bideo-konferentziarako irtenbide aurreratuak daude (ekipo fisikoak), eta horiek ekipoa behar zehaztutara egokitzeko aplikazio osagarriak eskaini ditzakete, esate baterako, hezkuntzaren arloan, larrialdietan edota telemedikuntzan.

➤ **Bideo-konferentzia egin dezaket nire 3G eskuko telefonoaren eta bideo-konferentziako ekipo baten artean?**

Bai. Honelako eskuko teknologiak azkeneko hilabeteetan hartzen ari diren garrantzia dela eta (eta batez ere etorkizun hurbilenean horiek izatea espero den garrantzia dela eta), hainbat fabrikatzailek garatu dituzte dagoeneko komunikazio hori egin ahal izateko beharrezkoak diren teknologia eta ekipoak.



HIZTEGIA

⁽⁸⁾ **Atebidea (gateway):** transmisio-bide ezberdinak bateragarri egiten dituen pasabidea. IP sare-inguruneak (H.323) RDSI inguruneekin (H.320) konektatzeko eta alderantziz egiteko aukera ematen du.

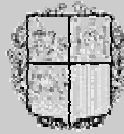
Mundu honetan oso ohikoa den beste elementu bat MultiKonferentzia Unitatea deiturikoa da (MCU siglekin ezagunagoa); horixe da aldi berean bi puntutik gora konektatzeko aukera ematen duen “pieza”, hartara toki anitz hartzen dituen bideo-konferentzi bilerak egin ahal izateko.



ALBOAN:

Ogasun eta Herri Administrazio Saila

EUSKAL HERRIKO
AGINTARITZAREN
ALDIZKARIA



BOLETIN OFICIAL
DEL
PAIS VASCO

EHAren informazio sistema

Joan den urrian, Ogasun eta Herri Administrazio Sailak P43 aplikazioaren bertsio berria jarri zuen produkzioan, hau da, Euskal Herriko Agintaritzaren Aldizkariaren prestaketa eta segimendua mekanizatzen dituen aplikazioaren bertsio berria. Ezarpen-planaren zati gisa, aplikazioa abian jarri aurretik prestakuntza-ikastaroa eman zitzaion Eusko Jaurlaritzaren sail eta erakunde autonomiadunen erabiltzaile izan eta ikastaroa eskatu zutenei, eta guztira 40 pertsonak hartu zuten parte.



Bertsio berri honek eskaintzen dituen hobekuntza guztien artean, honako hauek azpimarra ditzakegu:

Bere atal guztiak elebidunak dira (interfaze mailan).

- ✓ Gobernutik kanpoko erabiltzaileei Internet bidezko eskaerak egiteko aukera ematen die, baita eskaerarekin batera dokumentuak hainbat formatutan eransteko ere (irudiak, PDFak, etab.).
- ✓ Eskaera egin duten erabiltzaileei (Gobernukoak nahiz kanpokoak) jakinarazi egiten zaie, posta elektronikoz, ea beren eskaera jaso den, argitara eman den (hala baldin bada argitaratu zen egunaren berri ematen zaie) edo ezeztatu egin den.
- ✓ Dagoeneko argitaratua izan den eskaera batetik, aldizkariaren dokumentuen datu-basean bilduta dagoen PDFra zuzenean iristeko aukera eskaintzen du.
- ✓ Interfaze bat dauka, gobernuan garatzen den beste edozein aplikaziok aldizkarirako eskaerak automatikoki egin ahal izan ditzan.

Oraingoan zehazten dizuegun aplikazioa informazio-sistema baten parte da, eta honako arlo hauek biltzen ditu:

1.- PRESTAKETA ETA SEGIMENDUA

Modulu/aplikazio honek osoki mekanizatzen du bai Argitalpenaren erabiltzaileentzat ezarritako prozedura, baita Gobernuko Aldizkari Zerbitzuaren erabiltzaileentzat ezarritakoa ere.

Gaur egun sail eta erakunde autonomiadun guztietan bananduta daude sistemaren zati hau erabiltzen duten erabiltzaileak, eta irekita dago Administrazioetik kanpoko erabiltzaileek, Internet bidez, argitalpenak eskatu eta horien segimendua egin ahal izateko aukera.

Modulu honi esker eskatzaileak egin ditzakeen funtzionaltasun garrantzitsuenak hauek dira:

- Eskaera bat egin eta eskaera horri formatu ezberdineko dokumentuak erantsi ahal izan.
- Egindako eskabideak kontsultatu edo bilatu (hainbat irizpide erabil daitezke).
- Egindako eskaerak jaso, argitaratu edo ezeztatu diren jakinarazten duen informazioa automatikoki jaso, posta elektronikoz.

Bestalde, aldizkariko Zerbitzuak honakoak egin ahal izango ditu:

- Eskaera guztiak jaso eta erabiltzaileari/eskatzaileari horren berri eman.
- Jasotako testuak aztertu eta zuzendu.
- Kalifikatu, itzuli, laburpena egin, argitaratu beharreko testuak sortu.
- Eta azkenik, testuak inprimategira bidali.

Datu osagarri modura, adierazi behar da interfaze bat daukala beste edozein aplikaziotatik aldizkarira eskaerak automatikoki egin ahal izateko.

2.- ARGITALPENA, KONTSULTA ETA HARPIDETZEA

1997ko amaieran, Ogasun eta Herri Administrazio Sailak, orduan zegoen sistema optimizatzeko proposamen bat aurkezteko asmoz, EHAren irisgarritasunaren eta hedaduraren egoeraren azterketa egin zuen. Hori horrela, 1998ko urtarrilean, egoera hori zehazten zuen dokumentua egin zen, bere alde onak, txarrak eta hobetzeko proposamena adierazita.





Proposamena honakoa zen: **Interneten/Intraneten sistema bat sortzea (gaztelaniaz eta euskaraz) dokumentuen datu-base baten bidez bilaketak egiteko prestazio osoak zituena, horren bitartez aldizkariaren jatorrizko formatua osoki bistaratu eta erreproduzitu ahal izateko, aukera izanik egungo nahiz lehenagoko informazioa lortzeko.** Ondoren, Eusko Jaurlaritzak (Gobernu Kontseiluaren erabaki baten bitartez) proposamena onartu eta hori garatzeko agindu zuen.

Proiektuaren tamaina zela eta, hiru zatitan banatu zen:

A.-Eusko Jaurlaritzaren historia osoko gaztelaniazko eta euskarazko aldizkari guztiak bildu, hau da, 1936tik gaur egun arteko guztiak, eta ondoren dokumentuen datu-base batean sartu (testu-formatuan zein PDF formatuan). Atal hau egiteko baliabide asko behar izan ziren, izan ere oso formatu ezberdinetako informazioa bildu behar izan zen eta.

B.-Internet/Intranet bidez dokumentuen datu-basera sartzeko sistema elebiduna garatu eta ezarri (alderdi hau berria zen bere garairako).

C.-Zabalkunde selektiborako harpidetza elektronikoa garatu eta ezarri.

Aurreko hiru atal horiek garatzearen eta ezartzearen ondorioz, une hauetan bi modulu daude:

➤ 2.1- Argitalpena eta kontsulta

Funtzionaltasun garrantzitsuenak hauek dira:

- Inprimategitik dokumentuen datu-basera bidalitako aldizkariak sartu (testu-formatuan eta PDF formatuan).
- Xedapenei deskribatzaileak eman.
- Xedapenei arau-komuntadura esleitu.

Dagoeneko argitaratutako aldizkariaren kontsultei dagokienez, sartzeko menuak aukera ematen du aldizkariaren arabera kontsultatzeko, edo aldizkari berrienen arabera (azkeneko zazpiak aurkezten ditu), edota urte bat hautatuta. Kontsultatu nahi den aldizkaria hautatutakoan, aplikazioak horren laburpena erakusten du, eta orduan, horren elementu bat aukeratzean xedapena erakusten du, testu formatuan edo PDF formatuan.

Halaber, hainbat aukera daude eduki zehatz bat aurkitzeko. Honela egin daiteke:

Bilaketa erraza (bilaketa testu librearen bidez egin daiteke. Era berean, urte guztietan bila daiteke, eta orduan soilik testu librearen bidez). Edo bestela, **Bilaketa bereziaz** (izenburuan edo testuan eduki jakin bat duten xedapenen irazkia egin dezake). Horretaz gain, hauek oinarritzat hartuta irazi daitezke: organo emailea, sekzioa, maila, xedapenaren zenbakia, xedapen-egunen artean).

➤ 2.2- Doaneko harpidetza elektronikoa.

Eskaera gehien jaso duen zerbitzuetako bat (eta erabilgarrietakoa kanpoko erabiltzailearentzat –herritarra edota enpresa-) doaneko harpidetza elektronikoa da; horren bitartez, eskaera Internet bidez egin daiteke, zein arlotako informazioa jaso nahi den adierazita.

Era berean, harpidetzako datuak aldatzeko eta zerbitzu honetan baja emateko aukera eskaintzen die.

Modulu honen bitartez, **aldizkariaren zerbitzuak**, lehenik eta behin, jasotako harpidetzen mantentze-lana egin dezake, eta bigarrenik, harpidedunak harpidetu diren arloetako xedapenei buruzko informazioa igor diezaieke automatikoki harpidetuei (herritarrei) posta elektronikoki bidez; hori horrela,

harpidetuak aukeratutako arloetako informazioa eguneko aldizkarian agertzen denean horren berri ematen dio, eta harpidedunak kontsulta egin eta postatik bertatik inprima ditzake PDF formatuan.

Estatistikak: (azaro erdialdera arte) lortutako estatistika-datuak islatzen dutenez, 6.755 dira posta elektronikoki bidez zerbitzu honen harpidedun egin diren pertsonak. Harpidedun horiek honela banatzen dira: Araba 876 (%12,96), Bizkaia 2.772 (%41,03), Gipuzkoa 2.551 (%37,76) eta gainerakoa 556 (%8,23). Hizkuntzaren arabera: Gaztelania 6.216 (%92,02). Euskara 539 (%7,98). Lanbideka: Administrazio Publikoa 1.229 (%18,20), Enpresa pribatua 1.921 (%28,44), Partikularrak 3.605 (%53,36). Profilen edo hautatutako gaien arabera: Kontratazioa 1.471, Laguntzak 821, Oposizioak 403, Arau-xedapenak 111, etab.



3.- PAPEREZKO EHAA-RAKO HARPIDETZA

Jakingarri modura, adierazi behar da paperezko formaturako harpidetza desagertzen doan arren (izan ere, harpidedunen kopuruak nabarmen egin du behera azkeneko hilabeteetan) gaurko egunean oraindik badirela 899 harpidetza indarrean.



ESTATISTIKAK GOOGLE-REN ARABERA

Google-k “**Google Analytics**” izeneko **estatistika** sistema bat jarri berri du abian. Sistema horren xede nagusia **Adwordsen** erabiltzaileei (eta Googleren erabiltzaileei) balio erantsia ematea da. Analytics Urchinen oinarrituta dago (Googlek joan den udaberrian eskuratutako enpresa). Une hauetan Googlek erabat doan eskaintzen die zerbitzu hau hilabetean 5 milioi orritik behera zerbitzatzen dituzten web guneei edo AdWordsen bezero direnei.

Zerbitzu berri hau erabili ahal izateko, **Gmail-en Google kontu bat** izatea besterik ez da behar. Ondoren, **JavaScript kode bat kopiatu eta itsatsi** behar da zerbitzuak erregistratzea nahi dugun orrialde guztietan, eta 12 orduz itxaron behar da txostenak ikusten hasteko.

Txostenek (**3 profiletara bideratuta** daude: exekutiboa, marketing teknikaria eta web arduraduna) erantzun argiak eta azkarrak eskaintzen dituzte, erraz uler daitekeen ikusizko formatuan. Azterketa horien bitartez jakin dezakegu, esate baterako, bisitak nondik datozen, zein loturak eragiten duten trafikorik handiena, zein orri ari diren ikusten bisitariak, zein herritatik/herrialdetatik bisitatzen gaituzten, zenbat denbora gelditzen diren gure gunean, zein merkataritza-produktu saldu diren, baita nabigatzailearen bertsioak, bere plataforma, pantaila-bereizmena, koloreak, hizkuntza, flash-beretsioa, java, konexio-abiadura, etab. ere.

“Google Analytics” AdWords-en barruan dagoenez, oso informazio garrantzitsua eskaintzen digu AdWords-en kontratatu dugun gako-hitz bakoitzari buruz: zein **gako-hitzek** erakartzen dituzten gure bezero potentzialak gure web-era, etab. Horrela, gunearen edukia hobetu dezakegu, eta publizitate-kanpainetako testua eta irudiak optimizatu.

Sistemak gaur egun duen eragozpen nagusia hau da: ez dituela estatistikak denbora errealean erakusten (12 orditik behin eguneratzen dira).

<http://adwords.google.es>

ETORKIZUNEKO MEMORIAK

40 urtean zehar memoriaren dentsitateak 18 edo 24 hilabetean behin bikoiztu egin direla ikusi dugu, eta horien prezioek, aldiz, ia finko iraun dutela (bit-eko kostua erdira murriztuz aldi bakoitzean). Etengabeko garapen horretan beste urrats bat egin nahian, gaur egungo memoriaren ordez etorkizunean izan litezkeen memoriatarako **teknologia unibertsala** garatzeko modua aztertzen ari dira adituak gaur egun.



Teknologia berri honek ordenagailuak diseinatzeko modua aldatuko luke (izan ere, **RAM ez-hegazkor** batek PCei ia unean piztu eta itzaltzeko aukera emango lieke). Gaurko egunean teknologiarik **garatuena**k hauek dira:

- **FRAM** (RAM ferroelektrikoa): RAM ez-hegazkor bat da, eta “puntu kuantiko”-etan oinarrituta dagoenez, energia gutxiago erabiltzen du eta DRAM edo FLASHek baino azkarrago idazten du. Horretaz gain, iraupen luzea du. Eragozpen bakarra bit bakoitzeko DRAM baino askoz ere garestiagoa dela da.
- **MRAM** (RAM magnetoerresistiboa): memoria azkar eta ez-hegazkor bat da, eta abiadura azkarra, iraupen luzea eta zentzuzko dentsitatea eskaintzen ditu. Bit bakoitzeko ia flash memorian bezalako dentsitate eta kostuaz ekoiz daitezke.

Gutxien garatutako teknologiak hauek dira:

- **PCM** (Fase Aldaketako Memoria): ez-hegazkorra da eta flash-a baino askoz ere azkarragoa (SRAM baino mantsuagoa baldin bada ere). Gainera, DRAMekin lehiakor izateko, eskritura mugagabeak jasan beharko lituzke.
- **PMPm** (Programmable Metallization Cell memory): DRAM ez-hegazkorrekiko beste aukera bat da; energia gutxiago erabiltzen du eta DRAMekin baino dentsitate handiagoa eskaintzen du.



Nolanahi ere, eta zenbait adituren ustetan, teknologia unibertsal hau iristeko 10-15 urte behar izan daitezke, are gehiago, oso zaila izango zaio gaur egungo teknologien zenbait ezaugarri hobetzea. Hori dela eta, pentsatzen da bit bakoitzeko kosturik txikiaren arloan segur asko ezin izango dutela lehiatu (DRAMekin bai), edo SRAMen azkartasunarekin, eta ondorioz ezinbestean bi horien arteko tartean gelditu beharko dute.