

50. zk.
2014ko abendua

Aurrera!

Berrikuntzaren eta Teknologia Berrien dibulgaziozko aldizkaria

Bulego Teknologikoak argitaratua

Informatika eta Telekomunikazioetako Zuzendaritza

AURKIBIDEA

- Linuxeko banaketak

2. or.

- Web-aplikazioak arriskuan: XSS

6. or.

- Alboan:

Lehendakaritzak
OpenIrekiaren
softwarea liberatu
du

10. or.

- Laburrak:

Aurrera aldizkaria,
50. zenbakia

LibreCon 2014,
Bilbon

12. or.

14 urte, 50 ale, 100 artikulua baino gehiago eta mota askotako gaiak aztertu ditu. Hori da Aurrera! aldizkariak orain arte egindako ibilbidearen laburpena zifretan, eta, orain, 50. zenbakia duzu esku artean.

«Aurrera! esamolde oso erabilia da gure artean norbaiti adorea emateko, aurrera edo aitzina egin behar duenean edota zerbaiti ekin behar dionean. Eta konnotazio bikoitza du gainera: ahaleginaren ekinez zailtasunak gainditzeko laguntzekoa batetik eta aurrerantz doan eta sarritan gogorra gertatzen den bidea jarraitzekoa bestetik.»

Horixe izan zen 2000. urteko urrian lehendabizikoz argitaratu genuen Aurrera! aldizkariaren sarrerako paragrafoa.

Egia da ahalegin handia egin behar izan dugula, baina egia da, halaber, behin baino gehiagotan zoriondu gaituztela.

Lerro hauen bidez, eskerrik beroenak eman nahi dizkiegu urte hauetan guztietan (edozein dela maiztasuna) Bulego Teknologikoarekin kolaboratzaile aritu direnei artikulua idazten, bai eta iradokizunak eta/edo ekarpenak egin dituztenei ere (onerako kritikak egin dituztenei ere bai), den-denak ongietorriak izan baitira. Ahaztu gabe Eusko Jaurlaritzaren Erreprografia eta Inprenta Zerbitzua eta HAEEko Itzultzaileen Zerbitzu Ofiziala (IZO), haien artean ere eskerrik beroenak.

Aipatutako horien guztien laguntza eta adorea izaten jarraituko dugulakoan, sail eta erakunde autonomoek teknologia berrien alorrean abian jartzen dituzten ekimen eta/edo proiektu guztiak jendarteratzen jarraituko dugu.

Mila esker

Linuxeko banaketak



Gure aldizkaria irakurri ohi duzuenok ziurrenik izan duzue Linux¹ eta Linuxeko banaketa entzutetsuei buruzko informazioa irakurtzeko aukera noizbait, baina informatikaren alorrean profil «aurreratua» izan ezean, litekeena da ez ulertzea oso ondo zertan datzan. Beraz, artikulu honen bidez azaldu nahi dugu zer den banaketa bat, zergatik sortu ziren eta zer ezaugarri nagusi dituzten.



HIZTEGIA

¹ **Linux:** sistema eragile libre bat da, Unix oinarri duena. Hain zuzen, software librearen eta kode irekiaren eredu nagusietako bat da. Sistema eragile libre honen nukleoa Linus Torvalds finlandiarrak garatu zuen 1991. urtean.

² **Banaketa:** nukleo bat (*kernel*), kontrolatzaileak (*drivers*) eta aplikazioak batzearen emaitza da. Horri guztiari esker, makinarekin edo ordenagailuaren elkarrekintzan aritzeko aukera dugu. Aplikazioak eta ingurune grafikoa banaketa bakoitzaren araberakoak dira. Zenbait banaketak, mahaigaineko ingurune gisa, KDE izenekoa erabiltzen dute, beste batzuek Xfce, etab.

³ **Unix:** AT&T enpresak 70eko hamarkadaren erdian sortutako sistema eragilea da. GNU/Linux eta BSD sistemek Unixen filosofia dute oinarri. Mac-en OSX ere Unix motako sistema bat da. Horrenbestez, esan daiteke Linuxen eta antzeko gainerako sistema eragileen oinarri dela.

Linuxeko banaketa bat² da («distro» txikigarria ere ezaguna da) Linux nukleoa oinarri duen software-sorta bat, eta **zenbait pakete edo programa** osagarri ditu (testu-prozesadorea, kalkulu-orria, bideo-erreproduzigailua, administrazio-kudeaketarako tresnak, dokumentazioa, leiho-kudeatzailea, mahaigaineko ingurunea, etab.) amaierako erabiltzaileen premiei erantzuteko helburuarekin.

Kontuan izan behar da, bestalde, enpresek ere egin izan dituztela eta egiten dituztela banaketak helburu komertzialekin; esate baterako Fedora (Red Hat enpresak sustatuko banaketa), OpenSuSE (Novell enpresak sortutakoa) eta Ubuntu (Canonical enpresarena); baina «komunitateak» garatzen dituenak ere badira; esaterako, Debian eta Gentoo.

Horregatik guztiagatik, denboraren joanean, etxeetara bideratutako edizioak edo banaketak sortu dira, eta beste batzuk, berriz, enpresa-sektorerara bideratu.



AURREKARIAK

Linuxeko lehendabiziko banaketak sortu aurretik, pertsona batek Linux erabili nahi bazuen bere ordenagailuan, beharrezkoa zuen Unix³ sistema eragileari buruzko gutxieneko ezagutzak edukitzea; izan ere, jakin behar zuen, esate baterako, zer «liburutegi» eta zer programa exekutagarri ziren beharrezkoak sistema abiarazteko.

Hain zuzen, Linux nukleoa 1991. urtean atera zen eta gutxira hasi ziren sortzen Linuxeko banaketak. Eta hori hala izan zen, une hartan programatzaileei gehiago interesatzen zitzaielako sistema eragile bat garatzea, erabiltzaileentzako aplikazioak, interfazeak edo software-pakete jakin bat garatzea baino.

Egin ziren lehendabiziko banaketen artean, hauek dira nabarmentzeko modukoak: MCC Interim Linux (1992. urteko otsailean sortua, Manchesterreko Unibertsitateko FTP zerbitzari publikotik behera karga zitekeena); TAMU (Texas A&M Unibertsitateko ikasleek sortutakoa); Softlanding Linux System (SLS ere esaten zaio); Yggdrasil Linuxek sortu zuen Linuxeko banaketa baten lehendabiziko CD-ROMa; etab.

«Gaur egun, GNU/Linuxen 300 banaketa baino gehiago daude»

Hasiera hartatik bertatik, zenbait erabiltzaile ohartu ziren Linux ordeko ona izan zitekeela, esaterako, Microsoften MSDOS sistema eragilearen orde ordenagailu pertsonaletako plataforman edo PCetan, MacOS Apple Macintoshen eta lizentziapeko UNIXen bertsioak (ordaindu beharrekoak). Lehendabiziko erabiltzaile horietako gehienak ohituta zeuden UNIX ingurunera, enpresetan edo hezkuntza-zentroetan erabiltzen baitzuten (unibertsitateetan, etab.).

Lehendabiziko banaketak sortu ziren erabiltzaile «arruntak» erraztasunez Linux erabil zezen ordenagailuetan; horrela, ez zituen instalatu behar nahitaez erabili beharreko paketeak (eta askotan konpilatu behar). Banaketak jendartean banatu dira, eta erabiltzaile «adituek» ere erabiltzen dituzte gaur egun.

Baina zerbitzarien merkatuan Linuxek ospe handia izan badu ere, instalatzeko eta erabiltzeko erraztasunak ematea xede zuten banaketa batzuek -bestek beste, Fedora, Mandriva, OpenSuSE, Knoppix eta Ubuntu- etxean erabiltzeko arrakasta handiagoa lortu dute.

BANAKETA-MOTAK

Jakin badakigu Linux banaketa libreko sistema eragile bat dela, eta horrexegatik, egun, Interneteko web-orri askotan dauzkagu erabiltzeko beharrezkoak diren fitxategi eta programa guztiak. Hala eta guztiz ere, fitxategi eta programa horiek guztiak eskuratzea, sisteman instalatzea eta konfiguratzea lan konplexu samarra izan daiteke, bai eta ezinezkoa ere jende askorentzat (arrazoi teknikoengatik edo behar beste denbora ez edukitzeagatik). Horrexegatik sortu ziren «Linuxeko banaketak» izenekoak. Zenbait enpresak eta erakundek, esaterako, lan horretan jarduten dute gure ordeaz, eta, gero, gure esku jartzen dituzte.

«Lehendabiziko banaketak sortu ziren erabiltzaile arruntak Linux ordenagailuetan erabiltzea errazteko»

Halakoetan, banaketa desberdinen programatzaileak dira ahalegintzen direnak unean-unean eskuragarri dagoen software librearen onena biltzen eta instalatzeko prozesuak hobetzen, erabiltzaile «arruntaren» bizimodua errazte aldera. Azken finean, eskuragarri dagoen software onena biltzen dute, gailuen eta ingurune grafikoaren detekzioa hobetzen dute, instalazio automatizatuko prozesuak ezartzen dituzte, etab.

Gaur egun, eta horren guztiaren ondorioz, GNU/Linuxeko 300 banaketa baino gehiago daude, eta kopuruak gora egiten jarraitzen du, gero eta errazagoa baita nork bere banaketa egitea daudenak abiapuntu hartuta. Horrek harritu edo nahasi egin ditzake Windows erabiltzaileak, bertsio guztietarako interfaze bakarra erabiltzen ohituta baitaude. Hala ere, aniztasun horri esker, erabiltzaileek GNU/Linux erabil dezakete, nork bere premia espezifikoen arabera.

Oro har, mota honetakoak izan daitezke Linuxeko banaketak:

- ✓ Komertzialak edo ez-komertzialak

- ✓ Erabat libreak edo software pribatiboa dutenak
- ✓ Etxean erabiltzeko edo enpresetan erabiltzeko diseinatutakoak
- ✓ Hauetarako diseinatuta: zerbitzariak, mahaigainak edo sartutako gailuak (txertatuta).
- ✓ Informatika-ezagutza gutxi dituztenentzat edo erabiltzaile aurreratuentzat
- ✓ Erabilera orokorrekoak edo oso espezializazio handiko gailuetarako: esaterako, suebakia, routera edo zerbitzarien klusterra.

Gaur egun, instalatzea behar ez duten banaketak ere badira, eta halakoei «Live», «Live CD» edo «Live DVD» esaten zaie. Banaketa-mota hori bitarteko aldagarri batean biltegitratzean datza; esate baterako, CD edo DVD batean, eta gailu horretatik bertatik exekuta daiteke ordenagailuaren disko gogorrean ezer instalatu gabe; horretarako, RAM memoria erabiltzen du disko gogor birtual modura eta ingurune bera fitxategien sistema gisa.

Ezaugarri horri esker, hain zuzen, banaketa-mota hori ezin hobea da hauetan erabiltzeko: erakustaldiak, berreskuratze-prozesuak, gurea ez den beste norbaiten makina erabili behar dugunean edo banaketa estandar baterako instalatzeko bitarteko gisa. Horiek hala izanda, gaur egun, ia banaketa guztiek dute *Live* bertsioa.

Hona hemen Linuxeko banaketa nagusien deskripzio laburra eta ezaugarri nagusiak⁴:

- **Ubuntu:** Debian banaketa du oinarri, amaierako erabiltzailea du xede eta erabilerraza izatea du ezaugarri. Oso ezaguna da eta komunitatearen babes handia du. Mahaigaineko ingurune lehenetsia GNOME da. Beste ezaugarrietako bat da aldi-aldi (sei hilabetetik behin) argitaratzen dituela bertsio berriak. Banaketa-mota horrek Debianen pakete batzuk ditu, kontu handiz hautatuta, eta, horrez gain, paketeen berezko mantentze-sistema du, programak erraz instalatzeko eta desinstalatzeko aukera ematen duena. Banaketa batzuek asko erabiltzen ez diren programa-kopuru handia izaten dute, eta Ubuntu, berriz, kalitate handiko oinarritzko aplikazio gutxi batzuk ditu. Ziur asko, hardware berrienarentzat euskarri onena eskaintzen duen banaketa da. Ubuntuen bertsio bakoitza bi modalitatetan banatzen da: lan-estazioa (*workstation*) eta zerbitzaria (*server*). Gainera, doako asistentzia eskaintzen du 18 hilabetez.



HIZTEGIA

⁴ Linuxen banaketen ezaugarri nagusiak:

(ondorengo helbidean banaketa bakoitzaren informazio orokorra agertzen da: sortzailea, merkaturatze-data eta azken bertsioa).

http://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Comparativa_de_distribuciones_Linux

DistroWatch izeneko web-orriak hauek biltzen ditu: albisteak, analisiak, pantaila-kapturak, argitalpenak edo garapenak, eta ospe-maila finkatzen du:

<http://distrowatch.com>



HIZTEGIA

⁵ **LTS:** *Long Term Support* termino ingelesaren siglak dira (euskaraz, «epe luzeko euskarria»).

Ubuntu bertsioa LTS bada, bertsio horren euskarriak epe luzeagoa izango duela esan nahi du, bertsio «arrunt» batek baino.

Ubuntu LTS bertsioen euskarriak 5 urteko epea du.

LTS bertsioak egonkorragoak dira gainerako beste bertsioak baino.

⁶ **RedHat:** ziurrenik munduan entzute handiena duen Linuxen konpainia da. Bob Young eta Marc Ewing dira sortzaileak; 1995. urtean sortu zuten.

LTS⁵ bertsioak bereziak dira eta 3 urteko asistentzia dute *desktop* ediziorako eta 5 urtekoa *server* ediziorako. Ezaugarri horiei esker, Ubuntu izan da beste banaketa batzuen oinarria, besteak beste, Guadalinux (Andaluziako Juntak sustatutakoa) eta MoLinux (Gaztela-Mantxak sustatutakoa).

- **RedHat Enterprise:** RedHat⁶ enpresak sortutako banaketa. Haren ezaugarri nagusietako bat da oso kalitate handiko banaketa eta edukiak izatea, baita banaketa egiten duen enpresak erabiltzaileei asistentzia eskaintzea ere. Hala ere, kasu horretan beharrezkoa da euskarri-lizentzia ordaintzea. Batik bat, enpresei bideratuta dago. Euskarria 9. bertsiora arte eskaini zuen, eta orduan erabaki zuen ahaleginak egitea RedHat Enterprise Linux bertsio korporatiboa garatzeko, eta Fedora Coreren esku utzi zuen bertsio arrunta, Red Hat enpresaren proiektu irekia eta independentea. Egun, RedHat Enterprise Linux banaketa komertziala da, zerbitzari handiei zuzenduta.
- **Fedora:** Fedora Core banaketa erabat librea da, RedHat enpresak babestua eta komunitateak garatuta/utsuta. Instalatzen erraza izatea eta oso kalitate ona eskaintzea ditu ezaugarri. «Distro» hori orokorra da eta pertsona- edo profil-mota askorentzat dago diseinatuta.
- **Knoppix:** Debian du oinarri banaketak eta Klaus Knopper-ek garatu zuen Alemanian. Bereziki nabarmentzekoa da hardwarearen detekzio automatikoa. Maiz egiten ditu eguneratzeak, baina egonkor samar dagoenean, ez du bertsio berririk argitaratzen zenbait hilabetetan.
- **Debian:** Ian Murdock-ek jarri zuen abian banaketa hau 1993. urtean. Garapen-proiektuan programatzaile-talde handi batek hartzen du parte, eta gogor egiten dute lan. Gauzak horrela, garapen-prozesuaren edozein unetan produktuaren hiru bertsio daude: «garatua», «probetan» eta «ez-garatua». Adibidez, pakete baten bertsio berria plazaratzen denean, «ez-garatua» multzoan sailkatzen da, lehenbizi probak egiteko; probak gaituz gero, pakete hori «probetan» multzoan sailkatzen da, eta zenbait hilabete iraun dezakeen test zorrotza egiten da. Horregatik guztiatik esan daiteke banaketa hau dela garatuena eta fidagarriena, baina ez eguneratuena. Beraz, adituek bertsio «garatua»

gomendatzen dute, funtzio garrantzitsuak dituzten zerbitzarientzat. Hala ere, pertsona askok nahiago izaten dute «probetan» edo «ez-garatua» bertsioak erabili ordenagailuan, eguneratuago daudelako. Bestalde, pertsona askoren ustez, instalazio-prozesua pixka bat konplexuagoa da beste «distro» batzuen baino. Alderdi hori konpentsatzeko, Debianek «apt-get» pakete-instalatzailerak eskaintzen du. Debian hartu dute oinarri, besteak beste, banaketa hauek: Knoppix, Gnoppix, Linspire eta GnuLinux (Extremadurako Juntak sustatutakoa).

«Linux nukleoa 1991. urtean ateratzen eta gutxira hasi ziren sortzen Linuxeko banaketak»

- **SuSE Linux Enterprise:** Alemanian garatua, GNU/Linuxen banaketa nagusietako bat da munduan. Alde on garrantzitsuenetako bat da instalatzen eta administratzen errazenteko bat dela; izan ere, zenbait morroi grafiko ditu atazak betetzeko. Oso kalitate ona eskaintzen du Novell enpresak banatzen duen edukiei eta euskarriari dagokienez, nahiz eta beharrezkoa izan euskarri-lizentzia ordaintzea. Bere garaian, Novell enpresak jakinarazi zuen OpenSuse komunitate irekia sortzeko asmoa, SuSe Linux Enterpriseren garapenak osatzeko (Red Hat enpresak Fedora proiektuarekin baliatu zuen antzeko estrategia). Batez ere enpresentzako diseinatua izatea du ezaugarri. Nabarmentzeko modukoa da instalatzailea eta YaST



konfigurazio-tresna. Bertsio komertzialekin batera datorren dokumentazioa osatuentzat eta erabilgarrientzat hartzen da.

- **OpenSuSE:** SuSE banaketa komertzialaren bertsio librea, eta instalatzeko erraza izatea du bereizgarri.
- **Slackware:** Patrick Volkerding-ek sortu zuen 1993. urtean, eta merkaturatu zen lehenetako bat da; beraz, egun eskuragarri dagoen GNU/Linuxen banaketa beteteranoetako bat da. Sinpletasunaren eta egonkortasunaren aldeko apustua izan da beti ezaugarri bereizgarria. Instalazio-programaren interfazea testu bidezkoa da, eta beharrezkoa da Linux ondo ezagutzea, beste banaketa gehienetan ez bezala.
- **Gentoo:** BSD-ports du oinarri banaketa honek. Adituek ez dute gomendatzen «distro» honekin lan egitea, baldin eta Interneterako konexio ona ez badugu, potentzia handi samarreko ordenagailua ez badugu eta nahikoa

esperientzia ez badugu Unix sistemekin lan egiten.

- **KUbuntu:** Ubuntu du oinarri banaketa honek; amaierako erabiltzailea du xede eta erabiltzen oso erraza delako nabarmentzen da. Ubuntu banaketarekiko desberdintasun nagusia da KDE mahaigaina lehenetsita duela.
- **Mandriva:** 1998. urtean sortu zen banaketa hau, pertsona guztiei Linux eskuragarri jartzeko xedearekin; beraz, erabiltzen erraza izatea du bereizgarri. Mandriva Linux, lehen Mandrake Linux zuen izena (enpresen bat-egite baten ondorioz aldatu zioten izena), RedHat banaketaren moldaera frantses bat zen jatorriz.

Artikulu honetan ikusi dugunez, banaketa-mota asko daude eta bakoitzak bere ezaugarriak ditu; beraz, haietako bat erabiltzea erabakiz gero, komeni da, lehenik eta behin, zertarako nahi dugun jakitea, eta, gero, kasuan kasuko web-orrira⁷ jotzea, eta behera kargatzea. □



HIZTEGIA

⁷ **Web orria**, banaketa horietako bakoitza deskargatzeko:
www.ubuntu.com
www.redhat.com
www.es.debian.org
www.opensuse.org
www.suse.com
www.slackware.com
www.gentoo.org
www.kubuntu.com
www.mandrivalinux.org
www.mandriva.com
www.novell.com/linux
<http://fedora.redhat.com>

KZnux banaketa

Alfabetatze digitaleko **KZgunea** proiektua 2001. urtean sortu zen, eta IKTetan prestatzeko eta IKTak erabiltzeko Euskadiko doako zentro publikoen sarea da. Abian jarri zenetik, KZgunea tresna libreen erabileraren eta prestakuntzaren aldeko apustua egin du, eta ikastaro hauek eskaini ditu, hala nola OpenOffice, GIMP bidezko irudi digitalen tratamendua, Audacity...

2011. urtean, KZgunea **KZnux** sortu zuen; hau da, Ubuntu oinarri duen banaketa bat, berariaz egokitzen dena zerbitzuaren beharretara, eta, batez ere, erabiltzaileen premietara. Sistema eragilearen migrazio-aldian zenbait oztopori aurre egin ondoren, esaterako, azpiegiturarena, eta, agian inportanteena, amaierako erabiltzaileak



ingurune berria onartzea, eta zenbait bertsio landu ondoren, KZnux gauzatu egin da, eta Euskal

Autonomia Erkidegoaren lurraldean dauden 260 KZgune baino gehiagotan erabil daitezke.

Sistema eragile berriak harrera ona izan zuenez eta KZgunea software librearen aldeko jarrera garbia duenez, «Software Librea» izenburuko prestakuntza-modulu espezifiko antolatzea erabaki zen, eta prestakuntza planeko «Sare sozialak» edo «Oinarrizko Internet» moduluek bezain besteko arrakasta izan zuen.

Etorkizunari begira, KZgunea prestakuntza-plana etengabe mantenduko eta hobetuko du, *opensource* tresnei eta, jakina, KZnux sistema eragileari dagokienez.

www.kzgunea.net



Web-aplikazioak arriskuan: XSS



Web-aplikazioen segurtasunari dagokionez, zenbait teknikak arriskuan jartzen dute aplikazio horien segurtasuna; Web-segurtasunaren ahulezia horien multzoen barruan, eta ezagunenen artean, **script-en injekzio bidezko eraso (XSS)** da ezagunena. Hona hemen horri buruzko azalpena.



HIZTEGIA

⁸ **WASC:** *Web Application Security Consortium*, web-aplikazioen segurtasuna xede duen partzuergoa da, eta web-aplikazioekiko mehatxuen zerrenda zehatza egiten du.

⁹ **JavaScript:** programazio-lengoaia da, zeina web-orri dinamikoak sortzeko erabiltzen den (ekintzak sortzeko lengoaia); bertan, testua, animazioak... ageri dira, interpretatutako programazio-lengoaia da; hau da, zuzenean exekutatzen da, eta ez dira kode-lerroak konpilatu behar. ECMAScript ere esaten zaio. Artikuluan esan dugunez, bezeroaren aldean exekutatzen da, ez zerbitzariarenean.

¹⁰ **VBScript:** Microsoftek garatutako programazio-lengoaia da, JavaScripten oso antzekoa, baina Microsoften nabigatzaileentzat balio du soilik.

Lehenik eta behin, segurtasunaren alorrean azalduko dugu zertan datzan **segurtasunaren ahulezia edo hutsegitea**: informazio-sistema baten ahulgunea da, edo haren segurtasun-prozedurena, edo haren barne-kontrolena, etab.; hura erabil daiteke segurtasun-istripu bat eragiteko; hots, ahulezia horri etekina ateratzeko aukera izatea **mehatxu** bat da, eta mehatxu hori aktibo baten gainean gauzatzen bada (informazio-sistemaren baliabidea edo harekin zerikusia duena), ekintza bihurtzen da segurtasun-istripu hori, **kaltea** eragin baitu.



Egunero, web-inguruneei dagokienez, segurtasun-hutsegite ugariaren berri ematen da (ahuleziak), bai produktuei buruzkoak bai aplikazioei buruzkoak.

Hain zuzen, WASC⁸ izenekoaren WHID (*Web Hacking Incidents Database*) izeneko datu-base bat dago, eta hor argitaratzen dira segurtasun-istripu garrantzitsuenak. Elkarte horren helburuetako bat da kontzientziatzea web-inguruneen segurtasunari buruz, bai eta estatistika-analisetarako informazioa eskaintzea ere (oinarrizko helburua da segurtasun-gertakariak

jendarteko erregistroa izatea, horiek lotzea web-aplikazioen segurtasun-ahuleziarekin eta horiei irtenbidea ematea). Datu-base horrek lotzen du segurtasun-gertakari bakoitzak kode bakar batekin; eta bertan adierazten da zein urtetan izan den gertakaria eta urte bakoitzeko zenbaki korrelatibo bat sartzen du.

Adituek web horretan kontsulta egitea gomendatzen dute, segurtasun-erasoen eta -gertakarien gorabeherei buruz informazioa izateko.

SCRIPTEN INJEKZIOA (XSS)

Merezi du agerian uztea zeinen garrantzitsuak diren egun scripten injekzio bidezko erasoak; baina, zer dira? Ustiapen-sistema bera duten hainbat teknika dira «scripten injekzioa»; programa txikiak (*scriptak*) gehitzean datza (injektatzea). Haien xedea da kode "injektatua" exekutatzea erasota izandako erabiltzailearen nabigatzaileak kaltetutako orrian sartzen denean.

Funtsean, web-aplikazio batean, HTML, *Javascript*⁹ edo *VBScript*¹⁰ programaren kode bat gehitzean datza, eta, horrela, okerreko ekintza bat eragitea kode hori exekutatzen duen erabiltzailearen nabigatzailean. Hori hala egitea lortzen da HTML kodea erabiltzailearen **nabigatzailean interpretatzen** delako, zerbitzarian interpretatu orde; horrexegatik eraso horrek arriskuan jartzen du erabiltzailearen segurtasuna, zerbitzariaren segurtasuna arriskuan jarri orde. Azken ezaugarri horren ondorioz, hots, zerbitzariaren segurtasuna arriskuan jarri ez eta «bezeroaren aldeko» eraso horren ondorioz, ez dira oso kontuan hartzen eraso-mota horiek, eta webgune baten segurtasuna arriskuan jarri ezin delako ideia hedatu da; baina, inola ere ez da egia.

Halaber, honela esaten zaio «Scripten injekzio» bidezko erasoari, ingelesez: «*Cross Site Scripting*»

edo XSS, edo komando-sekuentziak toki gurutzatueta. XSS delakoaren bidez, biktimaren nabigatzailean komando-sekuentziak exekuta ditzakete erasotzaileek, eta, hala, hainbat ekintza gauzatu ditzakete: erabiltzailearen saioak bahitu, erabiltzailea webgune maltzurretara bidera dezakete, erabiltzailearen nabigatzailean aplikazioak exekuta ditzakete, hura konturatu gabe (troiarra)...

Nola gauzatu daitezke mota horretako ekintzak (iturburu-kodea orri batean sartu)? Sarrera-gunea bilatu baino ez da egin behar (erabiltzaileak sartutako datuak itzultzen dituen edozein gune). Modurik ohikoena da erabiltzailea webgune askotan ageri diren sarrerako formularioak edo «bilatu» eremua. Esate baterako, testu bat idazten dugunean «bilatu» eremuan, idatzitako testu-zatia ager daiteke webguneko iturburu-kodean («ikusi orriaren iturburu-kodea» ekintzaren bidez bistaratu badaiteke); hau da, «bilatu» eremuan idatzitako karaktere-katea orriaren iturburu-kodean sartuta dago (*injektatuta*), eta haren zati bat izatera heltzen da, nabigatzaileak interpretatzeko prest. **Informazioa zerbitzarira igorri ondoren, informazio hori orriaren bateko iturburu-kodean sartuko da, eta exekutatzen duten erabiltzaileen nabigatzaileek interpretatzeko prest egongo da, eta zenbait trikimailu eta teknika erabiliz, nabigatzaileak kode hori agindutako moduan interpretatzeko (izan ere, kode maltzurra beste etiketa batzuen atributueta sartuta egoten da).** Segurtasuna urratu daiteke, baldin eta posible bada kodea

orrian sartzea eta hori zerbitzariari igortzen bazaio; hortik aurrera, erasoak egin daitezke. Laburbilduz, erasotzaileak bidaltzen dituen karaktere-kateak eraso egiteko *scriptak* dira (komando-sekuentziak), zerbitzariaren web-orrietan gordetzen dira, eta, gero, erabiltzailearen nabigatzailearen interpretatzailean exekutatu dira.

Scripten injekzio bidezko erasoen aurkako iragazki batzuek eragotzi dezakete kode-programa txikiak idazteko baliagarriak diren zenbait karaktere erabiltzea; esate baterako, komatxo bakuna ('), komatxo bikoitza ("), *baino handiagoa* (>) eta *baino txikiagoa* (<) ikurrak, barraren ikurra (/) eta tartea (); izan ere, karaktere horiek idatz baldin badaitezke, aukera asko ditugu *Cross Site Scripting* (XSS) delako hutsegiak edukitzeko.

Datuak sartzeko propio gaitutako eremuetan, datuen **sarrera iragazteko eta egiaztatze**ko sistemak ez edukitzeaz baliatzen dira mota horretako erasoak.

ZERI EGIN DIEZAIOKETE ERASO, AHULEZIA HORIEZ BALIATUTA?

Eraso-mota horretan, web-aplikazioak nabigatzaileari igortzen ditu erabiltzaileak bezeroaren atalean ematen dituen datuak, eta datu horiek ez badira egiaztatzen edo kodetzen, erasotzaileak kodea exekuta dezake

behin-behinean gorde, erabiltzailearen eta webgunearen arteko lotura amaitu arte), eta identifikadore hori web-zerbitzarian bertan eta erabiltzailearen ekipoa gorde behar da (azken hori *cookie* bidez egiten da). Komeni da iragarri ezin diren identifikadoreak erabiltzea saioak kudeatzean, «indar gordina» izeneko tekniken bidez asma ez ditzaten.

Argitu behar da «saioak» izenekoak ez duela zerikusirik «erabiltzaileen kudeaketa» edo «egiaztatze-mekanismoak» esaten diegunekin; azken kasu horretan, identifikadorea erabiltzaileari dago lotuta, eta ez du zerikusirik saioen kudeatzailearekin.



HIZTEGIA

¹¹ *Document.cookie*: JavaScript lengoaiaren «objektu» bat da; JavaScript lengoaiarekin, *cookie*etan sar gaitzke, objektu (*document*) horren *cookie* propietatearen bidez.

Propietate horri esker web-orri baten *cookie* guztietan sar gaitzke, baina *cookie* jakin batean sartzeko beharrezkoa da karaktere-kate guztia aztertzea balioa aurkitzeko.

Zer dira «saioak» eta zer da «erabiltzaileen kudeaketa»

Erabiltzailea webgune batean sartzen denean, identifikadore bakarra esleitzen zaio; Aurrera! aldizkariaren 49. zenbakian esan genuenez («Zer da *cookie* kontu hori?»), Interneteko HTTP saioek dituzten arazoa da («egoerarik gabeko» *-stateless-* komunikazio-protokolo batean oinarritutako funtzionamendua) ez direla gai informazio iraunkorri eusteko eskaera desberdinen artean; izan ere, ez dago lotura fisiko iraunkorrik komunikazio horren bi muturren artean. Hortaz, identifikadore bakarraren iraunkortasun-prozesua zerbitzarian gauzatu behar da (identifikadorea



HIZTEGIA

¹² **Defacement:** erasotzaile batek web-orri batean nahita egin duen aldaketa da; horretarako, erasotzaileak sartzeko moduren bat lortzen du, web-orri horren jabeari baimena eskatu gabe, jakina. Mota horretako ekintzak egiten dituztenei *defacer* esaten zaie.

¹³ **Post:** blog batean kronologiaren arabera ordenan argitaratutako sarrera edo artikuluko terminoen sinonimoa da.

erabiltzailearen nabigatzailean, eta gauza asko egiteko aukera izan dezake; besteak beste: saioak lapurtu (ikusi taula) -*document.cookie*¹¹ xedean sartu eta erasotzailearen kontrolpeko web-zerbitzari batera igorri, eta, horrela, biktimaren saioa bahitu-, webaren edukiak aldatu (*defacement*¹²), bai eta haren konfigurazioa aldatu ere, *phishing* (erabiltzaile baten datuak lortu), eraso zerbitzua ukatzeagatik edo DoS (baliabideen erabilera intentsiboa behartu), XSS harrak, web-orriak beste helbide batera bidali, etab.



Ikusi dugun bezala, eraso-mota horretarako aukera asko daude; adibidez, web-orrian kodea exekuta daitekeela egiaztatu ondoren, gauza asko egin daitezke: erabiltzailearen saioa itxi automatikoki, haren mezuak ezabatu, mezuak automatikoki bidali erabiltzaileen saio-*cookie*ak lortzeko, guneko edukia aldatu, etab.

Laburbilduz, **webgune bat urrakorra da, ez bada ziurtatzen erabiltzaileek sartzen dituzten datuetarako sarbidea behar bezala kodetzen dela, edo datuak sartzekoan ez bada ziurtatzen datuak seguruak direla irteera-orrian jarri aurretik.**

Orain arte adierazitakoaz gain, jendaurrean azaltzeak webgune jakin bati mota horretako eraso bat egin diotela ondorio kaltegarriak eragingo dizkio webgune horri lotutako negozioari (bezeroek irudi txarra sumatu).

XSS MOTAKO ERASOAK

Batez ere, bi motatakoak dira:

1. **Eraso ez-iraunkorrek edo ez-agerikoak:**

zerbitzariak orri bat sortzen duenean emandako informazioaren arabera; adibidez, bilaketa bat, nabigatzaileak datuak egiaztatzen ez dituenetan eta orriaren iturburu-kodean sartzen direnean. Hona hemen eraso-mota horren adibide simple bat: (URLa) esteka aldatua igortzen da sare sozialen bidez (web-orria ez da aldatu, esteka bakarrik, eta hor injektatu da kodea), eta, gainera, «aldaketa ez hautemateko», URLa laburtu egiten da (horretarako berariazko programak erabiliz).

2. **Eraso iraunkorrek edo gordetako erasoak:** honelako kasuetan, injekzioa orri estatiko batean egiten da, erasotzaileak emandako informazioa datu-basean, artxiboan sisteman... gordetzen da, eta, gero, orrian sartzen diren beste erabiltzaile batzuei erakusten zaie; horregatik esaten zaie «iraunkorra». Kasu praktikoa simple bat: erasotzaileak kode injektatu bat duen «post»¹³ bat sartzen edo idazten du web-orri batean (web-orrian biltegitratuko da), eta beste erabiltzaile bat web-orri horretan sartzen denean, aukeratu ez duen beste web-orri batera birbideratzen dio.

«Segurtasuna funtsezko elementutzat hartu behar da, web-zerbitzuaren alorreko software-elementuen garapenaren bizikloari dagokionez»

BABES-NEURRIAK

Lehen esan dugunez, *Scripten* injekzio bidezko erasoen aurkako iragazkiak erabil daitezke. **Babesneurria** izan daitekeen beste muga bat hau da: kodea ez izatea karaktere-kopuru jakin bat baino luzeagoa, edo datu-mota eta haren luzera bat etortzea espero diren datuekin; halaber, eraginkorra izan daiteke komando jakin batzuk iragaztea; esate baterako hauek: *script, form, object, applet, img...*

Beste neurri gomendagarri bat nabigatzaile eguneratuak erabiltzea da; hau da, eskuragarri

dauden azken bertsiokoak erabiltzea, eta haiei esatea kode-mota hori ez exekutatzeko.

Nolanahi ere, jakin badakigu XSS erasoak detektatzeko tresna automatizatuak erabilia (esate baterako, *Appscan*, *Webinspect*, *Acunetix* eta *Burp Suite*) zenbait eraso detektatzen direla, baina kontuan izan behar da aplikazio bakoitzak modu desberdin batean «eraikitzen» dituela irteerako web-orriak, nabigatzailean beste interpretatzaile batzuk erabiliz; hortaz, oso zaila da automatikoki detektatzea. Horrenbestez, XSS erasoak detektatzeko tresna automatizatuak erabiltzeaz gain, kodea eskuz berrikusi behar da (detektatzeko modurik oinarritzokoa), eta gomendagarria da, halaber, sarbide-probak egitea.

NOLA LORTU WEB-APLIKAZIOA SEGURUA IZATEA?

Web-aplikazioen diseinuari eta garapenari dagokionez, bi alde garrantzitsu daude. Batetik, web-ingurunearen garapena bera, segurua izan behar duena, erasoei dagokienez; eta bestetik, web-

aplikazioa bera, hautatutako programaziolengoiaren arabera programatzen dena. Gainera, kontuan izan behar da web-aplikazioak publikoak direla, hainbat egoeratarako garatuta daudela, ataka ezagunak erabiltzen dituztela, eta HTTP erabiltzen dela: web-zerbitzuen bidez transakzioak egiteko protokoloa.

Gaur egun, lanean ari dira webaren erasoak sailkatzen dituen **zerrenda bateratua** lortzeko. Badira, halaber, segurtasuna xede duten enpresek garatzen dituzten web-aplikazio ahulak, erasoak detektatzen dituzten tresna automatikoen bidez probatu ahal izateko, eta horrela jakin segurtasunaren alorrean nola erantzuten duten.

Nolanahi ere, argi dago **web-zerbitzuen segurtasunaren alorrean kontzientziatzea eta trebatzea funtsezko bi elementu direla**, edo ezinbestekoak, web-aplikazio seguruak eta fidagarriak lortzeko. Segurtasun-maila optimoa lortzeko, ezinbestekoa da inplikatzeko sistema-administrariak eta web-aplikazioak garatzen dituztenak, bai eta segurtasuneko kontu-ikuskaritzak egitea ere (kaxa beltzaren testa eta kaxa zuriaren testa¹⁴ baliatuz). □



HIZTEGIA

¹⁴ **Kaxa beltzaren testa eta kaxa zuriaren testa:** kaxa beltzaren testa «kanpotik» egiten da, eta *hacker* baten erasoak simulatzean datza, haiek berek erabiltzen dituzten bitartekoak erabiliz; kaxa zuriaren testak «barruan» egiten dira, eta auditoreek ahalik eta informazio gehien biltzen dute, aztertutako segurtasun-arloa ebaluatzeko. Kaxa grisaren testa ere badago, eta aurreko bi testen konbinazioa da.

Web-aplikazioen segurtasun-proiektu irekia: OWASP Foundation

Open Web Application Security Project (OWASP) web-aplikazioen segurtasun-proiektu irekia da. Laburbilduz, nazioarteko erakunde irekia da, irabazi asmorik gabekoa, eta 2001. urtean sortu zen erakundeek aukera izan dezaten web-aplikazio fidagarriak eta seguruak garatzeko, eskuratzeko eta edukitzeko.

OWASP erakundearen tresna, dokumentu, foru eta ordezkariak guztiak libreak eta irekiak dira, aplikazioen segurtasuna hobetzen interesa duen edonorentzat. OWASP erakundearen ustez, aplikazioen segurtasuna arazo teknologiko bat da, prozesuena, eta jendea tartean sartzen du; izan ere, aplikazioen segurtasunari dagokionez, ikuspegi eraginkorrenak hobekuntzak sartzen dituzte arlo guztietan. OWASP erakundeak dokumentazio eta tresna irekiak eta doakoak sortzen ditu, eta foro birtualak eta hitzaldiak antolatzen ditu; hori guztia, ezagutza hedatzeko



eta web-aplikazioen eremuan segurtasuna hobetzeko.

Mundu guztian barrena ditu ordezkariak. OWASP erakundearen jarduerak finantzatzen dira babesleen, dohaintzen eta kideek urtero ordaintzen duten kuotaren bidez.

Erakundeak urtero **OWASP Top 10** izeneko zerrenda argitaratzen du, eta, horren bidez, erakunde-mota askorentzat web-aplikazioek izan ditzaketan hamar arrisku larrienak identifikatzen dituzte; arrisku horietako asko erraz bilatzekoak eta erraz baliatzekoak dira. 2013. urtean argitaratu zuten zerrendan, **kodeen injekzio bidezko erasoak (XSS) sailkapeneko hirugarren lekuan zeuden**. Proben gida ere egiten du OWASP erakundeak; hau da, web-aplikazioetan erabiltzeko proba-multzo bat da, eta web-aplikazioen urrakortasunak detektatzeko dira.

<http://www.owasp.org> (ingelesez)

ALBOAN:



Lehendakaritzak OpenIrekiaren softwarea liberatu du



«Lehendakaritzak eskuragarri jarri du Irekiaren iturburu-kodea, "Opendata" atariaren bidez ("OpenApps" atalean)»

Joan den urrian, Lehendakaritzak liberatu zuen Gobernu Irekiaren «Irekia» plataformaren **iturburu-kodearen** azken bertsioa, eta, beraz, pertsona eta/edo erakunde guztien esku jarri du, norik bere jarduera-eremuan ezar dezan.



proposamenak agertzeko bidea.

Gaur egun, atariaren bidez jasotzen diren ekarpenak gaika bildu eta gaitako bakoitzean eskumena edo ardura daukan gobernuko langileari bideratzen zaizkio, horretaz hitz egiteko pertsona egokiarengana zuzenean jotzeko. Gobernuak erabiltzeko moduko ideiak bideratzen dira gobernuaren lege, neurri eta dekretuak prestatzen lan egiten duten lantaldeetara.

LEHEN IREKIA, ORAIN OPENIREKIA

2010eko urtarrilean jarri zuen abian «Irekia» Lehendakaritzak. Proiektu horrek helburu zuen (eta du) EAEko Herri Administrazioa **gardenago** egitea, bai eta herritarren iritzitari garrantzi handiagoa ematea ere.

Helburu horiek lortze aldera, proiektuaren ardura hartu zuen Zuzendaritzak web-atari bat gaitu zuen (*Irekia* izenekoa), eta euskadi.eus webgunearen barruan dago.

Irekia webgunek ideia hauek ditu jardunbidearen oinarri:

- 1. Gardentasuna.** Gobernu ireki ororen muina da gardentasuna. Horrenbestez, Irekiaren bidez, Eusko Jaurlaritzaren eguneroko gorabehera guztiak biltzen dira, ekitaldien agenda, ikus-entzunezko materiala eta hemeroteca. Eta hori guztia herritarrekiko harremana sendotzeko asmoz.
- 2. Parte-hartzea eta elkarlana.** Xede hori izanik, bi bide ematen ditu Irekiak. Batetik, «Gobernuaren proposamenak», herritarrek gobernuko edozein sailtako proposamen, lege-egitasmo, dekretu edo ekimenei buruzko iruzkinak eta ekarpenak egiteko moduan egina; eta bestetik, «Herritarren proposamenak», erabiltzaileek berek intereseko dituzten



Erabiltzaileei dagokienez, multimedia-eduki guztietan sar daitezke web-nabigatzaile baten bidez edo gailu mugikorren bidez, bai eta kasuan kasuko iOSerako eta Androidetarako jatorrizko aplikazioen bidez ere.

IREKIAREN ITURBURU-KODEA

Irekiaren webgunearen softwarea lehendabiziko bertsioetatik liberatzen ari da «**OpenIrekia-Gobierno Abierto**» izendapen orokorrarekin, eta **herritarrentzat, enpresentzat, erakundeentzat** eta, jakina, **beste erakunde eta administrazio publiko batzuentzat** eskuragarri jartzen da, **libre eta doan erabili ahal izateko softwarea**. Horri esker, gobernu irekiaren plataforma bat abian jarri nahi duten herri-administrazioek ez dute diru





publikotik inbertsio ekonomikorik egin behar izango.

Zabaltzeko eta lankidetzan aritzeko Eusko Jaurlaritzak bere gain hartutako konpromisoari eutsiz, Lehendakariak Irekiaren **iturburu-kodea** herri-administrazio ororen esku jarri du, «OpenData» atariaren bidez (*OpenApps* atalean, bertan Eusko Jaurlaritzaren aplikazio guztiak argitaratzen ari dira). Horrenbestez, software hori libre eta doan jarrita, Irekia plataforma eskuragarri izango dute herritarrek, enpresek, erakundeek eta gainerako erakunde publiko guztiek. Horren haritik, merezi du adieraztea zenbait administraziok jada OpenIrekia plataforma erabili dutela beren «Gobernu Irekia» ataria abian jartzeko.



ALDERDI TEKNIKOAK

OpenIrekia plataforma librea (Ruby 2.1 programazio-lengoiaren bidez garatuta) diseinatuta dago ondorengo sistemetan ezartzeko: Ubuntu Linux 14.04 LTS sistema eragilea duen zerbitzaria, Apache 2.4 web-zerbitzaria, Phusion Passenger aplikazioen zerbitzaria, PostgreSQL 9.3 datu-basea, Elastic Search 1.3 bilaketa-tresna (java 7); eta RubyOnRails 4.1 *framework*-a erabiltzen du.

Edozein pertsona eta/edo erakunde jakin dezan Irekiak zer ezaugarri dituen eta proba dezan nola erabiltzen den, Lehendakariak hiru aukera gaitu ditu softwarea behera kargatzeko:

1. **Tradizionala:** sistema osorik instalatzean datza. Ubuntu 14.04 LTS Server instalatu behar da, eta, gero, web-zerbitzua bera osorik instalatu behar da.
2. **Emulazioa lokalean:** VMware programarekin makina birtual bat osorik behera kargatzean datza, eta irudi horretan dago sistema eragilea, software-osagai guztiak eta OpenIrekia instalatuta eta abiarazteko prest.
3. **Web Service:** (makina birtuala *Amazon Web Services*-en). Interneten eskuragarri dagoen zerbitzari bat garatzeko, sistema eragilearekin sistema osoa kopia daiteke, software-osagai guztiak eta OpenIrekia instalatuta *hosting*-zerbitzuan, Amazonen hodeian, *Amazon Web Services*.

Erabilitako lizentziari dagokionez, iturburu-kodea Europar Batasunaren Lizentzia Publikoaren pean jarri da libre «European Union Public Licence (EUPL)».

Aipatutako lizentzia Europar Batasunean garatua da, eta herri-administrazioek garatutako programak eta aplikazioak askatzeko lizentzia izateko sortu zuten. Gainera, beste lizentzia batzuekin bateragarria da (esaterako, GNU General Public License - GNU/GPL). Ezaugarri horiek dituen lizentzia batek segurtasun juridiko handiagoa ematen diote horrela liberatutako aplikazioei eta Administrazio Elektronikoaren zerbitzuen arteko elkarrenginkortasuna sustatzen dute. □



«OpenIrekia
plataforma
Ubuntu duen
zerbitzari
batekin
erabiltzeko
garatuta dago»



[Informazio
gehiago]:

Irekiaren webgunea:

<http://irekia.euskadi.eus>

EUPL lizentzia:

<http://www.osor.eu/eupl>





50. zk.

2014ko abendua



Aurrera aldizkaria,

50. zenbakia

2000. urteko urrian, lehendabiziko Aurrera! dibulgaziozko aldizkaria argitaratu zen.

Harrezkero, ia 15 urte pasatu dira jada, eta, guztira, 50 zenbaki argitaratu. Horregatik, eta 50. zenbakia argitaratu dugula-eta, Informatika eta Telekomunikazioetako Zuzendaritzak, Eusko Jaurlaritzaren Bulego Teknologikoaren bidez, liburu bat argitaratzea erabaki du aurten aipatutako urteurrena ospatzeko.

Liburuak 128 orrialde ditu, eta Aurrera! aldizkarian urteen joanean argitaratu diren artikulu esanguratsuenak hautatu dira liburua osatzeko. Hautaketa egin ondoren, artikuluak hainbat kapitulutan sailkatu dira, hauetan:

1. Euskara
2. Web-a
3. Sistema korporatiboak
4. eAdministrazioa
5. Planak eta/edo proiektuak
6. Pertsonak
7. Software librea
8. Segurtasuna

Liburua euskaraz zein gaztelaniaz dago eskuragarri.



Gaurdaino argitaratu diren Aurrera! aldizkariaren ale guztiak eta liburuaren edukia ikusi nahi duten pertsona guztiak PDF formatuan dituzte eskuragarri, web-orri honetan:



Euskadi.eus webgunean:

<http://www.euskadi.eus/informatika>

LibreCon 2014, Bilbon

Joan den azaroan (11n eta 12an) izan zen Bilboko Euskalduna Jauregian (Bizkaia) Software libre eta teknologia irekien kongresua, «**LibreCon 2014**» ekitaldia.

Ekitaldia Espainiako software libre enpresen **ASOLIF** federazioak eta Euskadiko software libre



eta ezaguera irekien enpresen **ESLE** elkarteak antolatu zuten, eta 1.500 lagun inguruk parte hartu zuten: enpresatakoak (600 enpresa), herri-administrazioetakoak eta beste erakunde batzuetakoak.

Bi egun iraun zuen ekitaldiak, eta 60 hitzaldi, jardunaldi, mintzaldi eta tailer praktiko baino gehiago egin ziren, gai hauei buruz: merkataritza, finantzak, hezkuntza, industria eta herri-administrazioen zerbitzuak. Horren haritik, merezi du adieraztea Eusko Jaurlaritzak *stand* bat jarri zuela. Horrez gain, Eusko Jaurlaritzak, EJJIEk eta KZguneak aukera izan zuten nork bere proiektuen ezaugarri nagusien berri emateko; hitzaldi hauek eman zituzten, hurrenez hurren: «*Software librea Eusko Jaurlaritzan*», «*Hadoop Big Data: biltegitratze masiboa eta banatutako plataforma Big Data testuinguruan Eusko Jaurlaritzaren sare korporatiboan*» eta «*KZgunearen eLearning plataforma*».



LibreCon konferentziaren helburua sektore hori ageriko egitea zen, bai eta adieraztea ere teknologia berriek enplegua sortzen dutela eta lehiakortasunaren eragile direla.

LibreCon webgunea: <http://www.librecon.io>

ESLEren webgunea: <http://www.esle.eu>

ASOLIFen webgunea: <http://www.asolif.es>

