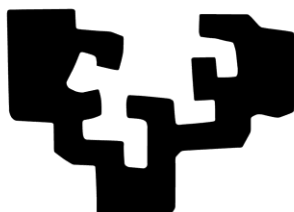


eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

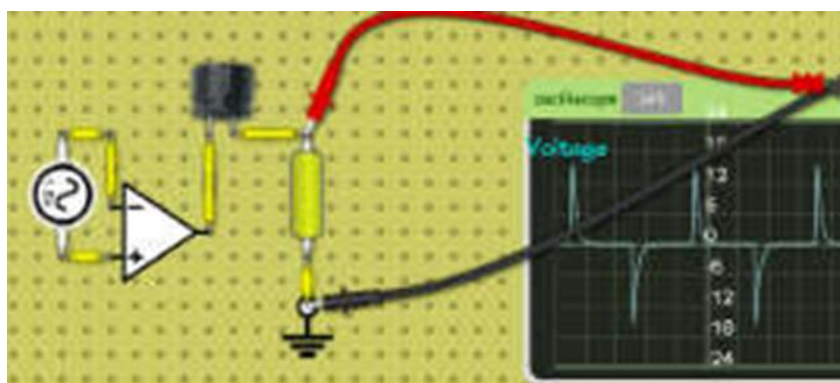
Euskal Herriko
Unibertsitatea

DONOSTIAKO ESKOLA POLITEKNIKOA

INGENIERITZA ELEKTRIKOKO GRADUA

GRADU AMAIERAKO LANA

BIGARREN HEZKUNTZARAKO MERKATURATURIKO TEKNOLOGIA ARLOKO SIMULAZIO-SOFTWAREEN ARTEKO KONPARAKETA ETA AZTERKETA



EGILEA: JOSE JAVIER ERRASTI IRIONDO

ZUZENDARIA: PUY ARRUTI MARTINEZ DOKTOREA

2015eko UZTAILA

BIGARREN HEZKUNTZARAKO MERKATURATURIKO TEKNOLOGIA ARLOKO
SIMULAZIO-SOFTWAREEN ARTEKO KONPARAKETA ETA AZTERKETA

Eskerrak

Puyri, lan hau zuzentzeko hartu zuen konpromisoa modu ezin hobean bete, eta lagundu didan guztiagatik.

Nire, Teknologia gaiko Ikasleei, urtetik urtera hobetzeko ahaleginean motibatu nautelako.

Nire Irakasle lankideei, hainbat momentu atseginengatik, eta beraien laguntza eskertuz.

Eta azkenik, baina besteek bezain garrantzitsu, nire familiakoei, Berta, Pello eta Koldo, beraien pazientzia eta sostenguagatik lan honek iraun duen bitartean, eta beti.

LABURPENA

Bigarren Hezkuntzako Teknologia arloan gai desberdinen azalpena egiten da. Alde batetik DBHn Mekanika, Elektrizitatea, Elektronika eta Automatismo (Elektriko, Elektroniko, Pneumatiko eta Hidraulikoen) eta Programazioaren oinarriak lantzen dira; bestetik Batxillerrean jarraipena ematen zaie gai horiei guztiei.

Arlo hauetako edukiak lantzeko era berriak aurkitu beharra dago. Irakaskuntza tradizionala ez da egokia Teknologiaren grina sortzeko ikaslegoaren gehiengo batengan. Aldaketaren beharra ikusten da eta horretarako ezinbestekoa da baliabide digitalen laguntza.

Gure ikastetxeetako Hardware baliabide digitalak alde batetik eta gure ikasle guztien smartphone erako sakeleko telefonoak bestetik izango dira aldaketa horren oinarriak.

Nolabaiteko sinergia baten beharra dago Hardware baliabide hauen guztien eta Interneten aurki ditzakegun Software baliabideen artean. Hau guztia kontutan edukita, Gradu Amaierako Lan honen helburua, aipatutako gaietara egokitutako, merkatuan aurkitzen diren simulatzaileen azterketa egitea izango da.

Baliabide digital hauek sailkatuko dira egun gehien erabiltzen diren sistema eragileak ardatz hartuta. Gaika sailkatuko dira. Gai bakoitzean Kurrikulumean zehaztuta dauden eta erreminta hauen bitartez bete ahalko diren edukiak azalduko dira. Simulatzaile bakoitzari buruzko informazio baliagarria emango da, hala nola, programa nondik deskargatu daitekeen, dohainik den edo ordaindu beharra dagoen eta zenbat, laguntza eskaintzen duen edo ez, eta beste hainbat informazio interesgarri.

Azkenik arakatutako simulatzaile guztien artean gai bakoitzerako egokienak direnen aukera egingo da.

ABSTRACT

In High School, the area of Technology concentrates on different issues. On the one hand, in DBH (Compulsory Secondary Education) students work on areas such as Mechanics, Electricity, Electronics and Automatism and learn about the basics. In Higher Secondary, these areas are analysed more in depth.

There is a need to find new ways of working these contents. Traditional teaching methods are not suitable to create the necessary motivation in students. In this search for a change, the use of digital resources is a must.

Our students smartphones and our college's hardware digital resources will be on the basis of this change of perspective.

There must be a synergy between the school hardware and the software available on the Internet. Considering all this, the aim of this project will be the analysis of the simulators that are connected with these areas and that are available in the market.

These digital resources will be classified according to the most used operating systems. In each topic, the contents which are outlined in the Curriculum will be developed. Useful information about each of the simulators will be given, such as where to download the program from, whether it is free or not and any other information that may be relevant.

Finally, I will decide on which simulator is the most suitable for each of the areas mentioned above.

AURKIBIDEA

Eskerrak.....	iii
LABURPENA.....	iv
ABSTRACT.....	iv
IRUDIEN AUKIBIDEA.....	ix
1. SARRERA ETA HELBURUAK.....	1
2. LANAREN EGITURA. METODOLOGIA.....	2
3. GAIAREN EGOERA ETA OINARRI TEORIKOAK.....	2
3.1. Simulatzailak eta beraien garrantzia Hezkuntzan.....	5
4. APLIKAZIOEN PROPOSAMENAREN ANALISIA ETA INTERPRETAZIOA.....	6
4.1. Teknologia arlora zuzendutako simulatzailak.....	6
4.2. Simulatzailen bidez landuko diren Kurrikulumeko edukiak.....	8
4.2.1. DBHko Kurrikuluma.....	8
4.2.2. Batxilerreko Kurrikuluma.....	10
4.3. Sistema eragile desberdinentzako dagoenaren azterketa.....	13
5. WINDOWS SISTEMA ERAGILEA.....	15
5.1. Sarrera.....	15
5.2. Mekanika, Mekanismoak eta Makinak, eta Fabrikazioa.....	15
5.3. Elektrizitatea eta Elektronika.....	23
5.4. Pneumatika.....	46
5.5. Automatismoak.....	48
5.5.1. Automatismo Elektrikoak.....	48
5.5.2. Automatismo Elektronikoak, Kontrola eta Robotika.....	54
5.5.3. Automatismo Pneumatiko eta Hidraulikoak.....	69
5.6. Automatika eta Kontrol Sistemak.....	73

6. APPLEen OSX SISTEMA ERAGILEA.....	82
6.1. Sarrera.....	82
6.2. Mekanika, Mekanismoak eta Makinak, eta Fabrikazioa.....	82
6.3. Elektrizitatea eta Elektronika.....	83
6.4. Pneumatika.....	84
6.5. Automatismoa.....	84
6.5.1. Automatismo Elektronikoak, Kontrola eta Robotika.....	85
6.5.2. Automatismo Pneumatiko eta Hidraulikoak.....	86
6.6. Automatika eta Kontrol Sistemak.....	86
7. LINUX SISTEMA ERAGILEA.....	87
7.1. Sarrera.....	87
7.2. Mekanika, Mekanismoak eta Makinak, eta Fabrikazioa.....	87
7.3. Elektrizitatea eta Elektronika.....	88
7.4. Pneumatika.....	90
7.5. Automatismoa.....	90
7.5.1. Automatismo Elektronikoak, Kontrola eta Robotika.....	90
7.5.2. Automatismo Pneumatiko eta Hidraulikoak.....	91
7.6. Automatika eta Kontrol Sistemak.....	91
8. ANDROID SISTEMA ERAGILEA.....	93
8.1. Sarrera.....	93
8.2. Mekanika, Mekanismoak eta Makinak, eta Fabrikazioa.....	93
8.3. Elektrizitatea eta Elektronika.....	102
8.4. Pneumatika.....	108
8.5. Automatismoa.....	108
8.5.1. Automatismo Elektrikoak.....	108
8.5.2. Automatismo Elektronikoak, Kontrola eta Robotika.....	109

8.5.3. Automatismo Pneumatiko eta Hidraulikoak.....	111
8.6. Automatika eta Kontrol Sistemak.....	112
9. IOS SISTEMA ERAGILEA.....	117
9.1. Sarrera.....	117
9.2. Mekanika, Mekanismoak eta Makinak, eta Fabrikazioa.....	117
9.3. Elektrizitatea eta Elektronika.....	120
9.4. Pneumatika.....	125
9.5. Automatismoak.....	125
9.5.1. Automatismo Elektronikoak, Kontrola eta Robotika.....	126
9.5.2. Automatismo Pneumatiko eta Hidraulikoak.....	128
9.6. Automatika eta Kontrol Sistemak.....	128
10. ONDORIOAK.....	131
10.1. Proposaturiko Simulatzaileak.....	131
10.1.1. Proposaturiko Simulatzaileak Ikasleentzat.....	131
10.1.2. Proposaturiko Simulatzaileak Irakasleentzat.....	134
10.2. Azken hitz gutxi batzuk.....	141
11. BIBLIOGRAFIA.....	142

IRUDIEN AURKIBIDEA

1. Irudia. NEWTON.....	16
2. Irudia. YENKA PHYSICS.....	17
3. Irudia. RELATLAN.....	18
4. Irudia. GEARS SIMULATOR.....	19
5. Irudia. YENKA ENGRANAJES.....	20
6. Irudia. DEUTZ ENGINE.....	21
7. Irudia. CURSO DE PROGRAMACION EN TORNO CNC FAGOR 8050.....	22
8. Irudia. MECANIZADO EN FRESADORA.....	23
9. Irudia. DC/AC VIRTUAL LAB.....	24
10. Irudia. TEOREMAS BASICOS DE CIRCUITOS ELECTRICOS.....	24
11. Irudia. EDISON.....	25
12. Irudia. EDISON CLOUD.....	27
13. Irudia. TINA DESIGN SUITE (ESKEMA ELEKTRONIKOA).....	28
14. Irudia. TINA DESIGN SUITE (PCB).....	29
15. Irudia. TINA DESIGN SUITE (ZIRKUITUAREN 3Dko BISTA).....	29
16. Irudia. TINA CLOUD.....	30
17. Irudia. CROCOCLIP ELEMENTARY.....	31
18. Irudia. CROCOCLIP 3.5 BERTSIOA.....	32
19. Irudia. YENKA BASIC CIRCUITS.....	33
20. Irudia. YENKA ELECTRONIC CIRCUIT SIMULATION.....	34
21. Irudia. CIRCUITLAB.....	35
22. Irudia. NI MULTISIM.....	37
23. Irudia. iCIRCUIT.....	38
24. Irudia. B2.SPICE A/D.....	39
25. Irudia. QUCS.....	40
26. Irudia. QSAPECNG.....	41
27. Irudia. LOGICLY.....	42
28. Irudia. LOGICSIM V2.4.....	43
29. Irudia. LOGISIM.....	43
30. Irudia. THE LOGIC LAB.....	44
31. Irudia. BOOLE DEUSTO.....	45
32. Irudia. SIMULADOR DE CONSTRUCCION DE CIRCUITOS DIGITALES.....	46
33. Irudia. SIMULADOR DE NEUMATICA (1).....	47
34. Irudia. SIMULADOR DE NEUMATICA (2).....	47
35. Irudia. CADe_SIMU V2.0.....	49
36. Irudia. PC_SIMU V2.0.....	50

37. Irudia.	S7_200 V3.0.....	51
38. Irudia.	AUTOMATION STUDIO (ELECTRICAL, PLC & GRAFCET).....	52
39. Irudia.	OPC CLIENT-SERVER.....	53
40. Irudia.	LVSIM®-EMS.....	54
41. Irudia.	AUTOMATION STUDIO (DIGITAL ELECTRONICS).....	55
42. Irudia.	GNU SIM8085.....	56
43. Irudia.	MCU 8051 IDE.....	57
44. Irudia.	MDE (MULTITARGET DEVELOPMENT SYSTEM).....	58
45. Irudia.	YENKA MICROCONTROLLER PROGRAMING.....	59
46. Irudia.	PICAXE EDITOR 6.....	59
47. Irudia.	AXEPAD.....	60
48. Irudia.	LOGICATOR FOR PICAXE.....	61
49. Irudia.	PICAXE VSM (VIRTUAL SYSTEM MODELING).....	61
50. Irudia.	PEBBLE (PICAXE ELECTRONIC BREAD BOARD LAYOUT EMULATOR).....	62
51. Irudia.	SCRATCH.....	63
52. Irudia.	BOT115 CREATE STARTER PACK.....	64
53. Irudia.	FRITZING.....	65
54. Irudia.	PROTEUS VSM FOR ARDUINO AVR.....	66
55. Irudia.	SCRATCH S4A.....	67
56. Irudia.	ARDUINO 123D.....	68
57. Irudia.	ROBOMIND.....	69
58. Irudia.	AUTOMATION STUDIO (PNEUMATIC & HIDRAULIC).....	70
59. Irudia.	FLUIDSIM 5.....	71
60. Irudia.	LVSIM®-HYD & PNEU.....	72
61. Irudia.	LOGICLAB PNEUMATIC.....	73
62. Irudia.	MATLAB, SIMULINK eta CONTROL SYSTEMS TOOLBOX.....	75
63. Irudia.	COCT (COMMAND-ORIENTED CONTROL TOOLBOX).....	76
64. Irudia.	SYSQUAKE.....	77
65. Irudia.	SIMAPP.....	78
66. Irudia.	VISUAL MODELQ.....	79
67. Irudia.	SIMVIEW.....	80
68. Irudia.	WOLFRAM ALPHA.....	81
69. Irudia.	TKGATE CIRCUIT SIMULATOR.....	89
70. Irudia.	SIMPLEMACHINES.....	93
71. Irudia.	ACTIVITIES SIMPLEMACHINES.....	94
72. Irudia.	EUREKA_WEDGES AND SCREWS.....	95
73. Irudia.	MECHANICAL ANIMATIONS.....	96

74. Irudia. ENGINE 3D.....	97
75. Irudia. EXPLAIN 3D. HOW STUFF WORKS.....	98
76. Irudia. EUREKA_INTERNAL COMBUSTION ENGINE.....	98
77. Irudia. INTERACTIVE FOUR-STROKE ENGINE.....	99
78. Irudia. EON ENGINE EXPLORER.....	100
79. Irudia. CFM THE POWER OF FLIGHT.....	101
80. Irudia. AR AERONAUTICAL ENGINEERING.....	101
81. Irudia. ANIPHYS 3.....	103
82. Irudia. EUREKA_FUNDAMENTALS OF A DC MOTOR.....	104
83. Irudia. CIRCUIT BUILDER.....	105
84. Irudia. EVERYCIRCUIT.....	106
85. Irudia. DROID TESLA PRO.....	107
86. Irudia. FILTRE.....	107
87. Irudia. PLC VIRTUAL.....	109
88. Irudia. HIS4A.....	110
89. Irudia, ROBOTICA INDUSTRIAL 3D.....	111
90. Irudia. CONTROLCALC.....	112
91. Irudia. ANDROBODE.....	113
92. Irudia. PIDSIM TANK.....	115
93. Irudia. PID LOOPSIM PRO.....	116
94. Irudia. AUTO MECHANIC BOB – ENGINES.....	119
95. Irudia. MULTISIM CIRCUIT EXPLORER.....	121
96. Irudia. MULTISIM TOUCH.....	122
97. Irudia. CIRCUIT LAB HD.....	123
98. Irudia. DCIRCUIT LAB HD.....	124
99. Irudia. ARDUINO SIMULATOR FULL PACK 2X.....	126
100. Irudia. SIMDUINO.....	127
101. Irudia. BODE&NYQUIST.....	128
102. Irudia. ELECTRIC CIRCUIT DYNAMICS.....	129
103. Irudia. MULTIBODYSYSTEM DYNAMICS.....	130

1. SARRERA ETA HELBURUAK

Oraindik gure ikastetxeetan klaseak emateko gehien erabiltzen den metodoa metodo tradizionala (arbel eta klarionaren eta asko jota bideoaren erabileran oinarritutakoa) da. Egoera hori aldatu beharra dago, eta horretan laguntzeko dauzkagu gure esku bi baliabide boteretsu. Alde batetik Software baliabide agortezina bihurtu den Internet, eta bestetik ikastetxeetako Hardware baliabide digitalak.

Internet bilakatu da errekurtso agortezinen iturri gure bizitzako arlo guztietarako, Jakintzan eta Hezkuntzan ere, Jakintza horren iturri gisa. Teknologia arlorako ere bertan aurki ditzakegu lagungarri izango zaizkigun simulatzaileak.

Bestalde gure ikastetxeak aspalditik ari dira hornitzen teknologia digitalean oinarritutako tresneriarekin, hala nola ordenagailuak, inprimagailuak, sare informatikoak, proiektoreak, arbel digitalak, eta abar. Gainera gure ikasle guztiak dira smartphone erako sakeleko telefono baten jabe.

Gradu Amaierako Lan hau egiteko arrazoi nagusia Hardware hau elikatzeko aipatutako gaietara egokitutako, merkatuan aurkitzen diren simulatzaileen azterketa egitea izan da. Gainera, arakatutako simulatzaile guztien artean gai bakoitzerako egokienak direnen aukera egingo da.

Lan honetan aipatu dugun metodo tradizionala zertan datzan azalduko da. Eskolak ematen dituen emaitzen ondorioz, errendimendu baxua dagoela ere aipatzekoa da, eta hau zeren ondorio izan daitekeen ere azalduko da. Baita ere simulatzaileen beharraren zergatia justifikatzeko, simulatzaileen inguruko azalpen bat emango da, zer diren eta zertarako balio duten jakiteko. Hori osatzeko hauen abantailak zeintzuk diren aipatuko dira, hizkuntzan izan dezaketen pisua adierazteko.

Aurreko zatia bukatu ondoren, baliabide desberdinen sailkapena garatuko da. Sailkapen honekin hasteko landuko diren gaitasunak zeintzuk diren eta bakoitza zertan datzan azalduko da. Ondoren sailkapenean dauden gai desberdinak, edukietan oinarrituta definituko dira: mekanika, mekanismoak eta makinak eta fabrikazioa, elektrizitatea eta elektronika, automatismoak, automatika eta kontrol automatikoa eta robotika. Gai bakoitzaren barnean beraien simulatzaile edo programen izenburuak aurkezten dira eta izenburuen azpian berauei buruzko informazio desberdina azalduko da: deskribapena,

doakoa/ordaindua den, web orria, deskarga orria, laguntzarik duen, eta hizkuntza.

2. LANAREN EGITURA. METODOLOGIA.

Gaiaren egoera eta oinarri teorikoan erabilitako informazioa ikerketa desberdinetatik aterako da. Alde batetik, metodo tradizionala eta gaur egungo eskoletan dagoen errendimendu baxua gaiak lantzen dituzten baliabideak [1,2] erabiliko dira. Beste aldetik, baliabide digitaletan oinarrituko da egilea, eta simulatzaileak zer diren, zergatik erabili behar diren eta zein onura dituzten argudiatzeko bere irakasle esperientzia izango da hizpide.

Informazio-bilketa eta analisiaren ondoren hezkuntzarako egokiak diren baliabide digitalen bilaketa bat egingo da. Bilaketa horretan era askotako materiala azalduko da baina lan honen helburuan zentratuta gai bakoitzerako simulazio programa baten aukera arrazoitua egingo da.

Simulazio-programen aukeraketa egiterako orduan, DBH eta Batxilerreko Kurrikulumetako edukiak aztertu ondoren egingo da erreminta digital hauen aukeraketa, ziurtatu ondoren erreminta digital hauek guztiak gai direla Kurrikulumeko edukiak lantzeko. Kurrikulumaz bertan azaltzen zaizkigu garatu beharreko gaitasunak eta horiek ere kontutan izango dira aukeraketa egiterakoan.

Sailkapen txukuna egiteko gaika eta sistema eragileka sailkatuko dira simulatzaileak. Simulazio programa bakoitzaren oinarritzko informazioa emango da, programa hauekin landu daitekeenaren ideia bat egiteko. Baliabide hauetako bakoitzaren web orriak, deskargarako linkak eta abar, azalduko dira sailkapenean.

3. GAIAREN EGOERA ETA OINARRI TEORIKOAK

Gaur egun irakaskuntzan gehien erabiltzen den metodoa, metodo tradizionala da. Metodo honetan irakaslea da hezkuntzaren oinarri, bere ardura delarik ikasleen arrakasta. Irakaslearen menpe daude edukien aukera eta garapena. Ikasleentzako gida bat da irakaslea. Honek esandakoa egin eta imitatu beharko dute. Irakaste metodoa berdina da ikasle guztientzat, maila guztietan. Funtsean estruktura bertikala garatzen du metodo honek: goian irakaslea eta beheago ikasleak. Metodo honek ondorio batzuek ditu. Hauetako batzuek: ikasleek hartzen duten jarrera pasiboa. Ez dute parte hartzerik, ez eta eztabaidarako aukerarik ere, irakasleak bait du soilik hitza. Harremanei

dagokionean, distantzia handia dago bien artean, ez da ikuspuntu desberdinak elkartzeko ingururik errazten. Ikasleek ez dakite kooperatiboki lana egiten, indibidualtasuna da hezkuntza-metodo honen ardatza, bai kalifikazioei dagokionean, bai hezkuntzaren inguruko beste faktore batzuegatik. Honek ikasleen arteko konpetentzia sustatzen du [3].

Hezkuntza tradizionalak ez du zer ikusi handirik gaur egungo bizimoduarekin. Agian hori da eskolako errendimendu baxuaren arrazoietakoa bat. Gero eta gehiago darabilgu ahotan eskola porrota terminoa. Hezkuntza Sistemak, gaur egun duen arazo larrietako bat da. Arazo horren ondorioen garrantzia eskolaren eremutik kanpo hedatu da eta herrialde garatu guztietan dago zabaldua, maila batean edo bestean. Datuak erakusten dute zenbaterainokoa den arazo honen hedadura. Kalitate eta Ebaluazio Institutu Nazionalaren (INCE) datuen arabera, Espainiako ikasle nerabeen herena, DBHko ikasleak, alegia, kalifikazio negatiboak ditu. Irakaskuntza Ertainetan ikasleen %32k ikasturtea errepikatzen du, %35ak ez du 2. DBHa ongi amaitzen, %48ak ez du Batxilergoa gainditzen. Unibertsitatean ikasketak uzten dituztenen ehunekoa berriz, %50ekoa da. Espainian lau haurretatik batek porrot egiten du ikasketetan, horrek dakartzan arazoak kontuan hartuta, baita psikologikoak ere. Matematika, Espainiako Hizkuntza eta Ingelesa dira eskola porrota ehuneko handiena eragiten duten gaiak. Europako batz besteko datuak kontuan hartuta (%20a), Espainiako eskola porrotaren indizea %29koa da gutxi gora behera. Portugalek soilik gainditzen du indize hori, %45eko porrotarekin.

Datu hauei gehitzen badizkiegu eskola mailan ematen den absentismoa eta ikasketak uzte maila altua, konturatuko gara eskola porrota bezala ezagutzen dena, handia dela gure artean eta neurri globalak eskatzen dituela. Porrota ez dela ikasle "nagi" edo "ergelen" gauza. Hezkuntza Sistemaren eskakizunak zuzen gainditzeko arazoak dituzten ikasleak egotea ezin zaio norbanakoari dagozkion arazoiei soilik egotzi, heziketa arazoak, sozialak eta kulturalak ere badaude [4].

Sarritan errendimendu baxuaren zergatia kontzeptuak modu egokian ez barneratzearen ondorio izan daitezke. Ikasle guztiek ez dituzte kontzeptuak modu egokian barneratzen era berean, ideia nagusiak eta bigarren mailakoak bereizten, gaiak laburtu eta antolatzen, etab. Badira lan horiek guztiak egiteko berezko trebetasuna duten ikasleak, baina beste batzuek, ordea, laguntza beharko dute ataza horietaz trebeziaz baliatzeko.

Beste faktoreetako bat motibazio falta izan daiteke. Motibazio falta oso larria eta ugaria da gure hezkuntzan. Eskola aprobetxamendu arazo larriak egon

daitezke, ikasteko motibaziorik ez badago. Horren aurrean garrantzitsua da ikaslearen inguruko pertsonen aitormena, onespren soziala eta epe motzerako xedeen lorpena bultzatzea [5]. Badakigu baita gaur egun gure gazteek pantailak (telebista, bideo-jokoak, ordenagailua, telefonoa eta abar) dituztela gogoko eta baliabide horien erabilera desegokia egiten dutela askotan. Zergatik ez erabili baliabide horiek hezkuntzan?

2009. urtea geroztik Euko Jaurlaritzak jarri zuen martxan ekimen bat eskola porrotari aurre egiteko eta eskola errealitatera hurbiltzeko, gurea bezalako gizarte aurreratuetan, jakintza, pertsonen eta makinaren elkar eragintzan sortzen baita. Eskola 2.0 programak aurrerapauso handia suposatu zuen, hezkuntzan Informazioaren eta Komunikazioaren Teknologiak sartzean. Jaurlaritzaren Kontseiluak 2009ko ekainaren 5ean erabaki zuen Euskadin programa hori sartzea, eta ordutik aurrera, 2010 eta 2013 urteetan zehar, gure ikastetxeetako gelak baliabide digitalez hornitzen joan dira (sare informatikoak, ordenagailuak ikasleentzako, arbel digitalak, software libre edo askea) irakasleek baliabide berri hauek, metodologia berriekin batera erabil ditzaten [6]. Bestalde aipatzekoa da baita ere, ekimen hau iritxi ezin izan den mailatan (DBHko 2. Zikloa eta Batxilerrean), ikastetxeek egin duten ahalegina gelak baliabide digitalez hornitzeko (Elgoibarko Institutuan ordenagailu eta Proiektagailu bat gela bakoitzean, ikastetxeko sare informatikora konektatuta).

Ekimen hauek lortu nahi dutena da ikasgeletako metodologia tradizionala aldatzea. Ohiko ikasgelak ikasgela digitalak bilakatzea, ikasleak IKT-tako gaitasunetan trebatzea eta lan dinamiko eta parte-hartzailea bultzatzea, eta baita ere beste ikastetxeekin lankidetzatza sustatzea.

Teknologiak jasaten ari diren aldaketak direla eta, gero eta baliabide teknologiko gehiagok mugitzen dute gure bizitza. Aldaketa honek hezkuntza eta irakasteko eran ere aldaketa bat dakar. Gorago esan bezala ikastetxe gehienak ordenagailuz ekipatu dira eta Internetera konexioa dute. Horri esker software desberdin ugari erabiltzeko aukera dago hezkuntzan. Baliabide hauek gehienetan informazioa eskuratzeko eta txostenak egiteko erabiltzen dira bakarrik, baina gure gizarteak aldatzen doan heinean irakasteko metodoak ere aldatu behar dira, gaur eguneko beharrei erantzuteko. Horregatik beharrezkoa da simulatzaileak hezkuntzan erabiltzea.

3.1. Simulatzaileak eta beraien garrantzia hezkuntzan.

Simulatzaileak didaktikoki oso erabilgarriak diren softwareak dira. Baliabide hauetan gai desberdinetako eszenatoki (eskema, zirkuitu, pieza,...) desberdinak diseina ditzakegu. Diseinatu ondoren garatutakoaren portaera ikusi eta analizatzeko aukera egoten da. Kasu gehienetan programa hauen bidez aurrera eramaten diren lanak errealitatearekin antzekotasun oso handia izaten dute. Ordenagailu bidez ikasten duten ikasleek gogoeta, arrazoimena edo arazoak ebazteko behar diren trebetasunak garatzen dituzte [7]. Ikasleei gaitasun jakin batzuek garatzea eskaintzen die. Baliabide honen bitartez ikasleek euren iritzia eman dezakete, inplika daitezke, rol batekin arduratu, eta euren erabakiak har ditzakete inongo arriskurik jasan gabe. Simulatzaileek ikaslea egoera baten aurrean jartzen dute, eta horren aurrean jarrera bat hartzea eta erantzun bat ematera bideratuta daude. Horrela interesgarriagoa eta dibertigarriagoa egiten zaie ikastea.

Teoria konstruktibistak dionenez, ikaslea ezagutza egituratzeko agente aktibo bat da. Premisa hau onartu dezake aurkikuntza aktibo bidezko ereduak. Eredu honetan informazioa ez zaio ikasleari zuzenean ematen azalpenen baten bitartez, ikasteko eredu ireki batez baizik. Ikasleak dagokion ezagutza eraiki dezan uzten du, ikerketaren bitartez, arazoaren ebazpenaren bitartez, arrazoiketa hipotetiko deduktiboaren bitartez, azken finean.

Esploratuz ikastea garrantzitsua da [8]. Horri esker eduki kontzeptualak hobeto eta sakonago ikas daitezkeelako. Bitartean prozedurazko edukiak ikasten dituzte. Ordenagailu bidezko simulazioak esploratuz ikasteko egokiak dira. Gainera simulazioen bidez, ikaslea zehatzaren eta abstraktuaren arteko mundu baten jartzen dute.

Helburua ikasleei ikasten irakastea da, eta horrek denentzat jarduera berdina eskatzen ditu, ikasleen egoera eta estilo kognitiboekin bat egiten duten bideak, jarduerak eta bitartekoak aukeratuta: irakatsi eta ikasteko prozesuak pertsonalizatuagoak egiteko [9]. Simulatzaileek erraztasunak ematen dituzte helburu horiek lortzeko.

Baliabide hauek hezkuntzan txertatzeak abantailak ekarriko lituzke. Hezkuntza zuzen eta berdina baterako aukera ematen du, praktiketako gela eta laborategi garestiak garrantzia galtzen dute eta gaitasunen garapenean laguntzen dute erreminta berri hauek. Ikasketa positibo eta aktibo bat bultzatzen da simulatzaileek eskaintzen duten interaktibotasunari esker. Errealitate birtuala

erabiliz ikasleak parte hartzera animatzen dira eta beraiek dira protagonista ikasteko metodo honetan. Ikaste prozesua egoki dakioke ikasle bakoitzari [10]. Irudi animatu, soinu eta testuen bidez ikasleen atentzioa eskuratzen da, ikaste esanguratsu bat lortuz. Errealitate baten inguruan lan egin daiteke, nahiz eta eszenatokia birtuala izan. Inguruak eskatzen dizkion ezagutza teknologikoak direla eta ikasleak bere gaitasunak garatzeko aukera du. Ikasleak bere hipotesiak egin ondoren sortzen zaizkion ideiak simula ditzake, horrela autonomia bihurtuz ikaste prozesuaren inguruan. Programa hauen bitartez diseinatutakoa aldatzeko aukera izango dute erraztasun handiz. Simulatzaile gehienek aspektu matematikoak kalkulatzeko dituztenez matematikak lan daitezke, baina ikasleek alderdi kontzeptuarekin gehiago zentra daitezke. Simulatzaile bidezko praktiketan arriskuak eta kostuak gutxitzen dira. Honako honek aparteko komentario bat merezi du. Arriskuari dagokionez makinekin edo elektrizitatearekin esaterako lan egitea arrisku bat du inplizito, eta adin hauetako ikasleak ezin dira jarri arrisku horren aurrean. Bestalde kostuari dagokionean, kontuan edukita DBH eta Batxilerreko ikastetxeek manejatzen dituzten aurrekontuak, ez dute inolaz ere aukerarik ematen ekipamendu teknologiko erreala, eta ez birtuala, erosteko. Beraz simulatzaileak erabiltzea modu bakarra da ikasleek parte hartze aktibo bat izateko lanean, eta erabakiak hartzeko arazoaren aurrean. Arazo konplexuak aztertzeko alternatiba merkea eta segurua da ikasleentzat. Simulatzaileak edo mota honetako programak erabiltzeak oso kostu baxua du. Gainera Interneten programa aske (free software) asko aurki daitezke edo programa komertzialen demoak edo ikasleen bertsioak (beti bertsio profesionalak baino askoz merkeagoak. Nahiz eta dezente mugatuak egon, nahikoa dira gure mailak planteatzen dituzten eskakizunetarako). Programa hauek guztiak laguntza ugari izaten dituzte instalazio prozesu erreza eta bizkorra izan dadin. Eskertzekoa da software egileek egiten duten lana beraien produktuen erabilera, ahalik eta errazena izan dadin. Hori hezkuntza mundura begira oso aktibo inportantea da beraientzat.

4. APLIKAZIO PROPOSAMENAREN ANALISIA ETA INTERPRETAZIOA

Atal honetan eta ondoren datozen ataletan teknologia arlora zuzendutako simulatzaileek bete beharko dituzten gaitasun eta edukiez arituko da.

4.1. Teknologia arlora zuzendutako simulatzaileak.

Ikerketa honetan DBHn eta Batxilerrean ematen diren edukiei begira, eduki horiek beteko dituzten simulatzaileen sailkapen bat egingo da. Teknologian emango diren gai desberdinetarako zein simulatzaile erabil daitezkeen eta

beraien funtzioa zein den azalduz. Lehenago esan bezala, sailkapenean simulatzailearen web orrirako link bat jarriko da; horrela simulatzaile horri buruzko informazioa eskuratu eta posible den kasuetan (gehienetan) demoa deskargatu ahal izateko. Baliabide batek ez balu web orri zuzenik, informazio hori eskura jartzen duen webaren linka jarriko da. Zehaztuko den beste puntu bat programa librea (askea edo freeware), mugatutako demoa, on line, denbora mugatu baten proba daitekeen bertsio osoa, ikasleentzako bertsioa, edo ordaindua den izango da. Baita ere tutorialik ba duen edo programari buruzko laguntza non aurkitu daitekeen azalduko da. Gure inguruko ikastetxe gehienak elebidunak edo hiru eledunak direnez, simulatzaileak erabiltzen duen hizkuntza (gehienetan ingelesa) adieraziko da. Azkenik, sailkapenarekin amaitzeko, simulatzaile bakoitzaren azalpen deskribatzaile bat emango da.

Simulatzaileek lagunduko die ikasleei Kurrikulumean ezarrita dauden gaitasun edo konpetentzia batzuek garatzen. Horietako bat zientzia,-teknologia- eta osasun kulturarako gaitasuna da. Pentsamendu teknologikoa garatzea beharrezkoa da, jasotzen den informazioa interpretatzeko, eta horrela, herritarrak atzerritar ez sentitzeko ingurune horretan. Mundu fisiko horren ulermena eta elkarrekintza lantzen dira, Teknologiaren alorrean. Helburua sistema teknologikoak nola eraiki eta funtzionatzen duten ikastea da.

Beste gaitasunetako bat ikasten ikasteko gaitasuna da. Problema praktikoak ebazteko estrategiak garatuz lantzen da gaitasun hori. Gaitasun horretan ezagutza baliabideak erabiltzen dira, batez ere, auto erregulazioarekin, jokabide estrategikoarekin eta transferentziarekin lotutako baliabideak. Ikasleak egingo denaren plangintza egin behar du, ekintzak aurreikusi eta emaitzak eta akatsak ebaluatu behar ditu. Hori dela eta zenbat eta konplexuagoak izan proposatutako problemak, ikasleak sistematikoago eta zehatzago egingo du lan. Jokaera estrategikoarekin lotutako baliabideak ere erabili behar ditu; izan ere, aurretik berak duen informazioa esperimendu bidez lortutako informazioarekin batera kudeatu behar du, jarduera ebazten jarraitzeko.

Nola ez, informazioa tratatzeko eta teknologia digitala erabiltzeko gaitasuna garatuko da erreminta digital hauek erabiliz. Aro honetan ordenagailua da hainbat testuingurutako tresna nagusia. Ikasleak autonomia handiagoa izango du bitarteko hauek erabiltzeko, eta modu natural baten erabiliko ditu kasu gehienetan.

Matematikarako gaitasuna ere landuko da mundu birtual hauen bitartez, magnitudeak eta beraien balioak kontutan hartu beharko direlako. Denborak

aurrera egin ahala zehaztasuna ezinbesteko baldintza da problema praktikoak ebazteko. Teknologiaren alorrean errealitateak aldatuz joan behar du. Objektuen eta sistema teknologikoen azterketan, eta problema praktikoetan, kalkulu metodo egokia erabakitzen jakin behar da, eta egoera bakoitza ebazten duten eragiketak gauzatu behar dira. Batzuetan algoritmoak, taulak, eskalak, grafikoak, eskemak eta adierazpen matematikoak sortuz, eta beste batzuetan neurtuz, interpretatuz, ebatziz eta aplikatuz. Horrela alor honetan sortutako egoera problematikoei atxikitako kalkulua eta arrazoibide logikoa eta espaziala egin dakieke.

Landuko den beste gaitasunetako bat hizkuntza komunikaziorako gaitasuna da. Jakinduria teknologikoa transmititzeko terminologia zabala erabili behar da. Terminologia hori aldatu egiten da jarduera motaren arabera. Ikasleak problema praktikoak ebatzi behar dituen teknologiari lotutako adiera mordo bat erabiltzen ditu. Lan taldean arituz gero gainera, elkarrizketarako jarrera lantzen da, taldearen helburu komuna lortzen lagunduko duen erabakia hartzeko.

Azkenik norberaren autonomiarako eta ekimenerako gaitasuna garatuko da. Problema praktikoak ebazteko metodoak, ekintzaile faseak ditu barruan. Ikaslea, errealitatearen barruan egon behar du horretarako. Galderak egin behar dizkio bere buruari. Eragileak, objektuak, programak eta sistemak aztertuta, informazio garrantzitsuagoa ateratzen da, ondoren ikasleak bere aldetik eman nahi dion erabilera emateko. Sorkuntza fasean pentsamendu dibergentea erabiltzen da, eta pentsamendu hori oso beharrezkoa da hainbesteko neurrian komunikatuta dagoen gizartean. Aurretik inoiz ikusi gabeko ebazpenak sortzeko aukera ematea, edo produktu bati izaera berezia ematen dion desberdintasunen bat ematea da, gizakiok izan dezakegun poztasun handienetako bat.

4.2. Simulatzailen bidez landuko diren Kurrikulumeko edukiak

Hemen bereizketa egin behar da DBH eta Batxilerreko Kurrikulumen artean.

4.2.1. DBHko Kurrikuluma

Gaika hartuta [11]:

Mekanika, Mekanismoak eta Makinak:

- Mugimendua transmititzeko eta eraldatzeko makina soilak eta mekanismoak.
- Transmisio-erlazioaren algoritmoa erabiltzea.

- Eragile mekanikoen portaera simulatzen duten programak erabiltzea.

Elektrizitatea eta Elektronika:

- Zirkuitu elektrikoa: osagaiak eta funtzionamendua. Serieko zirkuituak eta zirkuitu paraleloak. Sinbologia eta eskemak.
- Oinarrizko magnitude elektrikoak eta haien unitateak: intentsitatea, erresistentzia eta tentsioa. Potentzia eta energia elektrikoa. Ohm-en legea.
- Magnitude elektrikoak neurtzeko korrante zuzeneko eta korrante alternoko oinarrizko aparatuen erabilera.
- Argia, beroa, eta efektu elektromagnetikoak ematen dituzten hargailu elektriko bidezko muntaiak.
- Oinarrizko makina elektrikoak: sorgailuak, motorrak eta transformadoreak.
- Segurtasun-eta higie-arauen erabilera, elektrizitatearekin lan egiteko.
- Oinarrizko osagai elektronikoak: erresistentzia, harila, kondentsadorea, diodoa, transistorea.
- Sistema elektronikoetako sarrerako elementuak, esaterako, sentsoreak: LDR, NTC, PTC... Sistema horien irteerako elementuak: erreleak, LED...
- Funtzio jakin bat egingo duten oinarrizko zirkuitu elektronikoak egitea.
- Simulazio elektrikoko eta elektronikoko informatika programen erabilera.
- Elektronika analogikoa. Osagaiak, sinbologia.
- Funtzio jakin bat egingo duten oinarrizko muntaiak. Zirkuitu inprimatuak, PCB, sinbologia normalizatua.
- Elektronika digitalaren sarrera. Ate logikoak. Boolear aljebra.
- Zirkuitu analogiko eta digitaletarako simulagailuak.

Pneumatika eta hidraulika:

- Sistema pneumatikoak eta hidraulikoak. Osagaiak, funtzionamendu-printzipioak.
- Oinarrizko zirkuituko simulagailuen bidez egindako diseinua, sinbologia egokia erabiliz.
- Aplikazio jakin baterako sistema pneumatiko egokien muntaiak.

Kontrola eta Robotika:

- Prozesuen automatizazioa: automatismoak.

- Kontrol-sistemak. Sarrerako eta irteerako osagaiak: sentsoreak eta eragingailuak. Atzeraelikadura. Inguruneko adibideak.
- Seinale analogikoak eta digitalak.
- Sistema automatiko baten diseinua, eraikuntza eta programazioa.
- Robotak: arkitektura, oinarrizko zatiak.
- Programazioa, motak, metodologia, algoritmoak, fluxugramak, hizkuntzak.
- Ordenagailua, kontrolerako gailua: interfazeak eta txartel kontrolatzaileak. Programak.

4.2.2. Batxilerreko Kurrikuluma

Gaika hartuta [12], [13]:

Mekanika, Mekanismoak eta Makinak, eta Fabrikazioa:

- Higiduren transmisioa eta eraldaketa. Mekanismoak eta haien azpiko algoritmoak. Makinen elementu osagarriak.
- Mekanismoak eta makinen elementuak. Ordenagailu bidezko analisia.
- Planoen interpretazioa.
- Mekanismo desberdinen muntaketa eta esperimentazioa.
- Fabrikazio-Prozedurak: Fabrikazio-tekniken sailkapena eta bakoitzaren ezaugarri nagusiak. Prozedura bakoitzerako makina eta tresna egokiak. Tresnak erabiltzeko eta mantentzeko irizpideak.
- Energia erabilgarria. Lana. Makina baten potentzia. Ardatzeko pare motorra. Makinen energia-galerak. Errendimendua.
- Makinen printzipioak: Motor termikoak. Txandakako motorrak eta motor birakariak, errendimendua eta aplikazioak. Erabilerak ingurumenean dituen ondorioak.
- Zirkuitu hoztailea eta bero-ponpa: elementuak eta aplikazioak.

Elektrizitatea eta Elektronika:

- Oinarrizko kontzeptu eta fenomeno elektrikoak. Neurri elektroteknikoak.
- Elektrostatika. Karga. Kondentsadorea. Kapazitatea.
- Magnitude eta unitate elektrikoak: potentzial-diferentzia, indar elektroeragilea, korrontearen intentsitate eta dentsitatea, erresistentzia elektrikoak. Potentzia, lana eta energia.
- Neurria. Tresnak. Neurtze-prozedurak.
- Korronte elektrikoaren efektuak.

- Kontzeptu eta fenomeno elektromagnetikoak.
- Ereku magnetikoaren intentsitatea. Indukzioa eta fluxu magnetikoa. Iragazkortasuna.
- Materialen propietate magnetikoak. Zirkuitu magnetikoa. Indar magnetoeragilea. Erreluktantzia.
- Korrante elektrikoek sortutako eremu, eta indar magnetikoak. Indar elektromagnetikoa eta elektrodinamikoa. Korrante baten gaineko indarra eremu magnetiko batean.
- Indukzio elektromagnetikoa. Funtsezko legeak. Induktantzia. Autoindukzioa.
- Zirkuitu magnetiko homogeneo baten magnitude nagusien kalkulua.
- Zirkuitu elektrikoak eta elektronikoak.
- Korrante zuzeneko zirkuitu elektrikoak. Erresistentziak eta kondentsadoreak, karga eta deskarga. Ezaugarriak. Identifikazioa. Pilak eta metagailuak.
- Korrante zuzeneko zirkuituen analisia. Legeak eta prozedurak. Hargailuen akoplamendua. Tentsio- eta intentsitate-zatitzailea.
- Korrante alternoaren ezaugarri eta magnitudeak. Erresistentziaren, autoindukzioaren eta kapazitatearen efektuak korrante alternoan. Erreaktantzia. Inpedantzia. Inpedantzia maiztasunaren arabera aldatzea. Erresonantzia. Irudikapen grafikoa.
- Korrante zuzeneko zirkuitu monofasikoen analisia. Legeak eta prozedurak. Zirkuitu sinpleak. Potentzia, korrante alterno monofasikoan. Potentzia- eta zuzenketa-faktorea. Kalkuluak eta irudikapen grafikoa.
- Sistema trifasikoak: sorkuntza, akoplamendua, motak eta potentziak.
- Elementu ez-linealak: erresistentzia aldakorrak eta erdieroaleak. Diodoak, transistoreak, tiristoreak. Arteketa. Balio bereizgarriak eta horien egiaztapena.
- Behe-tentsioko instalazioak. Argiteria- eta berokuntza-zirkuituak.
- Gailu elektronikoen eraginkortasun energetikoa.
- Magnitude elektrikoek kalkulua korrante zuzeneko eta alternoko zirkuituetan.
- Araudia eta segurtasuna instalazio elektrikoetan.
- Zirkuituen eskema bidezko adierazpena. Sinbologia. Planoen eta eskemen interpretazioa.
- Zirkuitu elektriko eta bereizgarrien muntaketa eta esperimentazioa.
- Makina elektrikoak.

- Transformadoreak. Funtzionamendua. Osaera. Galerak. Errendimendua.
- Korrante zuzeneko makina elektriko birakariak: sorgailuak eta motorrak. Osaera. Funtzionamendua. Kurba bereizgarriak. Motak. Konexioak.
- Korrante alternoko makina elektriko birakariak: sorgailuak eta motorrak. Osaera. Funtzionamendua. Motak. Konexioak. Ezaugarriak eta magnitudeak: potentziak eta intentsitateak. Galerak. Errendimendua.
- Neurtzeko tresna eta aparatuen erabilera makina elektrikoekiko aplikazioetan.
- Segurtasuna makina elektrikoetan.
- Gailu Elektronikoak.
- Erdieroaleak: diodoak eta transistoreak. Kurba bereizgarriak.
- Tiristorea, diac eta Triac.
- Elikatze-iturria, aukeratzea, eta martxan jartzea.
- Anplifikazio-zirkuituak.
- Anplifikazioa eta berrelikadura. Oinarrizko kontzeptuak.
- Transistorea anplifikazioan. Motak eta ezaugarriak. Erantzun-kurbak eraztea.
- Anplifikadore integratuak. Anplifikadore operazionala, ohiko ezarpenak.
- Dokumentazio teknikoa erabiltzea.
- Anplifikazio-zirkuituen muntatzea eta simulazioa.
- Kommutazio-zirkuituak.
- Transistorea kommutazioan. Multibibratzaileak, osziladoreak.
- Ohiko zirkuituak muntatzea, neurtzea, eta simulazioa.
- Aplikazioak 555 IC-rekin.
- Elektronika Digitala.
- Kode bitarra. Aljebra boolearra.
- Zirkuitu logiko konbinazionalak. Ateak eta funtzio logikoak. Zirkuitu logikoak sinplifikatzeko prozedurak.
- Zirkuitu konbinazionalak eta sekuentzialak. Muntaketa eta simulazioa.
- Analogikoa digital, eta digitala analogiko bihurtzea. Transmisio digitala. Telefonia eta telebista.
- Gailu baten funtzionamendua kontrolatzeko aplikazioak.

Pneumatika eta Hidraulika:

- Fluidoaren propietateak.
- Fluidoak ekoizteko, eroateko, eta arazteko teknikak.
- Eragiteko, banatzeko, erregulatzeko eta kontrolatzeko elementuak.

- Aplikazio-zirkuitu bereizgarriak.
- Aplikazio bakun baten eskema bidezko adierazpena.
- Zirkuitu pneumatiko eta hidrauliko bereizgarrien muntaketa eta esperimentazioa.

Kontrola eta Robotika:

- Kontrol-sistema bat osatzen duten elementuak: erreguladoreak, transduktoreak eta eragingailuak.
- Sistema automatiko baten egitura. Begizta irekiko sistemak. Atzeraelikadurako kontrol-sistemak. Konparadoreak.
- Transferentzia-funtzioa.
- Kontrol-zirkuitu bakunen simulagailuen esperimentazioa.

4.3. Sistema eragile desberdinentzako dagoenaren azterketa

Ezer baino lehen hardwareari buruz hitz egin beharra dago. Eskoletako baliabide informatikoak PCtan oinarritzen dira. Baina gero eta indar handiagoa ari dira hartzen tablet eta smartphonak. Softwareari dagokionean bereizi egin behar da PCentzako softwarea, tablet eta Smartphonentzat dagoenetik. PCtan hiru sistema eragile nagusi ditugu: Windows, gure artean nagusi dena, OSX Appleren sistema eragilea, eta Linux, Ubuntu delarik azken honen bertsio erabiliena. Tablet eta smarphonetan berriz, Appleren IOS, eta beste gehienentzat Android, dira nagusi.

PCentzako dagoen softwarea landuago, indartsuago eta garestiagoa (bertsio profesionaletan) da, tablet eta smartphonentzat dagoena baino. Azken hauentzat dagoena, gehiena dohainik edo oso euro gutxigatik eskura daiteke (20 € baino gutxiago).

Azkenik puntualizazio bat egin behar da simulatzaileen inguruan. Simulatzaile gehienek interaktibotasun handi bat ahalbidetzen diote erabiltzaileari, honek egoera desberdinak aztertu eta egokienaren aukera egin dezan. Baina badaude simulatzaile batzuek interaktibotasunik eskaintzen ez diotenak erabiltzaileari. Zenbait mekanismo edo zirkuituren funtzionamendua erakustea dute helburu, batez ere animazioen bidez (ez dira animazio hauek konfunditu behar Youtube eta holakoetan aurki ditzakegun bideoekin). Oso baliagarriak gerta daitezke gai desberdinak azaltzerakoan, DBHn batez ere, eta ez ditugu gutxietsi behar interaktiboak diren simulatzaileekin alderatzerakoan. Irakasle bakoitzaren esku geratzen da simulatzaile desberdinak erabiltzea, maila eta eguneroko behar desberdinen arabera.

Ondoren datorren sailkapenak ez du exhaustiboa izan nahi, inolaz ere; ezinezkoa litzateke Interneten, eta hizkuntza desberdinetan dagoen simulazio software guztiaren berri ematea. Agertzen diren programak, bere eguneroko lanean gure inguruko irakaslego interesatuak gehien erabiltzen dituenak dira.

Horregatik, helburua, oraindik mundu hau ezagutzen ez duen irakaslegoari ate bat zabaltzea litzateke, gaur egun dagoeneko, eta batez ere, etorkizuneko irakaskuntzan esku artean erabiliko dituen baliabideak ezagutarazteko.

5. WINDOWS SISTEMA ERAGILEA

5.1. Sarrera

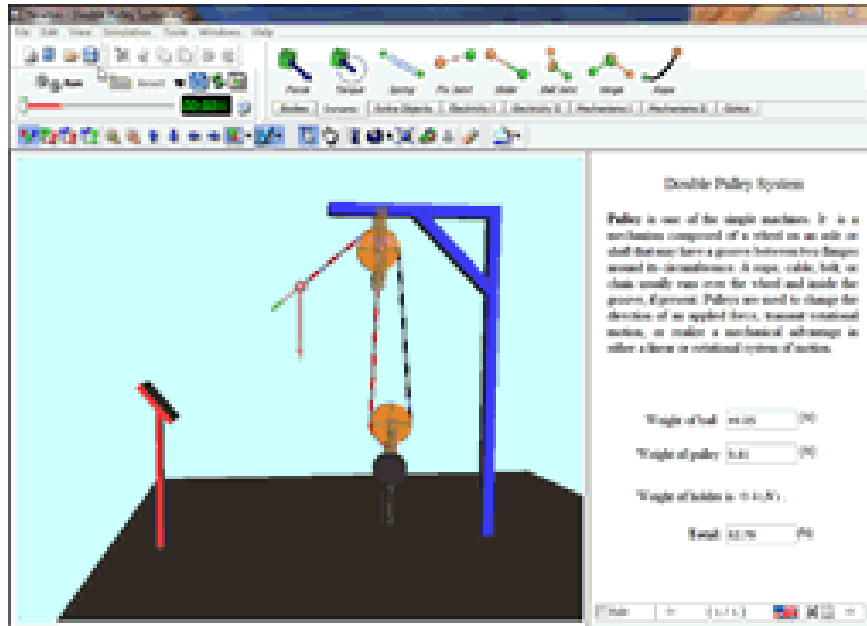
Gai guztietarako aplikazio gehien dituen sistema eragilea dugu. Agian horregatik Euskal Elkarte Autonomoan gehien erabiltzen den sistema eragilea da. Honek ez du esan nahi beste sistema eragileentzat ez dagoenik Windowsentzat dagoen beste aplikazio (Estatu Batuetan Appleren sistema eragilea da nagusia Eskola eta Unibertsitatetan), baina gurean horrela da.

5.2. Mekanika, Mekanismoak eta Makinak, eta Fabrikazioa

BALIABIDEAK:

❖ NEWTON (4 bertsioa)

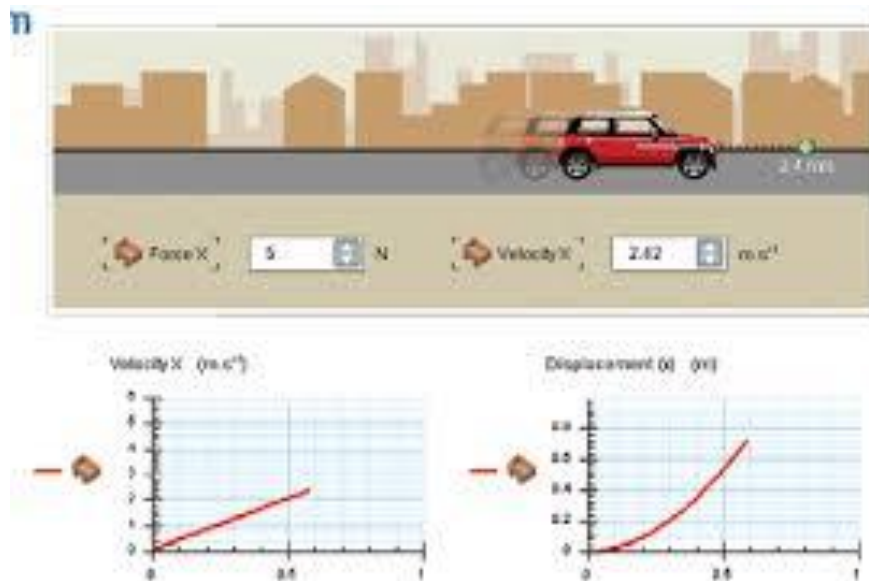
- Deskribapena: Designsoft enpresak egindako programa honekin fisika ikasi, eta irakatsi daiteke. Makina sinpleak, mekanismoak, zinematika, dinamika, termodinamika, elektrizitatea eta optika landu daitezke ariketa eta esperimientuen bidez, 3Dn, besteak beste.
- Dohakoa/Ordaindua: Demoa deskarga daiteke dohainik. Ikaslearen bertsioko lizentzia (erabiltzaile bakarra) 49 €; Erabiltzaile bakar batentzako lizentzia 150 €; erabiltzaile anitzentzako lizentziak (5entzat 400 €, 10entzat 600 €, 20entzat 900 €, 30entzat 1200 €, 40entzat 1400 €, eta 50entzat 1600 €). Lizentzia lortzeko behin ordaindu behar da soilik, hau da, prezio horiek ez dira ez hileroko, ez urteko kuotak.
- Web orria: <http://www.newtonlab.com/English/newton/>
- Deskargatu: <http://www.newtonlab.com/English/newton/>
- Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta *Ayuda* botoia klikatu. Bertan programaren funtzionamendua erakusten digun dokumentazioa aurkituko dugu. Gainera web orritik nahiko laguntza eskura daiteke, hala nola, bideo tutorialak eta manualak.
- Hizkuntza: Gaztelania, Ingelesa, Alemana, Frantsesa eta Portugesa.



1. Irudia. NEWTON

- ❖ YENKA PHYSICS (Yenka Science paketearen aplikazioetako bat da, Crocodile Physics & Chemistry programaren bertsio berria).
 - Deskribapena: Sumdog Ltd (Crocodile Clips, Yenka bihurtu aurretik) enpresak egindako programa honekin modu errez batean lan ditzakegu argia eta soinua, mugimendua eta elektrizitatea eta magnetismoa.
 - Dohakoa/Ordaindua: 15 egunean Yenka pakete osoa (Mathematics, Science, Technology eta ICT and Computing) Eskolan dohainik probatzeko aukera dago. Etxerako (ikasle, irakasle zein edonoretzat) lizentzia dohakoa da, baina Ikastetxe orduetatik kanpo erabili behar da. Lizentzia mota hau urtero berritu beharra dago. Ikastetxean erabiltzeko lizentzia indibidualak, Yenka Physics 600 £, Yenka Physics with Electronics, 900 £ eta Yenka Chemistry 450 £ balio dute. Lizentzia lortzeko behin ordaindu behar da soilik, hau da, prezio horiek ez dira ez hileroko, ez urteko kuotak.
 - Web orria: http://www.yenka.com/es/Yenka_Physics_Bundle/
 - Deskargatu: http://www.yenka.com/en/Free_home_licences/
 - Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta Help botoia klikatu. Bertan programaren funtzionamendua erakusten digun dokumentazioa aurkituko dugu. <http://Yenka.com/content/search.action#search> link honetan, Yenka pakete osoari buruzko nahiko laguntza aurki daiteke, hala nola, artikulua, klaseak prestatzeko laguntza, eta bideoak.

- Hizkuntza: Ingelesa



2. Irudia. YENKA PHYSICS

❖ RELATRAN (3.5 bertsioa)

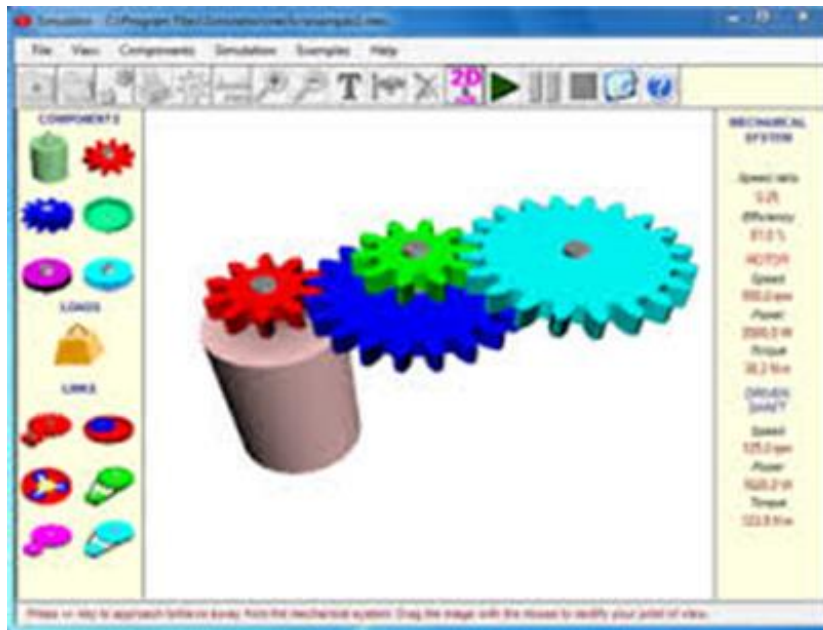
- Deskribapena: Jaume Dellunde irakasleak egindakoa. Oso programa egokia da mekanismoak lantzeko. Makina sinpleak, transmisio mekanismoak eta higiduraren transformazioak simulatzeko balio du. Baita ere indarrak kalkulatzeko ariketak, diametroak kalkulatzeko, transmisio erlazioak eta abiadurak kalkulatzeko ere balio du. Ariketak ere baditu.
- Dohakoa/Ordaindua: Dohakoa, freeware (software askea)
- Web orria:
<http://portaleso.com/portaleso/asignaturas.php?ope=Asig&asigid=2&sasigid=9>
- Deskargatu:
<http://portaleso.com/portaleso/asignaturas.php?ope=Asig&asigid=2&sasigid=9>
- Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta *Laguntza* botoia klikatu. Bertan programaren funtzionamendua erakusten digun dokumentazioa aurkituko dugu. Web orrian ere, nahiko laguntza aurki daiteke.
- Hizkuntza: Euskara, Gaztelania, Katalana, Gailegoa, Ingelesa.



3. Irudia. RELATRAN

❖ GEARS SIMULATOR (4.1 bertsioa)

- Deskribapena: Jaume Dellunde irakasleak egindako programa, hau ere. Kasu honetan era guztietako engranajeak (zuzenak, helizedunak, kanpoko zein barrukoak), tren planetarioak, frikziozko gurpilak, uhal bidezko eta kate bidezko transmisioak lantzen dira. Sortutako mekanismoak 2Dn (eskema edo perfilez) nahiz 3Dn ikus ditzakegu. Testuak ere txerta daitezke. Testuak eta irudiak beste dokumentu batzuetara esportatu daitezke. Simulazioan, mekanismoaren mugimendua azaltzen da detaile askorekin. Simulazioa martxan jartzean, potentzia eta abiadura bezalako datuak agertzen dira laburpen panel baten.
- Dohakoa/Ordaindua: 30 eguneko demo librea. Lizentzia lortu nahi izanez gero bi lizentzia mota ditugu, norbanakoa 60 €tan eta erabiltzaile anitzekoa (nahi beste erabiltzaile) 110 €tan.
- Web orria: <https://sites.google.com/site/simgears/home>
- Deskargatu: <https://sites.google.com/site/simgears/home>
- Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta *Ayuda* botoia klikatu. Bertan programaren funtzionamendua erakusten digun dokumentazioa aurkituko dugu. Web orrian nahiko informazio dago, hala nola, bideo tutorialak, eta manualak.
- Hizkuntza: Gaztelania, Katalana, Ingelesa eta Frantsesa.

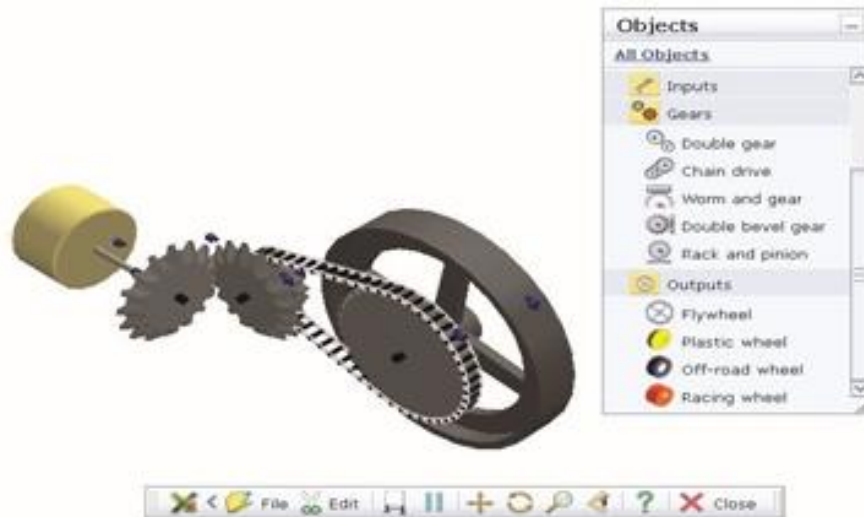


4. Irudia. GEARS SIMULATOR

- ❖ YENKA GEARS (Yenka Technology paketearen aplikazioetako bat da, Crocodile Technologyren bertsio berria).
 - Deskribapena: Sumdog Ltd (Crocodile Clips, Yenka bihurtu aurretik) enpresak egindako programa honekin modu errez baten lan ditzakegu engranajeak, zuzenean elkarri lotuta edo kate bidez. Engranaje bakoitzaren diametroa, hertz-kopurua eta tamaina definitu ditzakegu. Beste hainbat elementu ere baditu, ala nola, torloju amaigabeak, pinoi eta kremailera sistema, esaterako.
 - Dohakoa/Ordaindua: 15 egunean Yenka pakete osoa (Mathematics, Science, Technology eta ICT and Computing) Eskolan dohainik probatzeko aukera dago. Etxerako (ikasle, irakasle zein edonoretzat) lizentzia doakoa da, baina Ikastetxe orduetatik kanpo erabili behar da. Lizentzia mota hau urtero berritu beharra dago. Ikastetxean erabiltzeko lizentzia indibidualak, Yenka Technology, 600 £ balio ditu. Lizentzia lortzeko behin ordaindu behar da soilik, hau da, prezio horiek ez dira ez hileroko, ez urteko kuotak.
 - Web orria: http://yenka.com/es/Yenka_Gears
 - Deskargatu: http://www.yenka.com/en/Free_home_licences/
 - Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta *Help* botoia klikatu. Bertan programaren funtzionamendua erakusten digun dokumentazioa aurkituko dugu. <http://Yenka.com/content/search.action#search> link honetan

Yenka pakete osoari buruzko nahiko laguntza aurki daiteke, hala nola, artikulua, klaseak prestatzeko laguntza, eta bideoak.

- Hizkuntza: Ingelesa



5. Irudia. YENKA GEARS

❖ DEUTZ ENGINE

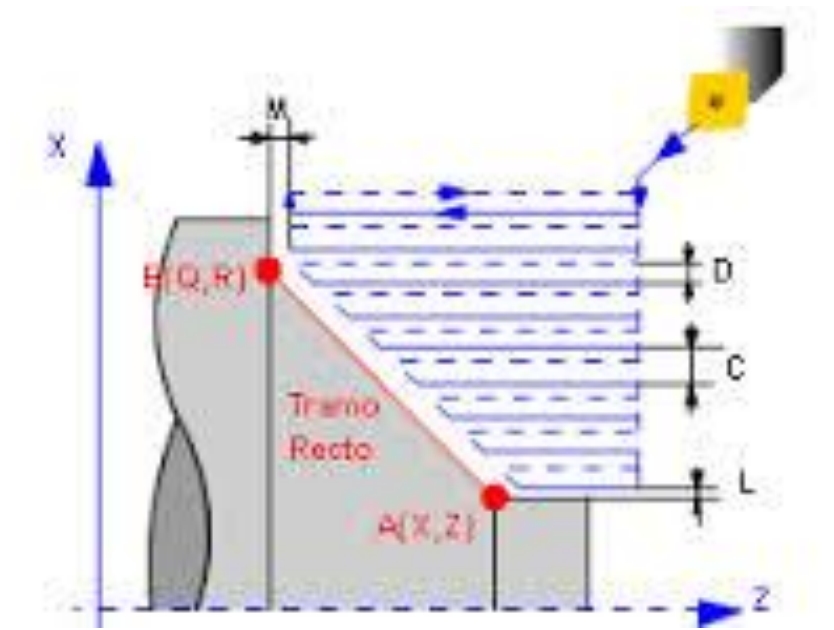
- Deskribapena: Deutz AG enpresak egindako bideo honetan erakusten zaigu, alde batetik lau zilindro dituen gasolinazko motor baten pieza guztien muntaketa, eta bestetik bere barneko funtzionamendua.
- Dohakoa/Ordaindua: Dohakoa
- Web orria:
http://www.jonathansblog.net/deutz_engine_screensaver_animation
- Deskargatu:
http://www.jonathansblog.net/deutz_engine_screensaver_animation
- Programari buruzko laguntza: Ez du laguntzarik, baina beharrik ere ez du, oso didaktikoa baita.
- Hizkuntza: Ez dago testu idatzirik.



6. Irudia. DEUTZ ENGINE

❖ CURSO DE PROGRAMACION EN TORNO CNC FAGOR 8050

- Deskribapena: Elgoibarko IMH, Lanbide Heziketako ikastetxean diseinatutako software bat da hau. DBH eta Batxilerrerako baino maila altuagoa du, baina zenbait animazio eta azalpen baliagarriak izan daitezke Batxilerreko Teknologia arloan, Fabrikazio gairako.
- Dohakoa/Ordaindua: Ikastaro baten dohako demo, guztiz funtzionala da.
- Web orria: http://demo.imh.es/TornoCNC/A_1/index1.htm
- Deskargatu: http://demo.imh.es/TornoCNC/A_1/index1.htm
- Programari buruzko laguntza: Ikastaro bat izatera ez du laguntza beharrik. Ikastaroko web orrian ematen dira behar diren azalpen guztiak.
- Hizkuntza: Gaztelania.



7. Irudia. CURSO DE PROGRAMACION EN TORNO CNC FAGOR 8050

❖ MECANIZADO EN FRESADORA

- Deskribapena: Elgoibarko IMH, Lanbide Heziketako ikastetxean diseinatutako software bat da hau. DBH eta Batxilerrerako baino maila altuagoa du, baina zenbait animazio eta azalpen baliagarriak izan daitezke Batxilerreko Teknologia arloan, Fabrikazio gairako.
- Dohakoa/Ordaindua: Erabat dohako elearning ikastaroa, guztiz funtzionala.
- Web orria:
http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/2_mecanizado_fresadora/curso/#
- Deskargatu:
http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/2_mecanizado_fresadora/curso/#
- Programari buruzko laguntza: Ikastaro bat izatera ez du laguntza beharrik. Ikastaroko web orrian ematen dira behar diren azalpen guztiak.
- Hizkuntza: Gaztelania.



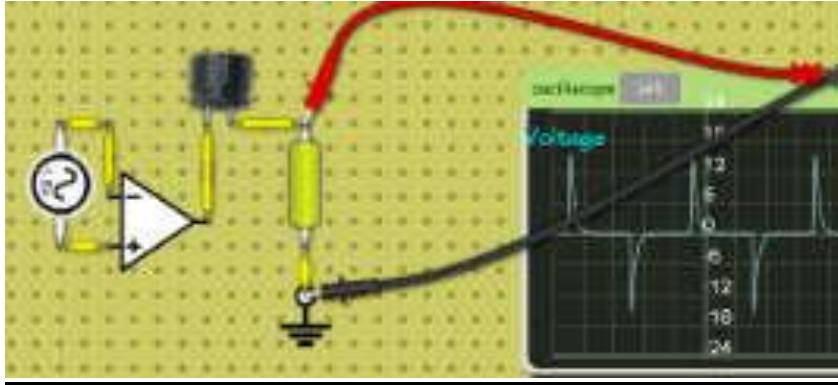
8. Irudia. MECANIZADO EN FRESADORA

5.3. Elektrizitatea eta Elektronika

BALIABIDEAK:

❖ DC/AC VIRTUAL LAB

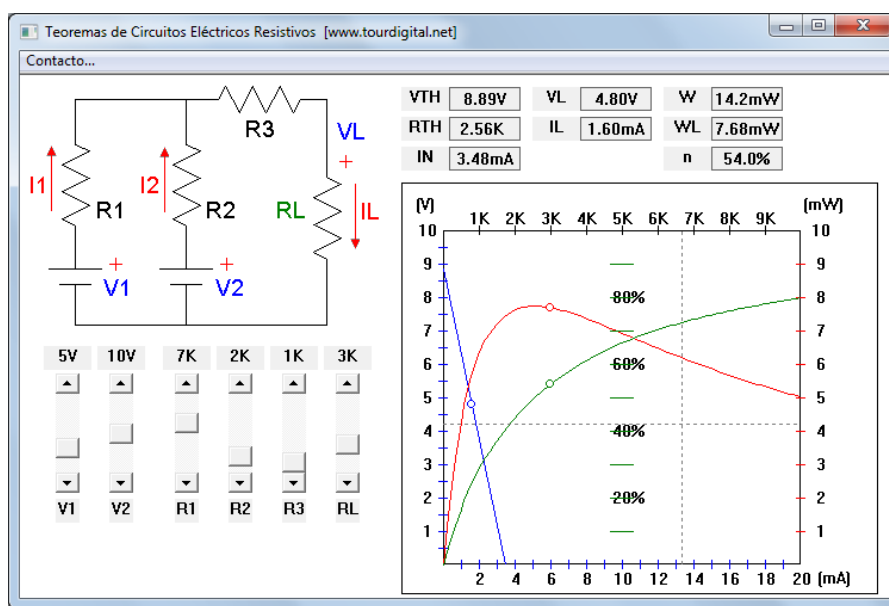
- Deskribapena: Cyber Virtual Labs, LLC enpresak egindako softwarea. On line simulagailu bat da, KZ/Kako zirkuituak eraiki, neurriak hartu, eta funtzionamendua erakusten diguna.
- Dohakoa/Ordaindua: Ikasle eta Irakasleentzat dohainik da. Deskarga dezakete demo bat (ezaugarri mugatuekin) berehala probatzeko. Baina kontu bat ireki behar da (erabiltzailea eta pasahitza) programa bere osotasunean erabiltzeko. Beste erabiltzaile guztiek, lizentzia ordaindu behar dute erabiltzeko: 69 \$/urte edo 14 \$/hilabete.
- Web orria: <https://www.dcaclab.com/>
- Deskargatu: Ez da deskargatzen. On line funtzionatzen du.
- Programari buruzko laguntza: Programak ez du laguntzarik ematen, baina web orrian azaltzen da funtzionamendua, gainera erabiltzaileek eginiko zirkuituak ikus daitezke, eta norberarenak bidali besteek ikus ditzaten.
- Hizkuntza: Ingelesa.



9. Irudia. DC/AC VIRTUAL LAB

❖ TEOREMAS BASICOS DE CIRCUITOS ELECTRICOS

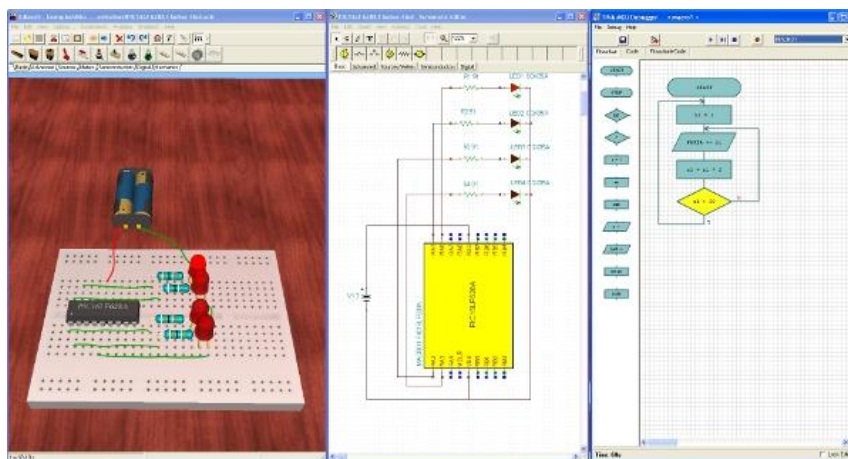
- **Deskribapena:** Arturo J. Miguel de Priego Ingeniari peruarrak egindako softwarea. Zirkuitu elektrikoaren oinarriko propietateak analizatzen ditu, hala nola, Ohmen legea, Kirchoffen legeak, Superposizio printzipioa, Thévenin eta Nortonen teoremak, Potentzia transferentzia, etab.
- **Dohakoa/Ordaindua:** Dohakoa.
- **Web orria:** <http://www.tourdigital.net/index.html>
- **Deskargatu:** <http://www.tourdigital.net/herramientas.html>
- **Programari buruzko laguntza:** Programa ireki eta *Ayuda* botoia klikatu. Web orrian aurki dezakegu programari buruzko laguntza, tutorialak, adibideak eta manualak.
- **Hizkuntza:** Gaztelania.



10. Irudia. TEOREMAS BASICOS DE CIRCUITOS ELECTRICOS

❖ EDISON (5 bertsioa)

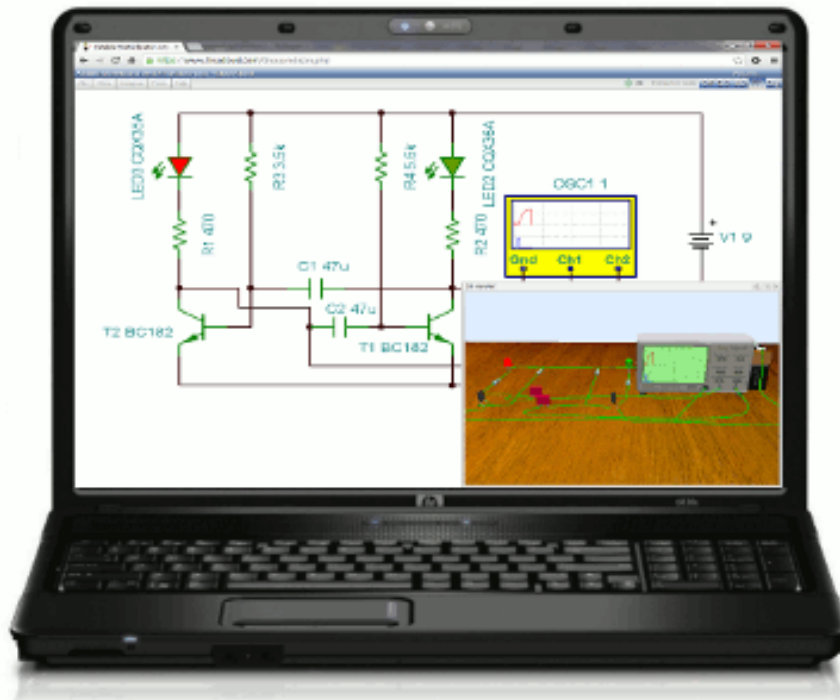
- Deskribapena: Designsoft enpresako zirkuitu elektriko eta elektronikoak diseinatzeko softwarea da. Multimedia laborategi bat da. Erabili daitezke irudiak, instrumentu birtualak, soinua eta animazioa, zirkuituak sortu, simulatu, eta matxurak konpontzeko. Hori guztia denbora errealean OpenGL 3D grafikoz osatutako ingurune baten, osagaiak eta instrumentuak benetakoen itxura dutelarik, zirkuituen eskemekin batera.
- Dohakoa/Ordaindua: Demoa deskarga daiteke dohainik. Ikaslearen bertsioko lizentzia (erabiltzaile bakarra) 49 €; Erabiltzaile bakar batentzako lizentzia 150 €; erabiltzaile anitzentzako lizentziak (5entzat 400 €, 10entzat 600 €, 15entzat 750 €, 20entzat 900 €, 25entzat 1050 €, 30entzat 1200 €, 40entzat 1400 €, eta 50entzat 1600 €). Lizentzia lortzeko behin ordaindu behar da soilik, hau da, prezio horiek ez dira ez hileroko, ez urteko kuotak.
- Web orria: <http://www.edisonlab.com/English/edison/>
- Deskargatu: <http://www.edisonlab.com/English/edison/>
- Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta *Help* botoia klikatu. Bertan programaren funtzionamendua erakusten digun dokumentazioa aurkituko dugu. Programak berak 100 zirkuitu baino gehiago ditu ebatzita, adibide gisa. Gainera web orritik nahiko laguntza eskura daiteke, hala nola, bideo tutorialak eta manualak.
- Hizkuntza: Gaztelania, Ingelesa, Alemana, Frantsesa eta Portugesa.



11. Irudia. EDISON

❖ EDISON CLOUD

- Deskribapena: Designsoft enpresako EDISON Cloud softwarearen bertsioak EDISON softwarearen ahalmen berdinak ditu, baina “hodeian” (cloud) dago. Horregatik EDISON Cloud erabili daiteke sistema eragile gehienetan (Windows, OSX, Linux, Android eta IOS).
- Dohakoa/Ordaindua: Trial demo bat dago aurretik definitutako zirkuituak probatzeko. Baina norbere zirkuituak lantzeko lizentzia desberdinak daude. Erabiltzaile bakarrarentzat: urte baterako lizentzia, 50 €, 2 urtetarako lizentzia, 70 €, eta 3 urtetarako lizentzia, 90 €. 5 erabiltzailerentzat: urte baterako lizentzia, 175 €, 2 urtetarako lizentzia, 260 €, eta 3 urtetarako lizentzia, 350 €. 10 erabilerentzat: urte baterako lizentzia, 250 €, 2 urtetarako lizentzia, 375 €, eta 3 urtetarako lizentzia, 500 €. 20 erabilerentzat: urte baterako lizentzia, 350 €, 2 urtetarako lizentzia, 530 €, eta 3 urtetarako lizentzia, 700 €. Azkenik, 30 erabilerentzat: urte baterako lizentzia, 450 €, 2 urtetarako lizentzia, 600 €, eta 3 urtetarako lizentzia, 800 €.
- Web orria: <http://www.edisonlab.com/Spanish/edisoncloud/>
- Deskargatu: <http://www.edisonlab.com/Spanish/edisoncloud/>
- Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta *Ayuda* botoia klikatu. Bertan programaren funtzionamendua erakusten digun dokumentazioa aurkituko dugu. Web orrian nahiko laguntza aurki daiteke, hala nola, manualak, tutorialak, bideoak, zirkuitu ebatziak eta ariketak.
- Hizkuntza: Gaztelania, Ingelesa, Alemana, Frantsesa, Portugesa, Holandesa, Finlandiera, Norvegiarra, Suediarra, Txekiera, Hungariera, Lituania, Errusiera, Eslovakiera, Turkiera, Arabiera, Txinera, Txinera Tradizionala, Hebraiera, Japoniera, eta Vietnamiera.



12. Irudia. EDISON CLOUD

❖ TINA DESIGN SUITE (10 BERTSIOA)

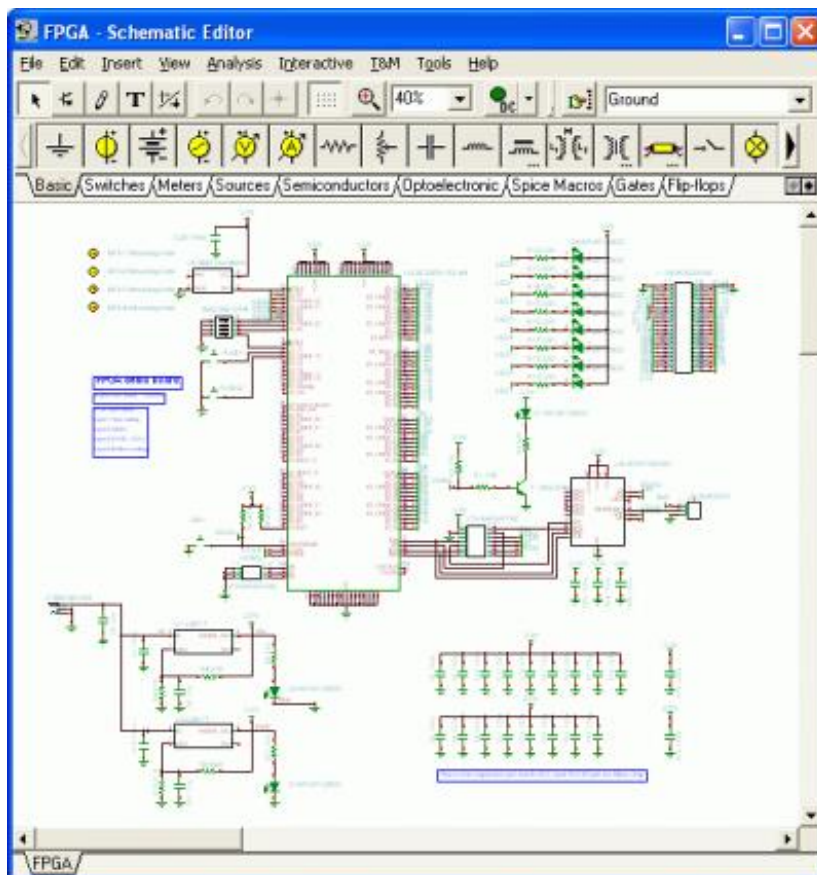
- Deskribapena: Designsoft enpresak egindako Elektronikako Laborategi oso bat, software bidez. Zirkuitu analogiko, digital, analisi sinbolikoa, irati frekuentzia (RF) eta mistoen simulazio eta diseinua. Neurketa birtualak, eta denbora errealean, eta integratuta, zirkuitu inprimatuaren (PCB) diseinua. Honekin batera HDL, zirkuitu mistoak, mikro kontrolagailuak (MCU), Modu Konmutatuko Tentsio Elikagailuen (SMPS) simulazioa, Spice simulazioa, fluxu diagramen bidezko programazioa, prototipoen plaka interaktiboa 3Dn (Breadboard edo Protoboard), S-parametroen ereduak, Stress Analisia eta abar. Gainera osatu dezakegu elektronikako laborategi oso bat, Tina softwarea honako hardware hauekin erabilita: LabXplorer (Funtzio anitzeko instrumentazioa, neurketa ahalmenarekin). FPGA Development Board (TINALab Spartan-II FPGA garapenerako plakak ematen du aukera diseinuak eta aplikazioak garatzeko Xilinx Spartan-II FPGA familiako txipekin), eta LogiXplorer (USB interfazedun abiadura handiko eta tamaina txikiko analizatzaile logikoa).
- Dohakoa/Ordaindua: TINA Profesional-Standard lizentziak (erabiltzaile bakarrarentzat, eta edizio desberdinen arabera), 249 €tan hasi eta 450 €raino balio dute. Erabiltzaile anitzeko aukera

duen lizentzia, TINA 10.0 Industrial version da, eta horien prezioak honakoak dira: 5 erabiltzailerentzat, 3000 €atik hasi eta 50 erabiltzailerentzat, 17700 €raino.

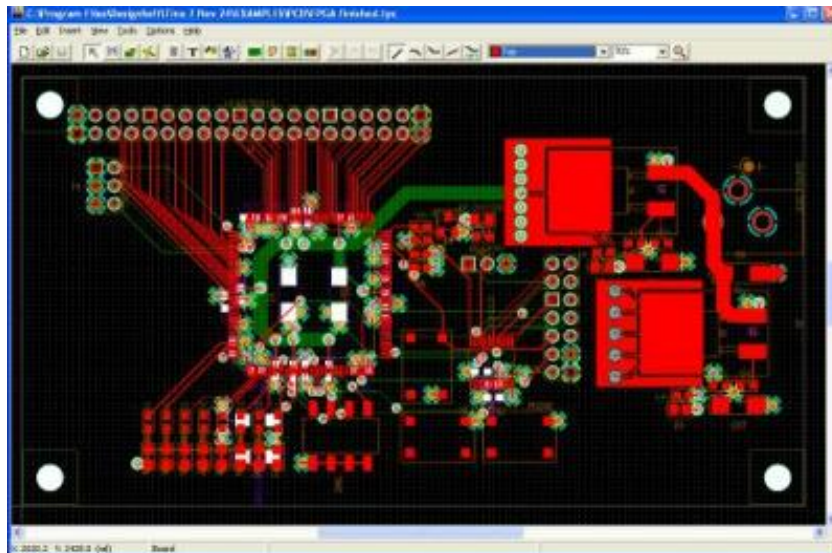
TINA Academic-Standard lizentziak (erabiltzaile bakarra), hauek dira: TINA 10.0 - Design Suite Student version, 49 €. TINA 10.0 Educational version, 449 €. Azken lizentzia hau, baina erabiltzaile anitzentzat, 5 erabiltzailerentzat, 1500 €atik hasi eta 50 erabiltzailerentzat, 6500 €raino.

Edozein lizentzia motako TINA erosita, TINA Cloud dohainik ematen dute, urte baterako.

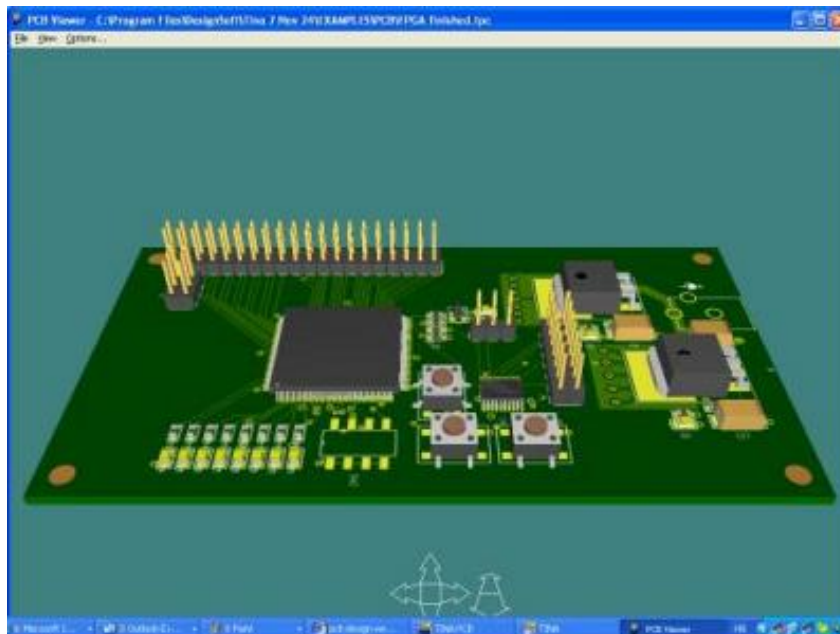
- Web orria: <http://www.tina.com/>
- Deskargatu: <http://www.tina.com/>
- Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta *Help* botoia klikatu. Bertan programaren funtzionamendua erakusten digun dokumentazioa aurkituko dugu. Web orrian aurkitu daitezke, manualak, tutorialak, bideoak, zirkuitu ebatziak eta ariketak.
- Hizkuntza: Gaztelania, Ingelesa, Alemana, Frantsesa eta Portugesa.



13. Irudia. TINA DESIGN SUITE (ESKEMA ELEKTRONIKOA)



14. Irudia. TINA DESIGN SUITE (PCB)



15. Irudia. TINA DESIGN SUITE (ZIRKUITUAREN 3Dko BISTA)

❖ TINA CLOUD

- Deskribapena: : Designsoft enpresako TINA Cloud softwarearen bertsioak TINA softwarearen ahalmen berdinak ditu baina “hodeian” (cloud) dago. Horregatik TINA Cloud erabili daiteke sistema eragile gehienetan (Windows, OSX, Linux, Android eta IOS).
- Dohakoa/Ordaindua: Trial demo bat dago aurretik definitutako zirkuituak probatzeko. Baina norbere zirkuituak lantzeko lizentzia desberdinak daude:

Student Edition (erabiltzaile bakarrarentzako lizentzia), urte baterako lizentzia, 12 €, 2 urtetarako lizentzia 19 €, eta 3 urtetarako lizentzia, 24 €.

Tina Cloud Basic Edition (erabiltzaile bakarrarentzako lizentzia), urte baterako, 149 €, 2 urtetarako, 219 €, eta 3 urtetarako, 299 €. Tina Cloud Industrial Edition (erabiltzaile bakarrarentzako lizentzia), urte baterako, 299 €, 2 urtetarako, 499 €, eta 3 urtetarako, 599 €.

Tina Cloud Educational Edition (trebatze eta examina ereduak ditu; Hezkuntzan erabili daiteke bakarrik), 5 erabiltzailerentzat: urte baterako lizentzia, 590 €, 2 urtetarako lizentzia, 990 €, eta 3 urtetarako lizentzia, 1190 €. 10 erabilerentzat: urte baterako lizentzia, 990 €, 2 urtetarako lizentzia, 1590 €, eta 3 urtetarako lizentzia, 1990 €. 20 erabilerentzat: urte baterako lizentzia, 1390 €, 2 urtetarako lizentzia, 2190 €, eta 3 urtetarako lizentzia, 2790 €.

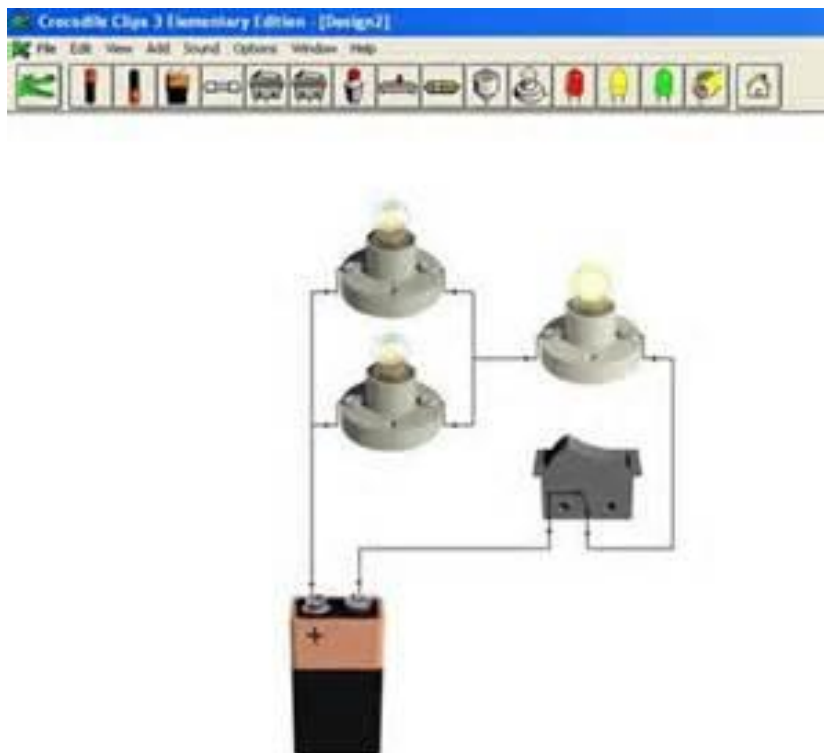
- **Web orria:** <http://www.tina.com/English/tinacloud/>
- **Deskargatu:** <http://www.tina.com/English/tinacloud/>
- **Programari buruzko laguntza:** Programa ireki eta *Ayuda* botoia klikatu. Bertan programaren funtzionamendua erakusten digun dokumentazioa aurkituko dugu. Web orrian aurkitu daitezke, manualak, tutorialak, bideoak, zirkuitu ebatziak, eta ariketak.
- **Hizkuntza:** Gaztelania, Ingelesa, Alemana, Frantsesa, Portugesa, Holandesa, Finlandiera, Norvegiarra, Suediarra, Txekiera, Hungariera, Lituania, Errusiera, Eslovakiera, Turkiera, Arabiera, Txinera, Txinera Tradizionala, Hebraiera, Japoniera, eta Vietnamiera.



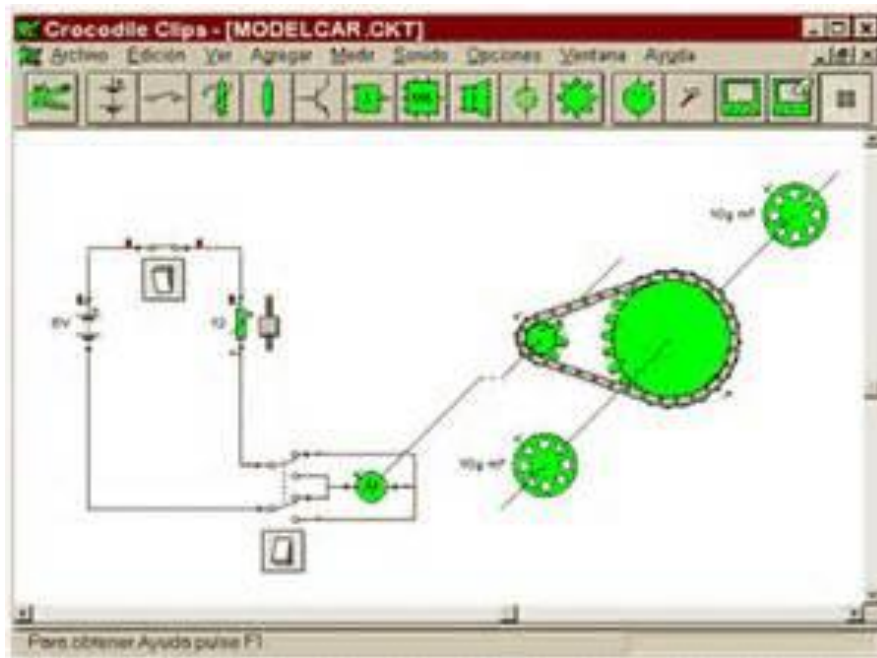
16. Irudia. TINA CLOUD

❖ CROCOCLIP ELEMENTARY

- Deskribapena: Sumdog Ltd (Crocodile Clips, Yenka bihurtu aurretik) enpresak egindako softwarea da. Zirkuitu elektriko eta elektroniko (analogiko zein digital) sinpleak, sortu eta simulatzeko programa da. Zenbait osagai mekaniko txerta daitezke zirkuitu elektromekanikoak simulatzeko.
- Dohakoa/Ordaindua: Dohakoa, software librea bihurtu dute.
- Web orria: Ez du web orri ofizialik.
- Deskargatu: Bertsio oinarrikoena deskargatu daiteke hemendik: <http://www.areatecnologia.com/DESCARGAS/SIMULADOR%20CROCODRILE%20ELEMENTAL.htm>
Bertsio aurreratuago bat deskargatu daiteke hemendik: <http://www.ieshlanz.com/tecnologia/index.php/programas>
- Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta *Help* botoia klikatu. Bertan programaren funtzionamendua erakusten digun dokumentazioa aurkituko dugu. Programak berak informazio ugari ematen du, besteak beste, zirkuitu ebatziak, adibide gisa.
Hizkuntza: Ingelesa eta Frantsesa.

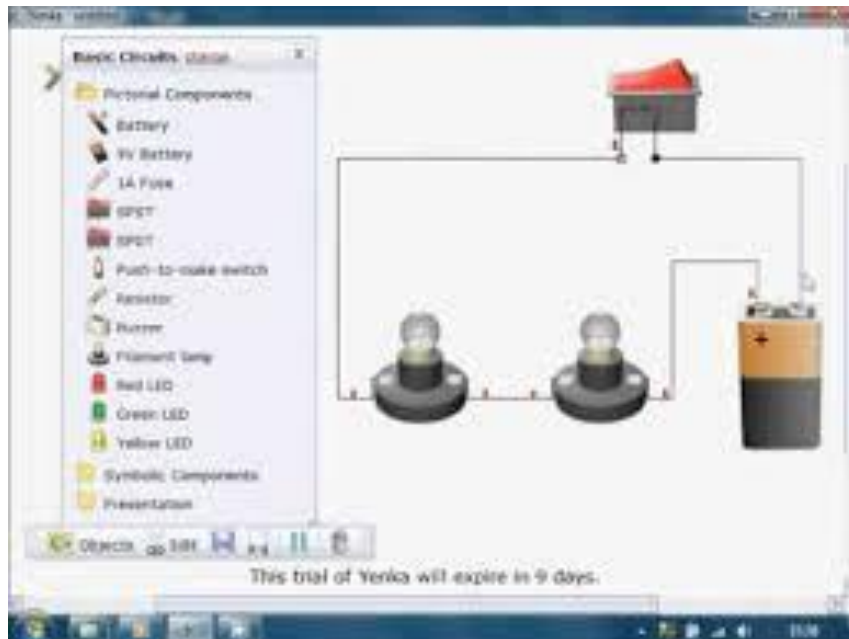


17. Irudia. CROCOCLIP ELEMENTARY



18. Irudia. CROCOCLIP 3.5 BERTSIOA

- ❖ YENKA BASIC CIRCUITS (Yenka Technology, Crocodile Technologyren bertsio berria den paketearen barruan dagoen aplikazioetako bat da).
 - Deskribapena: Sumdog Ltd (Crocodile Clips) enpresak egindako programa honekin modu errez batean lan ditzakegu zirkuitu elektriko eta elektroniko sinpleak (Analogikoak zein Digitalak), 2D eta 3Dn.
 - Dohakoa/Ordaindua: Yenka paketeko programak Eskolan erabiltzeko lizentzia behar badute ere, ba daude programa honen zenbait atal dohainik erabil daitezkeenak Eskola orduetan. Yenka Basic Circuit da horietako bat.
 - Web orria: http://www.yenka.com/en/Yenka_Basic_Circuits/
 - Deskargatu: http://www.yenka.com/en/Yenka_Basic_Circuits_-_free_for_schools/
 - Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta *Help* botoia klikatu. Bertan programaren funtzionamendua erakusten digun dokumentazioa aurkituko dugu. <http://Yenka.com/content/search.action#search> link honetan Yenka pakete osoari buruzko, nahiko laguntza aurki daiteke, hala nola, artikulak, klaseak prestatzeko laguntza, eta bideoak.
 - Hizkuntza: Ingelesa.

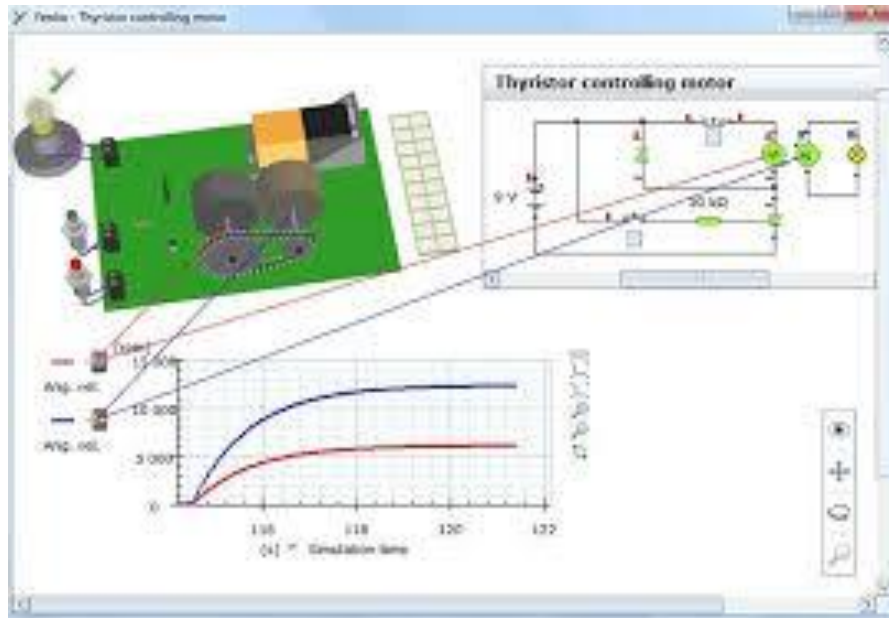


19. Irudia. YENKA BASIC CIRCUITS

- ❖ YENKA ELECTRONIC CIRCUIT SIMULATION (Yenka Technology, Crocodile Technologyren bertsio berria den paketearen barruan dagoen aplikazioetako bat da).
 - Deskribapena: Sumdog Ltd (Crocodile Clips) enpresak egindako programa honekin lan ditzakegu zirkuitu elektriko eta elektronikoak (Analogikoak zein Digitalak), zirkuitu inprimatuen (PCB) diseinua, 2D eta 3Dn.
 - Dohakoa/Ordaindua: 15 egunean Yenka pakete osoa (Mathematics, Science, Technology eta ICT and Computing) Eskolan dohainik probatzeko aukera dago. Etxerako (ikasle, irakasle zein edonoretzat) lizentzia dohakoa da, baina Ikastetxe orduetatik kanpo erabili behar da. Lizentzia mota hau urtero berritu beharra dago. Ikastetxean erabiltzeko lizentzia indibidualak, Yenka Technology, 600 £ balio ditu. Lizentzia lortzeko behin ordaindu behar da soilik, hau da, prezio horiek ez dira ez hileroko, ez urteko kuotak.
 - Web orria: <http://www.yenka.com/technology/>
 - Deskargatu: http://www.yenka.com/en/Free_home_licences/
 - Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta *Help* botoia klikatu. Bertan programaren funtzionamendua erakusten digun dokumentazioa aurkituko dugu. <http://Yenka.com/content/search.action#search> link honetan

Yenka pakete osoari buruzko, nahiko laguntza aurki daiteke, hala nola, artikulak, klaseak prestatzeko laguntza, eta bideoak.

- Hizkuntza: Ingelesa.

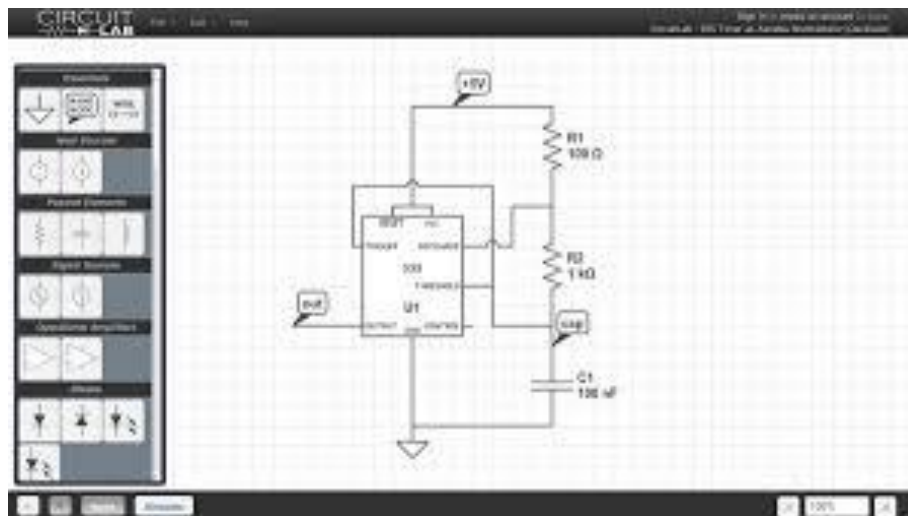


20. Irudia. YENKA ELECTRONIC CIRCUIT SIMULATION

❖ CIRCUIT LAB

- Deskribapena: CircuitLab, Inc. enpresak egindako zirkuitu elektronikoen analogiko zein digitalak sortzeko eta simulatzeko softwarea da. Zirkuitu sinpleenetik konplexueneraino simulatzeko gaitasuna du. Javascript behar du funtzionatzeko.
- Dohakoa/Ordaindua: On line funtzionatzen du instalatu beharrik gabe. Demoa deskargatu daiteke. Lizentzia mota desberdinak ditu. Ala nola:
Ingeniariarentzat (erabilpen komertziala baimendua) bi klase daude: CircuitLab Pro, 399 \$/urte, eta CircuitLab Platinum, 999 \$/urte.
Zaletuentzat (erabilpen komertziala debekatua) hiru klase daude: CircuitLab Hacker Lite, 79 \$/urte, CircuitLab Hacker, 129 \$/urte, eta CircuitLab Pro, 399\$/urte.
Ikasle/Irakasleentzat CircuitLab Student Edition, doainik, eskolak 2400 \$/urte lizentzia erosi badu eta 24 \$/urte lizentzia indibiduala eskolak ez badu lizentziarik.
Noski, lizentzia hauek guztiak programaren muga desberdinak ezartzen dituzte.
- Web orria: <https://www.circuitlab.com/>

- Deskargatu: Ez da deskargatzen. Web orrian bertan sortzen da kontu bat, aukeratzen da nahi den lizentzia mota, ordaindu eta aktibatu egiten da.
- Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta *Help* botoia klikatu. Bertan programaren funtzionamendua erakusten digun dokumentazioa aurkituko dugu. Web orrian hainbat tutorial, bideo, laguntza foro eta zirkuituen adibideak daude.
- Hizkuntza: Ingelesa.



21. Irudia. CIRCUITLAB

❖ NI MULTISIM

- Deskribapena: Hasiera baten, Electronics Workbench izeneko programa, Interactive Image Technologies Ltd. enpresak egina. National Instruments Corporation enpresak erosi, izena aldatu eta garatzen jarraitu du, gaur egun den programa potentea izateraino. Zirkuitu elektriko eta elektronikoak (analogiko, digital, mistoak, potentziakoak, eta irrati maiztasunekoak (RF), diseinatu eta simulatzen ditu, eta zirkuitu inprimatuak (PCBak) sortzeko gaitasuna du ere. Instrumentu birtualen eta errealeen simulazioen bitartez neurketa esparru zabala egiteko gai da zirkuituen simulazioa erraztuz.
- Dohakoa/Ordaindua: Web orrian ikus daiteke Demostrazio Interaktiboa, 7 minutuko iraupena duen bideo baten bitartez. Hezkuntzako bertsio osoa deskarga daiteke dohainik, 30 egunetan ebaluatzeko. Bertsio profesional osoa deskarga daiteke dohainik, 30 egunetan ebaluatzeko.

Honako lizentzia hauek daude:

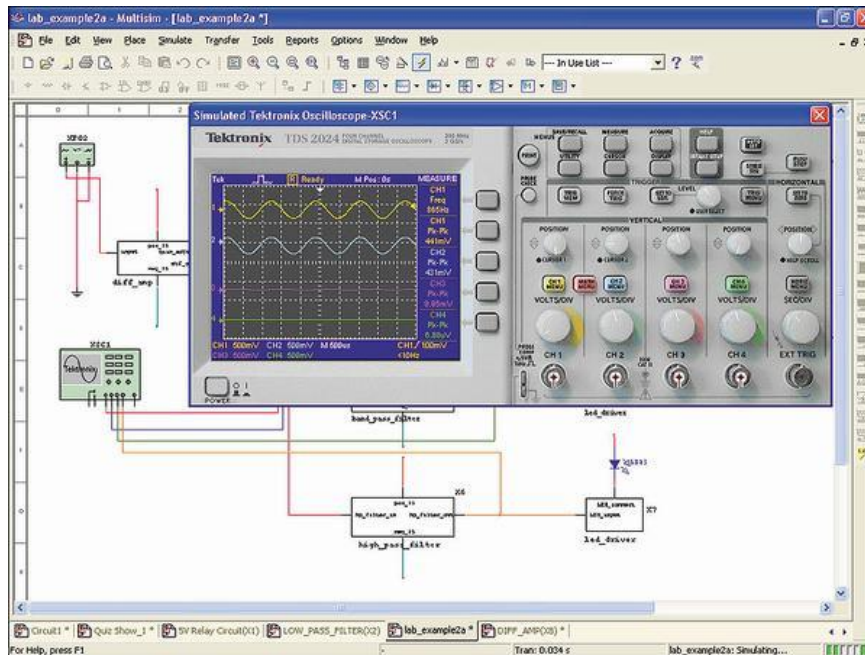
NI Multisim Student Edition, 31,95 €, webetik deskargatuta, eta 66,95 € DVDan nahi izanez gero.

NI Multisim Base Edition, urtebeterako SSPkin (Soporte eta Zerbitzu Programa), 1770 €, postu bakoitzeko. 2 urtetarako SSPkin, 2095,68 €, postu bakoitzeko. 3 urtetarako SSPkin, 2371,8 €, postu bakoitzeko.

NI Multisim Full Edition, urtebeterako SSPkin, 3090 €, postu bakoitzeko. 2 urtetarako SSPkin, 3658,56 €, postu bakoitzeko. 3 urtetarako SSPkin, 4140,6 €, postu bakoitzeko.

NI Multisim Power Pro Edition, urtebeterako SSPkin, 4570 €, postu bakoitzeko. 2 urtetarako, 5410,88 €, postu bakoitzeko. 3 urtetarako SSPkin, 6123,8 €, postu bakoitzeko.

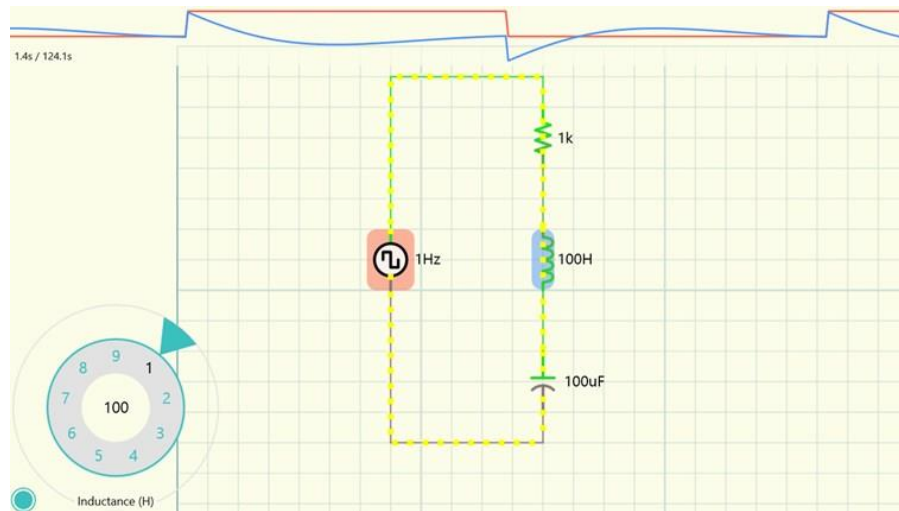
- Web orria: <http://www.ni.com/multisim/esa/>
- Deskargatu: <http://www.ni.com/multisim/try/esa/>
- Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta *Help* botoia klikatu. Bertan programaren funtzionamendua erakusten digun dokumentazioa aurkituko dugu. Web orrian hainbat tutorial, bideo, ikastaro, erabiltzaile desberdinen esperientziak (Bigarren Hezkuntzako, zein Unibertsitate desberdinetakoak), laguntza foro eta zirkuituen adibideak daude. Informazio ugari eta oso baliagarria duen web orria da.
- Hizkuntza: Ingelesa.



22. Irudia. NI MULTISIM

❖ iCIRCUIT

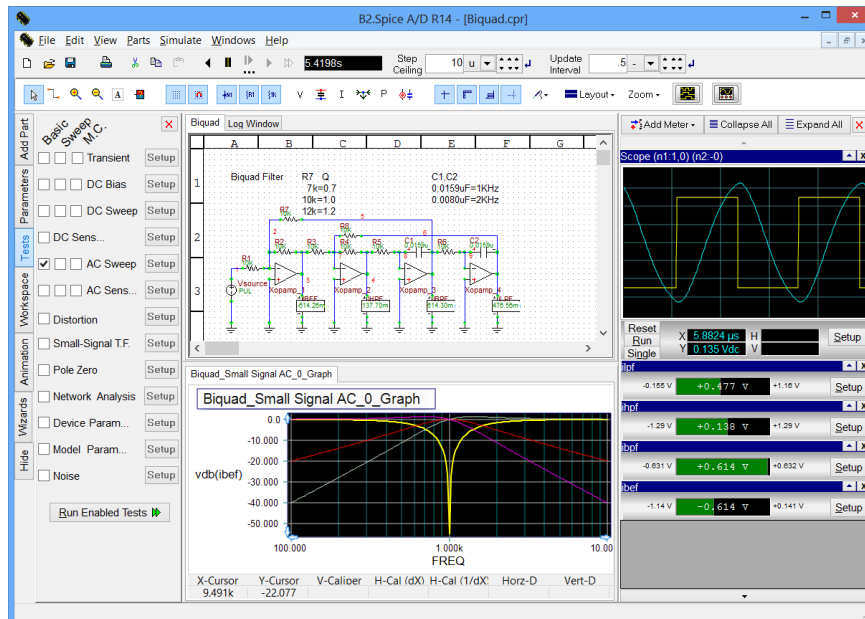
- Deskribapena: , Krueger Systems, Inc. enpresak egindako, zirkuitu elektronikoa (analogiko zein digitalak), modu errazean diseinatu eta simulatzeko softwarea.
- Dohakoa/Ordaindua: 4,99 €.
- Web orria: <http://icircuitapp.com/>
- Deskargatu:
<http://apps.microsoft.com/windows/es-es/app/icircuit/4041b312-408b-4bea-9c16-c49529230173>
- Programari buruzko laguntza: Programan ebatzitako adibideak ditugu, eta web orrian, besteak beste, ebatzitako adibideak, bideo tutoriala eta manuala ditugu.
- Hizkuntza: Ingelesa.



23. Irudia. iCIRCUIT

❖ B2.SPICE A/D

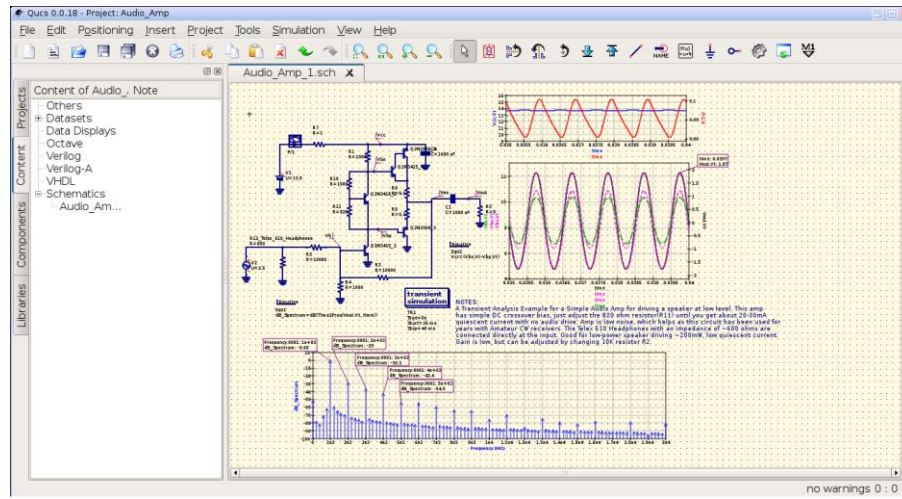
- Deskribapena: EMAG Technologies Inc., lehen Beige Bag Software enpresak egindako simulazio analogikoa, digitala eta mistoa egiten dituen softwarea da.
- Dohakoa/Ordaindua: Guztiz operazionala den, denbora mugatuko trial bertsioa eskura daiteke web orrian dagoen formularioa bete eta enpresara bidalita. Lizentzia mota desberdinak eros daitezke: Student suskripzioa, ikasle bat, urte baterako, 10 \$/hilabete, gutxienez hiru hilabeterako erosiz gero. Erabiltzaile bat urte baten, 595 \$.
3 erabiltzaile, urte baten, 1495 \$.
5 erabiltzaile, urte baten, 1995 \$.
- Web orria: <http://www.beigebag.com/>
- Deskargatu: <http://beigebagsoftware.stores.yahoo.net/index.html>
- Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta *Help* botoia klikatu. Bertan programaren funtzionamendua erakusten digun dokumentazioa aurkituko dugu. Web orrian hainbat tutorial, bideo, laguntza foro eta zirkuituen adibideak daude.
- Hizkuntza: Ingelesa.



24. Irudia. B2.SPICE A/D

❖ QUCS

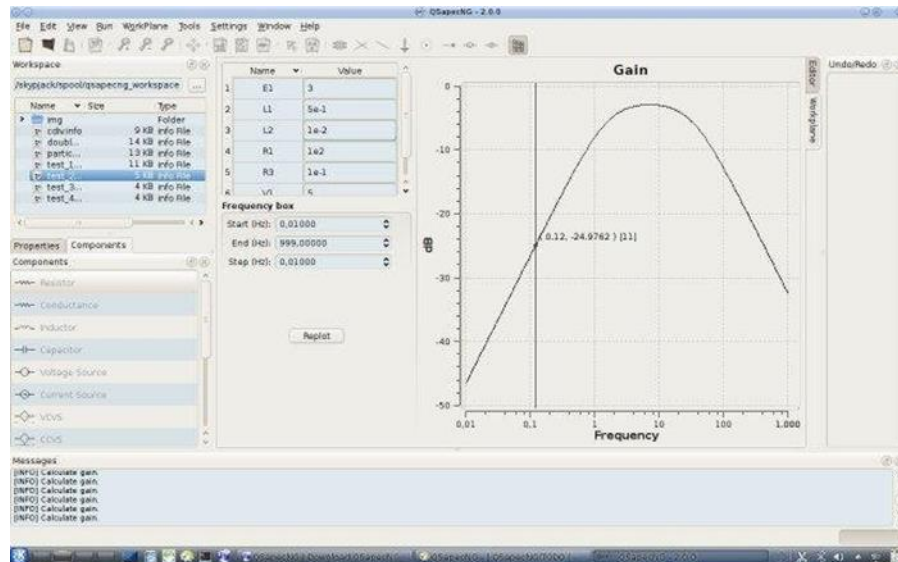
- Deskribapena: Qucs Team taldeak egindako open source softwarea da hau. Qt plataforma anitzetarako liburutegian oinarritutako proiektua. Zirkuitu elektronikoen analogikoen diseinua eta simulatzen ditu.
- Dohakoa/Ordaindua: Dohakoa.
- Web orria: <http://qucs.sourceforge.net/>
- Deskargatu: <http://qucs.sourceforge.net/>
- Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta *Help* botoia klikatu. Bertan programaren funtzionamendua erakusten digun dokumentazioa aurkituko dugu. Web orrian hainbat tutorial, bideo, laguntza foro eta zirkuituen adibideak daude.
- Hizkuntza: Ingelesa.



25. Irudia. QUCS

❖ QSAPECNG

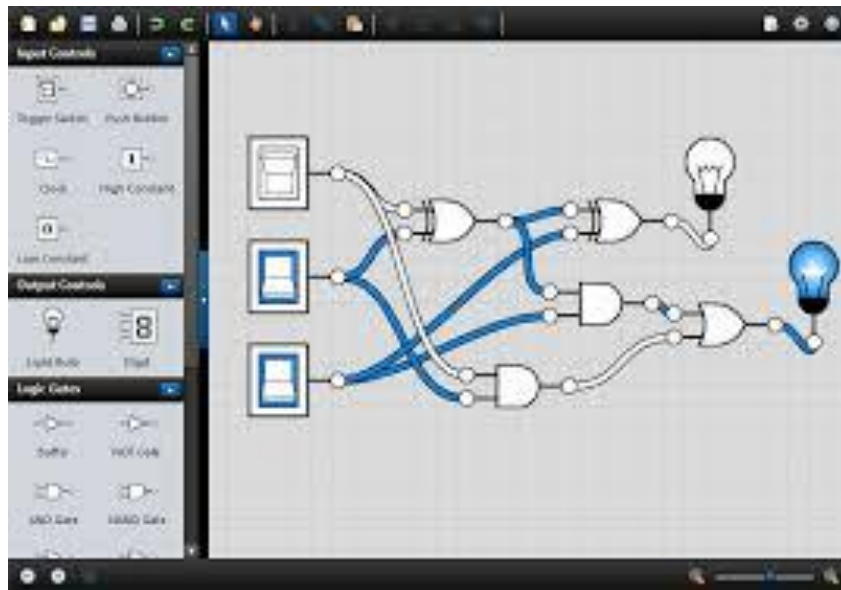
- Deskribapena: Florenziako Unibertsitateko Elektronika eta Telekomunikazio Departamenduko irakasle, ikertzaile eta ikasleek etenik gabe hobetzen ari diren, open source, Qt plataforma anitzetarako liburutegian oinarritutako proiektua. QSapecNG zirkuitu elektriko analogiko linealak era sinbolikoan analizatu eta simulatzen ditu.
- Dohakoa/Ordaindua: Dohakoa.
- Web orria: <http://qsapecng.sourceforge.net/>
- Deskargatu: <http://sourceforge.net/projects/qsapecng/>
- Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta Help botoia klikatu. Bertan programaren funtzionamendua erakusten digun dokumentazioa aurkituko dugu. Web orrian zirkuituen adibideak daude.
- Hizkuntza: Ingelesa.



26. Irudia. QSAPEMNG

❖ LOGICLY

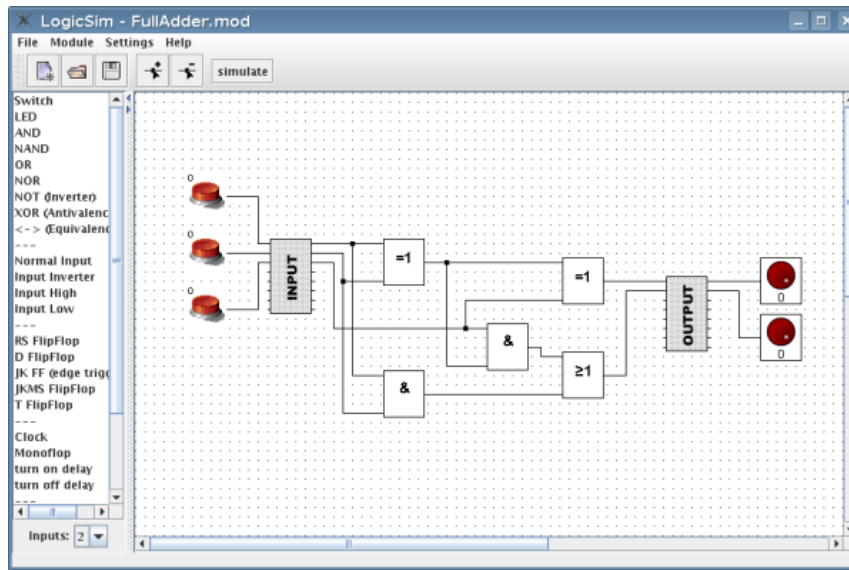
- **Deskribapena:** Josh Tynjalak egindako software honekin elektronika digitaleko zirkuituak diseina eta simula daitezke.
- **Dohakoa/Ordaindua:** On line erabili daiteke <http://logic.ly/demo/> linkean. 30 egunetan guztiz funtzionala den bertsioa deskarga daiteke. Hiru lizentzia mota daude: Student bertsioa, aldi bakoitzean erabiltzaile bakarrarentzat, 39 \$; Classroom bertsioa, 20 erabiltzaile batera gehienez, 499 \$, eta Campus bertsioa, nahi beste erabiltzaile batera, 999 \$.
- **Web orria:** <http://logic.ly/>
- **Deskargatu:** <http://logic.ly/download/>
- **Programari buruzko laguntza:** On line bertsioan, zein deskargatutakoan, programa ireki eta *Help* botoia klikatu. Bertan programaren funtzionamendua erakusten digun dokumentazioa aurkituko dugu. Web orrian zirkuituen adibideak daude.
- **Hizkuntza:** Ingelesa.



27. Irudia. LOGICLY

❖ LOGICSIM V2.4

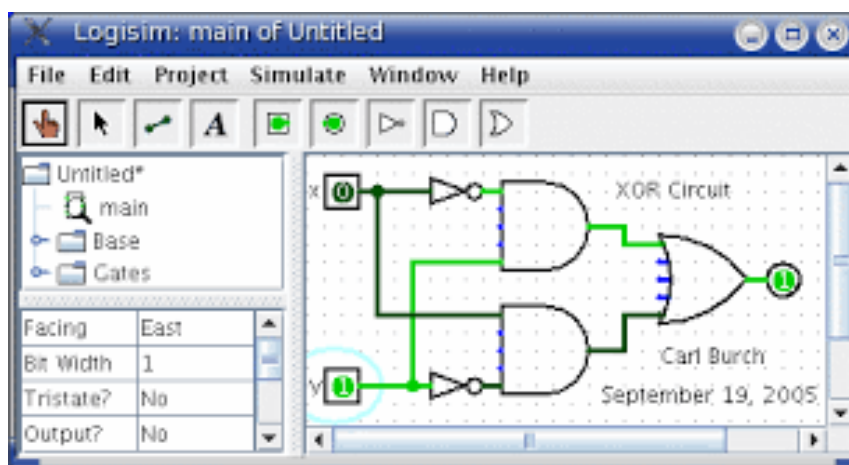
- Deskribapena: Andreas Tetzlck Javan egindako programa hau free softwarea da. Berarekin elektronika digitaleko zirkuituak diseina eta simula daitezke.
- Dohakoa/Ordaindua: Dohakoa.
- Web orria: <http://www.tetzi.de/index.html>
- Deskargatu: <http://logicsim.software.informer.com/2.4/>
- Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta *Help* botoia klikatu. Bertan programaren funtzionamendua erakusten digun dokumentazioa aurkituko dugu. Web orrian zirkuituen adibideak daude. Baita manuala ere
- Hizkuntza: Ingelesa.



28. Irudia. LOGICSIM V2.4

❖ LOGISIM

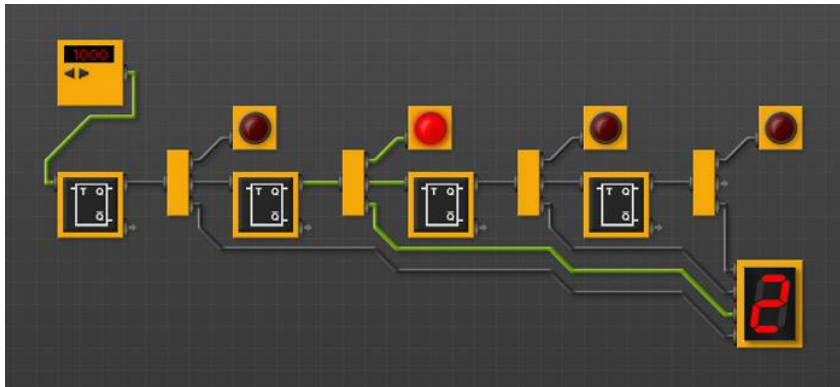
- Deskribapena: Carl Burchek egindako programa hau free softwarea da. Berarekin elektronika digitaleko zirkuituak diseina eta simula daitezke.
- Dohakoa/Ordaindua: Dohakoa.
- Web orria: http://www.cburch.com/logisim/index_es.html
- Deskargatu: <http://sourceforge.net/projects/circuit/>
- Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta Help botoia klikatu. Bertan programaren funtzionamendua erakusten digun dokumentazioa aurkituko dugu. Web orrian zirkuituen adibideak daude. Baita manuala ere.
- Hizkuntza: Ingelesa.



29. Irudia. LOGISIM

❖ THE LOGIC LAB

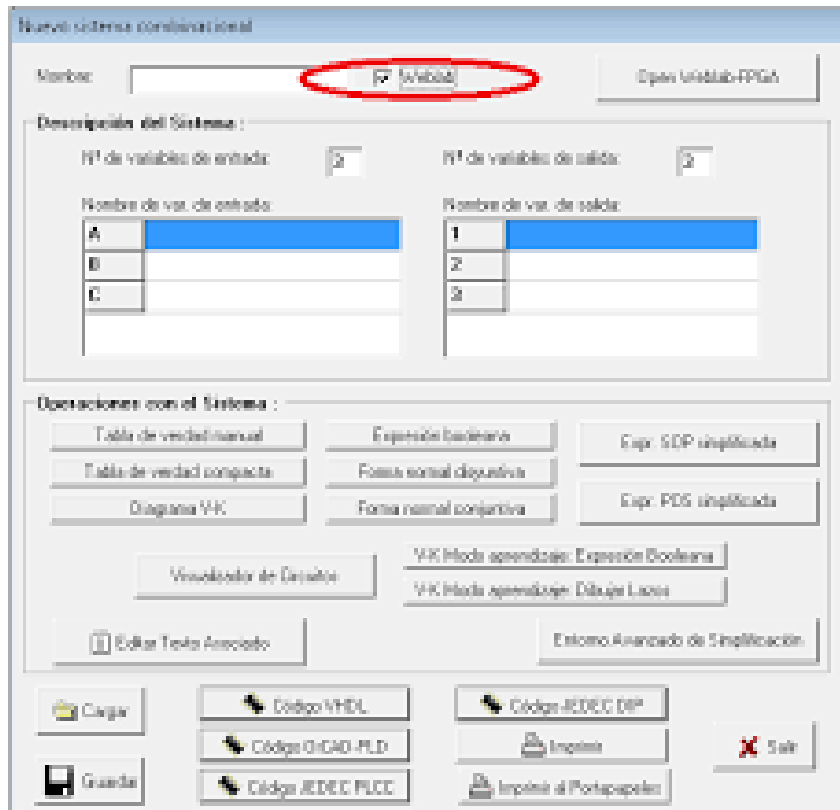
- Deskribapena: Kris Temmermanek Flash plataforman egindako software onek zirkuitu digitalak simulatzen ditu.
- Dohakoa/Ordaindua: Dohakoa. On line funtzionatzen du.
- Web orria: <http://www.neuroproductions.be/logic-lab/>
- Deskargatu: Ez da deskargatzen. On line funtzionatzen du.
- Programari buruzko laguntza: Web orriko azpialdean erabilerari buruzko zenbait agindu, link, eta adibide agertzen dira.
- Hizkuntza: Ingelesa.



30. Irudia. THE LOGIC LAB

❖ BOOLE DEUSTO

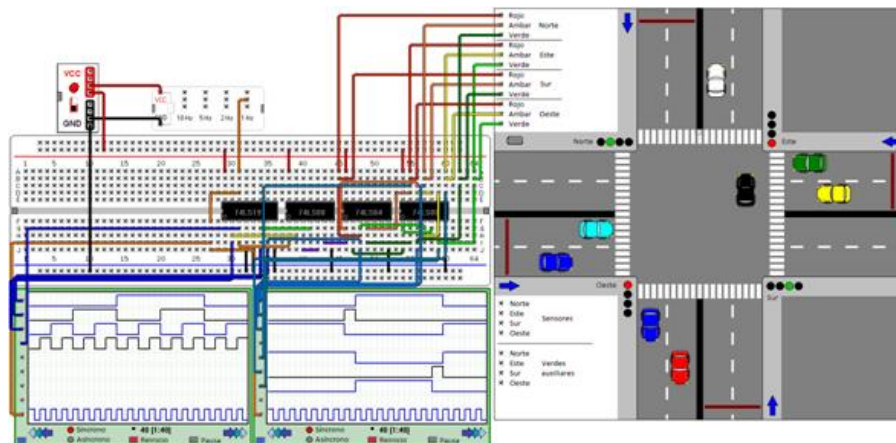
- Deskribapena: Javier García Zubía, Deustoko Unibertsitateko, ESIDE Ingenieritza Eskolako Irakasleak egindako software hau, bit mailan, sistema digital konbinazionalak eta sekuentzialak aztertzeke eta diseinatzeko ingurunea da.
- Dohakoa/Ordaindua: Dohakoa.
- Web orria: <http://paginaspersonales.deusto.es/zubia/>
- Deskargatu: <http://paginaspersonales.deusto.es/zubia/>
- Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta *Laguntza* botoia klikatu. Bertan programaren funtzionamendua erakusten digun dokumentazioa aurkituko dugu. Web orrian zirkuituen adibideak daude. Baita manuala ere.
- Hizkuntza: Euskara, Gaztelania eta Ingelesa.



31. Irudia. BOOLE DEUSTO

❖ SIMULADOR DE CONSTRUCCION DE CIRCUITOS DIGITALES

- Deskribapena: Arturo J. Miguel de Priego Ingeniari perutararak egindako softwarea. Era birtualean (protoboardean) zirkuitu digitalak montatu eta simulatu daitezke. Aukera ematen du laborategi birtual gisa bitza errealeko egoerak (semaforoak, deposituak), kontrolatzeko.
- Dohakoa/Ordaindua: Dohakoa.
- Web orria: <http://www.tourdigital.net/herramientas.html>
- Deskargatu: <http://www.tourdigital.net/herramientas.html>
- Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta *Ayuda* botoia klikatu. Web orrian aurki dezakegu programari buruzko laguntza, tutorialak, adibideak eta manualak.
- Hizkuntza: Gaztelania.



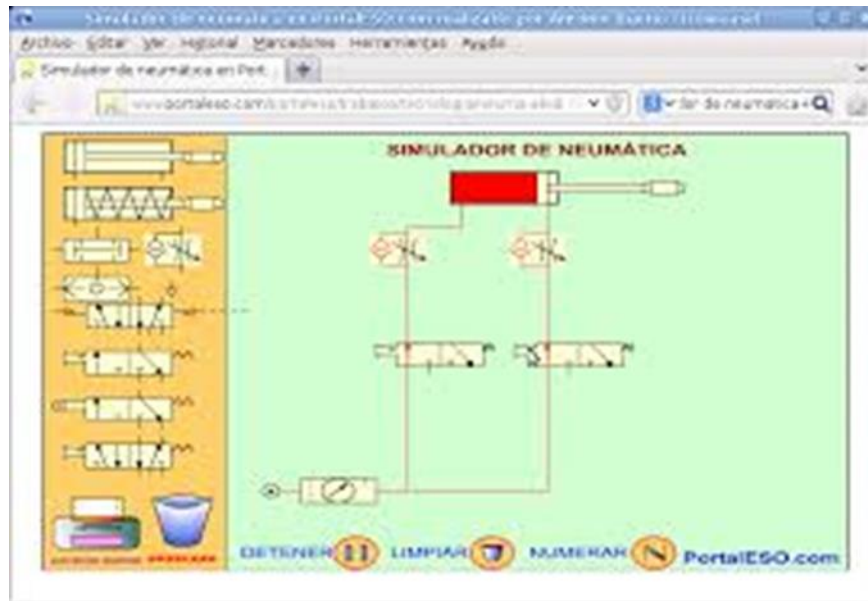
32. Irudia. SIMULADOR DE CONSTRUCCION DE CIRCUITOS DIGITALES

5.4. Pneumatika

BALIABIDEAK:

❖ SIMULADOR DE NEUMATICA (1)

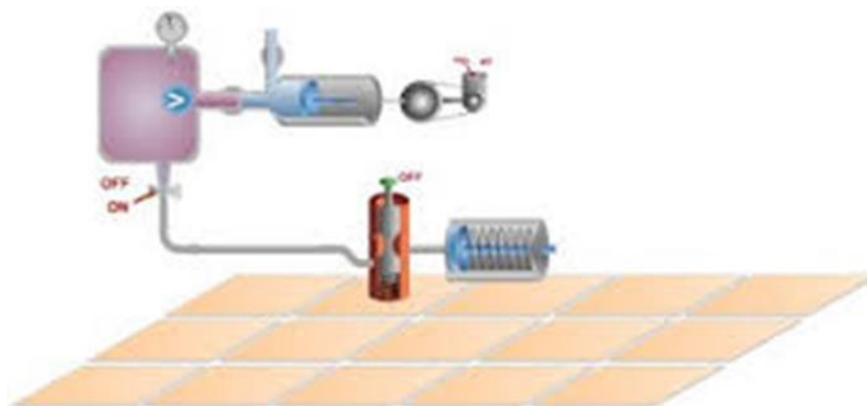
- Deskribapena: Antonio Bueno irakasleak egindako softwarea. Pneumatikako oinarrizko zirkuituak simulatzen ditu.
- Doakoa/Ordaindua: Doakoa.
- Web orria:
<http://www.portaleso.com/portaleso/trabajos/tecnologia/neuma.ehida/simulador/simulador.html>
- Deskargatu: Ez da deskargatzen. On line funtzionatzen du.
- Programari buruzko laguntza: Ez du inolako laguntzarik.
- Hizkuntza: Gaztelania.



33. Irudia. SIMULADOR DE NEUMATICA (1)

❖ SIMULADOR DE NEUMATIKA (2)

- Deskribapena: Espainiako Hezkuntza Ministeriotik lortutako softwarea. Eskema pneumatikoak definitu eta simulatzeko aukera ematen du Flashen egindako simulatzaile honek. 3Dn muntatzen da zirkuitua simulatzeko, eta 2Dn erakusten du eskema pneumatikoa.
- Dohakoa/Ordaindua: Doakoa.
- Web orria:
http://ares.cnice.mec.es/electrotecnia/a/generales/simulador_neumatica/simulador_neumatica.htm
- Deskargatu: Ez da deskargatzen. On line funtzionatzen du.
- Programari buruzko laguntza: *Manual Ayuda* botoia klikatuz.
- Hiztegia: Gaztelania.



34. Irudia. SIMULADOR DE NEUMATICA (2)

5.5. Automatismoak

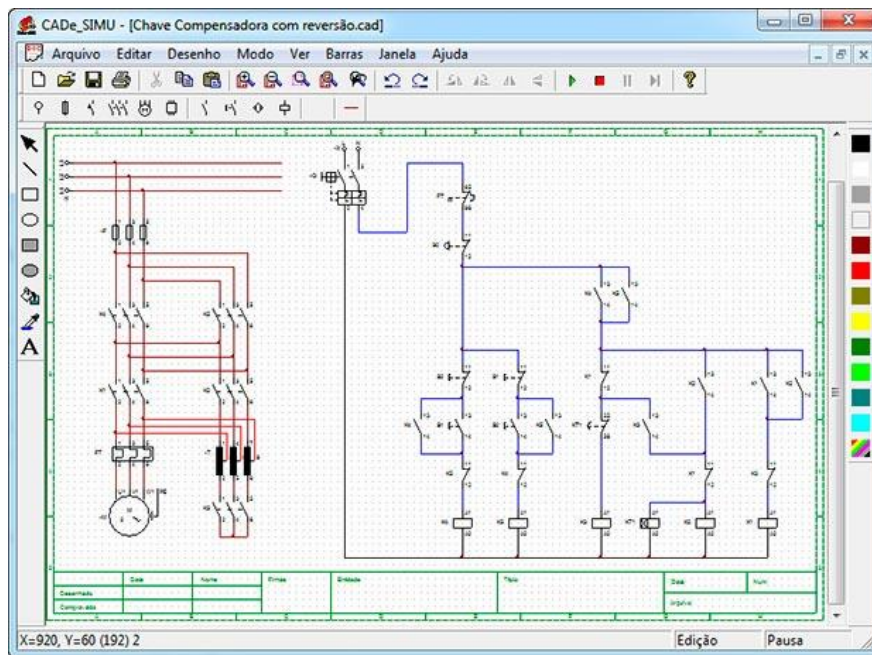
Atal honetan sartzen dira, arlo bakoitzean erabilpen teknikoagoa duten programak. Programa hauek daude gehiago orientatuta Lanbide Heziketara eta Unibertsitatera. Balio dute beraz, Bigarren Hezkuntzaren ondoren, ikasketa teknikoetara bideratutako ikasleek aurkituko dituzten gaien berri izan dezaten eta trebatzen haz daitezten ikasketa horiek hasi aurretik. Dena dela erabil daitezke baita Batxilerrean, irakasleak egoki ba deritzo.

5.5.1. Automatismo Elektrikoak

BALIABIDEAK:

❖ CAdE SIMU V2.0

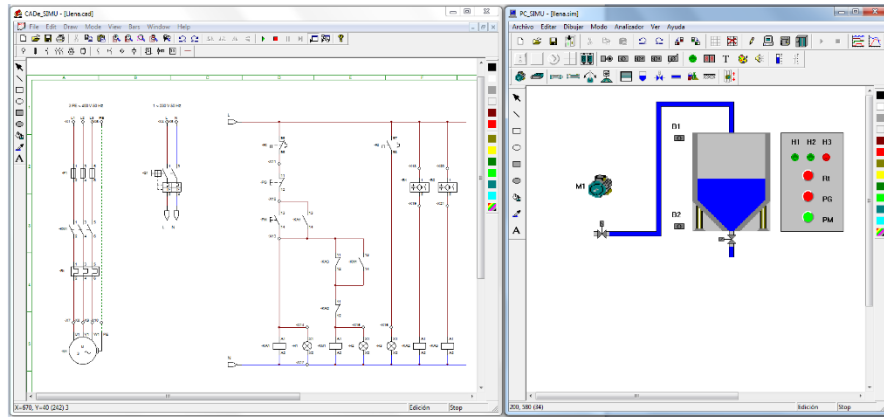
- Deskribapena: CanalPLC enpresakoek egindako software honek elektrotekniako zirkuituak muntatu eta simulatzeko ahalmena du. Logika Digitaleko, GRAFCETeko, eta LOGO modulu logikoko librieriak gehitu dizkiote bertsio berriari. Baita ere PC_SIMUkin datuak inporta/esportatzeko ahalmena ere.
- Dohakoa/Ordaindua: Dohakoa. Klabea eskatzen du. Hau lortzeko korreo elektronikoa bat bidali behar da canalPLCra.
- Web orria: <http://canalplc.blogspot.com.es/>
- Deskargatu: http://canalplc.blogspot.com.es/p/blog-page_14.html
- Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta *Ayuda* botoia klikatu. http://perso.ya.com/canalPLC/cade_sim.htm web orrian aurki ditzakegu manuala, adibideak eta tutorialak.
- Hizkuntza: Gaztelania, Ingelesa eta Portugesa.



35. Irudia. CADe_SIMU V2.0

❖ PC_SIMU V2.0

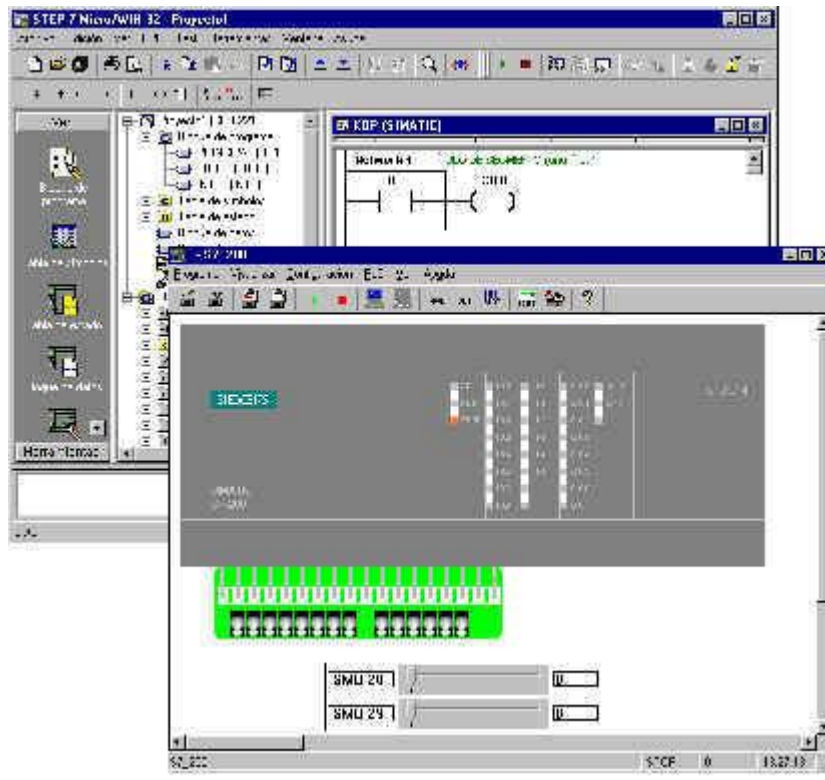
- Deskribapena: CanalPLC enpresakoek egindako software bat da. Simulatzaile bezala funtzionatzen duenean elementu desberdinen funtzionamendua egiazta daiteke; bai CADe_SIMU zein S7_200 simulatzaileekin konektatzen dugunean. SCADA gisa funtzionatzen duenean, sarrera irteera trukaketa PC/PPI kablearen bitartez egiten du edozein S7_200 PLC fisikorekin, PCaren edozein serie portutik. Analizatzaile analogikoa eta digitala ere baditu.
- Dohakoa/Ordaindua: Dohakoa. Klabea eskatzen du. Hau lortzeko korreo elektronikoa bidali behar da canalPLCra.
- Web orria: <http://canalplc.blogspot.com.es/>
- Deskargatu: http://canalplc.blogspot.com.es/p/blog-page_14.html
- Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta *Ayuda* botoia klikatu. <http://perso.ya.com/canalPLC/favorite.htm> web orrian aurki ditzakegu manuala, adibideak eta tutorialak.
- Hizkuntza: Gaztelania eta Portugesa.



36. Irudia. PC_SIMU V2.0

❖ S7_200 V3.0

- Deskribapena: CanalPLC enpresakoek egindako software bat da. Programa honen bitartez 200 serieko 212, 214, 215, 216, 221, 222, 224, 226 CPUen funtzionamendua simula daiteke. Pantailan bistartzen da aukeratutako CPU mota, bere analogiko zein digital sarrera/irteera guztiekin. TD_200 testu bizualizatzailea ere badu. Automataren programazioa, STEP 7-MicroWIN 32 V3.1, 3.2 4.0 programan egiten da. PC_SIMUrekin lotura du.
- Dohakoa/Ordaindua: Dohakoa. Klabea eskatzen du. Hau lortzeko korreo elektronikoa bidali behar da canalPLCra.
- Web orria: <http://canalplc.blogspot.com.es/>
- Deskargatu: http://canalplc.blogspot.com.es/p/blog-page_14.html
- Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta *Ayuda* botoia klikatu. <http://perso.ya.com/canalPLC/photo.htm> web orrian aurki ditzakegu manuala, adibideak eta tutorialak.
- Hizkuntza: Gaztelania, Ingelesa eta Portugesa.



37. Irudia. S7_200 V3.0

❖ AUTOMATION STUDIO (ELECTRICAL, PLC & GRAFCET)

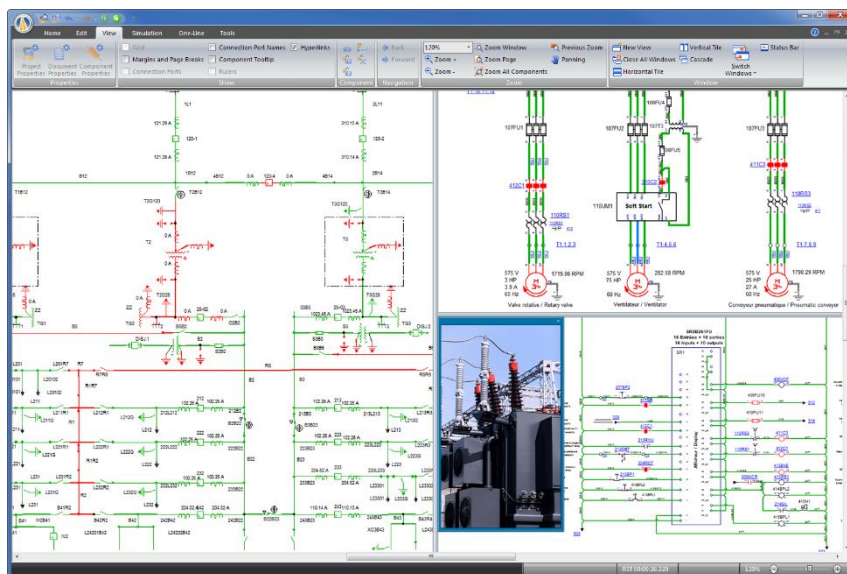
- Deskribapena: Famic Technologies Inc. enpresak egindako software hau automatizazioko teknologia desberdinak erabiltzen ditu sistema simple zein konplexuak diseinatu eta simulatzeko. Hala nola pneumatika, hidraulika, PLCak (kontrolagailu logiko programagarriak), kontrol elektrikoak, GRAFCETa, eta elektronika digitala. Teknologia hauek guztiak bakarka zein bi edo gehiago elkartuta (pentsa makina erramintaren kasuan) erabil daitezke. OPC Client-Server moduluaren bitartez (39. Irudian ikusten den bezala) aukera dago mundu errealeko Hardwarearekin konektatzeko (Gamepad, CAN Bus, Kontrolagailuak, PLCak, Pneumatika eta Hidraulikako zirkuituak montatuta dituzten panelak), I/O Interface Kita erabilia.
- Dohakoa/Ordaindua: On line programaren Demo bideoa dago. Ikasleentzako bertsioak lizentzia desberdinak ditu pakete osoa edo zatika erostearen arabera. Pakete osoaren prezioak, 1220 €tik hasi, postu bakarrerako, eta 8374 €raino 20 posturentzat. Zatikako lizentziak ere desberdinak dira. Fluidoaren paketea, 870€tik hasi, postu bakarrerako, eta 5630 €raino 20 posturentzat. Pneumatikako, Hidraulikako, Elektrizitateko, eta Automatizazio eta Kontroleko

paketeen lizentziak prezio berdinak dituzte denek, 695 €tik hasi, postu bakarrerako, eta 4272 €raino 20 postuentzat.

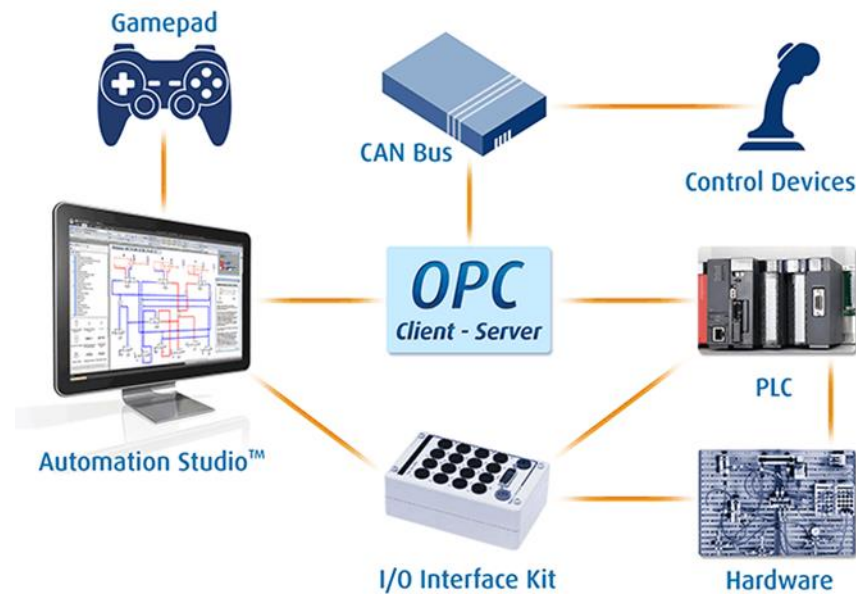
Hardwarearekin konektatzeko I/O Interface Kitak, beste 800 € balio ditu.

Bertsio profesionalaren lizentziak ere desberdinak dira pakete osoa edo zatika erostean arabera. Postu batentzako: pakete osoaren lizentzia, 12410 €; fluidoaren paketearena, 7624 €; pneumatikako paketearena, 2840 €, hidraulikako paketearena, 6760 €, eta elektrizitateko paketearena 6760 €. Postu gehiagotarako, aurreko prezioei beherapenak egiten zaizkie. Hala nola 5 postutik 10era bitartean, %10a merkeago postuko. Eta 11 edo postu gehiago badira, %15a merkeago postuko.

- **Web orria:** <http://www.automationstudio.com/>
- **Deskargatu:** <http://www.famictech.com/pro/how-to-buy.html>
- **Programari buruzko laguntza:** Programa ireki eta *Help* botoia klikatu. Bertan programaren funtzionamendua erakusten digun dokumentazioa aurkituko dugu. Web orrian hainbat tutorial, bideo, ikastaro, erabiltzaile desberdinen esperientziak (Bigarren Hezkuntzako, zein Unibertsitate desberdinetakoak), laguntza foro eta zirkuituen adibideak daude. Informazio ugari eta oso baliagarria duen web orria da.
- **Hizkuntza:** Ingelesa.



38. Irudia. AUTOMATION STUDIO (ELECTRICAL, PLC & GRAFCET)

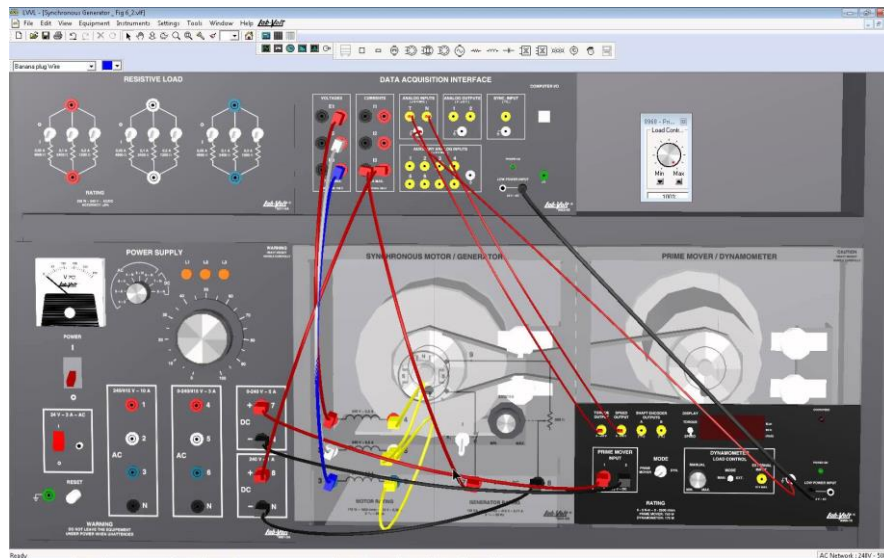


39. Irudia. OPC CLIENT-SERVER

❖ LVSIM®-EMS

- Deskribapena: Lab-Volt enpresak eginiko softwarea. Festo Didactic enpresak 2014an Lab-Volt erosi zuenetik, bere katalogoan integratu ditu LabVolt Series izenarekin, hidraulika, pneumatika, energia elektrikoaren teknologia, telekomunikazioak, etab., ikasteko laborategi birtual hauek. 3Dko ikasgela birtual honetan, Lab-Volten sistema didaktiko errealean erreproduzio oso fidagarriak aurkitzen dira eta beraiek bezala funtzionatzen dute. Beraz, laborategi birtualean, laborategi erreal baten egiten diren praktika berdinak egin daitezke.
- Dohakoa/Ordaindua: Doakoa.
- Web orria:
https://www.labvolt.com/solutions/6_electricity_and_new_energy/98-8970-00_electromechanical_systems_simulation_software_lvsim_ems
- Deskargatu:
https://www.labvolt.com/solutions/6_electricity_and_new_energy/98-8970-00_electromechanical_systems_simulation_software_lvsim_ems
- Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta Ayuda botoia klikatu. Web orrian programari buruz informazioa, eta datu orriak daude.

- Hizkuntza: Gaztelania, Ingelesa, Frantsesa, Txinera (Laburtua), eta Portugesa.



40. Irudia. LVSIM®-EMS

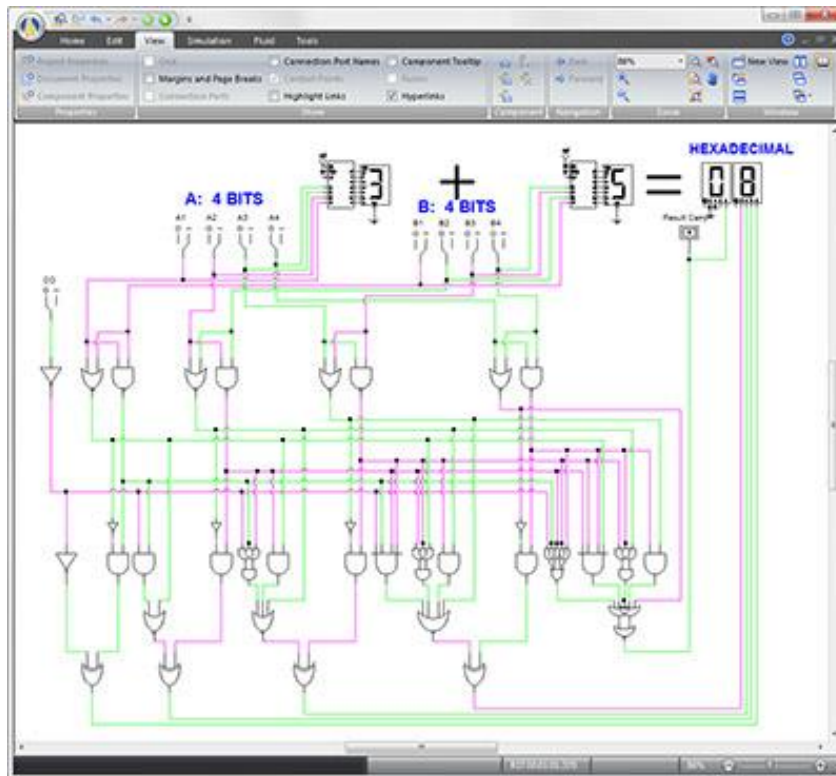
5.5.2. Automatismo Elektronikoak, Kontrola eta Robotika

BALIABIDEAK:

❖ AUTOMATION STUDIO (DIGITAL ELECTRONICS)

5.4.1. Automatismo Elektrikoak ataleko software berdina da, berezitasun hauekin:

- Deskribapena: Famic Technologies Inc. enpresak egindako software hau automatizazioko teknologia desberdinak erabiltzen ditu sistema simple zein konplexuak diseinatu eta simulatzeko. Hala nola pneumatika, hidraulika, PLCak (kontrolagailu logiko programagarriak), kontrol elektrikoak, GRAFCETa, eta elektronika digitala. Teknologia hauek guztiak bakarka zein bi edo gehiago elkartuta (pentsa makina erramintaren kasuan) erabil daitezke. OPC Client-Server moduluaren bitartez (39. Irudian ikusten den bezala) aukera dago mundu errealeko Hardwarearekin konektatzeko (Gamepad, CAN Bus, Kontrolagailuak, PLCak, Pneumatika eta Hidraulikako zirkuituak montatuta dituzten panelak), I/O Interfaze Kita erabilia.



41. Irudia. AUTOMATION STUDIO (DIGITAL ELECTRONICS)

❖ GNU SIM8085

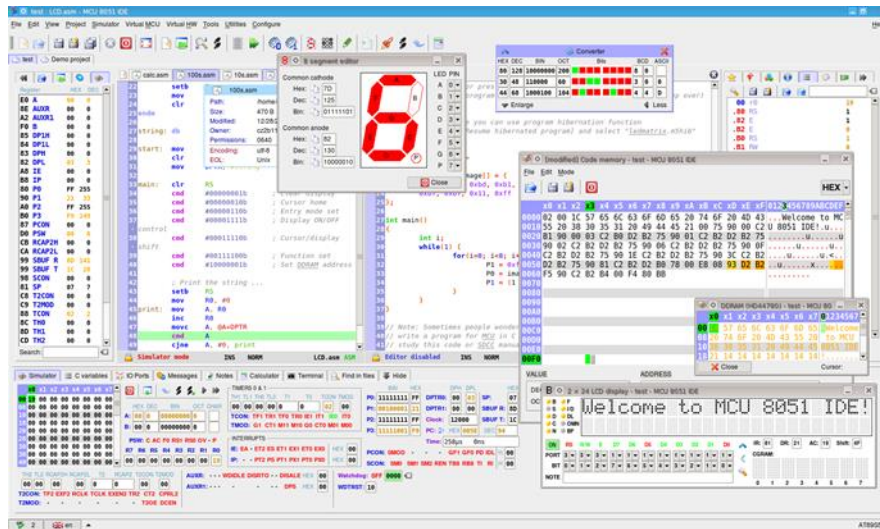
- Deskribapena: Sridhar Ratnakumar da software honen egilea. Intel 8085 mikroprozesagailuaren simulatzaile grafikoa, ensanbladore eta depuratzaile lanak ere, egiten ditu.
- Dohakoa/Ordaindua: Dohakoa. Onartzen dira diru laguntzak, proiektua mantendu eta hobetzeko.
- Web orria: <http://gnusim8085.org/>
- Deskargatu: <http://gnusim8085.org/downloads.php>
- Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta *Help* botoia klikatu. Web orrian azaltzen dira programaren pantaila desberdinak adibide gisa, eta manual labur bat.
- Hizkuntza: Ingelesa.



42. Irudia. GNU SIM8085

❖ MCU 8051 IDE

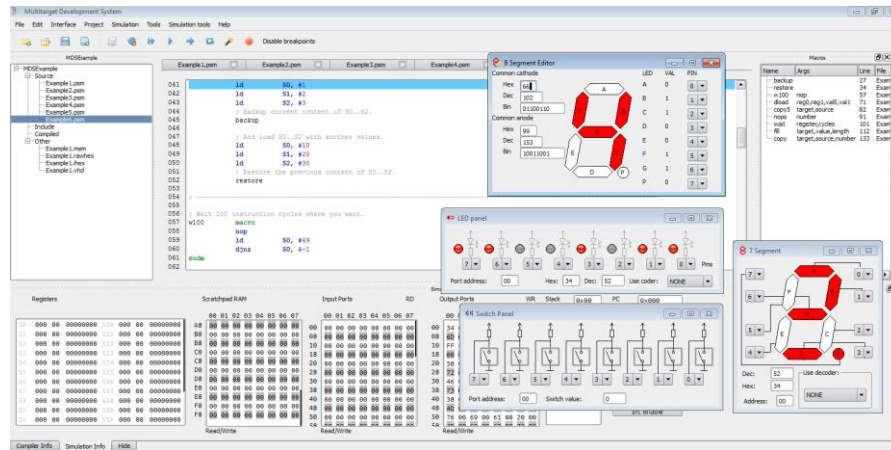
- Deskribapena: Moravia Microsystems enpresak egindako softwarea. Industriako MCS-51 estandarrean oinarritutako mikro kontrolagailuentzat programak egiten ditu, C (SDCCkin) eta ensambladore hizkuntzetan. Baita ere ditu simuladore/depuradorea, kalkulagailuak (zientifikoa eta berezia, ensambladore hizkuntzan kodea sortzeko gai dena), hamaseitarreko editorea, desensambladorea, RS-232 depuratzaila, hardware txikiaren simulazio birtuala, etab.
- Dohakoa/Ordaindua: Dohakoa.
- Web orria:
<http://www.moravia-microsystems.com/mcu-8051-ide/>
- Deskargatu:
<http://www.moravia-microsystems.com/download/mcu8051ide/>
- Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta *Help* botoia klikatu. Web orrian azaltzen dira programaren pantaila desberdinak adibide gisa, non atal bakoitzaren funtzionamendua azaltzen den.
- Hizkuntza: Ingelesa.



43. Irudia MCU 8051 IDE

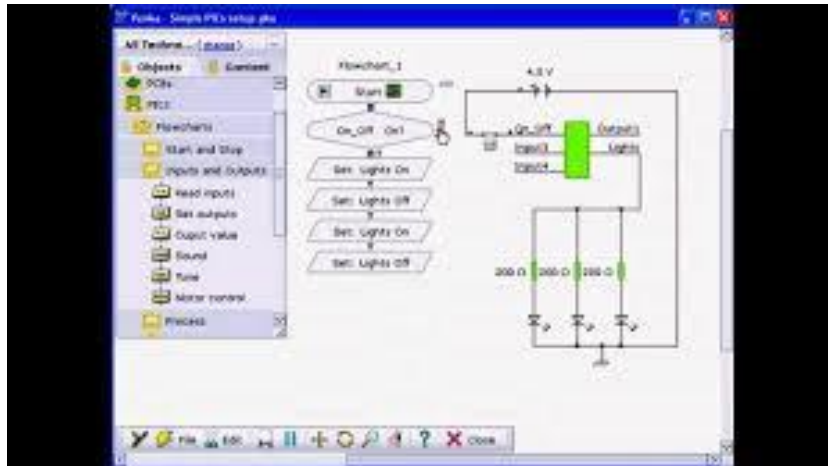
❖ MDE (MULTITARGET DEVELOPMENT SYSTEM)

- **Deskribapena:** Moravia Microsystems enpresak egindako softwarea. Xilinx's PicoBlaze soft-core prozesagailuen eta beraiekin konpatibleak diren klonak programatzeko IDeren (programazio grafikoa garatzeko ingurune integratua) bitartez. PicoBlaze bertsio guztiak programa ditzake, testu editore, makro-ensanbladore, desensanbladore, eta simulatzaile, bitartez.
- **Dohakoa/Ordaindua:** Deskarga daiteke 30 egunera mugatuta dagoen programaren bertsio osoa.
Bi lizentzia mota daude:
MSD Basic, dohainik da ikasleen, eta komertzialak izango ez diren erabilpenetarako. 149 € erabilpen komertzialetarako.
MSD Premium, 39 € ikasleen, eta komertzialak izango ez diren erabilpenetarako.
- **Web orria:**
- <http://www.moravia-microsystems.com/multitarget-development-system/>
- **Deskargatu:**
- <http://www.moravia-microsystems.com/multitarget-development-system/#get-mds>
- **Programari buruzko laguntza:** Programa ireki eta *Help* botoia klikatu. Web orrian azaltzen dira programaren pantaila desberdinak adibide gisa, non atal bakoitzaren funtzionamendua azaltzen den. Manuala deskarga daiteke, baita ere.
- **Hizkuntza:** Ingelesa.



44. Irudia. MDE (MULTITARGET DEVELOPMENT SYSTEM)

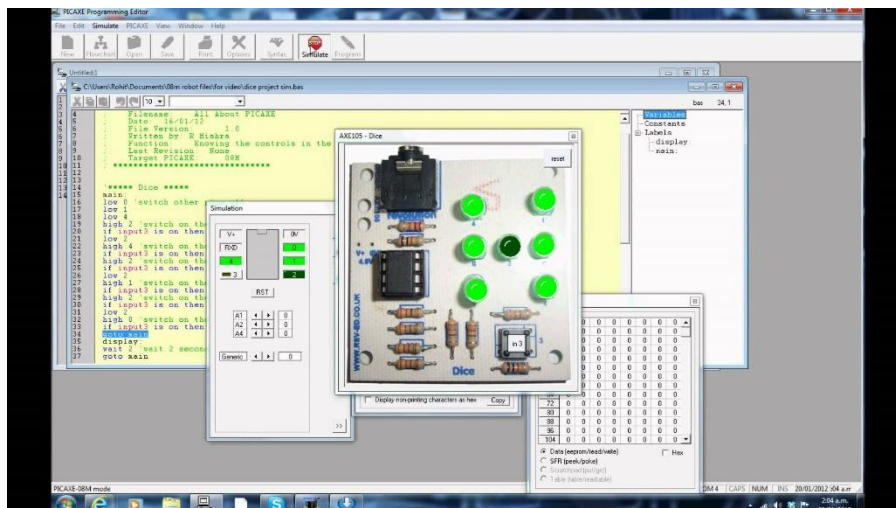
- ❖ **YENKA MICROCONTROLLER PROGRAMING** (Yenka Technology, Crocodile Technologyren bertsio berria den paketearen barruan dagoen aplikazioetako bat da).
 - **Deskribapena:** Sumdog Ltd (Crocodile Clips) enpresak egindako programa honekin idatz dezakegu kodea fluxu diagrama sinpleak erabilia, eta probatu pantailan, 2D eta 3Dn, PIC edo PICAXE txip errealak programatu aurretik.
 - **Dohakoa/Ordaindua:** 15 egunean Yenka pakete osoa (Mathematics, Science, Technology eta ICT and Computing) Eskolan dohainik probatzeko aukera dago. Etxerako (ikasle, irakasle zein edonoretzat) lizentzia dohakoa da, baina Ikastetxe orduetatik kanpo erabili behar da. Lizentzia mota hau urtero berritu beharra dago. Ikastetxean erabiltzeko lizentzia indibidualak, Yenka Technology, 600 £ balio ditu. Lizentzia lortzeko behin ordaindu behar da soilik, hau da, prezio horiek ez dira ez hileroko, ez urteko kuotak.
 - **Web orria:** <http://www.yenka.com/technology/>
 - **Deskargatu:** http://www.yenka.com/en/Free_home_licences/
 - **Programari buruzko laguntza:** Programa ireki eta Help botoia klikatu. Bertan programaren funtzionamendua erakusten digun dokumentazioa aurkituko dugu. <http://Yenka.com/content/search.action#search> link honetan Yenka pakete osoari buruzko, nahiko laguntza aurki daiteke, hala nola, artikuluak, klaseak prestatzeko laguntza, eta bideoak.
 - **Hizkuntza:** Ingelesa.



45. Irudia. YENKA MICROCONTROLLER PROGRAMING

❖ PICAXE EDITOR 6

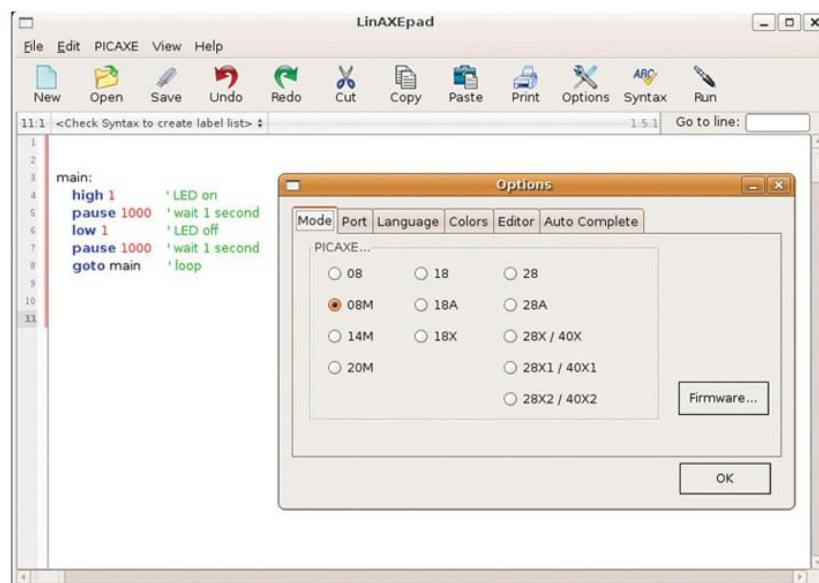
- Deskribapena: Revolution Education Ltd. enpresak egindako software gomendatua programatzeko, testeatzeko, eta simulatzeko, Picaxerentzat, BASIC programazio hizkuntzan, zein fluxu diagraman egindako programak.
- Dohakoa/Ordaindua: Dohakoa.
- Web orria: <http://www.picaxe.com/software>
- Deskargatu: <http://www.picaxe.com/software>
- Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta, ? botoia klikatu. Web orrian aurki ditzakegu tutorialak, proiektuak eta manualak.
- Hizkuntza: Ingelesa.



46. Irudia. PICAXE EDITOR 6

❖ AXEPAD

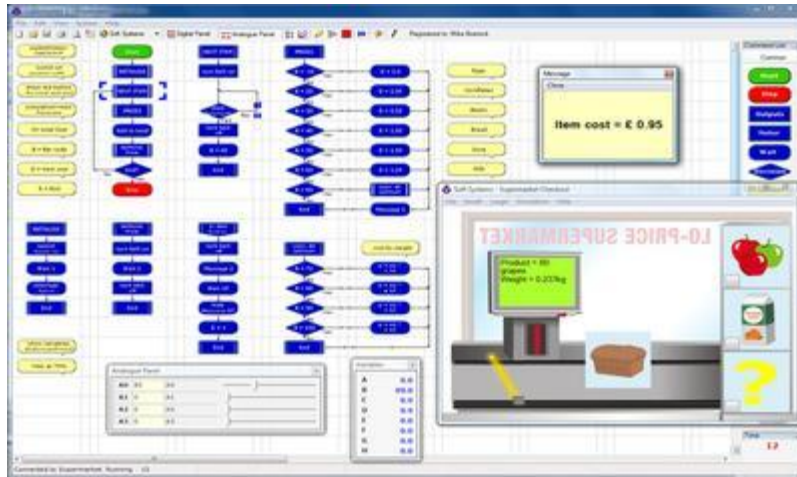
- Deskribapena: Revolution Education Ltd. enpresak egindako software hau, Picaxe txipentzat gurutzatutako plataformen garapenerako erreminta da. BASICen programatzen da.
- Dohakoa/Ordaindua: Dohakoa.
- Web orria: <http://www.picaxe.com/software>
- Deskargatu: <http://www.picaxe.com/software>
- Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta, ? botoia klikatu. Web orrian aurki ditzakegu tutorialak, proiektuak eta manualak.
- Hizkuntza: Ingelesa.



47. Irudia. AXEPAD

❖ LOGICATOR FOR PICAXE

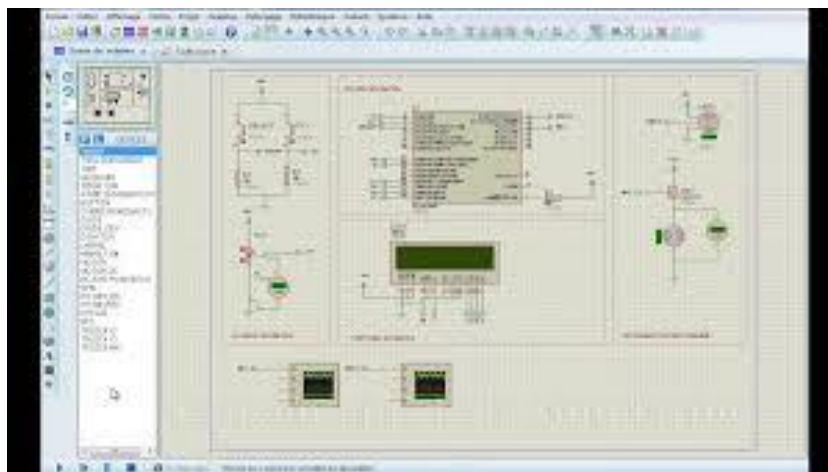
- Deskribapena: Revolution Education Ltd. enpresak egindako software hau, egokiena da fluxu diagramen bidez garatu eta programatzeko Picaxe.
- Dohakoa/Ordaindua: Dohakoa.
- Web orria: <http://www.picaxe.com/software>
- Deskargatu: <http://www.picaxe.com/software>
- Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta, ? botoia klikatu. Web orrian aurki ditzakegu tutorialak, proiektuak eta manualak.
- Hizkuntza: Ingelesa.



48. Irudia. LOGICATOR FOR PICAXE

❖ PICAXE VSM (VIRTUAL SYSTEM MODELING)

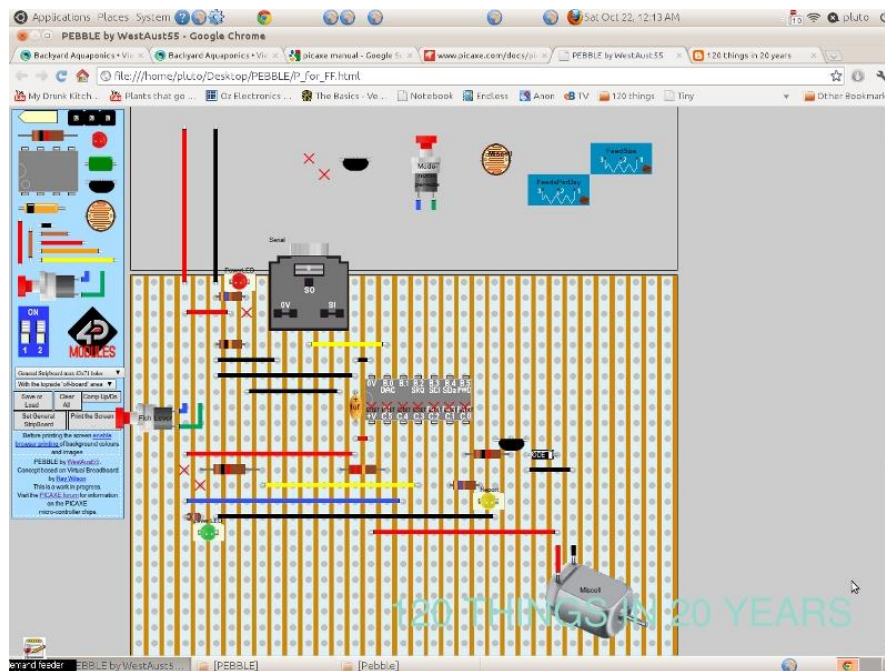
- Deskribapena: Revolution Education Ltd. enpresak egindako software hau, egokiena da fluxu diagramen bidez garatu eta programatzeko Picaxe.
- Dohakoa/Ordaindua: 49,99 £ erabiltzaile bakarrarentzat. 10 postutarako lizentzia, 350 £, 5 postu gehiagorako 75 £.
- Web orria: <http://www.picaxe.com/software>
- Deskargatu: <http://www.picaxe.com/software>
- Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta, ? botoia klikatu. Web orrian aurki ditzakegu tutorialak, proiektuak, eta manualak.
- Hizkuntza: Ingelesa.



49. Irudia. PICAXE VSM (VIRTUAL SYSTEM MODELING)

❖ PEBBLE (PICAXE ELECTRONIC BREAD BOARD LAYOUT EMULATOR)

- Deskribapena: “WestAust55” Picaxe Komunitateko kideak egindako programa hau, open source filosofia pean egin dago. Era birtualean (bread board, edo protoboardean) Picaxerekin batera osagai digitalak montatu daitezke. Aukera ematen du laborategi birtual gisa bitzta errealeko egoerak simulatzeko, hau da Picaxe plaka eta osagaien arteko konexioak nola geratzen diren ikusteko. Ez du zirkuituaren funtzionamendua simulatzen, baina bai muntaketa nola geratzen den erakutsi.
- Dohakoa/Ordaindua: Dohakoa.
- Web orria: <http://www.picaxe.com/Software/Third-Party/PEBBLE/>
- Deskargatu: <http://www.picaxe.com/Software/Third-Party/PEBBLE/>
- Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta, ? botoia klikatu. Web orrian aurki ditzakegu tutorialak, proiektuak, eta manualak.
- Hizkuntza: Ingelesa, Frantsesa, eta Txekiera.



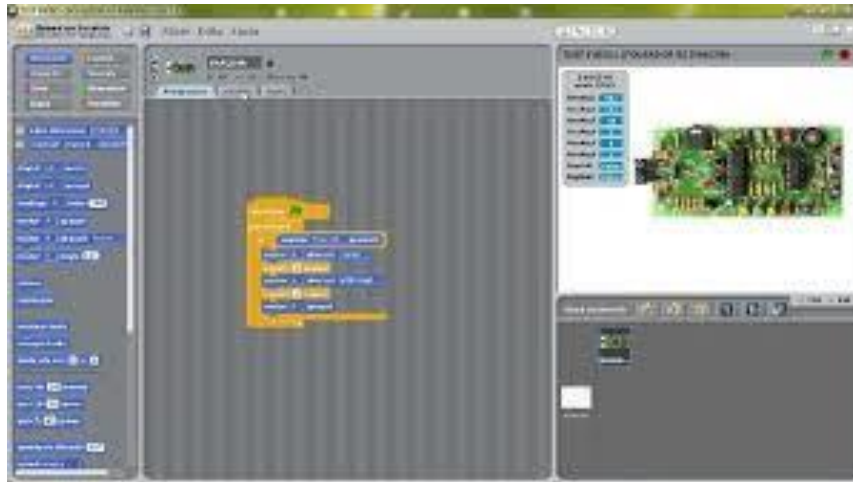
50. Irudia. PEBBLE (PICAXE ELECTRONIC BREAD BOARD LAYOUT EMULATOR)

❖ SCRATCH

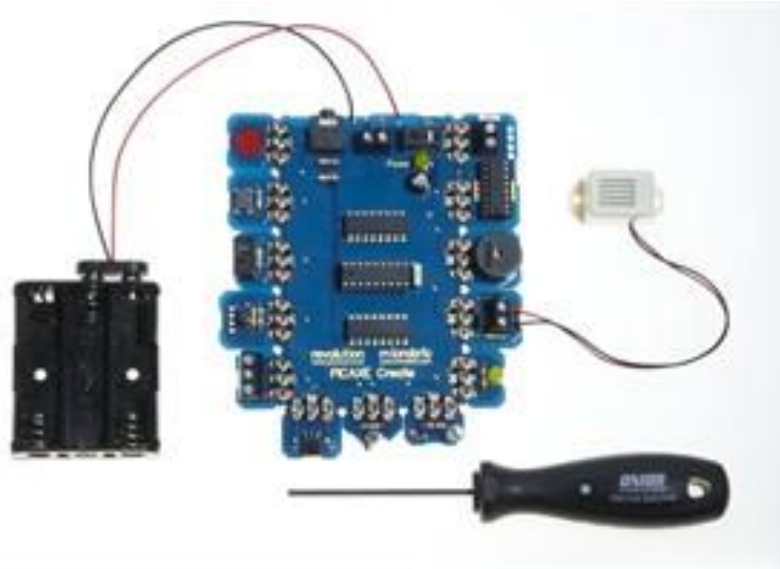
- Deskribapena: Lifelong Kindergarten, MIT – Massachusetts Institute of Technology Unibertsitateko, Baliabideen Laborategiko Taldeak egindako softwarea, Eskoletan erabiltzen da, programatzen

irakasteko modu sinplean. Picaxe mikrokontrolagailu sistema (adibidez, Snap Circuits Micro enpresaren BOT115 Create) ordenagailura konektatuta, erabil daiteke bititza errealeko seinaleak (konmutagailuak sakatzean, argitasun mailak, posizioa, etab.) bidaltzeko Scratch programara, honek erreakziona dezan baldintza aldakor horiekin. Horretarako S2P aplikazioaz baliatzen da (Picaxe mikrokontrolagailua eta Scratch softwarea elkarrekin konektatzeko).

- Dohakoa/Ordaindua: Dohakoa.
- Web orria: <http://www.picaxe.com/Software/Third-Party/Scratch/>
- Deskargatu: <http://www.picaxe.com/Software/Third-Party/Scratch/>
- Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta, *Help* botoia klikatu. Web orrian aurki ditzakegu bideo tutorialak, proiektuak, eta manualak.
- Hizkuntza: Ingelesa.



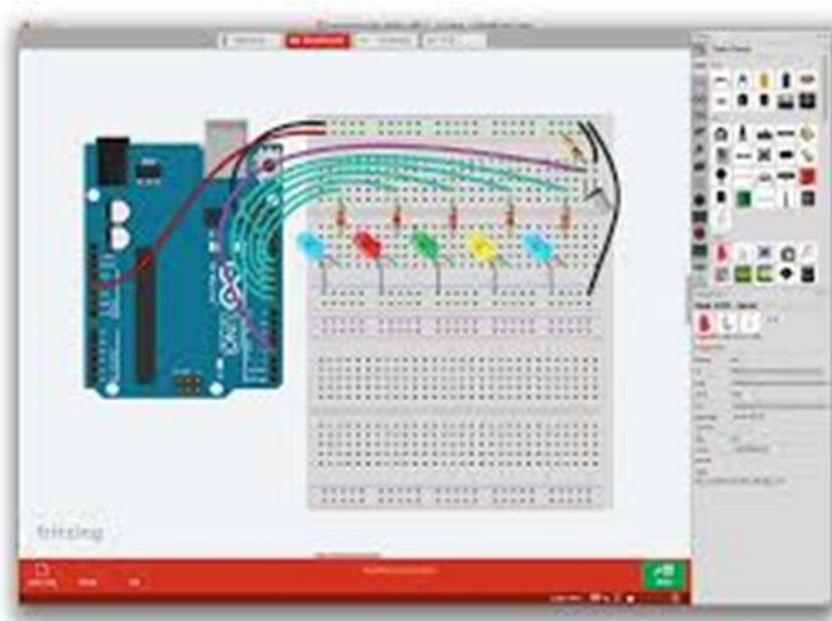
51. Irudia. SCRATCH



52. Irudia. BOT115 CREATE STARTER PACK

❖ FRITZING

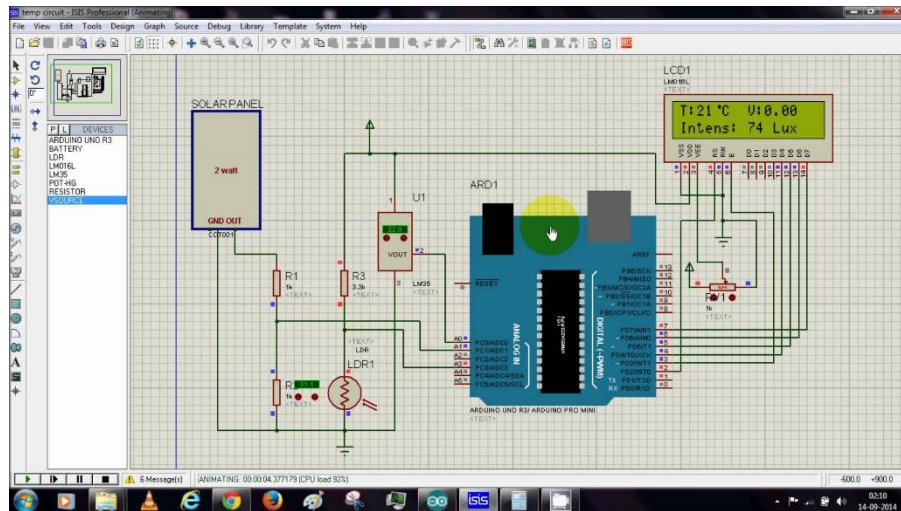
- Deskribapena: Open Software proiektu hau Postdameko Unibertsitatean hasi eta Friends-of-Fritzing Fundazioak eta IXDS konpainiak garatzen ari dira, gaur egun. Era birtualean (brad board, edo protoboardean), Arduino plaka mikrokontrolagailuarekin batera osagai digitalak montatu daitezke. Aukera ematen du laborategi birtual gisa bizitza errealeko egoerak simulatzeko, hau da Arduino plaka eta osagaien arteko konexioak nola geratzen diren ikusteko. Ez du zirkuituaren funtzionamendua simulatzen, baina bai muntaketa nola geratzen den erakutsi. Gainera, muntaketaren eskema elektronikoa ateratzen du automatikoki, eta baita PCBa ere.
- Dohakoa/Ordaindua: Dohainik da, baina diru aportazioak (proiektuarekin aurrera jarraitzeko) onartzen dira.
- Web orria: <http://fritzing.org/home/>
- Deskargatu: <http://fritzing.org/download/>
- Programari buruzko laguntza: Oso erraz erabiltzeko programa da. Atal bakoitzean klikatu eta erabiltzeko haina informazio ematen digu. Hori guztia gutxi ez balitz, web orrian, proiektuak, manualak, forua, bloga, etab., ditugu.
- Hizkuntza: Gaztelania, Ingelesa, Frantsesa, Alemana, Italiara, Holandesa, Portugesa (Europarra eta Brasildarra), Japoniera, Txinera (Sinplifikatua eta Tradizionala), Errusiera, Txekiera, Eslovakiera, Errumaniera, Grekera, Koreera, Turkiera, Bulgaria, eta Bengalera.



53. Irudia. FRITZING

❖ PROTEUS VSM FOR ARDUINO AVR

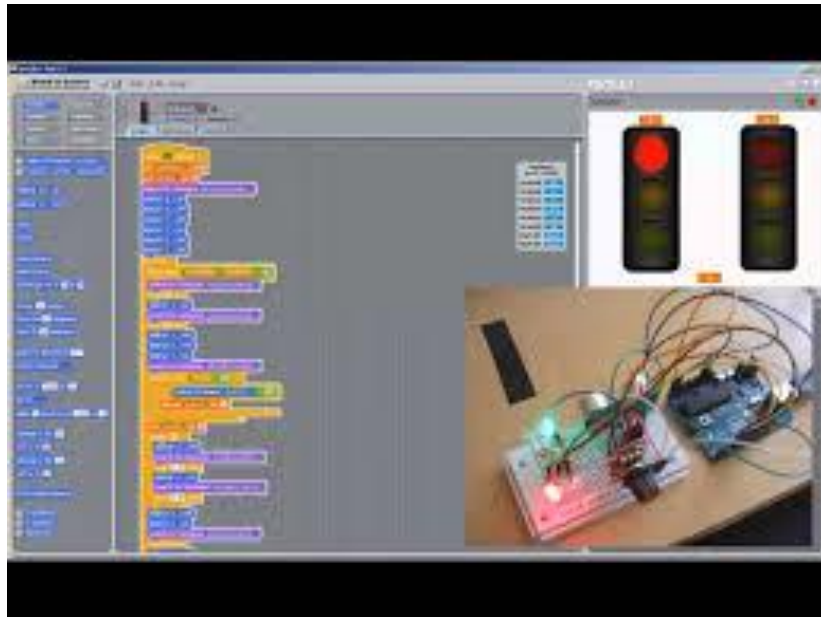
- Deskribapena: Labcenter Electronics Ltd. Enpresak egindako softwarea. Arduino Plakaren inguruan montatutako zirkuituak simulatzen ditu. Horretarako, Proteus Schematic Capture, ProSPICE Basic Simulation eta Proteus VSM Pheripheral Models Library dauzka integratuta.
- Dohakoa/Ordaindua: Erabiltzaile bakarraren lizentziak 200 € balio ditu.
- Web orria: <http://www.labcenter.com/products/vsm/arduino.cfm>
- Deskargatu: Enpresarekin kontaktatu behar da email bidez eskabidea egiteko.
- Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta, *Help* botoia klikatu. Web orrian aurki ditzakegu bideo demoak, eta bideo tutorialak.
- Hizkuntza: Ingelesa.



54. Irudia. PROTEUS VSM FOR ARDUINO AVR

❖ SCRATCH S4A

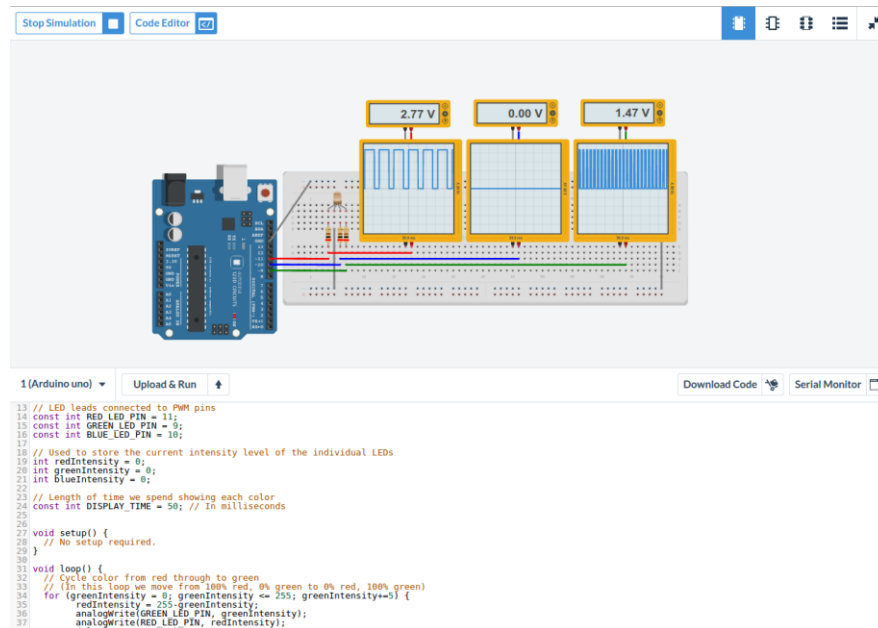
- Deskribapena: Citilab erakundeak Smaltalk taldeak, 2010ean egindako software hau, Arduino plakekin erabiltzeko Scratch softwarearen egokitutako bertsioa da. Softwarea PCan instalatu eta gero, web orritik deskargatutako firmwarea instalatu behar da Arduino plakan, ordenagailua eta plakaren arteko interakzioa lortzeko.
- Dohakoa/Ordaindua: Dohainik da, baina diru aportazioak (proiektuarekin aurrera jarraitzeko) onartzen dira.
- Web orria: http://s4a.cat/index_es.html
- Deskargatu: http://s4a.cat/index_es.html
- Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta, *Help* botoia klikatu. Web orrian aurki ditzakegu bideoak, tutorialak, adibideak, proiektuak eta manualak.
- Hizkuntza: Ingelesa



55. Irudia. SCRATCH S4A

❖ ARDUINO 123D

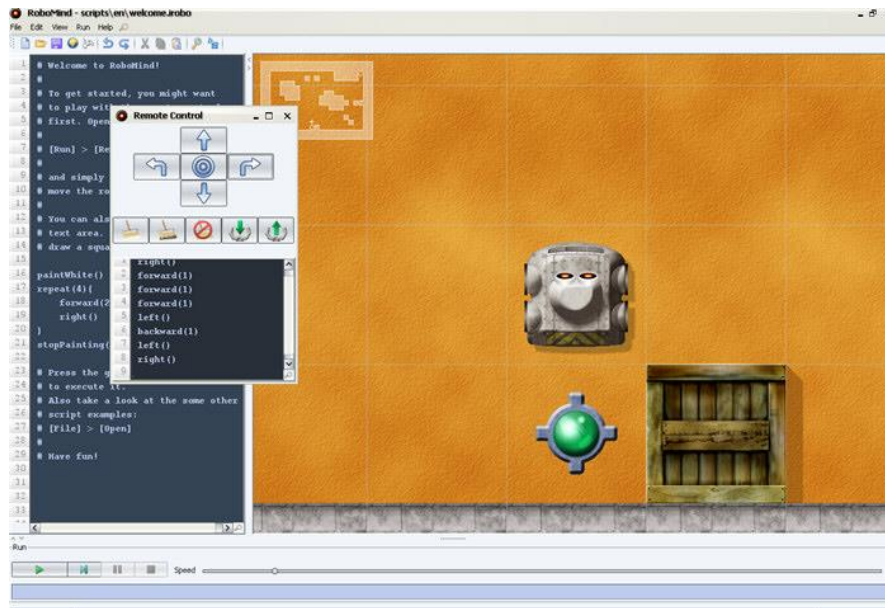
- Deskribapena: Autodesk Inc. enpresak egindako software hau erabil daiteke on line diseinatu, konpilatu eta simulatzeko zirkuitu elektronikoa analogikoa zein digitalak, Arduino plaka simulatuaren kontrol pean (horretarako plaka programatu egin behar da), edo Arduino plaka gabe. Beti ere, osagaiak protoboardean jartzen dira zirkuituaren muntaketa egiteko. Baita ere, diseinu bakoitzeko osagaien zerrenda (bakoitzaren ezaugarriekin), diseinatutako zirkuituaren eskema elektrikoa eta PCBa diseinatzeko aukerak ditu..
- Dohakoa/Ordaindua: Doakoa.
- Web orria: <http://www.123dapp.com/circuits>
- Deskargatu: Ez da deskargatzen. On line funtzionatzen du.
- Programari buruzko laguntza: Oso erraz erabiltzeko programa da. Atal bakoitzean klikatu eta erabiltzeko haina informazio ematen du. Hori guztia gutxi ez balitz, web orrian, proiektuak, manualak, bloga, etab. daude.
- Hizkuntza: Ingelesa



56. Irudia. ARDUINO 123D

❖ ROBOMIND

- Deskribapena: Research Kitchen enpresak, programatzen ikasteko egindako software programa bat da. Horretarako robot batez baliatzen da, egindako programak egiaztatu eta zuzentzeko aukera ematen duena.
- Dohakoa/Ordaindua: Deskarga daiteke 30 egunerako demoa dohainik. Lizentziak bi motetakoak dira:
RoboMind Desktop License (off line), 10 €.
RoboMind Academy Student Account (on line), 5 €
- Web orria: <http://www.robomind.net/es/index.html>
- Deskargatu: <http://www.robomind.net/en/download.html>
- Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta, *Help* botoia klikatu. Web orrian aurki ditzakegu eta bideo tutorialak, oinarrizko instrukzioak, programazio egiturak, adibideak, etab.
- Hizkuntza: , Espainiera Katalana, Ingelesa, Frantsesa, Alemana, Italiara, Holandesa, Grekera, Bulgariara, Txekiera, Hungariera, Arabiera, Bengalera, Txinera, Hebraiera, eta Indonesiera.



57. Irudia. ROBOMIND

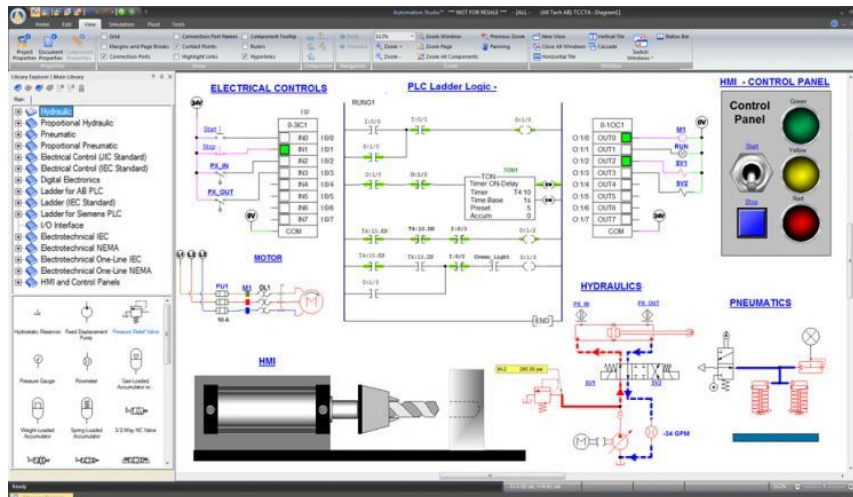
5.5.3. Automatismo Pneumatikoak eta Hidraulikoak

BALIABIDEAK:

❖ AUTOMATION STUDIO (PNEUMATIC & HIDRAULIC)

5.4.1. Automatismo Elektrikoak ataleko software berdina da, berezitasun hauekin:

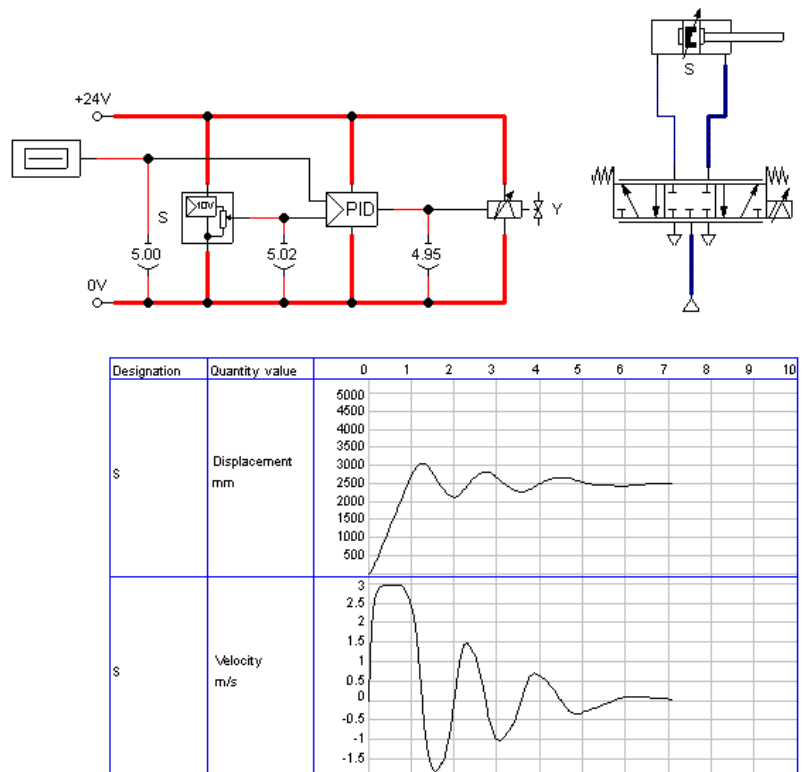
- Deskribapena: Famic Technologies Inc. enpresak egindako software hau automatizazioko teknologia desberdinak erabiltzen ditu sistema simple zein konplexuak diseinatu eta simulatzeko. Hala nola pneumatika, hidraulika, PLCak (kontrolagailu logiko programagarriak), kontrol elektrikoak, GRAFCETa, eta elektronika digitala. Teknologia hauek guztiak bakarka zein bi edo gehiago elkartuta (pentsa makina erramintaren kasuan) erabil daitezke. OPC Client-Server moduluaren bitartez (39. Irudian ikusten den bezala) aukera dago mundu errealeko Hardwarearekin konektatzeko (Gamepad, CAN Bus, Kontrolagailuak, PLCak, Pneumatika eta Hidraulikako zirkuituak montatuta dituzten panelak), I/O Interfaze Kita erabilia.



58. Irudia. AUTOMATION STUDIO (PNEUMATIC & HIDRAULIC)

❖ FLUIDSIM 5

- **Deskribapena:** Art Systems Software Ltd egin, eta FESTO enpresak komertzializatzen duen softwarea, FluidSIM®, da formakuntzarako erreminta bat. Azken bertsio berri honetan (V5), simulatzen ditu, pneumatika, hidraulika elektrizitatea/elektronika eta teknika digitalak, baina betidanik ezaguna izanda pneumatika eta hidraulika simuladore bezala.
- **Dohakoa/Ordaindua:** Dohainik deskarga daiteke 30 egunerako iraupena duen demoa. Postu baterako lizentzia, 2095,6 €
- **Web orria:** http://www.fluidsim.de/fluidsim/index5_e.htm
- **Deskargatu:** http://www.fluidsim.de/fluidsim/index5_e.htm
- **Programari buruzko laguntza:** Programa ireki eta, ? botoia klikatu. Menu barran *Didactica* botoia klikatuz, teoria, ariketak, adibideak eta bideoak ikus ditzakegu. Web orrian azaltzen dira programaren pantaila desberdinak animatuta, adibide gisa, atal desberdinen funtzionamendua azalduz. Manualak deskarga daitezke, beheko lau hizkuntzetan.
- **Hizkuntza:** Gaztelania, Ingelesa, Alemana eta Frantsesa.

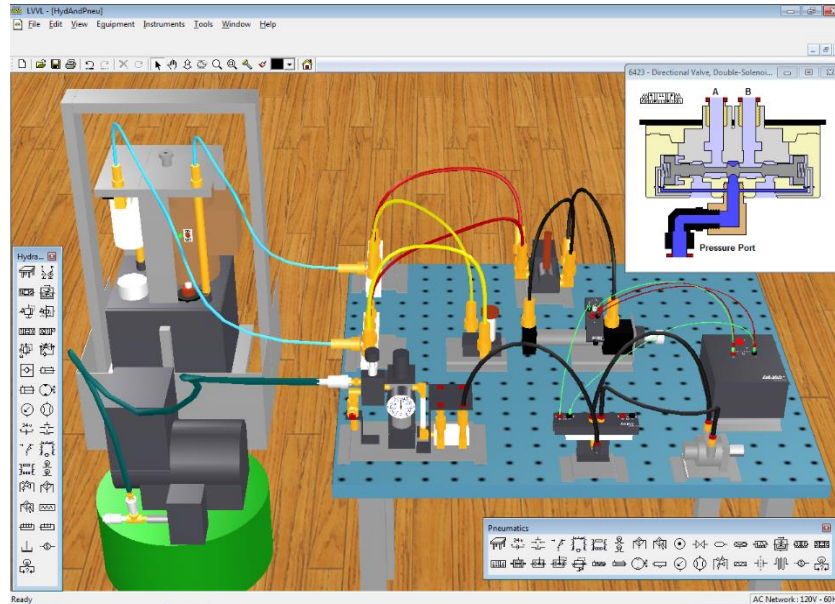


59. Irudia. FLUIDSIM 5

❖ LVSIM®-HYD & PNEU

- **Deskribapena:** Lab-Volt enpresak eginiko softwarea. Festo Didactic enpresak 2014an Lab-Volt erosi zuenetik, bere katalogoan integratu ditu LabVolt Series izenarekin, hidraulika, pneumatika, energia elektrikoaren teknologia, telekomunikazioak, etab. ikasteko laborategi birtual hauek. 3Dko ikasgela birtual honetan, Lab-Volten sistema didaktiko errealean erreproduzio oso fidagarriak aurkitzen dira eta beraiek bezala funtzionatzen dute. Beraz, laborategi birtualean, laborategi erreal baten egiten diren praktika berdinak egin daitezke.
- **Dohakoa/Ordaindua:** Dohakoa.
- **Web orria:**
https://www.labvolt.com/solutions/1_mechatronics/98-6387-00_hydraulics_and_pneumatics_simulation_software_lvsim_hyd_pneu
- **Deskargatu:**
https://www.labvolt.com/solutions/1_mechatronics/98-6387-00_hydraulics_and_pneumatics_simulation_software_lvsim_hyd_pneu

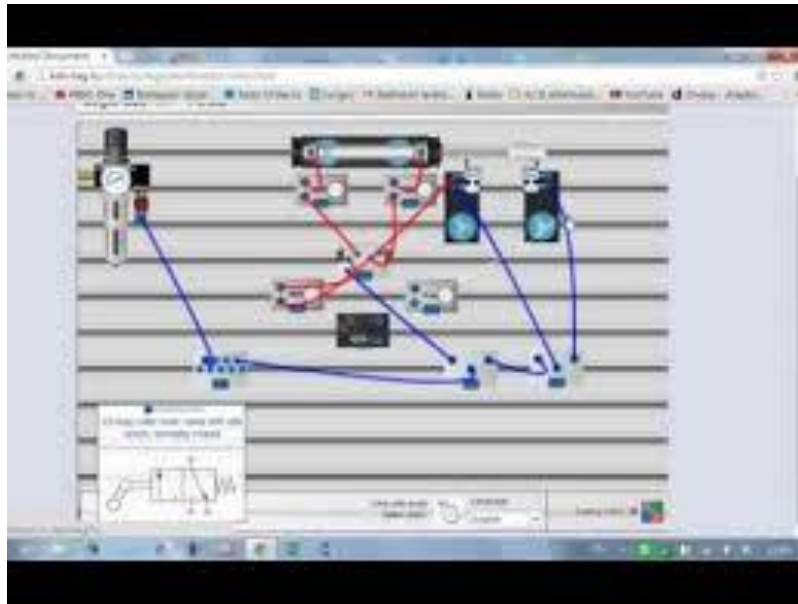
- Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta *Ayuda* botoia klikatu. Web orrian programari buruz informazioa, eta datu orriak daude.
- Hizkuntza: Gaztelania, Ingelesa, Frantsesa, Txinera (Laburtua), eta Portugesa.



60. Irudia. LVSIM®-HYD & PNEU

❖ LOGICLAB PNEUMATIC

- Deskribapena: Globula Co. enpresak egindako softwarea. Software honen garapena geldituta dago. Bakarrik aurretik definitutako zirkuitu gutxi batzuek, proba daitezke.
- Dohakoa/Ordaindua: Doakoa
- Web orria: www.logiclab.hu/index.php
- Deskargatu: Ez da deskargatzen. On line funtzionatzen du.
- Programari buruzko laguntza: Web orrian bertan, eman beharreko pausu guztiak dokumentatua daude.
- Hizkuntza: Ingelesa, Alemana, Hungariera.



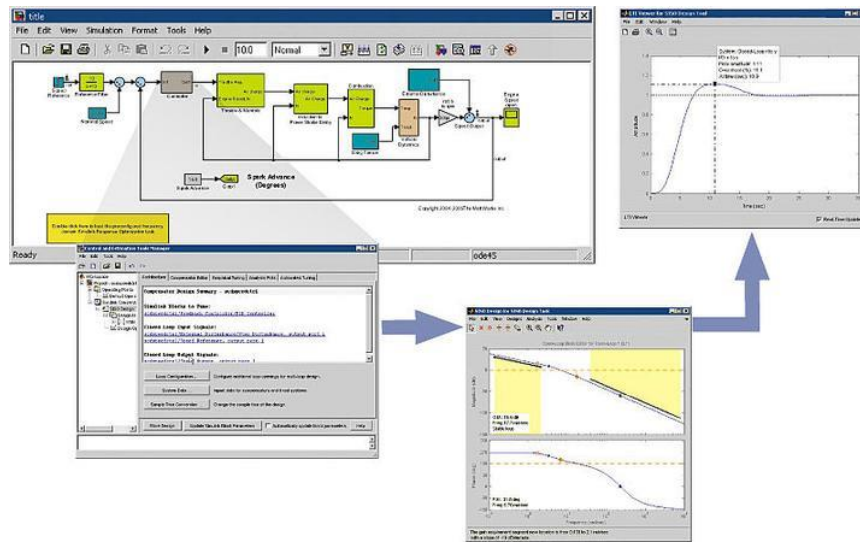
61. Irudia. LOGICLAB PNEUMATIC

5.6. Automatika eta Kontrol Sistemak

BALIABIDEAK:

- ❖ **MATLAB, SIMULINK eta CONTROL SYSTEMS TOOLBOX**
 - Deskribapena: MathWorks enpresak egindako softwarea da hau. Lehendabizi esan behar da software hau bere osotasunean Bigarren Hezkuntzako eremutik kanpo geratzen dela, goi mailako ikasketetara eta enpresa mundura zuzenduta bait dago. Baina oso formakuntza gutxirekin etekin handia atera dakioke batxiler mailan, eta horregatik aztertzen da. Hori argitu ondoren, esan behar da jatorriz matrizeak lantzeko hizkuntza zela. Hortik dator MATLAB izena (Matrix Laboratory hitzen hasieretatik). Baina gehitzen joan zaizkion kapazitateak ahalbidetzen dute gaur egun zientziaren eta teknikaren munduko ia edozein esparru lantzea. Aplikazio hauei Toolbox deitzen zaie, eta programak dituenekin lantzen dira aplikazio matematiko, estatistiko, seinaleen prozesaketa eta komunikazioak, irudien prozesaketa eta ikuskatze artifiziala, finantzaketa konputazionala, konputazio paraleloa, kontrol sistemak, elektroteknia, mekanika, hidraulika eta pneumatika, eta horrela 50etik gora aplikazio osatu arte. Batxilerrean erabiltzeko horietatik bi aukeratzen dira, Simulink eta Control System Toolbox. Azkenik esan, posible dela konektatzea kontroleko zenbait hardwarerekin (Arduino, Raspberry Pi, Lego Mindstorms, eta Android eta iPhone gailuekin, beste batzuen artean).

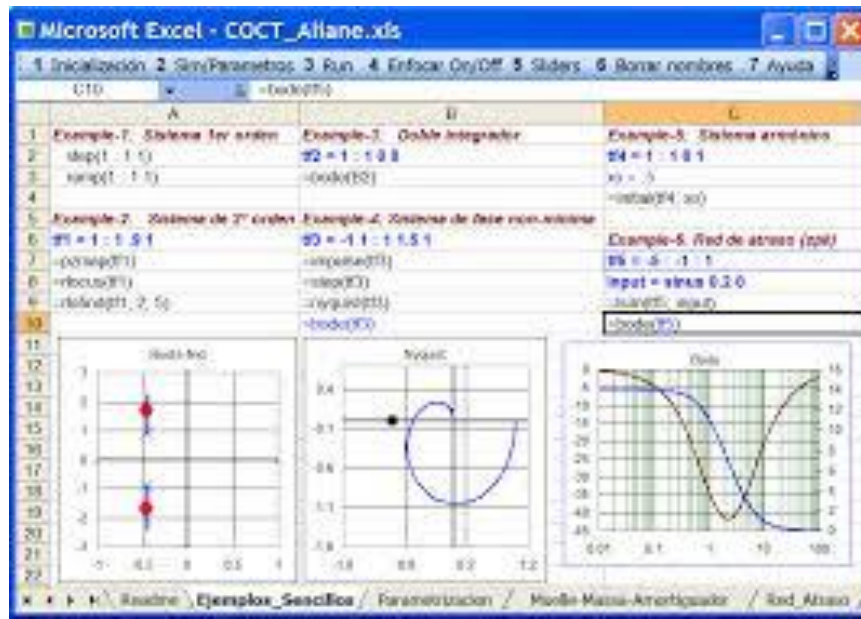
- Dohakoa/Ordaindua: Aukeratutako produktu multzoaren 30 egunerako Demoa, web orrian aurkitzen den formularioa beteta eskura daiteke. Ikasle indibidualentzat, bi lizentzia mota daude: MATLAB eta Simulink Student Suite, 69 €. MATLAB, Simulink eta honako Toolbox hauek sartzen dira lizentzia honetan: Control System Toolbox, Data Acquisition Toolbox, DSP System Toolbox, Image Processing Toolbox, Instrument Control Toolbox, Optimization Toolbox, Signal Processing Toolbox, Simulink Control Design, Statistics and Machine Learning Toolbox, eta Symbolic Math Toolbox. MATLAB, 35 €, eta nahi adina Toolbox (53, Simulink barne), 7 € Toolbox bakoitzeko.
Bestelako, hiru lizentzia mota daude, Akademikoa, Komertziala eta erabilpen Ez Komertzialekoa.
Postu bakarrarentzako lizentzia Akademikoa, MATLAB, 500 €; Simulink, 500 €, eta Control System Toolbox, 200 €. Postu gehiagorentzako enpresarekin jarri behar da kontaktuan.
Postu bakarrarentzako lizentzia Komertziala, MATLAB, 2000 €; Simulink, 3000 €, eta Control System Toolbox, 1000 €. Postu gehiagorentzako enpresarekin jarri behar da kontaktuan.
Postu bakarrarentzako erabilpen Ez Komertzialeko lizentzia, MATLAB, 105 €; Simulink, 29 €, eta Control System Toolbox, 29 €. Postu gehiagorentzako enpresarekin jarri behar da kontaktuan.
- Web orria: <http://es.mathworks.com/products/matlab/>
- Deskargatu: <http://es.mathworks.com/products/matlab/>
- Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta *Help* botoia klikatu. Bertan programaren funtzionamendua erakusten digun dokumentazioa aurkituko dugu. Web orrian hainbat tutorial, bideo, ikastaro, erabiltzaile desberdinen esperientziak (Bigarren Hezkuntzako, zein Unibertsitate desberdinetakoak), laguntza foro eta zirkuituen adibideak daude. Informazio ugari eta oso baliagarria duen web orria da.
- Hizkuntza: Ingelesa.



62. Irudia. MATLAB, SIMULINK eta CONTROL SYSTEMS TOOLBOX

❖ COCT (COMMAND-ORIENTED CONTROL TOOLBOX)

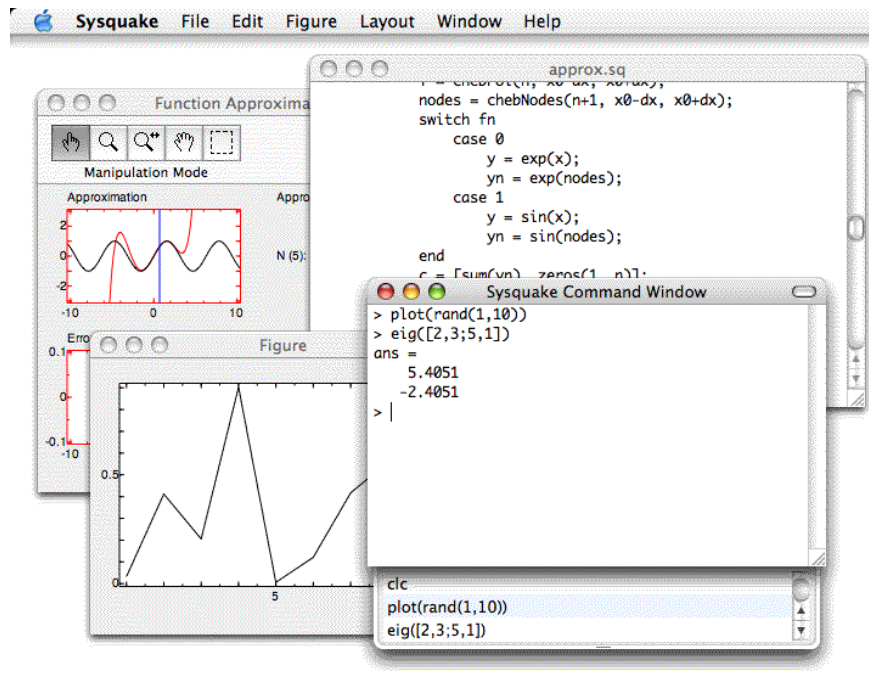
- Deskribapena: Nourdine Alianne, Madrilgo Europar Unibertsitateko irakasleak egindako softwarea. VBA (Visual Basic for Application) programazio hizkuntzan dago eginda, Excel kalkulu orriaren Toolbox bezala. Transferentzia funtzio bidez adierazitako Kontrol Sistema Linealen analisi eta diseinua (denbora zein maiztasun eremuetan) egiteko erabiltzen da programa hau. Excelen interaktibotasunari ezker parametro baten aldaketa, eragiten dituen parametro guztien aldaketa suposatzen du, baita diagramena ere.
- Dohakoa/Ordaindua: Dohakoa.
- Web orria: Programak ez du web orririk. [14] erreferentzia bibliografikoan aipatzen den web orria ez dago operatiboa. Egileak erretiratu egin du, ez duelako egokitu Excel eta Windowsen bertsio berrietara. Baina oso ondo funtzionatzen du Excel 2003 eta Windows XP Profesionalean.
- Deskargatu: Nourdine Alianek, lan honen egileari emandako linketik deskarga daiteke. Link horretan interesa duenak, softwarearen egilearekin jarri beharko du kontaktuan, bere Unibertsitatera deituta.
- Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta *Ayuda* botoia klikatu. [14] erreferentzia bibliografikoan azaltzen da programaren funtzionamendua.
- Hizkuntza: Gastelania eta Ingelesa.



63. Irudia. COCT (COMMAND-ORIENTED CONTROL TOOLBOX)

❖ SYSQUAKE

- Deskribapena: Calerga Sarl enpresak egindako softwarea da. Sistema teknikoak garatzen ditu, funtzio, operadore eta komandoen bidez. Horretarako erabiltzen du LME (Lightweight Math Engine) programazio hizkuntza. Aipatzekoa da baita ere, bere grafikoetarako ahalmena.
- Dohakoa/Ordaindua: Sysquake bertsioa dohainik deskarga daiteke. Sysquake Pro programaren lizentziei dagokionean bi motetekoak daude:
Academic lizentzia, postu baterako, webetik deskargatuta, 900 CHF (Suitzako frankoak), CDan, 1000 CHF. 5 postutarako CDa, 3000 CHF. Standard lizentzia, postu baterako, webetik deskargatuta, 2250 CHF, CDan, 2500 CHF. 5 postutarako CDa, 7500 CHF.
- Web orria: <http://www.calerga.com/products/Sysquake/>
- Deskargatu: <http://www.calerga.com/download/index.html>
- Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta *Help* botoia klikatu. Web orrian nahiko informazio dago programari buruz. Besteak beste, manualak, eta zenbait egileren aplikazioak.
- Hizkuntza: Ingelesa.



64. Irudia. SYSQUAKE

❖ SIMAPP

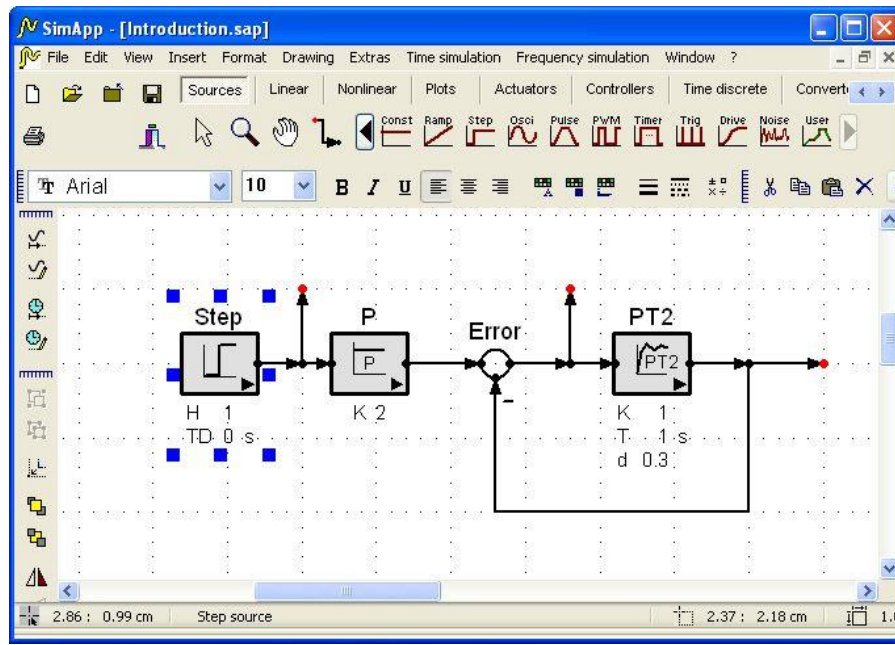
- **Deskribapena:** Bruno Buesser, Suitzako Federal Institute of Technology (ETH) irakasleak egindako software honek, denbora eta maiztasun eremuetan sistemak modelizatu eta simulatzen ditu. Bloke diagrametaz baliatzen da horretarako.
- **Dohakoa/Ordaindua:** Demoa deskarga daiteke web orritik, formulario bat bete eta gero.

Bestalde, bi lizentzia mota daude: 30 egunean operatiboa egongo den Schools lizentzia, ikasle individualarentzat (on line erosita), 50 €/urte, inbestigaziorako edo erabilpen akademikorako postu bakarrerako lizentzia, SimApp Light, 90 €, eta SimApp Workstation, 190 €. Azken bi hauen kasuan beherapenak daude postu gehiagotarako lizentziak erosiz gero, Hala nola, 10-19 unitate bitartean, lizentzia individualaren %10a, 20-29 unitate bitartean, %20a, eta 30 edo unitate gehiagorako, %25a.

Bertsio komertzialaren postu bakarrerako lizentzia (on line erosita), SimApp Light, 120 €, eta SimApp Workstation, 290 €. Bertsio hauentzat ere goiko beherapen berdinak aplikatzen dira, postu gehiagoren kasurako.

- **Web orria:** <http://www.simapp.com/index.php>
- **Deskargatu:** <http://www.simapp.com/system-simulation-trial.php?lsf=trial>

- Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta ? botoia klikatu. Web orrian nahiko informazio dago programari buruz. Besteak beste, tutorialak, animazioak, manualak, eta zenbait egileren aplikazioak.
- Hizkuntza: Ingelesa, Frantsesa eta Alemana.

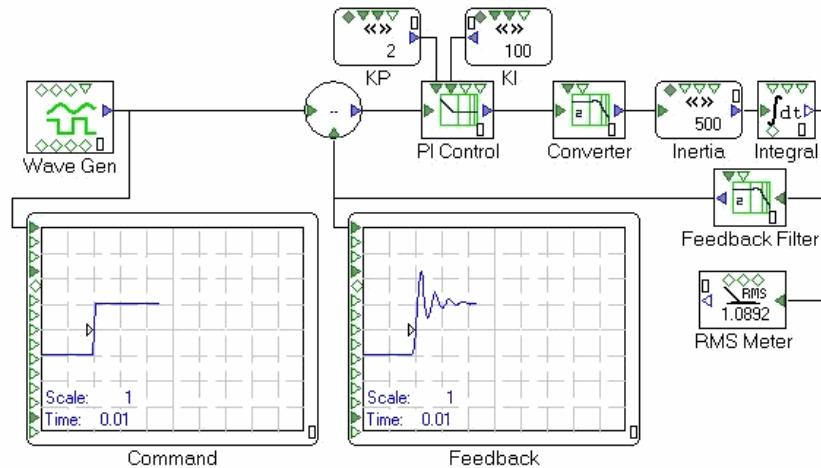


65. Irudia. SIMAPP

❖ VISUAL MODELQ

- Deskribapena: QxDesign enpresak egindako software honek denbora eta maiztasun eremuetan sistemak modelizatu eta simulatzen ditu. Bloke diagrametaz baliatzen da horretarako. George Elis autorearen, Control Systems Design Guide, eta Observers in Control Systems liburuetan agertzen diren kontrol sistemak software honekin diseinatu eta simulatzen dira.
- Dohakoa/Ordaindua: Programaren bertsio mugatua, baina denbora mugarik gabe, deskarga daiteke dohainik. Bi lizentzia mota daude. Bata ikaslearentzako bertsioa, 49 \$etan, eta bestea, bertsio komertziala, 349 \$etan.
- Web orria: <http://www.qxdesign.com/VisualModelQ.htm>
- Deskargatu: <http://www.qxdesign.com/DownloadVisualModelQ7.htm>

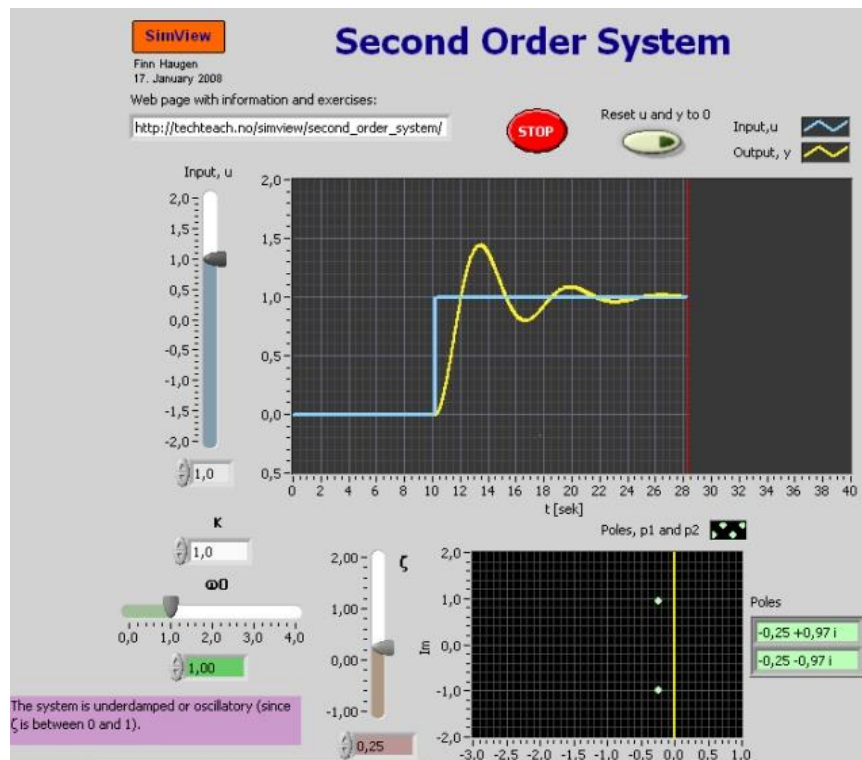
- Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta *Help* botoia klikatu. Liburuaren manuala bertan ikus daiteke. Web orrian ere badago informazioa programari buruz.
- Hizkuntza: Ingelesa



66. Irudia. VISUAL MODELQ

❖ SIMVIEW

- Deskribapena: TechTeach enpresako, Finn Haugenek, LabVIEW ingurunean egindako softwarea. Automatika eta Kontrol Sistemen eremuan hainbat kontzeptu lantzen ditu modu praktikoan, erabat interaktiboak diren simulazioetan oinarrituta. Parametro baten aldaketak, berarekin lotutako beste parametro guztien aldaketa dakar, baita diagrama ere. Simulazioak exekutatzeko Run-time Engine for LabVIEW 10 deskargatu eta instalatu behar da, http://techtch.no/simview/diverse/lvrte_krav_eng.htm linketik. Simulazio bakoitza deskargatu eta instalatu beharra dago, gero Run-time Engineari ezker berarekin interakzioa izateko.
- Dohakoa/Ordaindua: Dohakoa.
- Web orria: <http://techtch.no/simview/index.htm>
- Deskargatu: <http://techtch.no/simview/index.htm>
- Programari buruzko laguntza: Simulazioetako bakoitzean ematen du behar hainako informazio teorikoa simulazioa exekutatzeko eta parametroak aldatzeko.
- Hizkuntza: Ingelesa.



67. Irudia. SIMVIEW

❖ WOLFRAM ALFA

- Deskribapena: Wolfram Research enpresak egindako softwarea. Wolfram hizkuntzan egindako programa hau, ezagutza kudeatzeko modu berri bat da. Betiko bilatzaileek web orri zerrenda batekin erantzuten duten bezala (izan dezaketenak, zein ez, gu bila gabiltzan hori), erantzun beharrean, Wolfram Alphak metodo eta algoritmo desberdinez baliatuta, eta data base erraldoietan miatuta, ematen digu zuzenean bila gabiltzan hori, berdin edozein herriri buruzko informazioa, zein kalkulu matematiko konplexu baten inguruko guztia (emaitzak, grafikak, etab.). Ingeniaritzako atalaren barruan kontrol sistemen transferentzia funtzioa sartuta, ohiko kalkuluak, denbora eta maiztasun eremuko grafikak, ekuazio karakteristikoaren erroak, egonkortasun estudioa, eta abar ematen dizkigu.
- Dohakoa/Ordaindua: dohainik da erabilpen ez komertzialerako.
- Web orria: www.wolframalpha.com/
- Deskargatu: Ez da deskargatzen. On line funtzionatzen du.
- Programari buruzko laguntza: Web orrian eta aplikazioan bertan, arlo guztietarako adibide nahikoarekin.
- Hizkuntza: Ingelesa.



Bode plot of the transfer function $\{1/s, (s-3)/(-s^3-s+1)\}$

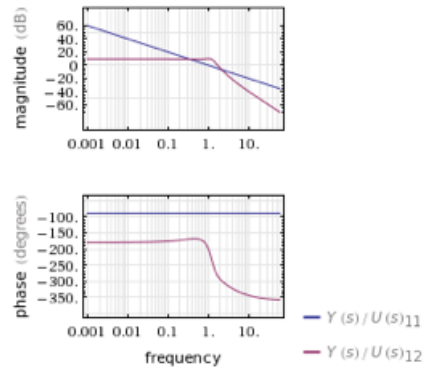
Examples Random

Input interpretation:

Bode plot transfer function $\left(\frac{1}{s}, \frac{-3+s}{1-s-s^3}\right)$

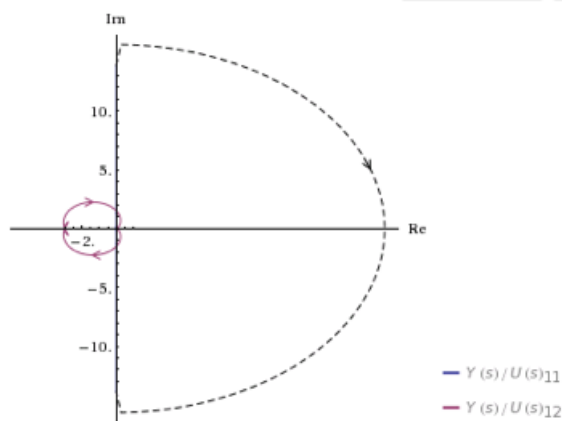
Bode plot:

Show stability margins



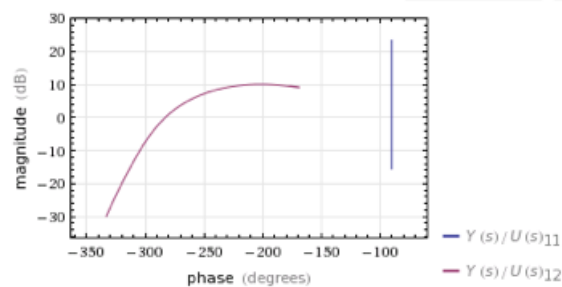
Nyquist plot:

Show Nyquist grid Show stability margins



Nichols plot:

Show Nichols grid Show stability margins



Computed by Wolfram Mathematica

Download as: PDF | Live Mathematica

68. Irudia. WOLFRAM ALPHA

6. APPLEen OSX SISTEMA ERAGILEA

6.1. Sarrera

Gure artean oso hedatua ez badago ere, egon badaude aplikazio batzuek sistema eragile honetarako. Gainera Interneten dauden ikastaro eta animazioak Safari, bere Interneterako konexiotik, beste sistema eragileak dituzten Interneterako konexioetatik (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome...) bezain ondo ikus daitezke.

6.2. Mekanika, Mekanismoak eta Makinak, eta Fabrikazioa

BALIABIDEAK:

- ❖ YENKA PHYSICS (Yenka Science paketearen aplikazioetako bat da, Crocodile Physics & Chemistry programaren bertsio berria).
Programa honen Windows bertsiorako esandako guztia aplika daiteke Appleren bertsiorako ere.
- ❖ YENKA GEARS (Yenka Technology paketearen aplikazioetako bat da, Crocodile Technologyren bertsio berria).
Programa honen Windows bertsiorako esandako guztia aplika daiteke Appleren bertsiorako ere.
- ❖ DEUTZ ENGINE
Interneten dagoen bideo bat denez, ikus daiteke Safari erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.
- ❖ CURSO DE PROGRAMACION EN TORNO CNC FAGOR 8050
Interneten dagoen ikastaro bat denez, ikus daiteke Safari erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.
- ❖ MECANIZADO EN FRESADORA
Interneten dagoen ikastaro bat denez, ikus daiteke Safari erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

6.3. Elektrizitatea eta Elektronika

BALIABIDEAK:

❖ DC/AC VIRTUAL LAB

Internetetik funtzionatzen duenez, landu daiteke Safari erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

❖ EDISON CLOUD

Internetetik funtzionatzen duenez, landu daiteke Safari erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

❖ TINA CLOUD

Internetetik funtzionatzen duenez, landu daiteke Safari erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

❖ YENKA BASIC CIRCUITS (Yenka Technology, Crocodile Technologyren bertsio berria den paketearen barruan dagoen aplikazioetako bat da). Programa honen Windows bertsiorako esandako guztia aplikatu daiteke Appleren bertsiorako ere.

❖ YENKA ELECTRONIC CIRCUIT SIMULATION (Crocodile Technology paketearen bertsio berria).

Programa honen Windows bertsiorako esandako guztia aplikatu daiteke Appleren bertsiorako ere.

❖ CIRCUIT LAB

Interneten, Javascripten dagoen software bat denez, landu daiteke Safari erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

❖ iCIRCUIT

Programa honen Windows bertsiorako esandako guztia aplikatu daiteke Appleren bertsiorako ere. Desberdintasun bakarra:

- Deskargatu: Mac App Storetik deskarga daiteke 9,99 €tan.

❖ QUCS

Programa honen Windows bertsiorako esandako guztia aplikatu daitezke Appleren bertsiorako ere.

❖ LOGICLY

Internetetik funtzionatzen duenez, landu daitezke Safari erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

❖ LOGICSIM 2.4

Programa honen Windows bertsiorako esandako guztia aplikatu daitezke Appleren bertsiorako ere.

❖ LOGISIM

Programa honen Windows bertsiorako esandako guztia aplikatu daitezke Appleren bertsiorako ere.

❖ THE LOGIC LAB

Internetetik funtzionatzen duenez, landu daitezke Safari erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

6.4. Pneumatika

BALIABIDEAK:

❖ SIMULADOR DE NEUMATICA (1)

Internetetik funtzionatzen duenez, landu daitezke Safari erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

❖ SIMULADOR DE NEUMATICA (2)

Internetetik funtzionatzen duenez, landu daitezke Safari erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

6.5. Automatismoak

Atal honetan sartzen dira, arlo bakoitzean erabilpen teknikoagoa duten programak. Programa hauek daude gehiago orientatuta Lanbide Heziketara eta Unibertsitatera. Balio dute beraz, Bigarren Hezkuntzaren ondoren, ikasketa

teknikoetara bideratutako ikasleek aurkituko dituzten gaien berri izan dezaten eta trebatzen haz daitezten ikasketa horiek hasi aurretik. Dena dela erabil daitezke baita Batxilerrean, irakasleak egoki ba deritzo.

6.5.1. Automatismo Elektronikoak, Kontrola eta Robotika

BALIABIDEAK:

❖ YENKA MICROCONTROLLER PROGRAMING

Programa honen Windows bertsiorako esandako guztia aplikatu daitezke Appleren bertsiorako ere. Desberdintasun bakarra:

- Deskribapena: Windowsen bertsioan ez bezala, ez du uzten fitxeroak esportatzen.

❖ AXEPAD

Programa honen Windows bertsiorako esandako guztia aplikatu daitezke Appleren bertsiorako ere.

❖ PEBBLE (PICAXE ELECTRONIC BREAD BOARD LAYOUT EMULATOR)

Programa honen Windows bertsiorako esandako guztia aplikatu daitezke Appleren bertsiorako ere.

❖ SCRATCH

Programa honen Windows bertsiorako esandako guztia aplikatu daitezke Appleren bertsiorako ere.

❖ SCRATCH S4A

Programa honen Windows bertsiorako esandako guztia aplikatu daitezke Appleren bertsiorako ere.

❖ ARDUINO 123D

Internetetik funtzionatzen duenez, landu daitezke Safari erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

❖ ROBOMIND

Programa honen Windows bertsiorako esandako guztia aplikatu daitezke Appleren bertsiorako ere.

6.5.2. Automatismo pneumatikoak eta hidraulikoak

BALIABIDEAK.

❖ LOGICLAB PNEUMATIC

Internetetik funtzionatzen duenez, landu daiteke Safari erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

6.6. Automatika eta kontrol sistemak

BALIABIDEAK:

❖ MATLAB, SIMULINK eta CONTROL SYSTEMS TOOLBOX

Programa honen Windows bertsiorako esandako guztia aplikatu daiteke Appleren bertsiorako ere.

❖ SYSQUAKE

Programa honen Windows bertsiorako esandako guztia aplikatu daiteke Appleren bertsiorako ere.

❖ WOLFRAM ALPHA

Internetetik funtzionatzen duenez, landu daiteke Safari erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

7. LINUX SISTEMA ERAGILEA

7.1. Sarrera

Agian, gura artean gutxien zabalduena da, Windows eta OSX sistema eragileek baino jakintza informatiko handiagoak behar dituenaren legenda zabaldua dagoelako. Baina hori ez da egia inolaz ere, eta horren froga da Andalucia eta Extremadura Elkarte Autonomoetako Hezkuntza Sistemek Linuxaren apustua egin dutela. Gainera softwarea askea da (gehiena). Hau da, doakoa, eta horrek libratzen du Windows eta OSX sistemetarako dauden programen lizentziak ordaintzetik. Era guztietako programak aurki ditzakegu Linuxen eta noski baita Teknologia arlokoak ere. Gainera free software filosofiaren barruan zenbait programa profesionalen (eta beraz ordaindu beharrekoen) dohako bertsioak existitzen dira Linuxerako.

7.2. Mekanika, Mekanismoak eta Makinak, eta Fabrikazioa

BALIABIDEAK:

❖ DEUTZ ENGINE

Interneten dagoen bideo bat denez, ikus daiteke Mozilla Firefox edo Google Chrome erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

❖ CURSO DE PROGRAMACION EN TORNO CNC FAGOR 8050

Interneten dagoen ikastaro bat denez, ikus daiteke Mozilla Firefox edo Google Chrome erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

❖ MECANIZADO EN FRESADORA

Interneten dagoen ikastaro bat denez, ikus daiteke Mozilla Firefox edo Google Chrome erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

7.3. Elektrizitatea eta Elektronika

BALIABIDEAK:

❖ DC/AC VIRTUAL LAB

Internetetik funtzionatzen duenez, landu daiteke Mozilla Firefox edo Google Chrome erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

❖ EDISON CLOUD

Internetetik funtzionatzen duenez, landu daiteke Mozilla Firefox edo Google Chrome erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

❖ TINA CLOUD

Internetetik funtzionatzen duenez, landu daiteke Mozilla Firefox edo Google Chrome erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

❖ CIRCUIT LAB

Interneten, Javascripten dagoen software bat denez, landu daiteke Mozilla Firefox edo Google Chrome erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

❖ QUCS

Programa honen Windows bertsiorako esandako guztia aplikatu daiteke Ubuntu bertsiorako ere.

❖ QSAPECNG

Programa honen Windows bertsiorako esandako guztia aplikatu daiteke Ubuntu bertsiorako ere.

❖ LOGICLY

Internetetik funtzionatzen duenez, landu daiteke Mozilla Firefox edo Google Chrome erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

❖ LOGICSIM

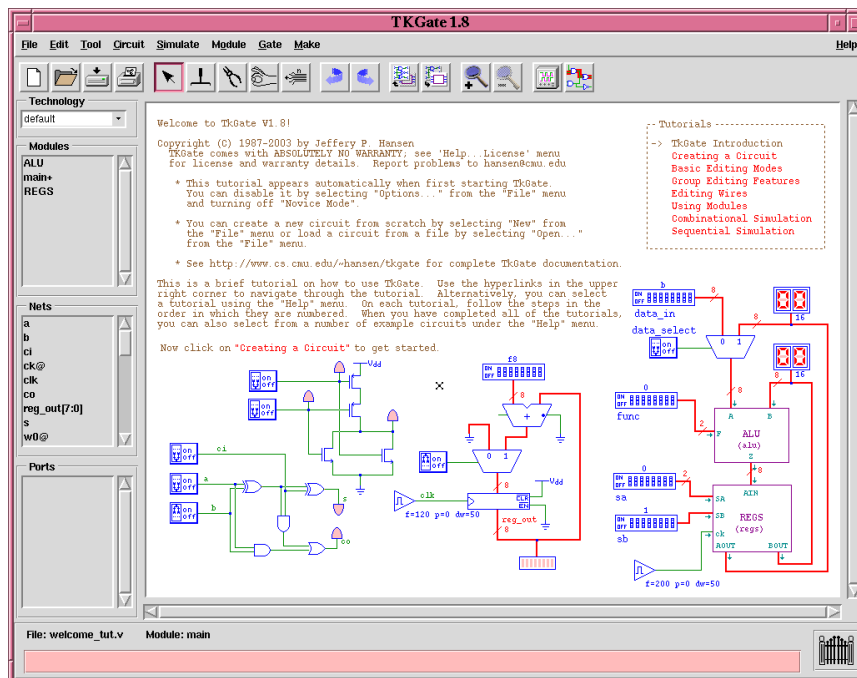
Programa honen Windows bertsiorako esandako guztia aplikatu daiteke Ubuntu bertsiorako ere.

❖ THE LOGIC LAB

Internetetik funtzionatzen duenez, landu daiteke Mozilla Firefox edo Google Chrome erabilita. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

❖ TKGATE CIRCUIT SIMULATOR

- Deskribapena: Jeffery P. Hansen da software honen egilea. Zirkuitu digitalak simulatzen ditu ate mailatik diseinu hierarkikoraino.
- Dohakoa/Ordaindua: Dohakoa.
- Web orria: <http://www.tkgate.org/>
- Deskargatu: <http://www.tkgate.org/>
- Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta *Ayuda* botoia klikatu. Web orrian aurki ditzakegu tutorialak, adibide zirkuituak (CPU simple bat barne) eta manuala.
- Hizkuntza: Gaztelania, Katalana, Ingelesa, Frantsesa, Alemana, Japoniera eta Galesa.



69. Irudia. TKGATE CIRCUIT SIMULATOR

7.4. Pneumatika:

BALIABIDEAK:

❖ SIMULADOR DE NEUMATICA (1)

Internetetik funtzionatzen duenez, landu daiteke Mozilla Firefox edo Google Chrome erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

❖ SIMULADOR DE NEUMATICA (2)

Internetetik funtzionatzen duenez, landu daiteke Mozilla Firefox edo Google Chrome erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

7.5. Automatismoak

Atal honetan sartzen dira, arlo bakoitzean erabilpen teknikoagoa duten programak. Programa hauek daude gehiago orientatuta Lanbide Heziketara eta Unibertsitatera. Balio dute beraz, Bigarren Hezkuntzaren ondoren, ikasketa teknikoetara bideratutako ikasleek aurkituko dituzten gaien berri izan dezaten eta trebatzen haz daitezten ikasketa horiek hasi aurretik. Dena dela erabil daitezke baita Batxilerrean, irakasleak egoki ba deritzo.

7.5.1. Automatismo Elektronikoak, Kontrola eta Robotika

BALIABIDEAK:

❖ GNU SIM8085

Programa honen Windows bertsiorako esandako guztia aplikatu daiteke Ubuntuen bertsiorako ere.

❖ MCU 8051 IDE

Programa honen Windows bertsiorako esandako guztia aplikatu daiteke Ubuntuen bertsiorako ere.

❖ MDE (MULTITARGET DEVELOPMENT SYSTEM)

Programa honen Windows bertsiorako esandako guztia aplikatu daiteke Ubuntuen bertsiorako ere.

❖ AXEPAD

Programa honen Windows bertsiorako esandako guztia aplikatu daitezke Ubuntu bertsiorako ere.

❖ PEBBLE (PICAXE ELECTRONIC BREAD BOARD LAYOUT EMULATOR)

Programa honen Windows bertsiorako esandako guztia aplikatu daitezke Ubuntu bertsiorako ere.

❖ SCRATCH

Programa honen Windows bertsiorako esandako guztia aplikatu daitezke Ubuntu bertsiorako ere.

❖ SCRATCH S4A

Programa honen Windows bertsiorako esandako guztia aplikatu daitezke Linux Debian bertsiorako ere.

❖ ARDUINO 123D

Internetetik funtzionatzen duenez, landu daitezke Mozilla Firefox edo Google Chrome erabilita. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

❖ ROBOMIND

Programa honen Windows bertsiorako esandako guztia aplikatu daitezke Ubuntu bertsiorako ere.

7.5.2. Automatismo Pneumatiko eta Hidraulikoak

BALIABIDEAK:

❖ LOGICLAB PNEUMATIC

Internetetik funtzionatzen duenez, landu daitezke Mozilla Firefox edo Google Chrome erabilita. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

7.6. Automatika eta Kontrol Sistemak

BALIABIDEAK:

❖ MATLAB, SIMULINK eta CONTROL SYSTEMS TOOLBOX

Programa honen Windows bertsiorako esandako guztia aplikatu daitezke Ubuntu bertsiorako ere.

❖ SYSQUAKE

Programa honen Windows bertsiorako esandako guztia aplika daiteke Ubunturen bertsiorako ere.

❖ WOLFRAM ALPHA

Internetetik funtzionatzen duenez, landu daiteke Mozilla Firefox edo Google Chrome erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

8. ANDROID SISTEMA ERAGILEA

8.1. Sarrera

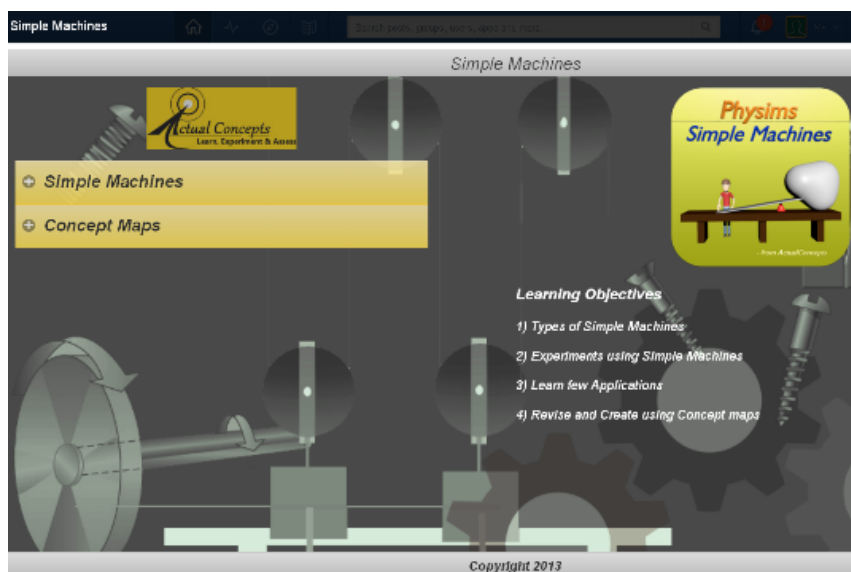
Appleenak ez diren tablet eta smartphoneak erabiltzen duten Google enpresaren sistema eragilea da hau. Sistema eragile hau erabiltzen duen Hardwarea gero eta potenteagoa bihurtzen ari da, ordenagailuen prestazioak izateraino. Ahalmen hori aprobetxatzeko apps berriak sortzen dira etenik gabe, gehienak dohainik edo oso prezio txikian (euro gutxi batzuek, gehienetan). Aplikazio hauek Androiden Play Store Googlek Interneten duen dendatik deskargatu behar dira. Milaka aplikazio hauen artean, badaude batzuek Teknologia arlora bideratuak.

8.2. Mekanika, Mekanismoak eta Makinak, eta Fabrikazioa

BALIABIDEAK:

❖ SIMPLEMACHINES

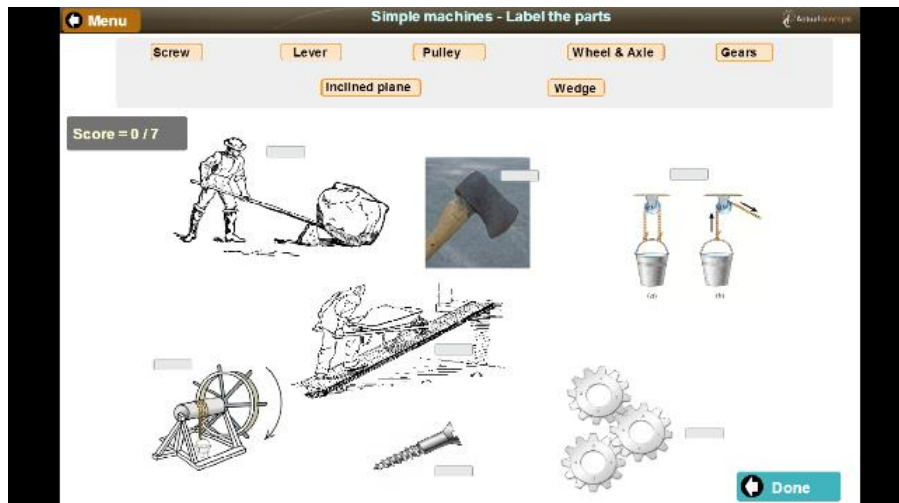
- Deskribapena: Actual concepts enpresak egindako software honekin landu daitezke mekanismo bakunak, ala nola, palankak, malda inklinatuak, poleak, polipastoak, torloju-azkoinak engranaiak, tornuak...
- Dohakoa/Ordaindua: 2,16 €tan eros daiteke.
- Web orria: Google Play edo <http://www.actualconcepts.com>
- Deskargatu: Google Play edo <http://www.actualconcepts.com>
- Programari buruzko laguntza: Aplikazioan bertan.
- Hizkuntza: Ingelesa.



70. Irudia. SIMPLEMACHINES

❖ ACTIVITIES SIMPLEMACHINES

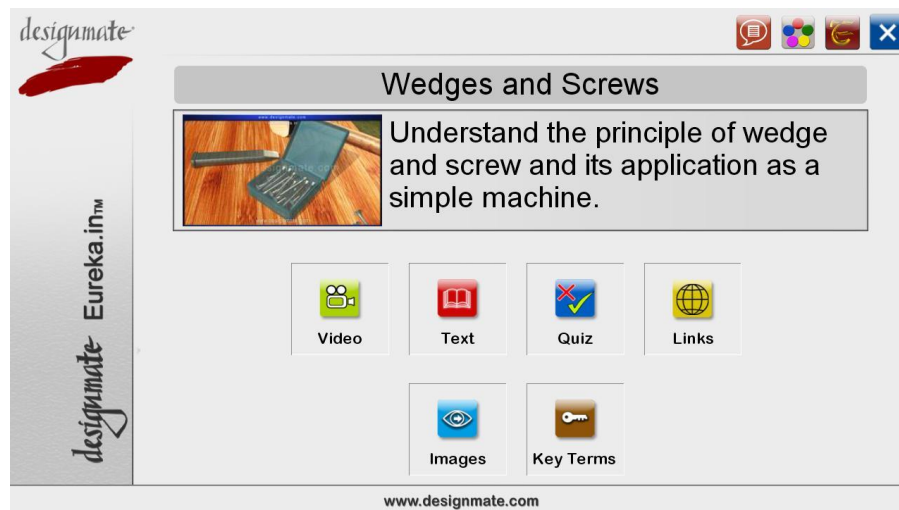
- Deskribapena: Goiko programarekin egiteko ariketa bilduma.
- Dohakoa/Ordaindua: 2,16 €tan eros daiteke.
- Web orria: Google Play edo <http://www.actualconcepts.com>
- Deskargatu: Google Play edo <http://www.actualconcepts.com>
- Programari buruzko laguntza: Aplikazioan bertan.
- Hizkuntza: Ingelesa.



71. Irudia. ACTIVITIES SIMPLEMACHINES

❖ EUREKA_WEDGES AND SCREWS

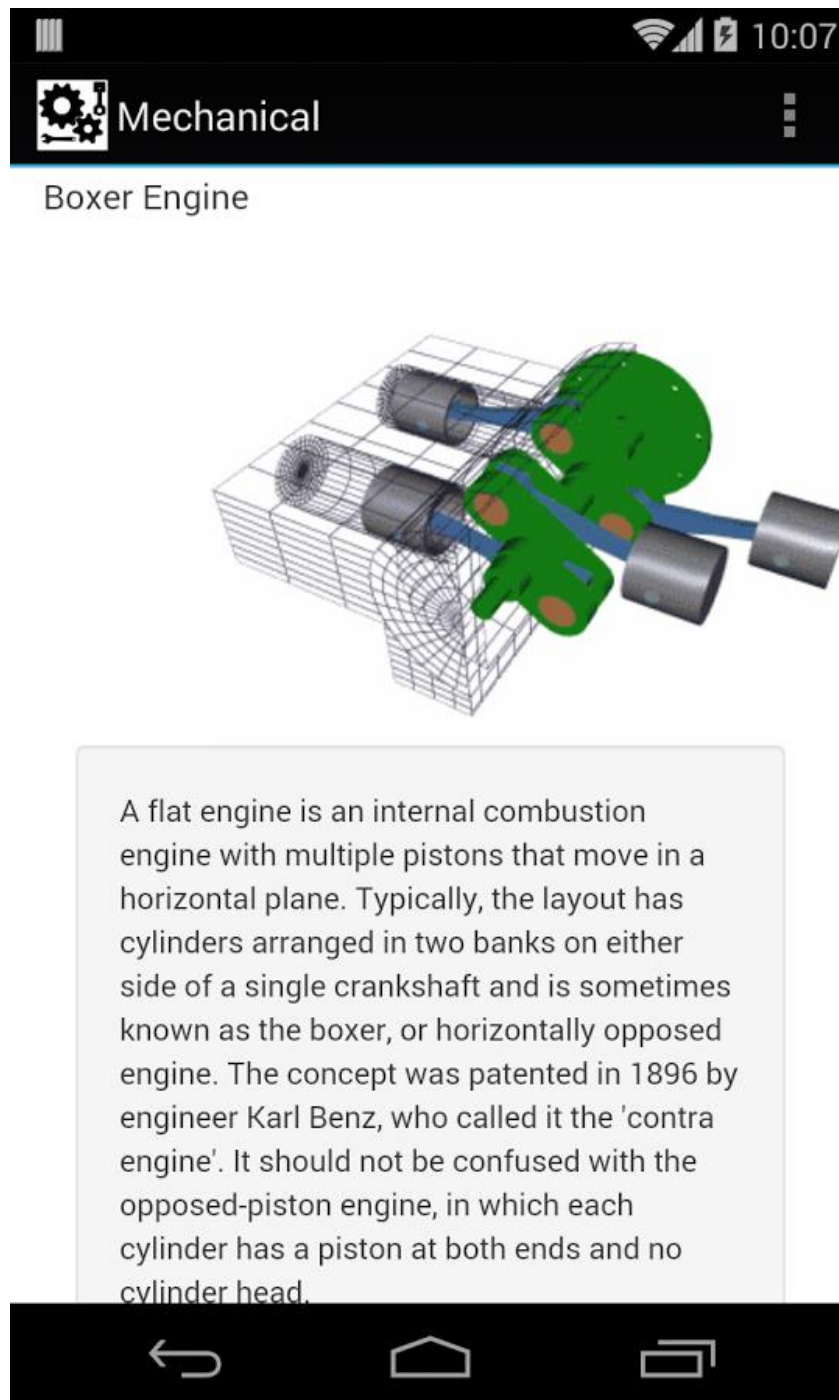
- Deskribapena: Designmate enpresak egindako simulazio softwarea. Liburutegi digitala da, ziriak eta torloju (mekanismo bakunen) inguruan egina. Irudiak, animazioak, bideoak, testuak, galderak, eta linkak ditu besteak beste.
- Dohakoa/Ordaindua: Dohakoa.
- Web orria: Google Play edo <http://www.designmate.com/>
- Deskargatu: Google Play edo <http://www.designmate.com/>
- Programari buruzko laguntza: Web orrian eta Aplikazioan bertan.
- Hizkuntza: Ingelesa eta Frantsesa.



72. Irudia. EUREKA_WEDGES AND SCREWS

❖ MECHANICAL ANIMATIONS

- Deskribapena: SigmaAppLabs enpresak egindako software honekin mekanismo bakun eta makina hauen funtzionamenduaren animazioak ikus daitezke: Maltako Gurutzea, Wankel Motorra, Motor Radiala, 4 Denborako Motorra, Boxer Motorra, Biela Biradera Mekanismoa, Kardan Akoplamendua, Espeka eta Lurrun Makina.
- Dohakoa/Ordaindua: Dohakoa.
- Web orria: Google Play.
- Deskargatu: Google Play.
- Programari buruzko laguntza: Aplikazioan bertan.
- Hizkuntza: Ingelesa.

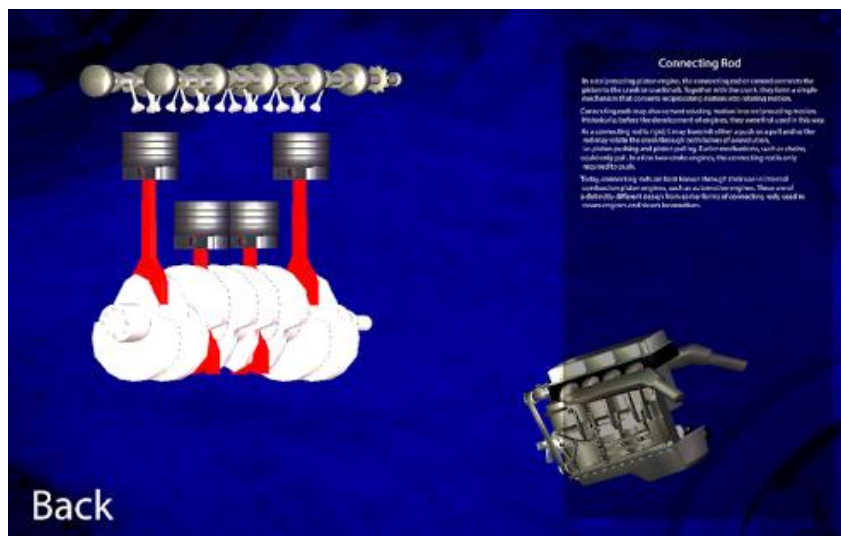


73. Irudia. MECHANICAL ANIMATIONS

❖ ENGINE 3D

- Deskribapena: Graphic4World enpresak egindako software honekin 4 denborako motor baten atal nagusiak eta berauei buruzko azalpenak ematen dira 3Dko animazioetan baliatuta.
- Dohakoa/Ordaindua: Dohakoa.
- Web orria: Google Play.
- Deskargatu: Google Play.

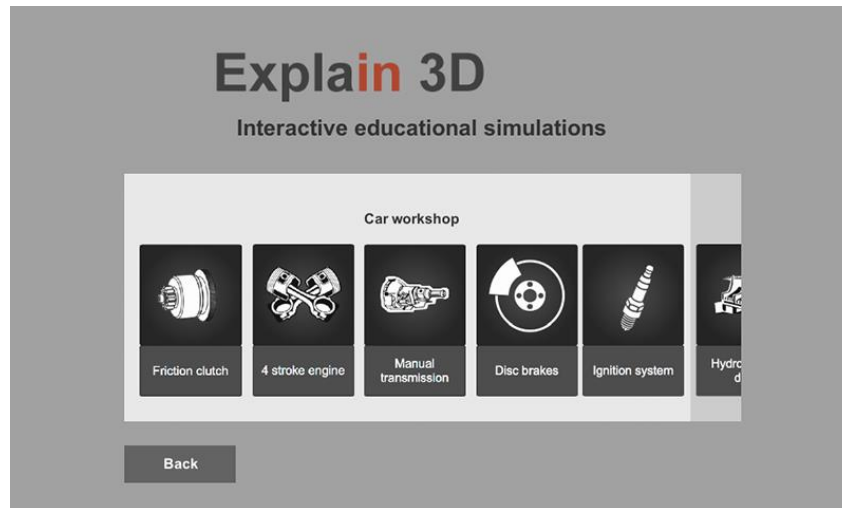
- Programari buruzko laguntza: Aplikazioan bertan.
- Hizkuntza: Ingelesa.



74. Irudia. ENGINE 3D

❖ EXPLAIN 3D: HOW STUFF WORKS

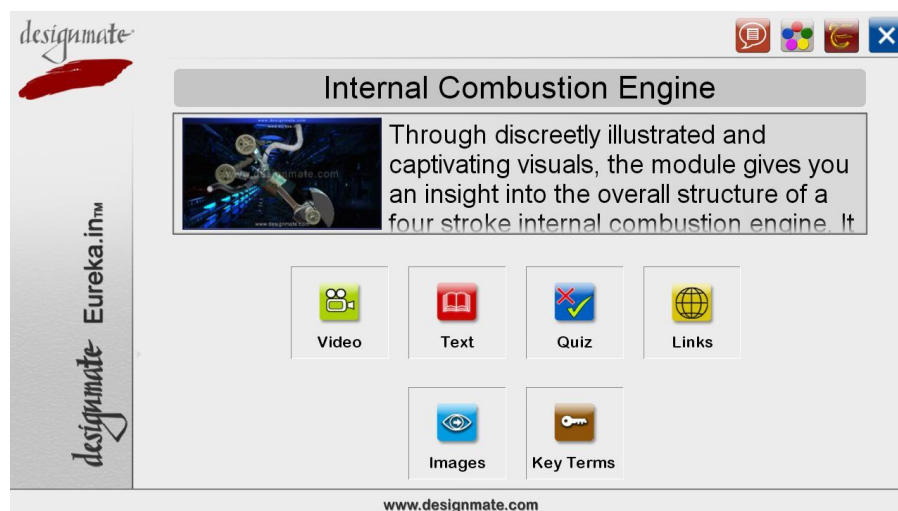
- Deskribapena: Explain3D enpresak egindako simulazio softwarea. Simulazio software interaktiboa, inguruzten gaituzten teknologia desberdinen funtzionamendua azaltzen laguntzen duena. Simulazio hauek ditu:
 - Kotxe tailerra (4 denborako motorra, kotxeen enbragea, eskuzko abiadura kaxa, diskodun frenoak, pizte sistema).
 - Unibertsoa (ISS espazio estazioa, espazio transbordadorea, eguzki sistema).
 - Inguruzten gaituen elektrizitatea (Urtegi hidroelektrikoa, eguzki turbina, zentral nuklearrak).
 - Transporte simulazioak (Trenbide gurutzaketarako etengailua, urpekaria, hegazkin errektorea).
 - Gure etxeak (Blokeo eta klabea, Ilogailua, Komuna, mahai gaineko lanpara).
 - Erremintak (Mailu pneumatikoa, eskuzko ponpa).
- Dohakoa/Ordaindua: 1,5 €tan eros daiteke.
- Web orria: Google Play edo <http://explain3d.com/>
- Deskargatu: Google Play edo <http://explain3d.com/>
- Programari buruzko laguntza: Aplikazioan bertan.
- Hizkuntza: Ingelesa.



75. Irudia. EXPLAIN 3D. HOW STUFF WORKS

❖ EUREKA_INTERNAL COMBUSTION ENGINE

- Deskribapena: Designmate enpresak egindako simulazio softwarea. Liburutegi digitala da, 4 denborako motorraren inguruan egina. Irudiak, animazioak, bideoak, testuak, galderak, eta linkak ditu besteak beste. PV diagrama osatzen du motorraren 4 denborak gertatzen diren bitartean.
- Dohakoa/Ordaindua: Dohakoa.
- Web orria: Google Play edo <http://www.designmate.com/>
- Deskargatu: Google Play edo <http://www.designmate.com/>
- Programari buruzko laguntza: Web orrian eta Aplikazioan bertan.
- Hizkuntza: Ingelesa, eta Frantsesa.



76. Irudia. EUREKA_ INTERNAL COMBUSTION ENGINE

❖ INTERACTIVE FOUR-STROKE ENGINE

- Deskribapena: NH VISIONS enpresak egindako simulazio honetan, buruan espeka arbola bikoitza duen 4 denbora, eta 4 zilindro dituen, gasolinarekin funtzionatzen duen motor baten simulazioa, denbora errealean eta soinu efektuekin. Motorraren bira abiadura (RPMtan) kontrola daiteke. Aldatu daitekeen denbora eskala ere badu.
- Dohakoa/Ordaindua: Dohakoa.
- Web orria: Google Play edo <http://www.nhvisions.org> edo
- Deskargatu: Google Play edo <http://www.nhvisions.org>
- Programari buruzko laguntza: Web orrian eta aplikazioan bertan.
- Hizkuntza: Ingelesa



77. Irudia. INTERACTIVE FOUR-STROKE ENGINE

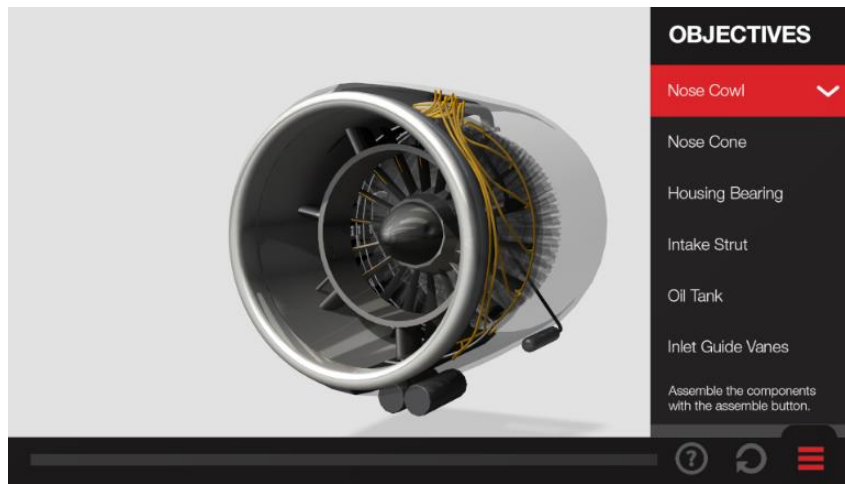
❖ DEUTZ ENGINE

Interneten dagoen bideo bat denez, ikus daiteke Google Crome erabilita. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

❖ EON ENGINE EXPLORER

- Deskribapena: EON Reality, eta Singaporeko Temasek Polytechnic Institute of Technologyk elkarlanean egin duten software honek ahalbidetzen ditu ikasleak gasdun turbina bateko aire sarreraren funtzionamendua ikasteko, horrela, motorraren funtzionamenduan duten garrantziaz jabetuz.
- Dohakoa/Ordainduta: Dohakoa.
- Web orria: Google Play edo <http://www.eonreality.com/>
- Deskargatu: Google Play edo <http://www.eonreality.com/>

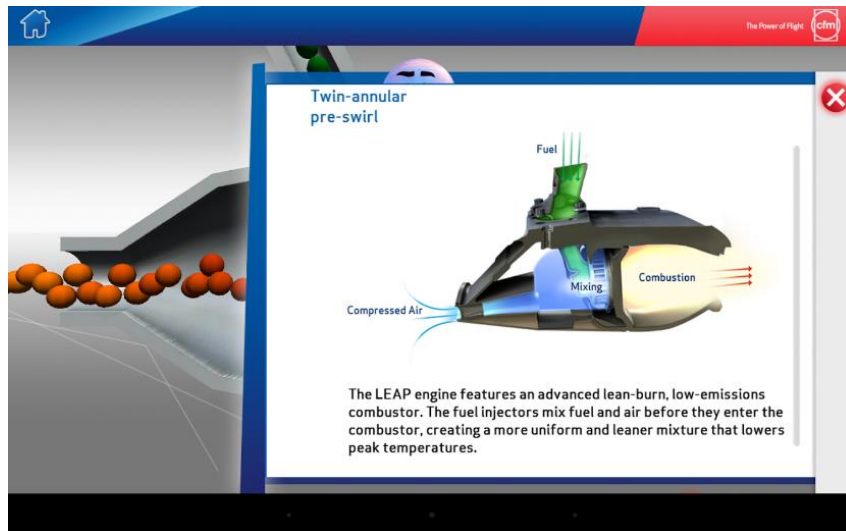
- Programari buruzko laguntza: Web orrian eta aplikazioan bertan.
- Hizkuntza: Ingelesa.



78. Irudia. EON ENGINE EXPLORER

❖ CFM THE POWER OF FLIGHT

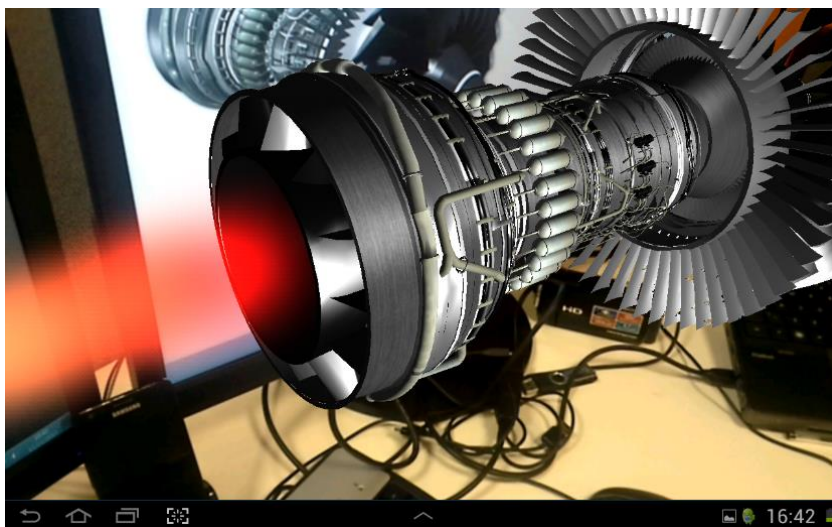
- Deskribapena: CFM International enpresak egindako software honekin hegazkinen LEAP motor berriaren funtzionamendua ikasten da, bere bulkada sortzen duten aire partikulen ibilbidea jarraituta.
- Dohakoa/Ordaindua: Dohakoa.
- Web orria: Google Play edo <http://www.cfmaeroengines.com/>
- Deskargatu: Google Play edo <http://www.cfmaeroengines.com/>
- Programari buruzko laguntza: Web orrian eta aplikazioan bertan.
- Hizkuntza: Ingelesa.



79. Irudia. CFM THE POWER OF FLIGHT

❖ AR AERONAUTICAL ENGINEERING

- Deskribapena: EON Reality enpresak egindako, AR (Augmented Reality) teknologian oinarritutako softwarea. Hegazkin errektore baten funtzionamendua ezagutzeko balio du.
- Dohakoa/Ordaindua: Dohakoa.
- Web orria: Google Play edo <http://www.eonreality.com>
- Deskargatu: Google Play edo <http://www.eonreality.com>
- Programari buruzko laguntza: Web orrian eta aplikazioan bertan.
- Hizkuntza: Ingelesa.



80. Irudia. AR AERONAUTICAL ENGINEERING

❖ CURSO DE PROGRAMACION EN TORNO CNC FAGOR 8050

Interneten dagoen ikastaro bat denez, ikus daiteke Google Chrome erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

❖ MECANIZADO EN FRESADORA

Interneten dagoen ikastaro bat denez, ikus daiteke Google Chrome erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

8.3. Elektrizitatea eta Elektronika

BALIABIDEAK:

❖ ANIPHYS 3 (ENERGELEC-PRODELEC-CETRELEC-PUISSELEC-TENSALTER-OSCILLOSCOPE-MESALT)

- Deskribapena: AniPhys 3, aplikazioaren elektrizitateko zatia osatzen dute. Programa hau Physicolleg enpresak egindako softwarea da. Ez da simulazio softwarea, elektrizitatearen hainbat aspektu azaltzen ditu animazio interaktiboen bidez. Oso didaktikoa da, eta simulazioaren mugan dagoenez horregatik jarri da zerrenda honetan.
- Dohakoa/Ordaindua: Mugatutako Demoa dohainik deskarga daiteke. Bertsio osoak, 6,05 € balio ditu.
- Web orria: <http://physicolleg.chez-alice.fr/tablettes.html>
- Deskargatu: Google Playtik deskarga daiteke.
- Programari buruzko laguntza: Web orrian eta aplikazioan bertan.
- Hizkuntza: Frantsesa.



81. Irudia. ANIPHYS 3

❖ DC/AC VIRTUAL LAB

Internetetik funtzionatzen duenez, landu daiteke Google Chrome erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

❖ EUREKA_FUNDAMENTALS OF A DC MOTOR

- Deskribapena Designmate enpresak egindako simulazio softwarea. Liburutegi digitala da, korrante zuzeneko motorren inguruan eginga. Bere konstrukzioa eta funtzionamendua agertzen dira. Irudiak, animazioak, bideoak, testuak, galderak, eta linkak ditu besteak beste.
- Dohakoa/Ordaindua: Dohakoa.
- Web orria: Google Play edo <http://www.designmate.com/>
- Deskargatu: <http://www.designmate.com/>
- Programari buruzko laguntza: Web orrian eta Aplikazioan bertan.
- Hizkuntza: Ingelesa, eta Frantsesa.



82. Irudia. EUREKA-FUNDAMENTALS OF A DC MOTOR

❖ EDISON CLOUD

Internetetik funtzionatzen duenez, landu daiteke Google Chrome erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

❖ TINA CLOUD

Internetetik funtzionatzen duenez, landu daiteke Google Chrome erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako. Desberdintasun bakarra:

- Deskargatu: Google Playtik deskarga daiteke dohainik. Baina aplikazioa irekitzerakoan ez du aurrera jarraitzen uzten bi aukera hauetatik bat ez bada erosten:
Ikaslearen bertsioa 12 €/urte, edo Oinarrizko bertsioa 29 €/urte.

❖ CIRCUIT LAB

Interneten, Javascripten dagoen software bat denez, landu daiteke Google Chrome erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

❖ iCIRCUIT

Programa honen Windows bertsiorako esandako guztia aplikatu daiteke Android bertsiorako ere. Desberdintasun bakarra:

- Deskargatu: Google Playtik deskarga daiteke 3,83 €tan

❖ LOGICLY

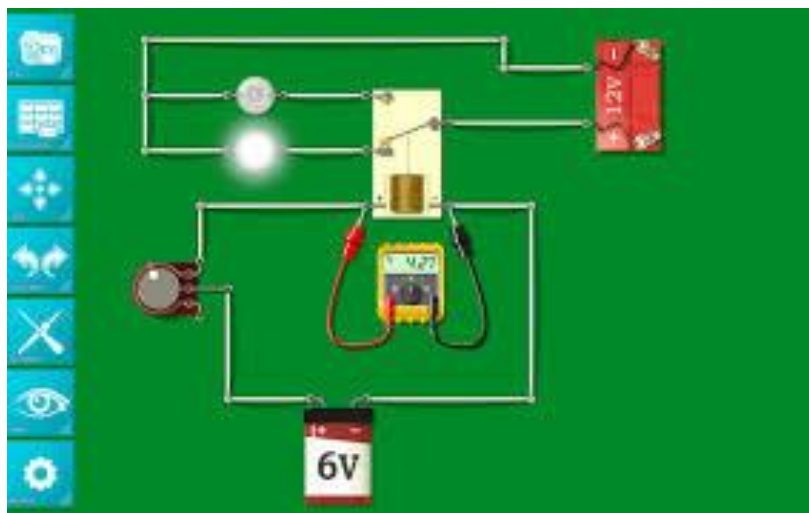
Internetetik funtzionatzen duenez, landu daiteke Google Chrome erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

❖ THE LOGIC LAB

Internetetik funtzionatzen duenez, landu daiteke Google Chrome erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

❖ CIRCUIT BUILDER

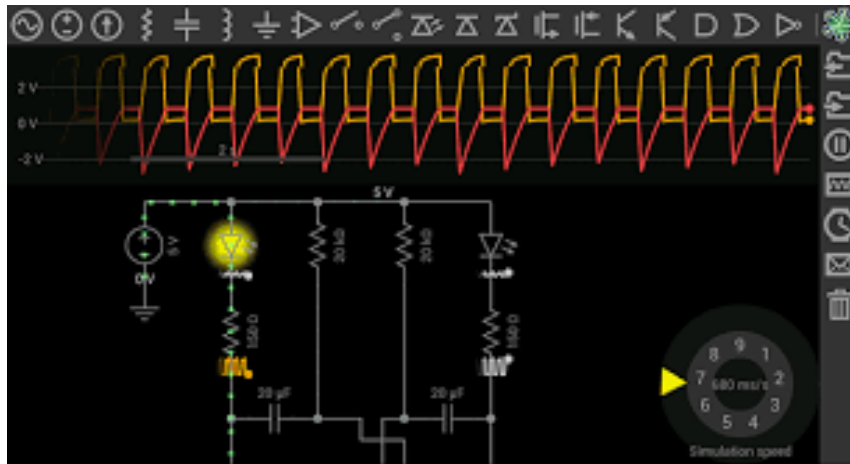
- Deskribapena: LJ Create Ltd enpresak egindako software hau, oinarrizko zirkuitu elektrikoak diseinatu eta simulatzeko, erabiltzen da. 3Dn egiten ditu simulazioak, baina zirkuituaren eskema elektrikoa erakusteko aukera ere badu.
- Dohakoa/Ordaindua: 1,88 €.
- Web orria: <http://www.ljcreate.com/apps/circuitBuilder/>
- Deskargatu: Google Playtik deskarga daiteke.
- Programari buruzko laguntza: Web orrian eta aplikazioan bertan.
- Hizkuntza: Ingelesa eta Alemana.



83. Irudia. CIRCUIT BUILDER

❖ EVERYCIRCUIT

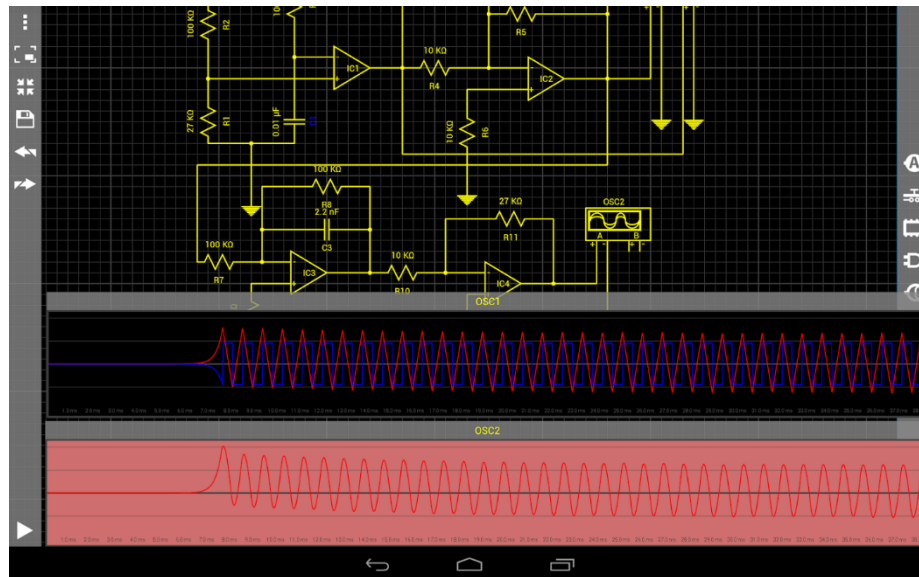
- Deskribapena: MuseMaza Inc. enpresak egindako softwarea. Elektrizitate, eta Elektronikako zirkuitu Analogiko, zein Digitalak simulatzen ditu, funtzionamendua adieraziaz modu desberdinetan: korrontearen ibilbidea, animazio bitartez eta koloreetan, tentsio eta korronteen grafiko animatuen bitartez, etab.
- Dohakoa/Ordaindua: 15,00 €.
- Web orria: <http://everycircuit.com/>
- Deskargatu: Google Playtik deskarga daiteke.
- Programari buruzko laguntza: Web orrian eta aplikazioan bertan.
- Hizkuntza: Ingelesa.



84. Irudia. EVERYCIRCUIT

❖ DROID TESLA PRO

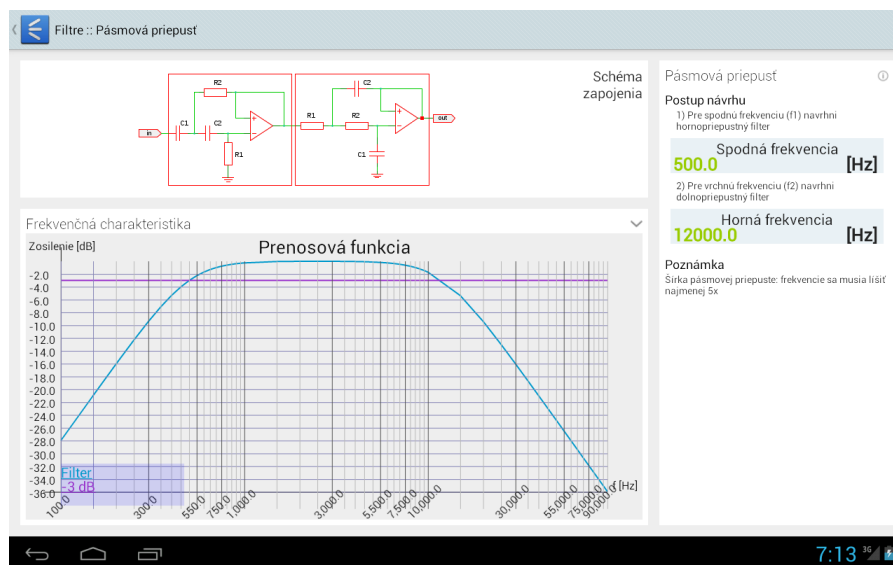
- Deskribapena: Vladimir Djokicek egindako softwarea. Elektrizitate, eta Elektronikako zirkuitu Analogiko, zein Digitalak simulatzen ditu, neurgailuetan tentsio eta korronteen baloreak eta osziloskopioan grafikoak erakutsita.
- Dohakoa/Ordaindua: 8,42 €
- Web orria: <http://droidtesla.com>
- Deskargatu: Google Playtik deskarga daiteke.
- Programari buruzko laguntza: Web orrian eta aplikazioan bertan.
- Hizkuntza: Ingelesa.



85. Irudia. DROID TESLA PRO

❖ FILTRE

- **Deskribapena:** Kiwiki Software Development enpresako software honek, maiztasun filtro analogikoak, kalkula eta simulatzen (grafikoen bidez) ditu.
- **Dohakoa/Ordaindua:** Dohakoa.
- **Web orria:** <http://www.kiwiki.info/index.php/Filtre>
- **Deskargatu:** Google Playtik deskarga daiteke.
- **Programari buruzko laguntza:** Web orrian eta aplikazioan bertan.
- **Hizkuntza:** Ingelesa, Esloveniera, eta Txekiera.



86. Irudia. FILTRE

8.4. Pneumatika

BALIABIDEAK:

❖ SIMULADOR DE NEUMATICA (1)

Internetetik funtzionatzen duenez, landu daiteke Google Chrome erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

❖ SIMULADOR DE NEUMATICA (2)

Internetetik funtzionatzen duenez, landu daiteke Google Chrome erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

8.5. Automatismoak

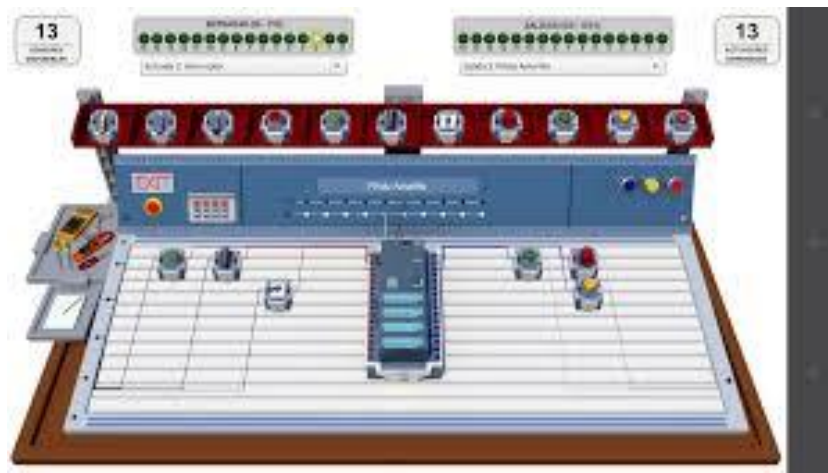
Atal honetan sartzen dira, arlo bakoitzean erabilpen teknikoagoa duten programak. Programa hauek daude gehiago orientatuta Lanbide Heziketara eta Unibertsitatera. Balio dute beraz, Bigarren Hezkuntzaren ondoren, ikasketa teknikoetara bideratutako ikasleek aurkituko dituzten gaien berri izan dezaten eta trebatzen haz daitezten ikasketa horiek hasi aurretik. Dena dela erabil daitezke baita Batxilerrean, irakasleak egoki ba deritzo.

8.5.1. Automatismo Elektrikoak

BALIABIDEAK:

❖ PLC VIRTUAL

- Deskribapena: Innovative Education enpresak egindako software honek, Automata Programagarria (PLC) emulatzen du, 3Dko oso plataforma atraktiboaz baliatuta. Bertan, laneko esparru baten, 16 sarrera eta 16 irteera dituen PLCa dugu. Sarreretara sentsoarekin, eta irteeretara eragingailuak konektatzen zaizkio. Kontaktuen Diagrama izeneko programazio hizkuntzarako programazio interfazea du, oinarrizko, aritmetiko eta logiko funtzioekin, kontadoreekin eta tenporizadoreekin lan egiteko.
- Dohakoa/Ordaindua: 15,92 €.
- Web orria: <http://www.innovativeeducation.co/#>
- Deskargatu: Google Playtik deskarga daiteke.
- Programari buruzko laguntza: Web orrian eta aplikazioan bertan.
- Hizkuntza: Gaztelania, Ingelesa eta Portugesa.



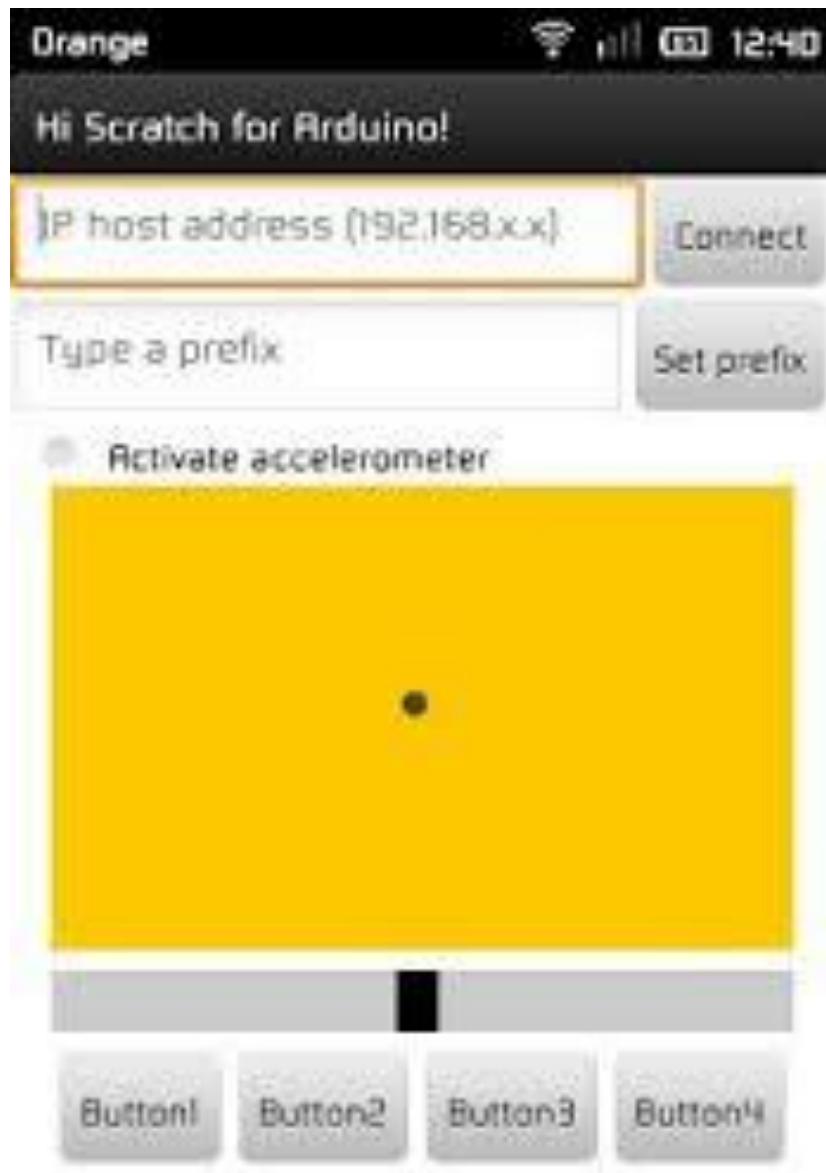
87. Irudia. PLC VIRTUAL

8.5.2. Automatismo Elektronikoak, Kontrola eta Robotika

BALIABIDEAK:

❖ HIS4A

- Deskribapena: Citilab erakundeko Smaltalk taldeak, Arduino plakekin erabiltzeko egindako software hau, Scratch S4A softwarearen, Android Sistema Eragilerako bertsioa da. Scratchen urruneko sentsoreen protokoloaz baliatuta, Scratch S4Akin komunikatzen da, HTTP bidez. Biak, S4A eta HiS4A sare lokal berera egon behar dira konektatuta.
- Dohakoa/Ordaindua: Dohainik da, baina diru aportazioak (proiektuarekin aurrera jarraitzeko) onartzen dira.
- Web orria: http://s4a.cat/index_es.html
- Deskargatu: http://s4a.cat/index_es.html
- Programari buruzko laguntza: Web orrian eta aplikazioan bertan.
- Hizkuntza: Ingelesa.



88. Irudia. HIS4A

❖ ARDUINO 123D

Internetetik funtzionatzen duenez, landu daiteke Google Chrome erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

❖ **ROBOTICA INDUSTRIAL 3D**

- Deskribapena: Jacques Robier da software honen egilea. 6 ardatzeko robot baten simulazioa egiten du. Funtziona dezake demo gisa. Baina robota kontrolatzeko aukera ematen duenez, erabili daiteke robotikako oinarrizko kontzeptuak ikasteko, kalkulorik gabeko programazioa lantzeko, zein palankaren kontroleko moduluaren funtzionamendua ikasteko
- Dohakoa/Ordaindua: Dohakoa.
- Web orria: Ez du web orririk. Egilearen email helbidea jaco.robier@gmail.com da, aplikazioarekin izandako arazoren baten berri eman nahi izanez gero.
- Deskargatu: Google Playtik deskarga daiteke.
- Programari buruzko laguntza: Aplikazioan bertan.
- Hizkuntza: Ingelesa



89. Irudia. ROBOTICA INDUSTRIAL 3D

8.5.3. Automatismo Pneumatiko eta HidraulikoakBALIABIDEAK:❖ **LOGICLAB PNEUMATIC**

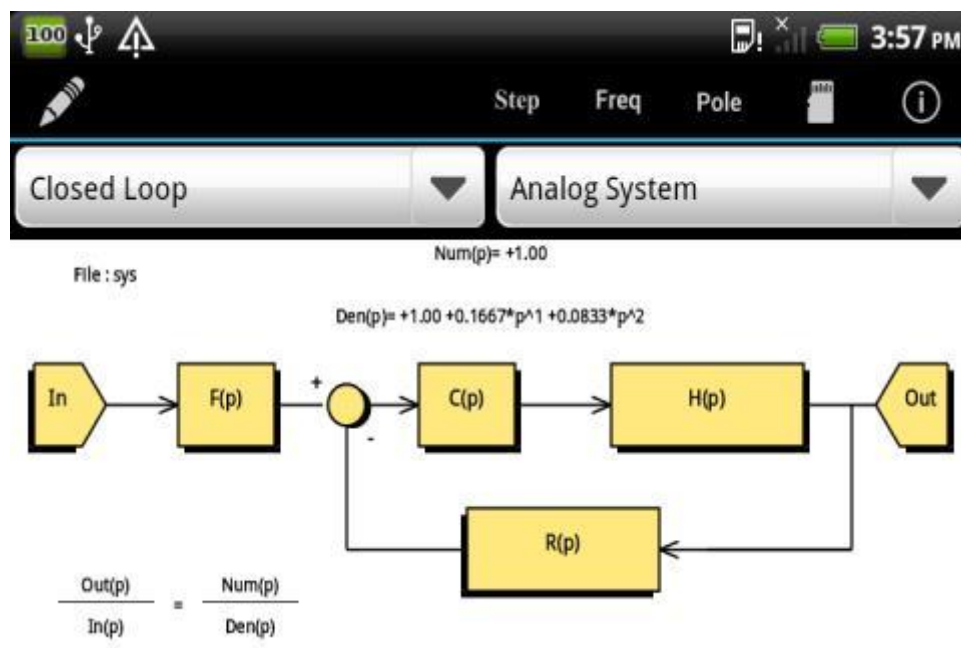
Internetetik funtzionatzen duenez, landu daiteke Google Crome erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

8.6. Automatika eta Kontrol Sistemak

BALIABIDEAK:

❖ CONTROLCALC

- Deskribapena: A. DeCarvalho da software honen egilea. Kontrol Sistema Analogiko zein Digitalak, begizta itxian edo irekian, simulatzen ditu, bloke diagramez baliatuta. Transferentzia Funtzioa, sistemaren poloak, sistemaren erantzun tenporala eta frekuentziala, irabazpena eta fase marginak, ebazten ditu.
- Dohakoa/Ordaindua: Dohakoa.
- Web orria: Ez du web orririk. Egilearen email helbidea decarvalho.adelino@gmail.com da, aplikazioarekin izandako arazoren baten berri eman nahi izanez gero.
- Deskargatu: Google Playtik deskarga daiteke.
- Programari buruzko laguntza: Aplikazioan bertan.
- Hizkuntza: Ingelesa.

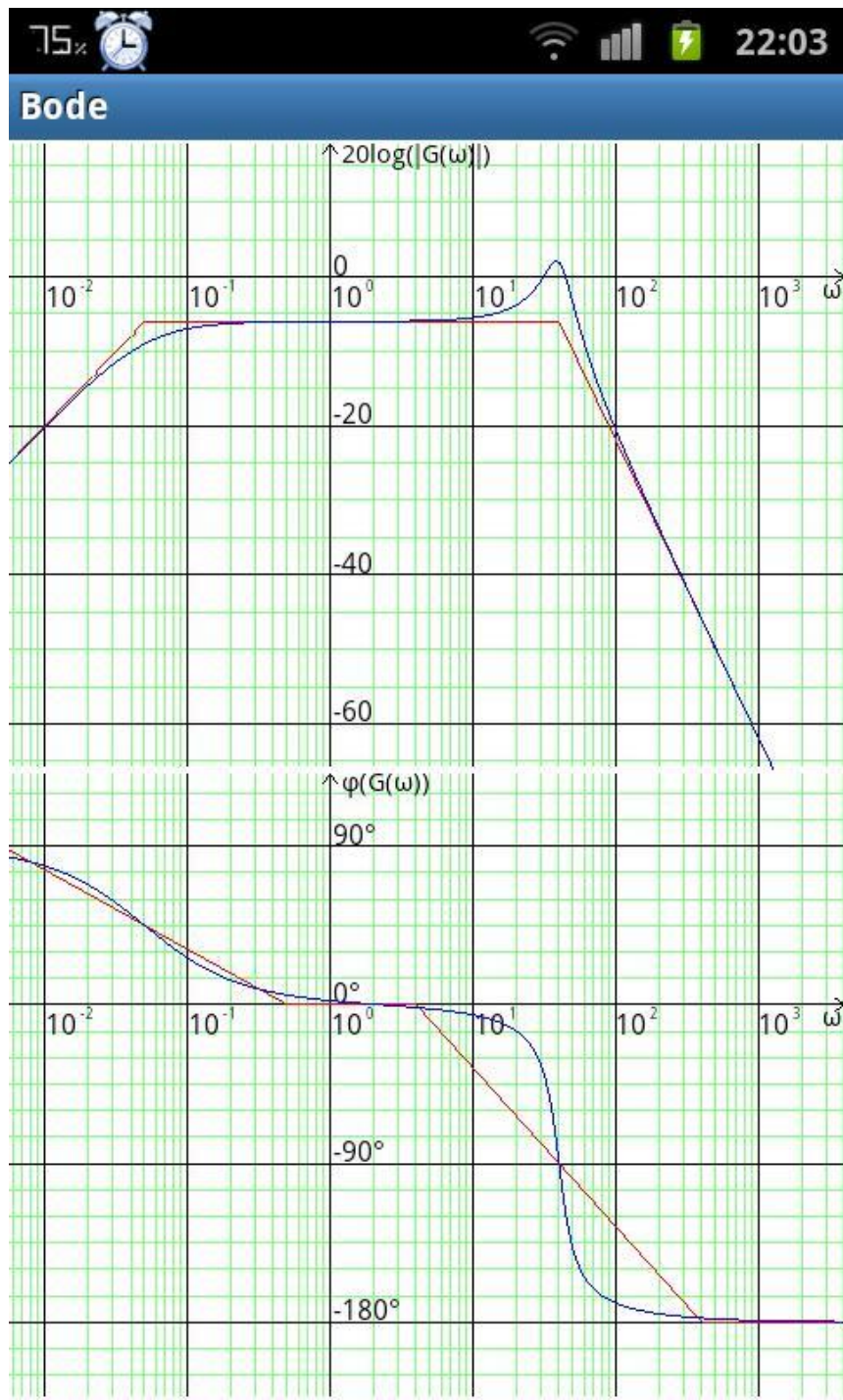


90. Irudia. CONTROLCALC

❖ ANDROBODE

- Deskribapena: Lorrain Paolo da software honen egilea. Kontrol Teorian erabilitako transferentzia funtzio linealen, Bode eta Nyquist grafikak egiteko erabiltzen da.
- Dohakoa/Ordaindua: Dohakoa.

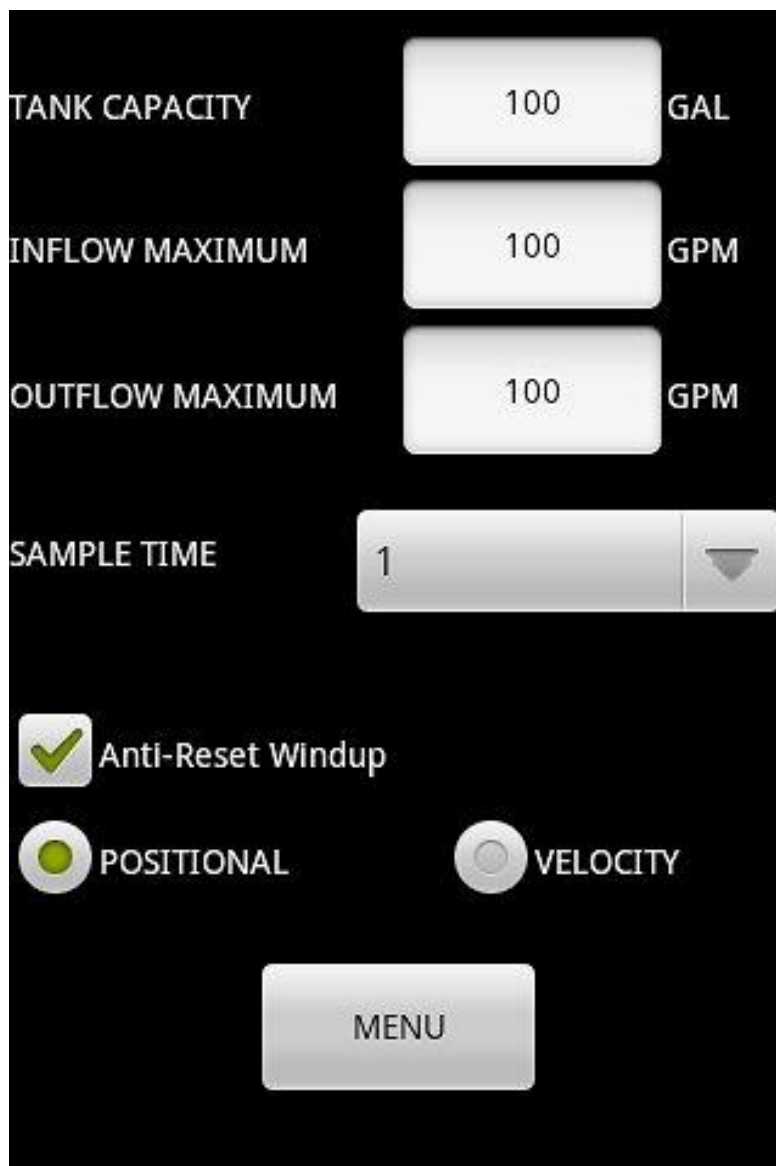
- Web orria:
<https://sites.google.com/site/logicwondersmobile/androbode>
- Deskargatu: Google Playtik deskarga daiteke.
- Programari buruzko laguntza: Web orrian (manuala dago), eta aplikazioan bertan.
- Hizkuntza: Gaztelania, Ingelesa, Alemana eta Italiara.



91. Irudia. ANDROBODE

❖ PIDSIM TANK

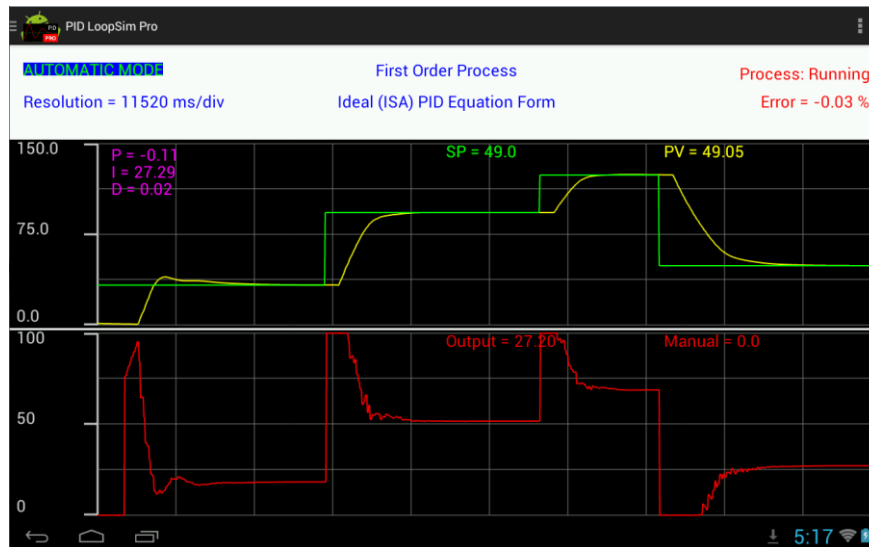
- Deskribapena: CMARsoft enpresak egindako softwarea, upel bateko likidoaren nibela kontrolatzen duen PID kontrolagailuaren simulazioa da. Upelaren tamainoa, sarrera eta irteera fluxuak, simulazio denbora, edo abiadura kontrolatzeko algoritmoa, ajusta daitezke guztiz. PID lazoa AUTO moduan dagoenean, erabiltzaileak alda dezake upelaren maila balorea, eta modu manualean, irteera balbularen ehunekoa (%0-%100).
- Dohakoa/Ordaindua: 0,75 €.
- Web orria: Ez du web orririk. Egilearen email helbidea cmarsoft@gmail.com da, aplikazioarekin izandako arazoren baten berri eman nahi izanez gero.
- Deskargatu: Google Playtik deskarga daiteke.
- Programari buruzko laguntza: Aplikazioan bertan.
- Hizkuntza: Ingelesa.



92. Irudia. PIDSIM TANK

❖ PID LOOPSIM PRO

- Deskribapena: Cubac Apps enpresak egindako software hau, PID simuladorea da. PIDa ajusta daiteke denbora errealean eta horrela sistemaren erreakzioa ikusi, ajustea plantan aplikatu baino lehen.
- Dohakoa/Ordaindua: 5,50 €.
- Web orria: <http://www.droidbus.com/PIDLoopSim/>
- Deskargatu: Google Playtik deskarga daiteke.
- Programari buruzko laguntza: Web orrian (manuala dago), eta aplikazioan bertan.
- Hizkuntza: Ingelesa.



93. Irudia. PID LOOPSIM PRO

❖ WOLFRAM ALPHA

Internetetik funtzionatzen duenez, landu daiteke Google Crome erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako. Desberdintasun bakarra:

- Deskargatu: 2,29 €tan eros daiteke Google Playn.

9. IOS SISTEMA ERAGILEA

9.1. Sarrera

Applenak diren iPad tabletak eta iPhone telefonoak erabiltzen duten sistema eragilea da hau. Sistema eragile hau erabiltzen duen Hardwarea gero eta potenteagoa bihurtzen ari da, ordenagailuen prestazioak izateraino. Ahalmen hori aprobetxatzeko apps berriak sortzen dira etenik gabe, gehienak dohainik edo oso prezio txikian (euro gutxi batzuek, gehienetan). Aplikazio hauek Appleen Play Store dendatik deskargatu behar dira. Milaka aplikazio hauen artean badaude batzuek Teknologia arlora bideratuak.

9.2. Mekanika, Mekanismoak eta Makinak, eta Fabrikazioa

BALIABIDEAK:

❖ SIMPLEMENTMACHINES

Programa honen Android bertsiorako esandako guztiak berdin balio du iOS sistema eragilerako. Desberdintasun bakarrak:

- Dohakoa/Ordaindua: 2,16 €tan eros daiteke.
- Deskargatu: App Store edo <http://www.actualconcepts.com>

❖ ACTIVITIES SIMPLEMENTMACHINES

Programa honen Android bertsiorako esandako guztiak berdin balio du iOS sistema eragilerako. Desberdintasun bakarrak:

- Doakoa/Ordaindua: 2,16 €tan eros daiteke.
- Deskargatu: App Store edo <http://www.actualconcepts.com>

❖ EUREKA_ WEDGES AND SCREWS

Programa honen Android bertsiorako esandako guztiak berdin balio du iOS sistema eragilerako. Desberdintasun bakarra:

- Deskargatu: App Store edo <http://www.designmate.com/>

❖ EXPLAIN 3D: HOW STUFF WORKS

Programa honen Android bertsiorako esandako guztiak berdin balio du iOS sistema eragilerako. Desberdintasun bakarrak:

- Doakoa/Ordaindua: 3,99 €tan eros daiteke.
- Deskargatu: App Store edo <http://explain3d.com/>

❖ EUREKA_INTERNAL COMBUSTION ENGINE

Programa honen Android bertsiorako esandako guztiak berdin balio du iOS sistema eragilerako. Desberdintasun bakarra:

- Deskargatu: App Store edo <http://www.designmate.com/>

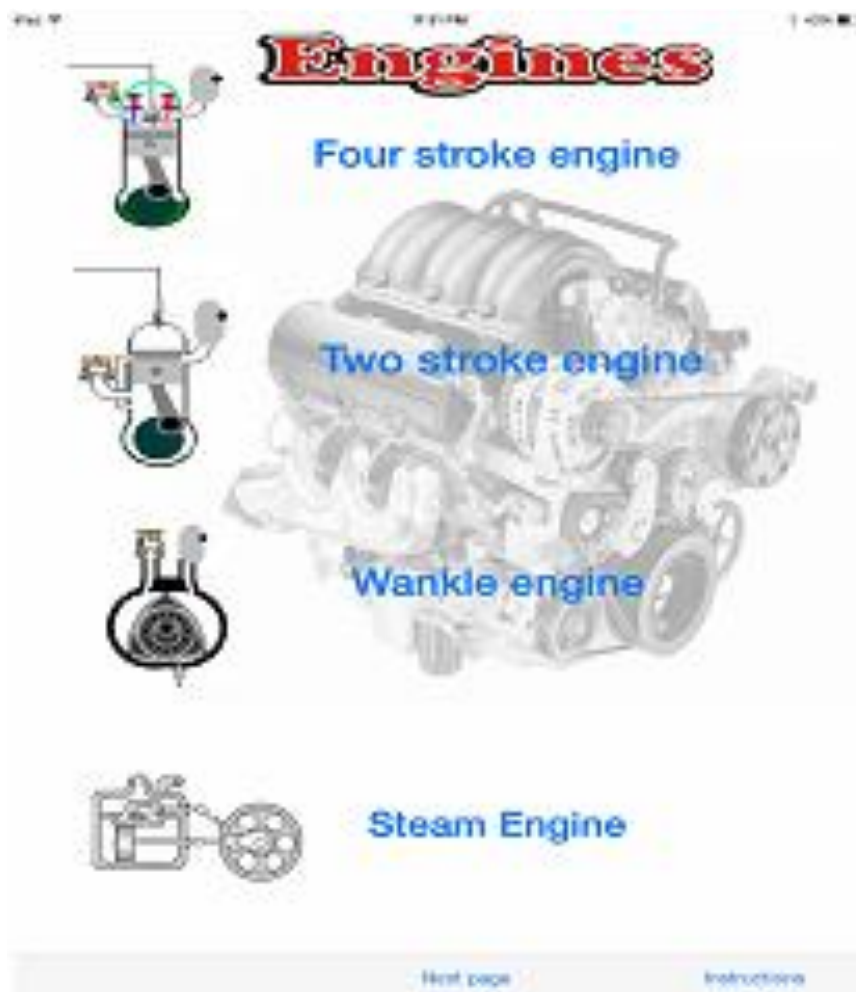
❖ INTERACTIVE FOUR-STROKE ENGINE

Programa honen Android bertsiorako esandako guztiak berdin balio du iOS sistema eragilerako. Desberdintasun bakarra:

- Deskargatu: App Store edo <http://www.nhvisions.org>

❖ AUTO MECHANIC BOB - ENGINES

- Deskribapena: MICOM Software enpresak egindako programa honek motor mota desberdinen funtzionamendua azaltzen du. Garaje baten simulazioa ere badu, matxura desberdinak aztertu, galderak egin eta nola konpondu, aurrekontu eta guzti.
- Doakoa/Ordaindua: Doakoa.
- Web orria: Apple Store edo www.micomsoftware.com
- Deskargatu: App Store edo www.micomsoftware.com
- Programari buruzko laguntza: Web orrian eta aplikazioan bertan.
- Hizkuntza: Ingelesa



94. Irudia. AUTO MECHANIC BOB - ENGINES

❖ DEUTZ ENGINE

Interneten dagoen bideo bat denez, ikus daiteke Safari erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

❖ EON ENGINE EXPLORER

Programa honen Android bertsiorako esandako guztiak berdin balio du iOS sistema eragilerako. Desberdintasun bakarra:

- Deskargatu: App Store edo <http://www.eonreality.com/>

❖ CFM THE POWER OF FLIGHT

Programa honen Android bertsiorako esandako guztiak berdin balio du iOS sistema eragilerako. Desberdintasun bakarra:

- Deskargatu: App Store edo <http://www.cfmaeroengines.com>

❖ CURSO DE PROGRAMACION EN TORNO CNC FAGOR 8050

Interneten dagoen ikastaro bat denez, ikus daiteke Safari erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

❖ MECANIZADO EN FRESADORA

Interneten dagoen ikastaro bat denez, ikus daiteke Safari erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

9.3. Elektrizitatea eta Elektronika

BALIABIDEAK:

❖ DC/AC VIRTUAL LAB

Internetetik funtzionatzen duenez, landu daiteke Safari erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

❖ EDISON CLOUD

Internetetik funtzionatzen duenez, landu daiteke Safari erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

❖ TINA CLOUD

Internetetik funtzionatzen duenez, landu daiteke Safari erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako. Desberdintasun bakarra:

- Deskargatu: App Storetik deskarga daiteke dohainik, 15 egunetan funtzionatzen duen den bertsio bat. Baina denbora hori pasatu ondoren programa operatiboa izaten jarraitzea nahi izanez gero, bi aukera hauetako bat erosi beharra dago:

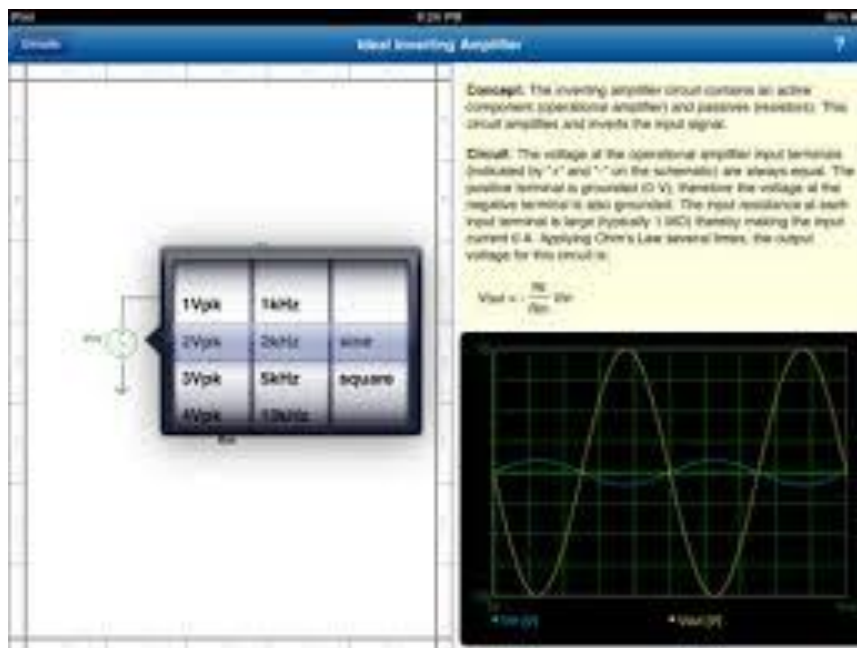
Ikaslearen bertsioa 11,99 €/urte, edo Oinarrizko bertsioa 28,99 €/urte.

❖ CIRCUIT LAB

Interneten, Javascripten dagoen software bat denez Safari erabilia landu daiteke. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

❖ MULTISIM CIRCUIT EXPLORER

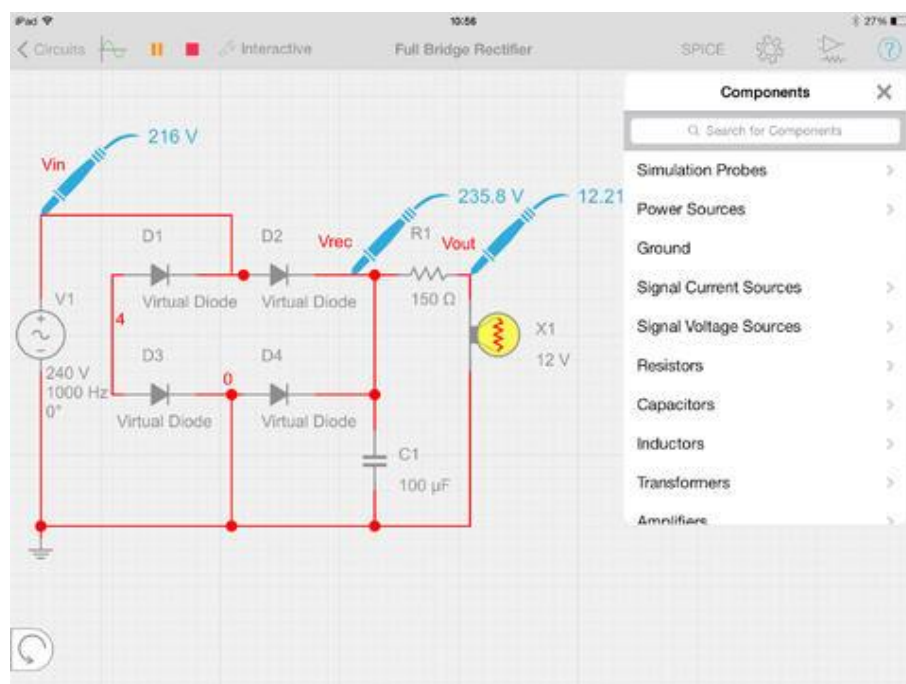
- Deskribapena: National Instruments Corporation enpresak egindako softwarea. Ez da simulatzailea, zentzu zehatzean. Elektronika Analogikoko testu liburuen lagungarritzat har daiteke. Aurrez definitutako 18 oinarrizko zirkuitu (RLC, diodoak eta anplifikagailu operazionalak) ditu. Zirkuitu hauetan bakarrik zenbait osagaien baloreak alda daitezke. Aldaketa horien eragina ikus daiteke sarrera/irteerak adierazten diren grafikoetan.
- Dohakoa/Ordaindua: Dohakoa.
- Web orria:
<https://decibel.ni.com/content/groups/circuit/blog/2012/02/27/multisim-circuit-explorer-on-itunes>
- Deskargatu: Apple Store.
- Programari buruzko laguntza: Web orrian eta aplikazioan bertan.
- Hizkuntza: Ingelesa.



95. Irudia. MULTISIM CIRCUIT EXPLORER

❖ MULTISIM TOUCH

- Deskribapena: National Instruments Corporation enpresak egindako softwarea. Zirkuitu elektriko eta elektroniko analogikoak, diseinatu eta simulatzen ditu. Instrumentu birtualen bitartez neurketa esparru zabala egiteko gai da zirkuituen simulazioa erraztuz. Dropbox™ eta email bidez Multisim Touch fitxategiak inporta daitezke konpainia bereko NI Multisim programara, han analisi konplexuagoak egiteko, PCBa diseinatzeko, etab. Baina ez da posible alderantzizko bidea egitea (hau da, fitxategiak inportatzea NI Multisimetik, Multisim Touchera).
- Dohakoa/Ordaindua: 2,99 €.
- Web orria: <http://www.ni.com/multisim/mobile/esa/>
- Deskargatu: Apple Store.
- Programari buruzko laguntza: Programa ireki eta *Help* botoia klikatu. Bertan programaren funtzionamendua erakusten digun dokumentazioa aurkituko dugu. Web orrian hainbat tutorial, bideo, ikastaro, erabiltzaile desberdinen esperientziak (Bigarren Hezkuntzako, zein Unibertsitate desberdinetakoak), laguntza foro eta zirkuituen adibideak daude. Informazio ugari eta oso baliagarria duen web orria da.
- Hizkuntza: Ingelesa.



96. Irudia. MULTISIM TOUCH

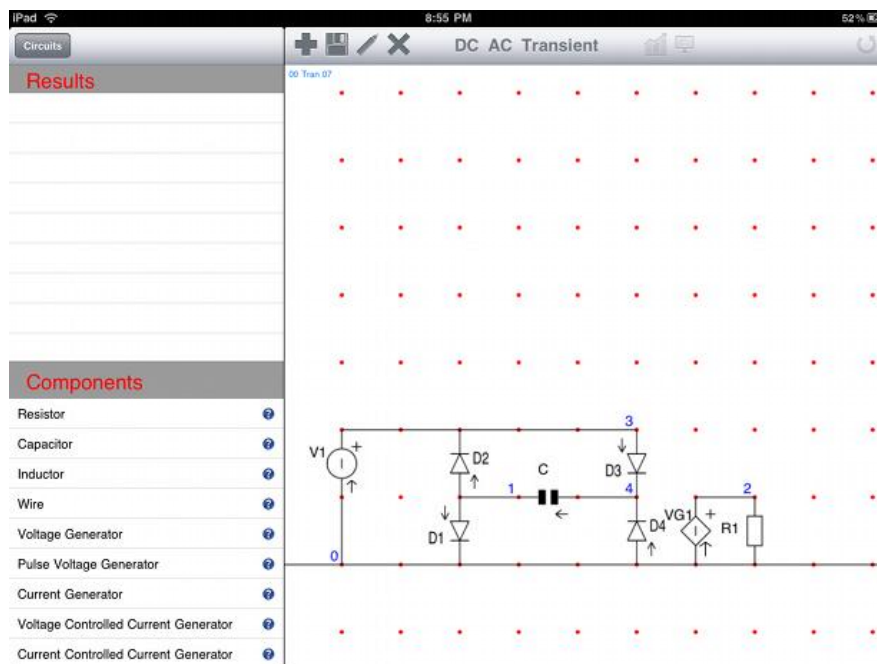
❖ iCIRCUIT

Programa honen Windows bertsiorako esandako guztia aplikatu daitezke Appleren bertsiorako ere. Desberdintasun bakarra:

- Deskargatu: App Storetik deskarga daitezke 9,99 €tan.

❖ CIRCUIT LAB HD

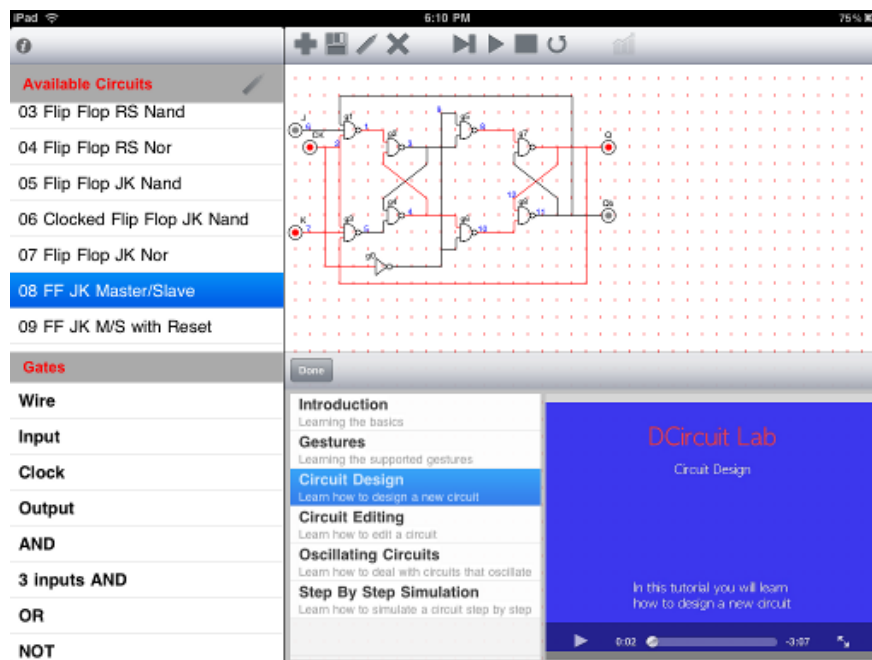
- Deskribapena: Laura Villani da software honen egilea. Aldatutako nodoen analisi metodoan oinarritutako zirkuitu elektroniko analogikoak analizatzeko erreminta da. Hiru analisi mota egin daitezke: DC, zirkuitu lineal eta ez lineal, korrante zuzeneko tentsio eta korrante iturriekin, AC, zirkuitu linealak egoera egonkorrean, tentsio eta korrante iturri sinusoidalekin, eta TRANSIENT, zirkuitu lineal eta ez lineal, sinusoidal eta pultsu korrante iturriekin. Analisi hauen guztien emaitzak grafikoki azaltzen dira.
- Doakoa/Ordaindua: 6,99 \$.
- Web orria: <https://sites.google.com/site/lurvill/circuitlabhd>
- Deskargatu: Apple Store.
- Programari buruzko laguntza: Web orrian zenbait bideo tutorialen bidez, eta aplikazioan bertan.
- Hizkuntza: Ingelesa eta Italiera.



97. Irudia. CIRCUIT LAB HD

❖ DCIRCUIT LAB HD

- Deskribapena: Fabrizio Boco eta Laura Villani dira software honen egilleak. Zirkuitu digital konbinazional eta sekuentzialak simulatzen ditu. Zirkuituak, oinarrizko osagai, ate logiko eta flip-flopekina osatzen dira. Bi simulatzeko modu erabiltzen ditu: pausu bakarrekoa (denbora berean ebaluatzen ditu irteera aldagai guztiak) eta pausuz pausukoa.
- Doakoa/Ordaindua: 6,99 \$.
- Web orria: <https://sites.google.com/site/lurvill/dcircuitlabhd>
- Deskargatu: Apple Store.
- Programari buruzko laguntza: Web orrian zenbait bideo tutorialen bidez, eta aplikazioan bertan.
- Hizkuntza: Ingelesa eta Italiera.



98. Irudia. DCIRCUIT LAB HD

❖ LOGICLY

Internetetik funtzionatzen duenez, landu daiteke Safari erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

❖ THE LOGIC LAB

Internetetik funtzionatzen duenez, landu daiteke Safari erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

❖ CIRCUIT BUILDER

Programa honen Android bertsiorako esandako guztiak berdin balio du iOS sistema eragilerako. Desberdintasun bakarra:

- Deskargatu: App Storetik deskarga daiteke 1,99 \$etan.

❖ EVERYCIRCUIT

Programa honen Android bertsiorako esandako guztiak berdin balio du iOS sistema eragilerako. Desberdintasun bakarra:

- Deskargatu: App Storetik deskarga daiteke 9,99 \$etan.

9.4. Pneumatika

BALIABIDEAK:

❖ SIMULADOR DE NEUMATICA (1)

Internetetik funtzionatzen duenez, landu daiteke Safari erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

❖ SIMULADOR DE NEUMATICA (2)

Internetetik funtzionatzen duenez, landu daiteke Safari erabilia. Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

9.5. Automatismoak

Atal honetan sartzen dira, arlo bakoitzean erabilpen teknikoagoa duten programak. Programa hauek daude gehiago orientatuta Lanbide Heziketara eta Unibertsitatera. Balio dute beraz, Bigarren Hezkuntzaren ondoren, ikasketa teknikoetara bideratutako ikasleek aurkituko dituzten gaien berri izan dezaten eta trebatzen haz daitezen ikasketa horiek hasi aurretik. Dena dela erabil daitezke baita Batxilerrean, irakasleak egoki ba deritzo.

9.5.1. Automatismo Elektronikoak, Kontrola eta Robotika

BALIABIDEAK:

❖ ARDUINO 123D

Internetetik funtzionatzen duenez, landu daiteke Safari erabilia.

Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

❖ ARDUINO SIMULATOR FULL PACK 2X

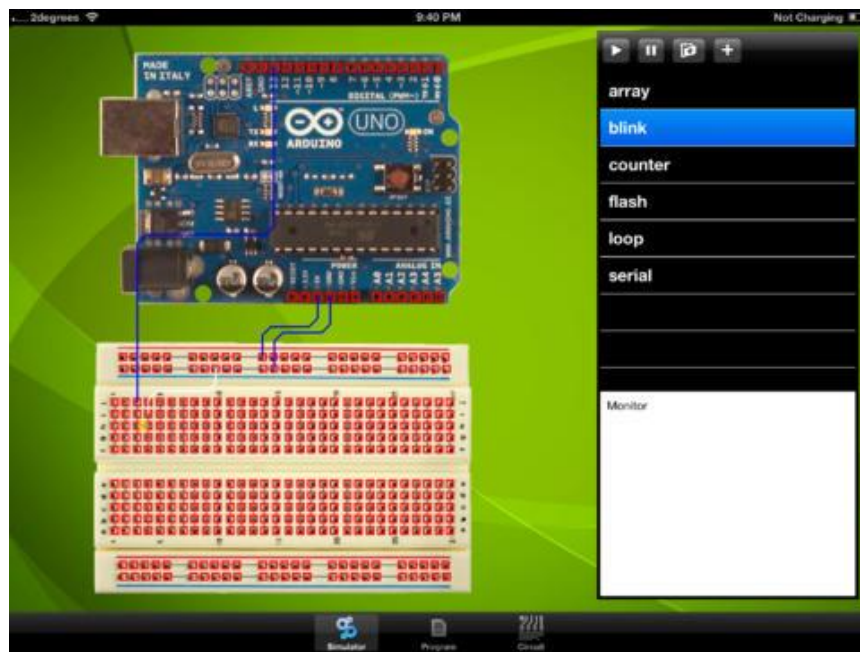
- Deskribapena: Sreeprakash Neelakantan da software honen egilea. Aurretik definitutako Arduino zirkuituen (LED, pausuz-pausuko motor, serbo-jardule, korrante zuzeneko motorrekin) funtzionamendua simulatzen du. Ezin dira osagaiak aldatu, ez eta kode lerrorik idatzi monitore programan. Egin daitekeena da programa horietako baloreen parametroak aldatu, dagokion zirkuituan, eta horrela ikusi aldaketa horrek zer suposatu duen zirkuitua simulatzerakoan.
- Doakoa/Ordaindua: 9,99 \$.
- Web orria: Ez du web orririk.
- Deskargatu: Apple Store.
- Programari buruzko laguntza: Aplikazioan bertan.
- Hizkuntza: Ingelesa.



99. Irudia. ARDUINO SIMULATOR FULL PACK 2X

❖ SIMDUINO

- Deskribapena: Derek Knight da software honen egilea. Arduino mikrokontroladorearen simuladore bat da. Bertan, zirkuitua definitu, C programazio hizkuntzan programa idatzi, eta exekutatzeko aukera ematen du. Oraingoz dituen osagai elektronikoak dira: kableak, erresistentziak eta LEDak. Laster inplementatuko zaizkio diodoak eta transistoreak. Osagaiak protoboard baten txertatzen dira, eta hau Arduino plakara konektatzen da.
- Dohakoa/Ordaindua: 1,99 \$.
- Web orria: <http://gordonknight.co.uk/joomla/simduino>
- Deskargatu: Apple Store.
- Programari buruzko laguntza: Web orrian (manuala dago), eta aplikazioan bertan.
- Hizkuntza: Ingelesa.



100. Irudia. SIMDUINO

9.5.2. Automatismo Pneumatiko eta Hidraulikoak

BALIABIDEAK:

❖ LOGICLAB PNEUMATIC

Internetetik funtzionatzen duenez, landu daiteke Safari erabilia.

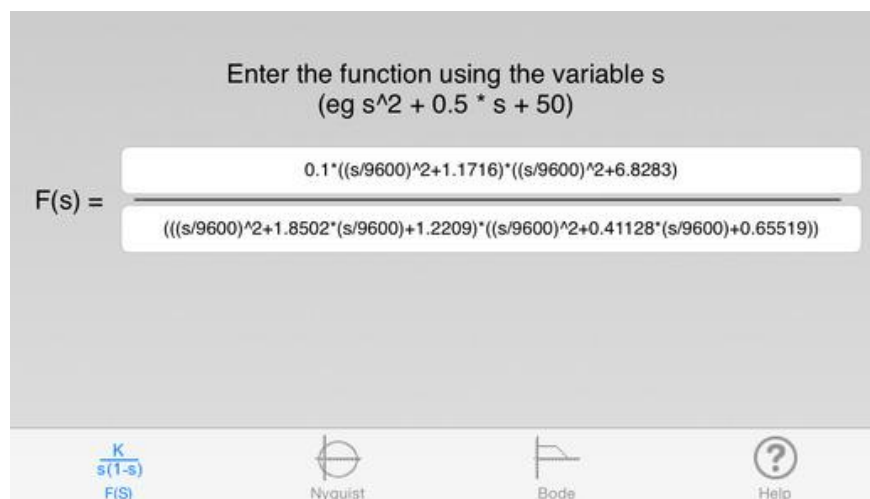
Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako.

9.6. Automatika eta Kontrol Sistemak

BALIABIDEAK:

❖ BODE&NYQUIST

- Deskribapena: Fabrizio Boco da software honen egilea. Norberak idatzitako Transferentzia Funtzio baten Bode eta Nyquist diagramak irudikatzen ditu.
- Dohakoa/Ordaindua: 5,99 \$.
- Web orria: Ez du web orririk
- Deskargatu: Apple Store.
- Programari buruzko laguntza: Aplikazioan bertan.
- Hizkuntza: Ingelesa eta Italiera.



101. Irudia. BODE&NYQUIST

❖ WOLFRAM ALPHA

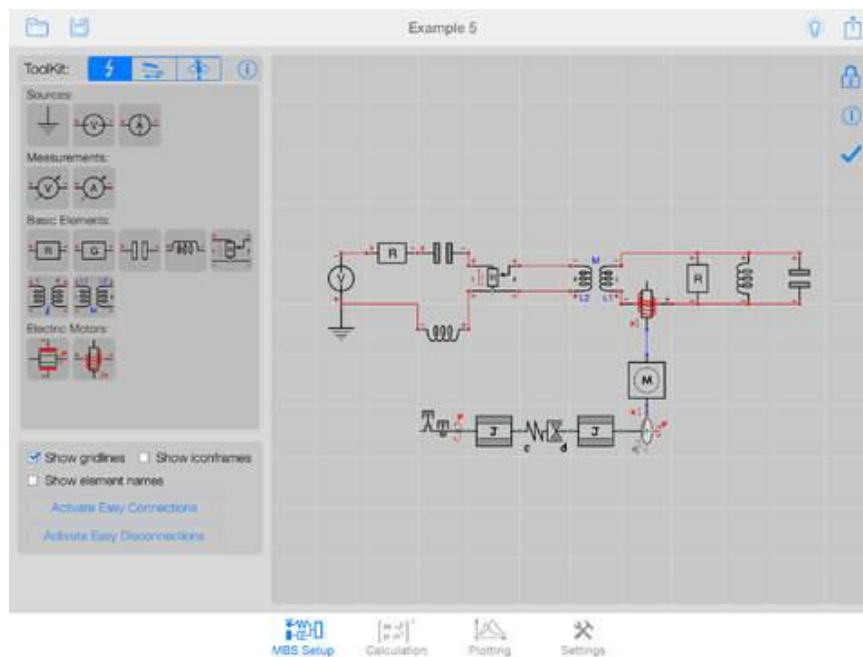
Internetetik funtzionatzen duenez, landu daiteke Safari erabilia.

Programa honen Windows bertsiorako esandako guztiak berdin balio du beste sistema eragile guztietarako. Desberdintasun bakarra:

- Deskargatu: 2,99 \$etan eros daiteke .

❖ ELECTRIC CIRCUIT DYNAMICS

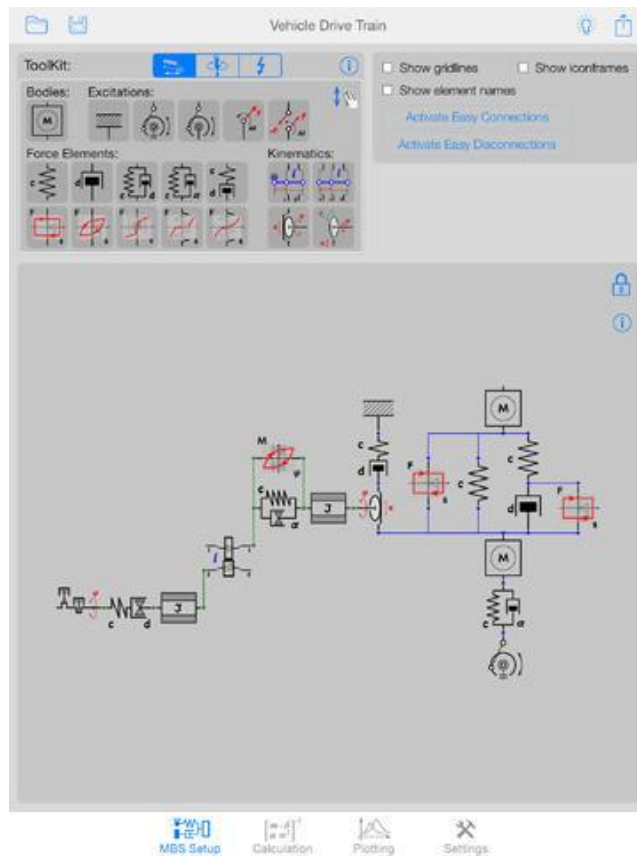
- Deskribapena: Peter Fritz da software honen egilea. Elektrotekniako sistema konplexuen estudioa egiten du, Kirchoffen Legeak aplikatuta zirkuituko korapilo guztiei, eta gero Korrante Alternoko iturriak gehituta. Gainera osagai mekanikoak gehitu daitezke eta horrela sistema hibridoa estudiatu, Automatikaren ikuspegitik. Sistema hauen analisisan parametro desberdinen aldaketa, Bode edo Nyquist diagramen aldaketaren bidez, azaltzen da.
- Dohakoa/Ordaindua: 6.99 €.
- Web orria: Ez du web orririk. Egilearen email helbidea fritzemail@me.com da, aplikazioarekin izandako arazoren baten berri eman nahi izanez gero.
- Deskargatu: Apple Store.
- Programari buruzko laguntza: Aplikazioan bertan.
- Hizkuntza: Ingelesa.



102. Irudia. ELECTRIC CIRCUIT DYNAMICS

❖ MULTIBODYSYSTEM DYNAMICS

- Deskribapena: Peter Fritz da software honen egilea. Sistema hibridoak estudia daitezke orain. Hau da, zirkuitu elektriko eta zati (mekaniko) anitzeko sistemen dinamika estudia daiteke aplikazio honekin, Automatikaren ikuspegitik. Sistema hauen analisisan parametro desberdinen aldaketa, Bode edo Nyquist diagramen aldaketaren bidez, azaltzen da.
- Dohakoa/Ordaindua: 6,99 €.
- Web orria: Ez du web orririk. Egilearen email helbidea fritzemail@me.com da, aplikazioarekin izandako arazoren baten berri eman nahi izanez gero.
- Deskargatu: Apple Store.
- Programari buruzko laguntza: Aplikazioan bertan.
- Hizkuntza: Ingelesa.



103. Irudia. MULTIBODYSYSTEM DYNAMICS

10. ONDORIOAK

Lan hau bukatu eta gero, ondorio desberdinak atera daitezke Bigarren Hezkuntzara bideratutako simulatzaileen inguruan. Alde batetik ikusi da gai batzuetarako beste batzuetarako baino baliabide gehiago daudela, esaterako Elektrizitate eta Elektronika gaiaren kasuan. Arrazoi bat izan daiteke Elektrizitate eta Elektronikaren edukiak beste gai batzuetakoak baino abstraktuagoak izan direla Teknologia ikasgaiaren barruan.

Bestalde, nahiz eta gai batzuek beste batzuek baino erreminta digital gehiago eduki, gai guztiak lantzeko adina programa aurki daitezke. Beraz, ahalegindu beharra dago baliabide hauek guztiak, gure eskoletan inplementatzen. Horretarako eman beharreko lehenengo pausoa irakasleek irakaste mota honekin konprometitzea litzateke, eta irakaskuntza parte hartzaile eta berritzaile hau lantzeko motibazioa izatea. Horrek eskatzen du IKTetan murgilduta egotea, eta bertan ematen diren aurrera pausuen berri izatea, atzean ez geratzeko, gaur egungo gazteak bait dira teknologia berri hauen euskarri eta bultzatzaileak.

10.1. Proposaturiko Simulatzaileak

Aukera egiterakoan, bi publiko mota eduki dira kontutan. Alde batetik Ikasleak, eta bestetik Irakasleak. Ikasleei dagokionean, ezin dira eduki indefinizio baten. Hau da, Irakasleak oso garbi eduki behar du zein programa erabili kasu bakoitzean, gai bakoitzerako, eta ez hiru edo lauren artean saltoka ibili, jokabide horrek Ikaslea nahastu besterik ez duelako egingo. Oso gauza desberdina da Irakaslearen kasua. Honek justu kontrako jokabidea jarraitu behar du. Gai berdina simulatzeko balio duten programen artean, komeni zaio denak, edo ahal dituen gehienak behintzat ezagutzea, ezaupide horrek emango bait dio azken finean, programa bat aukeratzekoan (askoren artean) erabaki zuzenena hartzeko segurtasuna eta autoritatea. Beraz, ondoren datorrenak bi publiko mota hauen egoera eta interes desberdinak hartzen ditu kontutan

10.1.1. Proposaturiko Simulatzaileak Ikasleentzat.

Esan bezala ikasleei oso aukera garbiak eman behar zaizkie. Simulazioarekin izango duten lehen kontakturako, aukera egokiena bost sistema eragilerentzat dauden programak lantzea izango litzateke. Horiek kurrikulumeko alderdi guztiak betetzen dituzte, bi ezik. Alde batetik DBHko Mekanismo bakunen arloa, RELATRAN programarekin beteko dena, eta bestetik Batxilerreko Automatika eta Kontrol Sistemen arloa, SIMVIEW programarekin beteko dena.

Beraz arloz-arlo egindako aukeraketa eta horren arrazoiak honako hauek dira:

- ✓ Mekanika, Mekanismoak eta Fabrikazioa gairako: Arlo honetako eduki guztiak bete ahal izateko, programa hauek erabili behar dira: RELATLAN. Abantaila, bakarra dela mekanismo bakunak lantzeko. Desabantaila (horrela hartu badaiteke), Windowsentzat bakarrik dagoela.
DEUTZ ENGINE. Abantaila, lau denborako motorren funtzionamendua simulatzen duen animaziorik onena delako. Ez du desabantailarik.
CURSO DE PROGRAMACION EN TORNO CNC FAGOR 8050 eta MECANIZADO EN FRESADORA.
Bi programa hauekin landu daiteke Batxilerreko kurrikulumean txirbil arroketa dedikaturiko atala. Desabantailarik ez dute.
- ✓ Elektrizitatea eta Elektronika gairako:
DC/AC VIRTUAL LAB. Aplikazio hau oso erakargarria da zirkuitu elektriko sinpleen simulaziorako. Osagaiak 3Dn aurkezten ditu, osziloskopio sinple bat erabiltzen du uhinak bistaratzeko, eta polimetroak ere erabili daitezke, tentsio eta intentsitate neurketak egiteko. Ez du desabantailarik.
CIRCUIT LAB. Aproposena da elektronika analogika eta digitalaren simulazioak egiteko. Ez du desabantailarik.
- ✓ Pneumatika gairako:
- ✓ SIMULADOR DE NEUMATICA (2). Simulazioa 3Dko irudi animatuen bidez egiten du. Ez du desabantailarik.
- ✓ Automatismo Elektronikoak, Kontrola eta Robotika gairako:
ARDUINO 123D. Programarik konpletoena da Arduinoren funtzionamendua simulatzeko. Arduinorekin batera hainbat zirkuitu elektronikoren simulazioa ahalbidetzen du, Arduino plaka programatzeko aukera ematen du, eta eskema elektrikoak eta PCBa automatikoki ateratzen ditu. Ez du desabantailarik.
- ✓ Automatismo Pneumatiko eta Hidraulikoak gairako:
LOGICLAB PNEUMATIK. Benetako itxura duen pneumatikako panel bat simulatzen du, eta osagaiak, osagai errealen itxura dute. Naiz eta aurretik definitutako ariketak besterik ezin diren egin Pneumatikarako sarrera ezin hobea da. Azken hau (zirkuituak definituak izatea) da desabantaila bakarra.

✓ Automatika eta Kontrol Sistemak gairako:

SIMVIEW. Kontzeptu teorikoak, programa honetan aurretik definitutako simulazioen bidez, askoz errazago ulertzen laguntzen duen programa. Desabantaila (horrela hartu badaiteke), Windowsentzat bakarrik dagoela.

Interneten dauden, eta deskargatu beharrik ez duten goiko programa hauek, erabil daitezke Android eta iOS sistemetan ere, baina ez ziren diseinatu bere momentuan, sistema hauetan erabiltzeko, besteak beste sistema hauek oso berriak direlako. Baina azken bi sistema hauek merkaturatu zirenetik, beraietan erabiltzeko izugarritzko aplikazio andana joan da agertzen. Aplikazio hauek, bitzta, aisia eta ezagutzaren arlo guztiak ikuten dituzte, eta nola ez, baita Teknologiaren arloa ere. Horregatik, tablet eta smartphoneak izan duten hazkundera (batez ere gure gazteengan) aprobetxatuta, hardwareko baliabide horiek ezin egokiagoak bihurtu zaizkigu gure, simulatzaileak hedatzearen asmoak, aurrera eramateko. Jakina da Irakasle Klaustro guztietan smartphonen erabilera gela barruan, arazo larritzat hartu dela (ikasleak WhatsAppak bidaltzen eta jokoetan jolasten aritzen zirelako), erabilera debekatzeraino. Baina gero eta Ikastetxe gehiagotan, hardware honen potentziala ikusita (gero eta alde txikiagoa dute mahai gaineko, edo ordenagailu portatilekin), potentzial hori erabilera akademikora bidera daitekela ikusten ari dira. Beraz, hasierako debekua, erabiltzera gonbite bihurtu da dagoeneko Europako hainbat lurraldetan [15], eta denbora gutxi barru bihurtuko da gurean ere. Bigarren Hezkuntzako Kurrikulumeko gai guztientzat daude aplikazioak, gure helburua Teknologiarako daudenen artean aukeratzea bada ere.

Ikasleekin simulazioaren lehen urratsak eman ondoren irakaslea saiatu daiteke Android eta iOS sistema eragileentzat propio diseinatutako aplikazioak erabiltzen. Baina beti ere, gailu hauek erabiltzearen arazoak klaustroan ondo azaldu ondoren, ikastetxean beraien erabilera debekatua egon daitekela. Araudi arazoa konpondu ondoren aukera posible bat, hau izan daiteke:

✓ Mekanika, Mekanismoak eta Fabrikazioa gairako:

SIMPLEMACHINES. Mekanismo bakunak lantzen dituen programa bakarra da. Gainera Android eta iOSn funtzionatzen du. Ez du desabantailarik.

INTERACTIVE FOUR-STROKE ENGINE. Lau denborako motorren simulazio oso konpletoa da. Gainera Android eta iOSn funtzionatzen du. Ez du desabantailarik.

- ✓ Elektrizitatea eta Elektronika gairako:
iCIRCUIT. Programa hau merkea, erabilterraza eta oso konpletoa izatetik aparte, elektrizitatea, elektronika analogikoa eta elektronika digitala simulatzen ditu. Gainera Android eta iOSn funtzionatzen du. Ez du desabantailarik.
- ✓ Automatismo Elektronikoak, Kontrola eta Robotika gairako:
ROBOTICA INDUSTRIAL 3D. Aproposena robotikan lehenengo pausuak emateko, demoaren bidez nola funtzionatzen duen ikusita, edo 6 ardatzen mugimenduak programatu eta nola moldatzen denaren simulazioa eginda. Desabantaila, ez dagoela bi sistema eragileentzat. Aukeratu da, gure eskoletan hardware gehiago dagoelako Android erabiltzen duena iOS erabiltzen duena baino.
- ✓ Automatika eta Kontrol Sistemak gairako:
WOLFRAM ALPHA. Egokiena da Automatikako gai teorikoak hobeto ulertzeko. Transferentzia funtzioen Bode eta Nyquist grafikak egiten ditu. Gainera Android eta iOSn funtzionatzen du. Ez du desabantailarik.

10.1.2. Proposaturiko Simulatzailerak Irakasleentzat.

Lehendabizi, sistema eragile tradizionalentzat (Windows, OSX, eta Linuxentzat) egingo da aukeraketa, naiz eta momentu puntualen baten beste bi sistemei ere (Android eta iOSri) aipamena egin.

Aukera egiterakoan, hiru irakasle mota ezberdin hartu dira kontutan. Hala nola:

- SIMULAZIOAREN MUNDURA LEHENENGOZ HURBILTZEN DEN IRAKASLEA.
Irakasle mota honentzat lehen pausuak emateko gehiegi beldurtu gabe, nahikoa litzateke gorago aztertutako bost sistema eragiletarako existitzen diren programak ezagutzea, bai DBH eta bai Batxilerreko kurikulumak modu egokian lantzen bait dituzte. Programak, lantzen dituzten gaien arabera, honako hauek dira:
 - ✓ Mekanismoak eta Fabrikazioa gairako:
DEUTZ ENGINE
CURSO DE PROGRAMACION EN TORNO CNC FAGOR 8050
MECANIZADO EN FRESADORA
 - ✓ Elektrizitatea eta Elektronika gairako:
DC/AC VIRTUAL LAB
EDISON CLOUD

TINA CLOUD
CIRCUIT LAB
LOGICLY
THE LOGIC LAB

- ✓ Pneumatika gairako:
SIMULADOR DE NEUMATICA (1)
SIMULADOR DE NEUMATICA (2)
- ✓ Automatismo Elektronikoak, Kontrola eta Robotika gairako:
ARDUINO 123D
- ✓ Automatismo Pneumatiko eta Hidraulikoak gairako:
LOGICLAB PNEUMATIC.

Mekanismo eta Fabrikazioa gaian, Ikasleen atalean esan bezala, hiru programak gaiaren aspektu desberdinak lantzen dituztenez, hirurak ezagutu behar ditu. Baina Elektrizitate eta Elektronika gaian (daudenen arteko edozein egokia izanda ere), komeni zaio denak ezagutzea, lehenengo lauak Elektrizitatea, Elektronika Analogikoa eta Elektronika Digitala lantzen bait dituzte, eta Elektronika Digitala bakarrik, azken biak.

Gauza bera gertatzen da Pneumatika gaian ere, dauden bi programekin. Beste gaietan, aukera bakarra dagoenez ez dago aukera arazorik. Kurrikuluma osatzeko, DBHko Mekanika gairako, oso ondo egokitzen da RELATRAN programa, eta Batxilerreko, Automatika eta Kontrol Sistemak lantzeko, SIMVIEW programa da egokiena. Programa hauek aukeratzeko arrazoietako bat kurrikuluma osorik aztertzen dutela da, hori delarik abantailarik handiena. Baina badago beste abantaila bat ere. RELATRAN eta SIMVIEW programak kenduta (Windowsentzat bakarrik direnak), besteek, aztertutako bost sistema eragiletan funtziona dezakete, gelan egon daitezkeen hardware desberdinen arazoa saiezutz. Eta oso abantaila inportantea ere, etxean zein ikastetxean landu ahal izatearena litzateke. Atal hau bukatzeko, esan behar da, bertan egin diren aukera guztiak dohainik direla, ez dutela lizentzia beharrik, EDISON CLOUD eta TINA CLOUD programak ezik, eta bi hauen lizentziak nahiko merkeak direla, ikastetxeak arazorik gabe kargu egiteko modukoak. Hau ere abantailatzat jo dezakegu. Desabantailarik, ez eduki aldetik, ez eta ekonomikorik ere, ez zaio ikusten aukera honi.

- SIMULAZIOAREN MUNDUAN ESPERIENTZIA PIXKAT DUEN IRAKASLEA.

Aurreko ataleko programak ezagutzen dituen Irakasle honek, simulazioaren munduan zerbait gehiago sakontzeko, oso egokiak dira

honako programa hauek: CADe_SIMU V2.0, Batxilerrean automatismo elektrikoak lantzeko oso egokia delako Elektroteknia eta Teknologia gaietan, korrante alternoko eta zuzeneko motorrekin lana egitea ahalbidetzen duelako, kitzikapenak, maniobrak, indar eta aginte zirkuituak simulatzeko ahalmena duelako, orain arte ikusitako simulatzaileek ez bezala. YENKA (bere aukera guztietan), delako erabiltzeko erreza eta aldi berean teknologia desberdinak, neurri baten behintzat uztartzen dituen, hala nola elektrizitatea, elektronika, osagai mekanikoak eta kontrol elektronikoa. Gainera plus batzuek ere baditu, hala nola, 3Dko bistaratzea, PCBak sortzea, Kontroleko gailuak programatzea, etab. LVSIM[®]-EMS programa, laborategi birtual bat delako, non osagaiak eta beraien arteko konexioak 3Dn ikusten diren, elektrotekniako benetako laborategi baten bezala. iCIRCUIT programak abantaila desberdin bat du, eta da Linuxen ezik, beste lau sistema eragiletan funtzionatzen duela. Merkea, erabil erreza eta oso konpletoa izateaz gain, Kurrikulumeko elektrizitatea, elektronika analogikoa eta elektronika digitala simulatzerakoan. NI MULTISIM, gaur egun elektronika analogiko eta digitalaren simulazioan eredu delako mundu mailan, dituen ahalmenengatik, besteak beste, instrumentu errealen eta birtualen simulazioak egiteko, elektronika gaiko arlo guztiak simulatzeko ahalmena, ez bakarrik analogikoa eta digitala, baita ere, potentzia elektronikoa, RF (irradi frekuentzia), eta gainera beste ahalmen batzuek, esate baterako azkoz ere analisi mota gehiago eta konplexuagoak egiteko aukera, beste simulatzaileekin alderatuta, PCBak diseinatzeko aukera, osagaiak txertatu eta 3Dko bistaratzea, eta abar luze bat. Arrazoi guzti horiengatik, ez bakarrik Batxilerreko, baizik eta, batez ere Goi mailako ikasketetarako oso gomendatua da programa hau. SCRATCH S4A, Arduino mikrokontrolagailua modu oso errazean programatzen laguntzen duelako. Gainera SCRATCH programa erabiltzen da gaztetxoei programatzen irakasteko, hain gazterik, kode kriptikoak ikas arazi gabe. LVSIM[®]-HYD & PNEU programa, laborategi birtual bat delako, non osagaiak eta beraien arteko konexioak 3Dn ikusten diren, pneumatika eta hidraulikako benetako laborategi baten bezala. Gauza bera gertatzen da LOBICLAB PNEUMATIC programarekin, baina oraingoan pneumatikako panel bat simulatzen du, nahiz eta aurretik definitutako ariketak besterik ezin diren egin. COCT, Batxilerreko Automatika ulerterrazagoa egiten dielako Ikasleei, eta denek ezagutzen duten Excel erabiltzen duelako bere funtzionamendurako. Eta azkenik WOLFRAM ALPHA, Kontrolerako ezik,

teknologiaren beste esparru batzuetan, matematikan, gizarte antolakuntzan eta hainbat arlo desberdinetan ahalmen handiak dituelako.

Programa hauen arazoa (kasu batzuetan behintzat), lizentziak ordaindu beharra da, baina Demoak, edo merkeagoak diren Ikaslearen bertsioekin arazo ekonomikoa minimizatu egiten da. Beste arazo, bat lantzerako orduan, ikastetxean bakarrik instalatuta egotea litzateke. Irakasleak etxean landu nahi baditu, demoak erabili edo Ikasleentzako lizentziak eskuratu beharko ditu. Baina lizentzia hauek eskuratzeko, gehienetan behintzat, eskatzen duenak ikaslea dela demostratu behar du (matrikularen agiriaren bidez esate baterako).

- SIMULAZIOAREN MUNDUAK ENGANTXATU DUEN IRAKASLEA.

Aurreko bi faseetako programekin lanean aritu, eta zerbait gehiago probatzea nahi duen Irakaslearentzat, AUTOMATION STUDIO (bere aukera guztietan), teknologia desberdinak, hala nola elektrizitatea, motor elektrikoak, elektronika digitala, automata programagarriak, pneumatika, hidraulika uztartzen dituen industrian erabiltzen den programa delako, eta MATLAB, SIMULINK eta CONTROL SISTEM TOOLBOX, mundu osoan estandarra delako, ez bakarrik Kontrol Sistemen diseinu eta simulazioan, baizik eta Teknologia eta Ingeniaritzako beste hainbat esparrutan, batzuek aipatzekotan, ikusmen artifiziala, mekanika, potentzia elektronika estatistika, analisi matematikoa, optimizazioa, finantzak, eta abar luze bat.

Orain arte ikusitakoagatik Irakasleak kontutan eduki beharko du, programa hauek Bigarren Hezkuntza baino maila altuagoan erabiltzeko pentsatuta daudela, eta ikasleekin, berak aurretik landutako zerbait, demostrazio gisa erakusteko baino, ez dituela erabili behar. Programa hauek duten desabantaila nagusia oso garestiak direla da, eta Eskolak sarritan ezin duela bere kostu ekonomikoa onartu, alde batetik, eta bestetik, oso ondo pentsatu beharra dago erosterik mereziko duen, demostrazio gutxi batzuek egiteko. Beste arazo bat lantzerako orduan, ikastetxean bakarrik instalatuta egotea litzateke. Irakasleak etxean landu nahi baditu, demoak erabili edo Ikasleentzako lizentziak eskuratu beharko ditu. Erosteotan, programa hauen Ikasleen bertsioa erostea, nahikoa izango litzateke helburuak betetzeko, baina lizentzia hauek eskuratzeko, gehienetan behintzat, eskatzen duenak, ikaslea dela demostratu behar du (matrikularen agiriaren bidez esate baterako).

Ikusi bezala, atal honetako programak beren potentziagatik, lan honen helburuetatik kanpo geratzen dira lehenengo ikuspegi baten, baina

zenbat eta potenteago programa bat, eta simulazio errealagoak egiteko gaitasuna du, eta programa sinpleagoekin egoera simulatuak beti errealak ez badira gertatzen ere, hauekin kontutan edukitzen diren aldagai kopurua eta beraien arteko erlazioak eratzen dituzten algoritmo konplexuagoak direla eta, batzuetan komenigarriak izaten dira, gelan zenbait fenomenoren portaera azaltzeko, baina demostrazio gisa bakarrik, gorago esan bezala. Hiru atal hauetatik, lehenengoan, aztertutako bost sistema eragileak aipatzen badira ere, bigarren eta hirugarren ataletan aztertu diren programa guztiak (iCIRCUIT ezik) PC ordenagailu tradizionalentzat, eta sistema eragile tradizionalentzat, hau da, Windows (batez ere) , OSX eta Linux sistementzat, daude diseinatuta.

Oraingoan ez da bereizketarik egingo gorago egin den bezala, hiru Irakasle mota artean. Suposatzen da, hain berriak izanik, Android eta iOS sistema eragileak, denontzat (Ikasle zein Irakasle) , nahiko ezezagunak izango direla aplikazio hauek. Esan behar da, aplikazio hauen artean ba dagoela desberdintasunik. Batzuek oso sinpleak dira, eta simulagailu baino, gehiago dira animazioak, batez ere Mekanismo eta Makinen funtzionamendua erakusten dutenak, eta beste batzuek, aldiz, benetako simuladoreak dira, inolako enbidiarik ez dutenak PCrako dauden simulagailuengandik, MULTISIM TOUCH, edo MULTIBODYSYSTEM DYNAMICS, bi adibide jartzeagatik.

- ANDROID SISTEMA ERAGILEA.

Aukeratutako programak Kurrikulumaren esparru gehienak betetzen dituzte. Atal honen hasieran aipatu diren bost sistema eragileentzat dauden programak ez dira berriro aipatuko hemen. Horrela, gaika hartuta egokientzat hartzen diren programak, eta beraien ezaugarri nagusiak, labur-labur (beraierako asko oso sinpleak direnez) hauek dira:

- ✓ Mekanika, Mekanismoak eta Fabrikazioa gairako:

SIMPLEMACHINES. Bakarra mekanismo bakunak lantzeko.

MECHANICAL ANIMATIONS. Izenak dion bezala, zenbait mekanismo ezagunen funtzionamenduaren animazioak (lurrun makina, 4 denborako motorra, boxer motorra, etab.)

EXPLAIN 3D: HOW STUFF WORKS. Aurrekoaren konplementutzat har daiteke, animazio desberdinekin (trenbide orratzen aldaketa, zentral hidraulikoaren funtzionamendu sinplea, etab.)

EUREKA_INTERNAL COMBUSTION ENGINE. Barne konbustio motor baten funtzionamendua erakusten du erlazionatuz motorraren

denbora bakoitza, bere funtzionamendua agintzen duen PV diagramarekin. Hau oso baliagarria da Batxilerrean makina termikoak azaltzerakoan.

INTERACTIVE FOUR-STROKE ENGINE. Lau denborako motor baten barneko mekanismo guztien funtzionamendua detaile guztiarekin (balbulen ixte eta irekitzea, espeka arbolak, zilindroen gora eta behera egitea, birabarkiaren birak, etab.)

EON ENGINE EXPLORER. Erreakzio hegazkinen motorren funtzionamendua erakusten duen programa, DBHn erreakzio motorrak ulertarazteko oso aproposa dena.

✓ Elektrizitatea eta elektronika gairako:

ANIPHIS 3. Elektrizitatea eta elektrotekniaren aztarnak erakusteko animazio interaktiboen bitartez. Sorkuntza, zentral elektriko mota desberdinen funtzionamendua, neurgailu desberdinen funtzionamendua, polimetro analogiko eta digitala, osziloskopioa, etab. Ez dago besterik horrelakorik

EUREKA_FUNDAMENTALS OF A DC MOTOR. Etxe bereko 4 denborako motorren funtzionamendua erakusten duen programak bezala, detaile handiko bideo batez baliatzen da motorren oinarri magnetiko, elektriko eta mekanikoak azaltzeko. iCIRCUIT. Oso potentea da sistema eragile honentzat diseinatu egoteko. Edozein zirkuitu elektronikoren simulazioa ahalbidetzen du. Oso egokia Batxilerrerako.

CIRCUIT BUILDER. Osagaiak 3Dko itxura dute simulagailu elektriko honetan. DBHn elektrizitatearen oinarriak ikasteko.

Automatismo Elektrikoak gairako:

PLC VIRTUAL. Programa oso atraktiboa bere 3Dko itxuragatik. Automata programagarrien aztarnak ikasteko ezin hobea. Kontaktudi diagramen hizkuntza egiten dira programak.

✓ Automatismo Elektronikoak, Kontrola eta Robotika gairako:

ROBOTICA INDUSTRIAL 3D. Roboten mundura sarrera, animazio ikaragarrietan oinarritua. DBHn erabil daiteke demostrazioak ikusteko. Batxilerrean erabil daiteke 6 ardatzeko roboten programazioaren aztarnak ikasteko

✓ Automatika eta Kontrol Sistemak gairako:

CONTROL CALC. Automatikaren estudio teorikoan izaten duten zailtasuna errazteko Batxilerreko ikasleei. Transferentzia funtzioa

sartu eta berehala marrazten ditu Bode eta Nyquist diagramak, prozedura konplexuak saieztuz.

WOLFRAM ALPHA. PCrako bertsioaren berdina.

Programa hauen guztien abantailak agerian daude: oso tamaina txikiko eta gero eta potenteago den hardwarean funtzionatzen dute, oso merkeak dira, eta ikasleak etxean erreparatu dezake Eskolan ikasitakoa. Hau da, benetako eramangarritasuna (eskolan eta etxean lantzeko aukera) lortzen da gailu hauekin. Desabantaila bakarra, bere pantaila txikiaren alderditik dator. Baina hau errez ekidin daiteke, telebista modernoek gailu hauekin konektatu eta beraien pantailetan bistartzeko aukera ematen dutelako.

- iOS SISTEMA ERAGILEA.

Sistema eragile honen kasuan programa asko Androiden bertsiorakoen berdinak dira. Haien zat esandakoak balio du hauentzat ere. Aukeratutako programak Kurrikulumaren esparru gehienak betetzen dituzte. Atal honen hasieran aipatu diren bost sistema eragileentzat dauden programak ez dira berriro aipatuko hemen. Horrela, gaika hartuta egokientzat hartzen diren programak hauek dira:

- ✓ Mekanika, Mekanismoak eta Fabrikazioa gairako:

SIMPLEMACHINES

EXPLAIN 3D: HOW STUFF WORKS

EUREKA_INTERNAL COMBUSTION ENGINE

INTERACTIVE FOUR-STROKE ENGINE

AUTO MECHANIC BOB – ENGINES. Motor mota desberdinen (4 eta 2 denborakoak, wankel motorra eta lurrun makina) funtzionamendu animatua erakusten du. Baina bitxikeria bezala aipatu behar da auto garaje bat kudeatzeko ahalmena duela.

EON ENGINE EXPLORER

- ✓ Elektrizitatea eta Elektronika gairako:

MULTISIM TOUCH. Programa hau, iCIRCUIT programaren oso antzerakoa da. Aukeratzearen arrazoia, bere anai zaharrari, NI MULTISIM programari bertan diseinatutako zirkuituak bidaltzean datza gero han analisi konplexuagoak egin ahal izateko edo PCBa ateratzeko, bertan diseinatutako zirkuitu bat balitz bezala.

Icircuit

- ✓ Automatismo Elektronikoak, Kontrola eta Robotika gairako:
ARDUINO SIMULATOR FULL PACK 2X. Gaur egun gaztetxoekin (DBHn) gero eta gehiago erabiltzen den mikrokontralagailuarekin aurretik egindako zenbait zirkuituren simulazioa ahalbidetzen du. Ezin dira zirkuitu berriak montatu baina parametroak aldatu daitezke, egoera berriak ikusteko. Oso didaktikoa eta erreza Arduinorekin hasteko.
- ✓ Automatika eta Kontrol Sistemak gairako:
BODE&NYQUIST. Androidentzako CONTROL CALC programak egiten duen berdina, egiten du honek iOSrako.
WOLFRAM ALPHA
MULTIBODYSYSTEM DYNAMICS. Osagai elektriko eta mekanikoen (bakoitza bere aldetik, edo biak uztartuta) simulazioa Kontrol Automatikoaren ikuspegitik. Programaren ahalmenak Batxilerrerako baino altuagoak dira, baina aldi berean Automatikaren zati hau azaltzeko modu praktikoan, programa bakarra da.

Abantaila eta desabantaileri dagokionean, Android sistema eragilearentzat esandako guztia aplikatzen zaio iOS sistemari ere.

10.2. Azken hitz gutxi batzuk.

Honenbestez, lan honen egileak egindako aukera. Ikasleekin gelan gai desberdinak lantzeko, edo Irakasleen formazio pertsonalerako, noski ez dela bakarra, aukera posible guztien artean (ez Ikasleentzat, ezta ere Irakasleentzat), ez eta egin daitekeen onena ere, ziur ezetz. Irakasle bakoitzak egiten duena (bai bere formakuntza pertsonalerako eta horren ondorioz Ikasleekin gelan lantzeko) izango da beretzat baliagarriena, dudarik gabe. Egilea, lan hau bere lankideentzat eta ondorioz Teknologia Ikasle guztientzat lagungarria gertatuko den esperantzan, geratzen da.

11. BIBLIOGRAFIA

- [1] Gómez Mendoza, Miguel Ángel. (2002). El modelo tradicional de la pedagogía escolar: Orígenes y precursores. [On line]
<http://www.utp.edu.co/~chumanas/revistas/revistas/rev28/gomez.htm>
[Kontsulta data: 2015/05/30]
- [2] Morales de Casas, Maribel Elena. (2007). Enfoque tradicional vs enfoque contemporáneo de la didáctica. Universidad latina de Panama. [On line]
http://www.monografias.com/trabajos14/enfoq-didactica/enfoq-didactica.shtml#Scene_1
[Kontsulta data: 2015/05/30]
- [3] Santiso Zelaia, Eider. (2013). Teknologiaren irakaskuntzara zuzendutako simulatzaile eta programen analisi eta integrazioa. Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzako, Batxilergoko, Lanbide Heziketarako eta Hizkuntza irakaskuntzarako Irakasleen prestakuntza Unibertsitate Master amaierako lana. Euskal Herriko Unibertsitatea.
[Kontsulta data: 2015/06/01]
- [4] Consumer Eroski. (2005). Eskola porrota gainditzeko aurreneko urratsa jatorria ezagutzea da. [On line]
<http://revista.consumer.es/web/eu/20050101/actualidad/informe1/>
[Kontsulta data: 2015/06/01]
- [5] Bergarako Udala. (2006).Eskola porrota [On line]
<http://www.bergara.eus/sites/default/files/dokumentu-fitxategi/alea9.pdf>
[Kontsulta data: 2015/06/01]
- [6] Eusko Jaurlaritz. (2009). Eskola 2.0. [On line]
<http://www.eskola20.euskadi.eus/web/guest/introduccion>
[Kontsulta data: 2015/06/01]
- [7] Schunk D.H. & Zimmerman B.J. (1997). Social origins of self-regulatory competence. Educational Psychologist, 32, 195-208. [On line]
http://libres.uncg.edu/ir/uncg/f/D_SchUNK_Social_1997.pdf
[Kontsulta data: 2015/06/02]
- [8] Rodríguez Hernández A.A. (2010). Educación en la nube. “cloud education”. Un nuevo entorno para la educación a distancia del siglo XXI. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. [On line]

<http://es.slideshare.net/aadolforh/educacin-en-la-nube-cloud-education>

[Kontsulta data:2015/06/03]

[9] ISEI. (2004). IKT-en integrazioa DBH-ko ikastetxeetan. [On line]

<http://www.isei-ivei.net/eus/argital/INTEGRATICDBHeusk.pdf>

[Kontsulta data: 2015/06/03]

[10] Fokides E. & Tsolakidis C. (2008). Virtual reality in Education: a theoretical approach for road safety training to students. Aegean University. [On line]

http://www.euodl.org/materials/contrib/2008/Fokides_Tsolakidis.htm

[Kontsulta data: 2015/06/03]

[11] Eusko Jaurlaritza (2010) DBHko curriculuma. [On line]

http://www.berrigasteiz.com/site_legeria/docs/kurrikuluma/20060503_lorg_0_22006/20100420_bopv_decreto_97_2010_curriculo_basica_mod.pdf

[Kontsulta data: 2015/06/20]

[12] Eusko Jaurlaritza (2009) Batxilerreko curriculuma. [On line]

http://www.berrigasteiz.com/site_legeria/docs/kurrikuluma/20060503_lorg_0_22006/20090227_bopv_decreto_23_2009_curriculo_bachillerato.pdf

[Kontsulta data: 2015/06/20]

[13] Eusko Jaurlaritza (2010) Batxilerreko Aukerako Asignaturak. [On line]

http://www.berrigasteiz.com/site_legeria/docs/kurrikuluma/20060503_lorg_0_22006/20100910_bopv_orden_regula_optativas_bachillerato.pdf

[Kontsulta data: 2015/06/20]

[14] Nourdine Aliane (2008). Spreadsheet-Based Control Systems Analysis and Design. A Command-Oriented Toolbox for Education. [On line]

<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/jsp?arnumber=4627396> [Kontsulta data:

2015/07/14]

[15] European Schoolnet (23/04/2013). Introducing Tablets in Schools.

<http://www.eun.org/publications/detail?publicationID=221>

[Kontsulta data: 2015/07/18]