

EDIPSON

Multimédia ismerkedés az elektromosság és az elektronika világával

Verziószám: 4.0

Felhasználói kézikönyv

DesignSoft



Multimédia ismerkedés az elektromosság és az elektronika világával

Verziószám: 4.0

Felhasználói kézikönyv

© Copyright 1994-2004 DesignSoft Kft. Minden jog fenntartva.

DesignSoft Kft.

H-1067 Budapest

Csengery u. 53.

Tel: (1) 269-1206 Fax: (1) 332-7777

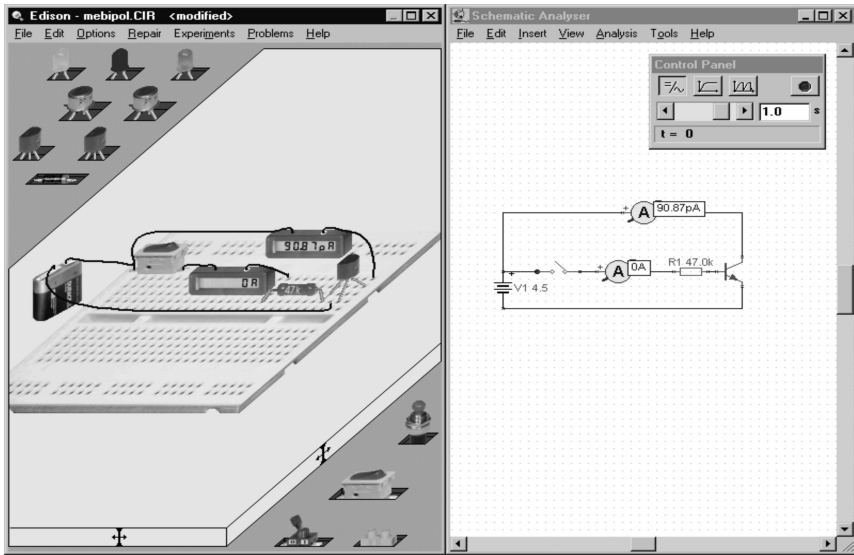
TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS	5
2. TELEPÍTÉS	7
2.1 Hardware és Software követelmények	7
2.2 Hogyan telepítsük az Edisont	7
2.2.1 Egyfelhasználós telepítés	7
2.2.2 Hálózatos installálás	8
3. ISMERKEDÉS A SZERKESZTÉSI KÖRNYEZETTEL	9
3.1 A képernyő felépítése	9
3.2 Elemkészlet	9
3.3 Elemek elhelyezése a munkaasztalon	10
3.4 A breadboard használata	10
3.5 Váltás a polcok között	13
3.6 Vezetékek bekötése és törlése	13
3.7 Elemek áthelyezése és törlése a munkaasztalon	14
3.8 Az Edison vezérlőpult	15
3.9 Diagramrajzolás	16
3.10 Képletek kiszámítása	16
4. ISMERKEDÉS	17
4.1 Áramkörök létrehozása és elemzése	17
4.2 Tranziens mód	18
4.3 AC analízis	19
4.4 AC átviteli függvény	19
4.5 Áramkör létrehozása a breadboard segítségével	20
5. ALKATRÉSZEK	22
5.1 Csatlakozó	22
5.2 Egyszerű kapcsolók	22
5.3 Nyomógombos kapcsoló	22
5.4 Kétállású kapcsolók	22
5.5 Relé	22
5.6 Telepek	22
5.7 Változtatható feszültségű feszültségforrás	23
5.8 Ellenállások	23
5.9 Potencióméter (változtatható ellenállás)	23
5.10 Izzólámpák	24
5.11 Motor	24
5.12 Kondenzátor	24
5.13 Tekercs	24
5.14 Mérőműszerek	24
5.15 Jel generátor	25
5.16 A növelő és csökkentő gombok használata	25
5.17 Oszcilloszkóp	25
5.18 Jel analizátor	26
5.19 Hangszóró	27
5.20 Félvezetők	27
5.21 Biztosíték	27
5.22 Táblák	28
6. MENÜRENDSZER	29
6.1 Fájl	29
6.1.1 Új kapcsolat	29
6.1.2 Beolvas	29

6.1.3	Kiment.....	29
6.1.4	Kiment mint	29
6.1.5	Kísérletsorozat	29
6.1.6	Feladatgyűjtemény	29
6.1.7	Export	29
6.1.8	Másolás a vágólapra	30
6.1.9	Nyomtatás	31
6.1.10	Nyomtató beállítás	31
6.1.11	Kilép	31
6.2	Szerkesztés.....	31
6.2.1	Polcok	31
6.2.2	Háttérkép	31
6.2.3	Makro	31
6.2.4	Paraméter módosítás	32
6.2.5	Vezeték választás	32
6.2.6	Vezeték törlés	32
6.2.7	Mindent javít	32
6.2.8	Újra rajzol	32
6.3	Opciók	32
6.3.1	Hangeffektusok	33
6.3.2	Hibák megjelenítve	33
6.3.3	Polc színe	33
6.3.4	Vezeték színe	33
6.3.5	Alkatrésznev sugó a polcokon	33
6.3.6	Alkatrésznev sugó az áramkörben	33
6.3.7	IC lábak elkötése	33
6.3.8	Áramkör rejtett bekötéseinek megjelenítése	33
6.3.9	A breadboard rejtett bekötéseinek megjelenítése	33
6.3.10	A sémarajz mentése az áramkör fájlba	33
6.3.11	Opciók elmentve kilépéskor	33
6.4	Javít	34
6.5	Kísérletek	34
6.6	Feladatok	34
6.7	Súgó	34
6.7.1	Tárgymutató	34
6.7.2	Címszavak keresése	34
6.7.3	A súgó használata	34
6.7.4	Bevezetés a program használatába	35
6.7.5	Az Edison-ról	35
7.	AZ ÁRAMKÖRSZIMULÁTOR	36
7.1	Mi az áramkörszimulátor?	36
7.2	Kísérletezés mintapéldákkal	36
7.3	Az egér használata	36
7.4	Skálafaktorok használata	37
7.5	A képernyő alapformátuma	38
7.6	Alkatrészek elhelyezése	39
7.7	Gyakorlatok a program megismeréséhez	39
7.7.1	Egy hálózat megszerkesztése és mentése	39
7.7.2	A hálózat analízise	42
7.7.3	Egy digitális hálózat vizsgálata	45
7.7.4	Áramkörök interaktív tesztelése	48
8.	KÍSÉRLETEK ÉS FELADATOK SZERKESZTÉSE	49
8.1	Kísérletszerkesztő	49
8.2	Feladatszerkesztő	54

1. BEVEZETÉS

A népszerű Edison oktatóprogram új változatában az elektromosság és az elektronika szinte valamennyi területét megismerhetjük. A programban egy multimédia laboratórium áll rendelkezésünkre, valóságghú háromdimenziós alkatrészekkel, a kísérletezés minden fázisának látható és hallható követésével, ám az új változat most már a kapcsolási rajzot is automatikusan előállítja. A programot több mint 100 feladat, kísérlet és a fontosabb elektrotechnikai, elektronikai alkatrészeket és műszereket bemutató prezentáció kíséri.



A programban szabadon választhatunk a multimédia laboratórium polcain található valóságghú telepek, ellenállások, diódák, tranzisztorok, logikai kapuk, flip-flopok, vagy akár integrált áramkörök közül. A kiválasztott alkatrészeket a munkapadon elhelyezve, majd valóságghú vezetékekkel összekötve, az áramkör azonnal működni kezd, és virtuális műszerek segítségével a működés minden részletét ellenőrizhetjük. A program automatikusan elkészíti és megjeleníti az áramkört leíró szabványos kapcsolási rajzot is.

A szabványos kapcsolási rajzok megismerése után az Edison áramkör szimulátora (amely kompatibilis az ismert TINA hálózatanalízis programmal) önállóan is használható. Az Edison új verziójában a virtuális műszerek mellett az analízis eredmények jól áttekinthető diagramokban is ábrázolhatók. A feliratok, a koordinátatengelyek és a görbék testre szabhatók (méretek, osztások, színek stb.) és tetszőleges Windows alapú szövegszerkesztőbe (például Microsoft Word) és DTP programba (például CorelDRAW) is átvihetők.

Az új Edison egyik legérdekesebb és egyedülálló funkciója, hogy nemcsak kiszámítja a feszültségeket és áramokat, hanem tetszőleges lineáris áramkörre megadja azt a képletet is, amely az eredményt matematikailag leírja. Így például képleteken keresztül is megismerhetjük az Ohm-törvény alkalmazását, egy szűrő kimenetének frekvenciafüggését, vagy azt, hogy a feltöltődő kondenzátor feszültsége hogyan változik.

A kísérletek, melyek láthatók, olvashatók és néhol hallhatók is, az elektronikai jelenségek széles skáláját nyújtják. A feladatmegoldás gyakorlását beépített feladatok segítik. Saját kísérletek és feladatok is könnyen készíthetők a programmal jövő eszközök segítségével.

Az Edison program híd a játékok és a komoly tervezés között. A fejlesztők hite szerint a játékok kezelésében már profi fiatalok szívesen vesznek egy könnyen használható és újszerű programot, amelynek használata során észrevétlenül sajátítják el az alapvető elektrotechnikai ismereteket és teszik meg az első lépéseket a valóságos áramkörök tervezése felé.

Az Edison MS Windows 95, 98, ME vagy Windows NT, 2000 vagy XP operációs rendszer alatt fut legalább Pentium alapú számítógépen. Pentium II vagy Pentium III processzor és Sound Blaster Pro vagy más kompatibilis hangkártya javasolt. Minél gyorsabb a számítógép, illetve a videokártya, annál élvezetesebb lesz az Edison grafikája is.

Ha kérdése van vagy segítségre van szüksége, nézze meg a kézikönyv vonatkozó fejezetén kívül a súgó megfelelő részét is, mert több információ csak a súgóban áll rendelkezésre.

2.1 Hardware és Software követelmények

Minimális követelmények

- Pentium PC vagy kompatibilis számítógép legalább 32MB RAM-mal
- merevlemez 20 MB szabad helyvel
- nyomtató port
- 16 bit színelbontású VGA grafika
- egér
- MS Windows 95 vagy magasabb verzió

Javasolt hardver

- Pentium III, vagy magasabb számítógép
- 64 MB RAM, merevlemez 100 MB szabad helyvel
- 24 bites tru color nagsebességű VGA kártya
- Sound Blaster Pro vagy ezzel kompatibilis hangkártya
- Windows 2000 vagy újabb operációs rendszer

2.2 Hogyan telepítsük az Edisont

2.2.1 Egyfelhasználós telepítés

Az Edison telepítő programja segítségével installáljuk a programot a merevlemezre. Helyezze be a CD-t a meghajtóba. A telepítő programnak automatikusan el kell indulnia, ha mégsem: válassza a Start/Run parancsot, és írja be:

D:SETUP (Enter) (ahol D jelenti az Ön CD-ROM meghajtóját).

A telepítő program elindul. Válassza ki a kívánt nyelvet (ha ez megengedett). Nyomja meg az Edison gombot, egy új ablak nyílik meg demó gombokkal, és egy Edison telepítés gombbal a képernyő alján. Nyomja meg a telepítést, majd kövesse az utasításokat.

Tartsa a CD-t a számítógép közelében. A program igényelheti a CD-t.

Ha a programot hardver védelmi kulccsal szállítottuk, helyezze be a kulcsot a párhuzamos portba (LPT1: vagy LPT2:) a program indítása előtt. Vigyázzon, hogy a kulcsot a párhuzamos portba dugja, ne a sorosba. Úgy kell bedugni a kulcsot, hogy a tűskés része nézzen a számítógép felé. Természetesen a helyi nyomtató is csatlakoztatható a védelmi kulcs másik oldalán. Ha a kulcsot indítás előtt elfelejtette csatlakoztatni, a programot valószínűleg újra kell indítania, és egyes operációs rendszerek esetében a rendszert is.

Ahhoz, hogy a motor hangját megfelelően hallhassa, a rendszeren a multimédia szekcióban be kell állítania a MIDI kimenetet, ha nincs megfelelően beállítva.

Ha az Ön program verziója szoftver védett, akkor válassza ki a Súgó.Regisztráció menüpontot a jobb oldalon található ármkőr séma szerkesztő ablakban. A regisztráció pontos lépéseiről bővebben a CD mellékletben illetve a "Regisztrációs és licenz kezelői kézikönyvben" olvashat.

2.2.1 Hálózatos installálás

Lépjen be a szerverre adminisztrátori jogosultsággal.

Installálja fel az Edisont egy hálózati meghajtóra a 2.2.1 pontban leírtaknak megfelelően.

Igy már a szerverre sikeresen felinstalláltuk az Edisont, de ahhoz hogy a munkaállomásokon is működjön még le azokon is egyenként futtatni egy speciális install programot.

A Windows start menüjéből válasszuk ki a "Futtatás" parancsot és írjuk be az U:\Edison\NWSetup\NSetup parancsot (ahol az U jelöli a hálózati meghajtó betűjét), és kövessük az utasításokat.

Megjegyzés:

Mielőtt az NSetup programot elindítja, kérjük győződjön meg róla, hogy minden egyes munkaállomáson a Tina könyvtárnak van-e meghajtó azonosítós hozzáférése is (pld U:). Ha nincs, akkor kérjük hozza létre a megfelelő kapcsolatot.

Az Edison hálózatos verziója csak akkor működik, ha egy hálózati meghajtóra van installálva. A munkaállomásokon csak az NSetup program futtatása után fog működni.

3. ISMERKEDÉS A SZERKESZTÉSI KÖRNYEZETTEL

3.1 A képernyő felépítése

Az Edison 4 kettéosztott képernyővel rendelkezik. A baloldali ablak a munkaterület képe 3 dimenziós, perspektivikus nézetben, mindkét oldalán alkatrész polcokkal. A polcokon az egyes alkatrészekre bal egér gombbal kattintva felvehetjük azokat. Mozgassuk az alkatrészeket a munkaterület fölé, majd helyezzük le őket a bal egér gomb ismételt megnyomásával. Ha az alkatrészt a breadboard fölé mozgatjuk, akkor megjelenik annak a breadboard-on használható, bedugható verziója (ha ilyen létezik). A jobb oldali ablak ugyanezeket az alkatrészeket jeleníti meg a standard kapcsolási rajz szimbólumokkal. A 3 dimenziós eszközöket tartalmazó bal oldali ablakot maximális méretűre is állíthatjuk, ha nincs szükségünk a kapcsolási rajzra. Ha már jártasságot szereztünk a kapcsolási rajz értelmezésében, használhatjuk az Edison áramkör analízátorát egyedül is, amely elérhető a demó Áramkör szimulátor gombjának megnyomásával (ez csak a demó változatot indítja el), vagy a Start menü Edison 4 könyvtárában.

3.2 Elemkészlet

Az Edison elemkészlete az itt következő építőelemekből áll:

- Breadboard
- Csatlakozó
- Egyszerű kapcsolók
- Nyomógombos kapcsoló
- Kétállású kapcsolók
- Relé
- Telepek
- Változtatható feszültségű feszültségforrás
- Ellenállások (színkódos vagy címkézett)
- Potenciómeter (változtatható ellenállás)
- Izzólámpák
- Motor
- Kondenzátor
- Tekercs
- Mérőműszerek (voltmérő, ampermérő, ellenállásmérő és multiméter)
- Jel generátor
- Oszcilloszkóp
- Jel analízátor
- Hangszóró
- Bipoláris tranzisztorok (NPN, PNP)
- Növekményes tranzisztorok (NMOS, PMOS)
- Diódák
- LED
- Logikai kapuk (ÉS, VAGY, NEM-ÉS, NEM-VAGY, NEM, KIZÁRÓ VAGY)
- Föld

- Műveleti erősítő (741)
- Időzítő (555)
- Flip-flopok (D, JK, Latch)

3.3 Elemek elhelyezése a munkaasztalon

Az Edison többnyire az egér segítségével vezérelhető. A bal egér gomb (és a billentyűzetben az Enter) jóváhagyást jelent. Például egy elem felvételét, egy kapcsoló átkapcsolását a bal gombbal végezzük. A jobb gomb egy művelet megszakítására vagy egy eszköz mozgatás közbeni törlésére használható.

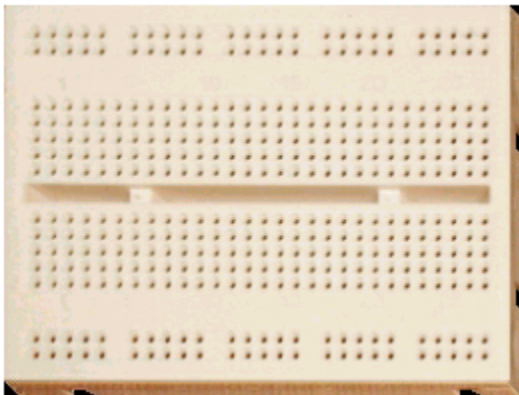
Egy eszközt úgy tudunk felvenni, hogy a polcon a kurzort odavisszük, és megnyomjuk rajta a bal egér gombot (Meggjegyezzük, hogy a mozgatás alatt nem szükséges lenyomva tartani a bal gombot, bár ezzel a vonsszolás és elengedés módszerrel is letehetjük az elemeket). Az eszközöket mozgatás közben elforgathatjuk a numerikus + vagy a Ctrl gombmegnyomásával. Hasonlóképpen egy alternatív alkatrész választható a numerikus - vagy a Shift gomb megnyomásával míg az alkatészt mozgatjuk. Például 9V-os elemből Duracell, Varta és GP típus is választható, míg 1.5V-os ceruza elemből egy tokozott változat is a rendelkezésre áll. A numerikus + és - gombok Ctrl és Shift gombbal helyettesíthetőek amit elsősorban a Notebook-al rendelkező felhasználóink számára vezetünk, be ugyanis Notebook gépeken általában numerikus billentyű nem található.

Ha már letettünk egy alkatrészt és szeretnénk elforgatni, vagy megváltoztatni a típusát, akkor klikkeljünk rá, nyomjuk meg az egér jobbgombját, és a megjelenő menüből válasszuk ki a mozgató menüpontot. Így tudjuk forgatni, más típust választani, majd újra elhelyezni.

Egy eszköz törölhető, ha mozgatás közben megnyomjuk a jobb egér vagy az ESC gombot. Egy alkatrészt nem lehet egy másik alkatrészt rátenni, sem a 3D oldalán, sem az áramkör analízátor oldalán.

Ha egy alkatrészt elhelyeztünk a baloldalon, akkor a vele ekvivalens alkatrész automatikusan megjelenik a jobb oldali sematikus áramkör szerkesztőben is. A jobb oldalon szabadon mozgathatjuk az alkatrészeket vagy vezetékeket, ha egérrel rájuk kantintunk és arrébb vonsszoljuk őket. Ez nincs hatással a baloldali áramkörre és az összeköttetések sem változnak meg tőle. Így a jobboldali, automatikusan generált áramkör szebbé és olvashatóbbá tehető.

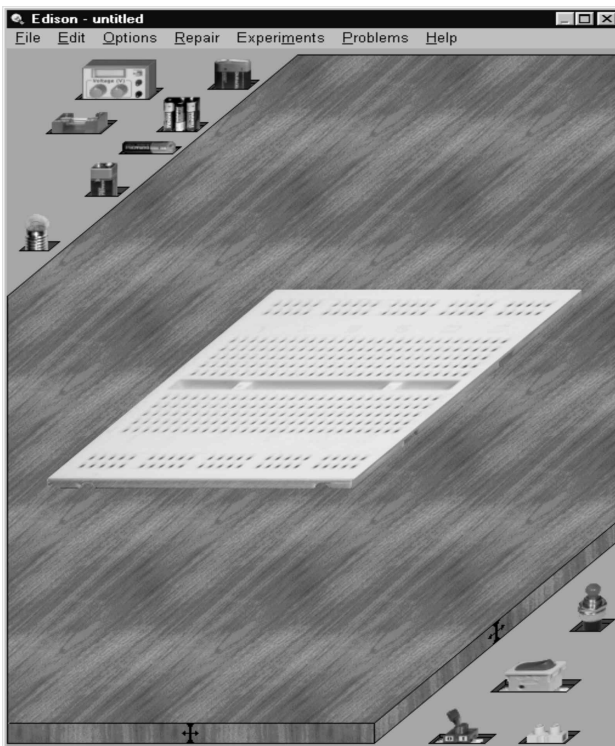
3.4 A breadboard használata



Az Edison 4 egyik legjelentősebb újdonsága a virtuális breadboard. A breadboard-okat elektromos áramkörök tesztelésére, kísérletezésre használják. Használatuk nagyon kényelmes, hiszen számos bekötési ponttal rendelkeznek melyek között beépített összeköttetések vannak. Mindössze be kell dugni a megfelelő alkatrészeket és néhány vezetékkel kiegészítve már használható is az áramkör. Edison virtuális breadboardja az áramkörök létrehozását még egyszerűbbé teszi, hiszen nemcsak a breadboard belső összeköttetéseit mutatja (amikor szükség van rájuk), hanem a már elhelyezett alkatrészek összeköttetéseit is meg tudja jeleníteni.

Edison induló képén nem található breadboard. Ahogy az előző fejezetben leírtuk, az egér segítségével a polcokról levehetjük és elhelyezhetjük az asztalon alkatrészeket, majd ezeket összeköthetjük vezetékekkel. Ez egy egyszerű módszer és valószínűleg az áramkör működését és könnyebb ezzel elmagyarázni. A valóságban azonban, ha egy áramkört akarunk hasonló módszerrel összeállítani a munkaasztalunkon, akkor forrasztó pákát és különleges kapcsoló elemeket kell használnunk a vezetékek bekötésére.

Egy valódi áramkört sokkal egyszerűbb breadboard-on összerakni, amit kitűnően lehet az Edison virtuális breadboardjával szimulálni. Breadboard-ot úgy tudunk az asztalra helyezni, hogy meghívjuk a Fájl menü Új menüpontját és itt bejelöljük a "Breadboard használata" opciót. Itt a breadboard méretét is megadhatjuk az alapelem egész számú többszöröseként.



Ha már elhelyeztük a breadboard-ot, akkor az áramköri elemeket a breadboard-ra vagy mellé az asztalra tehetjük.

Egyes áramköri elemeknek (telepek, kapcsolók, műszerek, stb.) a képe azonos a breadboardon és az asztalon.


Más elemek viszont (ellenállás, kondenzátor, tranzisztor, stb.), amiknek van bedugható lábuk, változtatják a formájukat attól függően hogy a breadboard felett vagy az asztalon vannak. Ezeknek az elemeknek a lábai automatikusan összekötődnek azokkal az elemekkel amik a nekik megfelelő lukba vannak bedugva. Amikor egy alkatrészt a breadboard felett mozgatunk, akkor az alkatrész lábai lukról lukra ugrálva, virtuálisan mutatják a breadboard legközelebbi bekötési pontjait ahová az alkatrész kerül, ha azt lerakjuk. Ha ez az automatikus lyuk választás nem a kívánt eredményt hozná, akkor a szököz billentyű lenyomásával felülbírálnhatjuk azt. Ekkor az alkatrész egyik lábát az egér segítségével szabadon mozgathatjuk a kívánt lyukba. Ha ismét megnyomjuk a szököz billentyűt, akkor a többi lábát is el tudjuk helyezni egyenként, vagy visszakapcsolhatunk automatikus üzemmódba.


Ha már minden láb a helyére került akkor az egér bal gombjának lenyomásával letehetjük az alkatrészt.

Vannak olyan elemek - többnyire az ICk - amiknek a lábait nem lehet egyenként mozgatni, hiszen ezek a valóságban is rögzítettek.

Egy már a breadboardon elhelyezett alkatrészt illetve annak lábát kényelmes módon újra megfoghatjuk és arrébb húzhatjuk egy másik lyukba.

Nyomjuk le az egér bal gombját a megfelelő alkatrész vagy láb bekötési pont felett, majd a gombot lenyomva tartva huzzuk azt át a kívánt lyuk fölé, majd engedjük el. Lassú, apró mozgással az alkatrész bekötése nem módosul, csak "gumi lábak" elhelyezkedése változik. Gyors, nagy mozgás kitépi az elemet a helyéről, a "gumi vezetékek" eltűnnek és az alkatrész ismét úgy mozgatható mintha újonnan vettük volna le a polcra. Hasonlóképpen tudjuk mozgatni a breadboardba bedugott vezeték végét a breadboard lukak között.

Ha a kurzor egy vezeték bekötési pontja felett áll akkor megváltoztatja a formáját a [] szimbólumra. A bekötési pont megváltoztatásához nyomjuk le az egér bal gombját és húzzuk át egy másik lyuk fölé.

A vezeték útját is megváltoztathatjuk, úgy hogy alrélbbhúzzuk valamelyik belső pontját. Ha a kurzort egy vezeték belső pontja fölé visszük, akkor megváltoztatja alakját egy [] kéz szimbólumra. A vezeték egy belső pontjának módosítása a pont környezetét is módosítja, hogy a vezeték továbbra is sima maradjon.

A breadboard használatnál kapcsolatban van néhány beállítási lehetőség az Opciók menüpontban. Nézze meg és próbálja ki ezeket az opciókat mert ezek jelentősen növelhetik a szerkesztés hatékonyságát és sebességét.

IC lábak előkötése

Ha ez be van kapcsolva, akkor az IC-k mozgatása közben a program gumi vonal formájában mutatja a lehetséges láb bekötési pontokat. Ez egy erőforrásigényes művelet, ezért gyors számítógépre és video kártyára van szükség a használatához. Alapértelmezés szerint ez az opció ki van kapcsolva.

Rejtett áramköri bekötések

A program megmutatja az éppen használatban lévő breadboard összekötéseket. Ez segít ellenőrizni, hogy az alkatrészek a megfelelő helyre vannak-e bedugva.

Rejtett bredboard összeköttetések

Amikor az egeret a breadboard felett mozgatjuk, akkor a program megmutatja az egér alatt lévő belső breadboard összeköttetéseket.

Amíg ez az opció hasznos az áramkör létrehozásakor, és szerkesztésekor máskor viszont (például a áramkör bemutatásakor) zavaró lehet, ezért ilyenkor kikapcsolhatjuk.

3.5 Váltás a polcok között

Mivel az elemkészlet bővebb annál, mint amennyi a bal és jobb oldali polcon egyszerre elfér, mindkét polc alatt újabb polcokat találhatunk. Az eszköz polcok között a polcok szürke területein való kattintással lehet váltani. A bal gombbal kattintás előre felé, a jobb gombbal való kattintás visszafelé váltást eredményez. Megjegyezzük, hogy a táblákat tartalmazó polc csak a Szerkesztés/Polcok menüből érhető el. Egy alkatrész azonosításban kis feliratok segítenek amelyek akkor jelennek meg, ha egerrel felettük állunk. Ez az segítség engedélyezhető illetve letiltható az Opciók menü "Alkatrésznév sugó a polcokon" menüpontjának meghívásával.



3.6 Vezetékek bekötése és törlése

Miután néhány elemet elhelyeztünk a munkaasztalon, összeköthetjük őket vezetékkel. Ehhez nem kell egy "vezeték" elemet kiválasztanunk, hanem elegendő a kurzort a kiválasztott csatlakozó közelébe vinni. Itt megjelenik a bekarikázott csatlakozó kurzor, amely jelzi, hogy a BAL gombbal megkezdhetjük a vezeték rajzolását. Az elindítás után a vezeték követni fogja kezünk vonalát. Vigyük a kurzort a vezeték végpontjához, és ott ismét a bekarikázott csatlakozó kurzor fogja jelezni, hogy a BAL gombbal befejezhetjük a vezeték bekötését. A vezeték kezdő és végpontja lehet a breadboard egy szabad lyukja is. Ha az egeret a breadboard felett mozgatjuk a kurzor nem vált át bekarikázott csatlakozó szimbólummá, mégis tudunk vezetékkel indítani és befejezni.

Ha három vagy több vezetékkel akarunk kötni egy csomópontot, szebb megoldást nyújthat egy csatlakozó elhelyezése a közelben, azt használva a többi vezeték végeként. A csatlakozó elem a muszerekkel egy polcon található.

Miközben a vezeték vonalát rajzoljuk, lehetséges annak visszamenőleges módosítása. A JOBB gombot megnyomva törlődik a vezeték utolsó szakasza. Az éppen készülő vezeték gyorsabban is törölhető a billentyűzet ESC gombjának megnyomásával.

Egy korábban elhelyezett vezeték törléséhez először ki kell jelölnünk a vezetékkel: Nyomjuk meg a JOBB gombot a munkaasztal egy olyan pontján, ahol nincs semmilyen elem. Ekkor egy célkereszt kurzort látunk, amit a vezeték egy tetszőleges pontjára kell irányítanunk. Nyomjuk meg a BAL gombot, és a vezeték zöld színűre váltása jelzi, hogy sikeresen kiválasztottuk a vezetékkel. Majd a delete gomb megnyomásával törölhetjük a vezetékkel. Ha a célkereszt mozgatása közben megnyomjuk a JOBB gombot, a célkereszt eltűnik, és visszaáll az eredeti üzemmód. Vezetékkel úgy is törölhetünk, hogy a kijelölt vezeték felett megnyomjuk az egér jobb gombját, és a megjelenő menüből kiválasztjuk a Töröl menüpontot.



A vezetékkel út vonalát is módosíthatjuk. A kurzorral a vezeték fölé menve nyomjuk le az egér bal gombját amikor a kéz szimbólum  megjelenik. A gombot lenyomva tartva szabadon mozgassuk az egeret. Edison ekkor finomítja a vezeték út vonalát, illetve akár teljesen új út vonalát is létrehozhat, ha a módosítás ezt kívánja. A vezetékkel két végének bekötési pontjait is változtathatjuk, a megragad és vonszol funkció segítségével. Ha a kurzor a vezeték végpontja felett áll akkor az alakja átvált a  szimbólumra. Amennyiben a vezetékkel a nem a breadboardhoz kapcsolódik, akkor a vezetékkel előbb egy belső pontjára klikkeléssel ki kell jelölni ahhoz hogy a végét megfoghassuk. (Ha a vezetékkel nincs kijelölve, akkor a vezetékkel végére klikkelve egy újabb vezetékkel indítunk el ugyan abból a bekötési pontból.) Ha a vezetékkel végét egy olyan pont felett engedjük el ami nem bekötési pont, akkor a művelet törlődik és visszaáll az előző állapot.



Amikor vezetékkel húzzuk az Edison 4-ben, tartsuk szem előtt, hogy a vezetékkel a kapcsolási rajzban is automatikusan generálódnak. Az Edison megpróbál szép, lekerékített görbékkel rajzolni a szabadkézi vonalból. Figyeljük közben, hogy a kapcsolási rajzban létrejött vezetékkel is elfogadható-e. Ha nem akkor még a jobb oldalon tetszés szerint módosíthatjuk a vezetékkel út vonalát. Ehhez előbb ki kell jelölni a vezetékkel, majd a megjelenő fogantyúkkal a vezetékkel darabjait odébb tudjuk húzni.

A vezetékek színét és vastagságát is állítani tudjuk: Duplaklikkeljünk a vezetékre, majd a megjelenő dialógus ablakban állítsuk be a kívánt paramétereiket.

Megjegyezzük, hogy a breadboard rejtett összeköttetései automatikusan megjelennek a jobboldali kapcsolási rajzon, de a baloldali breadboardon is megjeleníthetők, ha az Opciók menü "Aramkör rejtett bekötéseinek megjelenítése" menüpontjával ezt bekapcsoljuk.

3.7 Elemek áthelyezése és törlése a munkasztalon

Egy eszköz áthelyezéséhez vigyük a kurzort az eszköz ábrájára egy olyan pontra ahol a kurzor vagy az alapértelmezett nyíl formájú, vagy  szimbólummá változik, és nyomjuk meg a bal egér gombot. Ekkor az elem kijelölődik és egy zöld keret jelenik meg körülötte. Vegyük észre, hogy bizonyos elemek esetében az egér bal gombjának lenyomásának van egy másik funkciója is attól függően hogy az elem melyik pontján nyomjuk meg (pld a kapcsoló gombjánál). Elemtől függően a bal gomb lenyomása egy adott ponton megváltoztathatja a kapcsoló állását, elfordíthatja a potenciométert, növelhet egy értéket stb... Ha egy ilye terület felett vagyunk a kurzorral, akkor a kurzor alakja kéz  szimbólummá változik. A továbbiakban ezeket a területeket "aktív" területeknek fogjuk hívni.

Más területeket, ahol a kurzor alakja az alapértelmezett "nyíl" vagy pedig  alakú, semleges területeknek fogjuk nevezni, hiszen ha itt nyomjuk meg az egér bal gombját akkor az elem csak kijelölődik. A  azt jelenti, hogy az elemnek további paraméterei is vannak amiket megnézhetünk és megváltoztathatunk ha duplaklikkelünk rá.

Több elemet is kijelölhetünk, ha a Ctrl gombot lenyomva tartva egyenként több elemet is kijelölünk.

Ha egy vagy több elemet ki akarunk törölni, akkor jelöljük ki őket a fent leírt módon, majd nyomjuk meg a Töröl gombot.

Ha a törölt elemhez már vezetéket is kötöttünk, akkor ezek a vezetékek is törlődnek -- bekötetlen végű vezeték nem maradhat az asztalon.

Egy elem áthelyezéséhez vigyük a kurzort az elem semleges területe fölé és nyomjuk meg a bal gombot. A gomb folyamatos nyomvatartásával elmozdíthatjuk az eszközt, és letehetjük egy új helyen.

Mozgatás közben a vezetékek automatikusan követik a mozgatott elemet, de csak abban az esetben ha az Opciók menüben a "Vezeték-megtartás mozgáskor" be van kapcsolva. Ellenkező esetben a kapcsolódó vezetékek törlődnek.

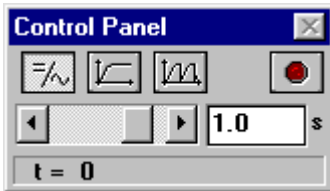
Egy eszköz mozgatásának másik módja az, ha a jobb gombot nyomjuk meg rajta, ami legördít egy - a Mozgat parancsot tartalmazó - kis menüt. A Mozgatásra kattintva elmozdíthatjuk az eszközt az egér gombjának folyamatos nyomvatartása nélkül. Az új pozícióra helyezéshez nyomjuk meg a bal egér gombot. Ez a menü egy töröl menüpontot is tartalmaz amellyel törölhetjük is az elemet.





Egy már a breadboardon elhelyezett alkatrészt illetve annak lábát is kényelmes módon újra megfoghatjuk és arrébb húzhatjuk egy másik lyukba.

Nyomjuk le az egér bal gombját a megfelelő alkatrész vagy láb bekötési pont felett, majd a gombot lenyomva tartva huzzuk azt át a kívánt lyuk fölé, majd engedjük el. Lassú, apró mozgással az alkatrész bekötése nem módosul, csak "gumi lábak" elhelyezkedése változik. Gyors, nagy mozgással kitépi az elemet a helyéről, a "gumi vezetékek" eltűnnek és az alkatrész ismét úgy mozgatható mintha újonnan vettük volna le a polcról.

3.8 Az Edison vezérlőpult

Az Edisonnak három különböző működési módja van. Alapértelmezésben az Edison DC/AC módban van, ami azt feltételezi, hogy minden áram és feszültség állandó vagy szinuszosan változik. Az Edison a (DC) feszültségek/áramok DC értékét jeleníti meg, és az (AC) váltakozó áramok/feszültségek effektív vagy csúcserékét. Az Edison két másik üzemmódja olyan áramkörök szimulációjához szükséges, ahol az áramok folytonosan, nem szinuszosan változnak (például feltöltődő kondenzátor). Ezek a módok a vezérlőpulton állíthatók be, az alábbiak szerint.



- | | |
|---|--------------------------|
|  | DC/AC mód |
|  | Egyszeri tranziens mód |
|  | Folyamatos tranziens mód |
|  | Start/Stop gomb |

DC/AC mód Az Edison kiszámítja az áramokat és feszültségeket, és kijelzi a műszereken. Az animált eszközök (lámpa, motor, LED stb.) az aktuális átlagfeszültségüknek vagy -áramuknak megfelelően fognak működni.

Egyszeri tranziens mód A Start/Stop gomb vagy akármelyik kapcsoló átkapcsolása a munkapadon azt eredményezi, hogy az Edison egy egyszeri szimulációt fog lefuttatni a nulla időpillanattól addig az időpillanatig, ami az Edison vezérlőpultján be van állítva. A pillanatnyi szimulációs idő a vezérlőpult alsó sorában látható. Figyeljük meg, hogy a vezérlőpulton beállított idő hatással van a szimuláció végrehajtási idejére is. Az alapértelmezett szimulációs idő 1s, ha a számítógép futási sebessége megengedi. Ha például a vezérlőpulton beállított érték 1m, akkor 1ms-nyi szimuláció a számítógépen 1 másodpercig fog tartani. Amíg az analízis fut, az animált eszközök a pillanatnyi áramoknak és feszültségeknek megfelelően fognak működni. Ennek az üzemmódnak egy fontos felhasználása az, ha a szimulált folyamatról diagramot akarunk készíteni vagy képletet kiszámítani. Amikor a szimuláció befejeződött (a Start/Stop gomb kiugrik), vigyük a kurzort egy voltmérőre, árammérőre vagy oszcilloszkópra. Kattintsunk a jobb egér gombbal, és válasszuk ki a **Diagramot** a legördülő menüből. Hasonlóan megkaphatjuk a folyamatot leíró matematikai képletet (csak lineáris áramköröknél) a **Képlet** kiválasztásával.

Folyamatos tranziens mód A Start/Stop gomb vagy akármelyik kapcsoló átkapcsolása a munkapadon azt eredményezi, hogy az Edison elindítja a folyamatos szimulációt. A szimuláció sebessége az Edison vezérlőpultján beállított értéktől függ. Ha ez az idő nagyobb, a szimuláció gyorsabban hajtódik végre. Amíg az analízis fut, az animált eszközök a pillanatnyi áramoknak és feszültségeknek megfelelően fognak működni. A Start/Stop megnyomása nem fogja azonnal megállítani a szimulációt: az csak akkor fog megállni, amikor a szimulációs idő eléri a vezérlőpulton beállított érték legközelebbi egész számú többszörösét. Ha azonnal meg akarja állítani a szimulációt, nyomja meg a DC/AC gombot. A legutóbbi analízishez tartozó diagram megtekintéséhez (a diagram időtartama az Edison vezérlőpultján

beállított analízis időhöz igazodik) vigyük a kurzort egy műszerre vagy oszcilloszkópra, és nyomjuk meg a jobb gombot.

3.9 Diagramrajzolás

Az oszcilloszkópon kívül, mely a szimuláció tartama alatt valós időben jeleníti meg a mért értékeket, a szimuláció befejezése után lekérhetünk részletes, minőségi diagramokat is. Miután az egyszeri vagy folyamatos szimuláció befejeződött (a Start/Stop gomb kiugrik), vigyük a kurzort egy voltmérőre, árammérőre vagy oszcilloszkópra, és kattintsunk a jobb gombbal. Ezután a legördülő menüből válasszuk a **Diagram** parancsot.

3.10 Képletek kiszámítása

Az új Edison egyik legérdekesebb és egyedülálló funkciója, hogy nemcsak kiszámítja a feszültségeket és áramokat, hanem tetszőleges lineáris áramkörre megadja azt a képletet is, amely az eredményt matematikailag leírja. DC/AC módban ez azt jelenti, hogy a program részletes megoldást ad ahhoz, hogy hogyan juthatunk el a számszerű eredményig. Vigyük a kurzort egy voltmérőre vagy egy árammérőre, nyomjuk meg a jobb egér gombot, és válasszuk ki a **Képletet**. AC képlet számításhoz a **Képletet** egy multiméteren kell kiválasztani AC módban.

Megjegyezzük, hogy ez csak ellenállásokat, kondenzátorokat, tekercseket és telepeket tartalmazó lineáris áramkörök esetén lehetséges. Nemlineáris eszközök, mint például a tranzisztorok, diódák és IC-k esetén a funkció nem engedélyezett. E nemlineáris alkatrészek többségénél az eredmény képlettel történő leírása egyszerűen nem lehetséges. A rendszerhez tartozó áramkör szimulátorban azonban félvezetők esetén még mindig használhat egyszerűsített lineáris modelleket, és ezek felhasználásával képleteket is kaphat.

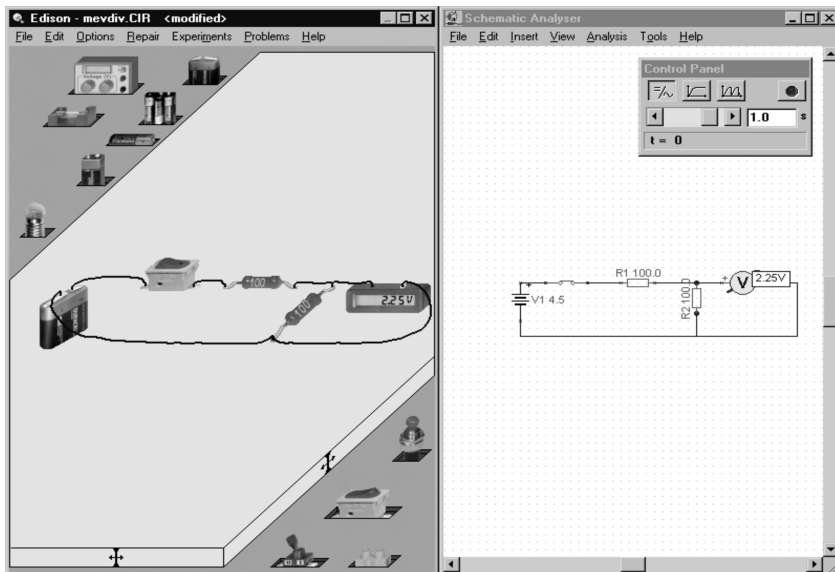
Két további módon is eljuthat képletekhez.

Kattintson a **jel analízátoron**, és megkaphatja lineáris áramkörök átviteli függvényét: azt a függvényt, amely leírja az áramkör erősítését vagy csillapítását a komplex frekvencia függvényében, $s=j\omega$. Megkaphatjuk például egy szűrő frekvenciaválasztát.

Egy **oszcilloszkópon, voltmérőn vagy árammérőn** kattintva képlet formájában megkaphatjuk az időfüggvényt, ami leírja a kiválasztott feszültséget vagy áramot az idő függvényében. Megkaphatjuk például egy feltöltődő kondenzátor feszültségének vagy áramának értékét az idő függvényében.

4. ISMERKEDÉS

Az Edison elindításához kattintson a Start gombra, válassza ki az Edison 4 nevű dossziét, és kattintson az Edisonra. A képernyő bal oldalán lévő ablakban kattintson a Fájll menüre, majd válassza ki a Beolvas parancsot. A megjelenő listából válassza ki az EXAMPLESFESZOSZT.CIR fájlt.



Kattintson a kapcsolóra, és figyelje meg a feszültség megjelenését és eltűnését. Ezután a kapcsoló bekapcsolt állapotában vigye a kurzort a voltmérőre, és kattintson a jobb egér gombbal. A következő menü fog legördülni: Diagram/Képlet/Mozgat. Válassza a Képletet, és figyelje meg a párbeszédablakot, mely megadja a megoldást, és azt, hogy a feszültséget hogyan kell kiszámolni.

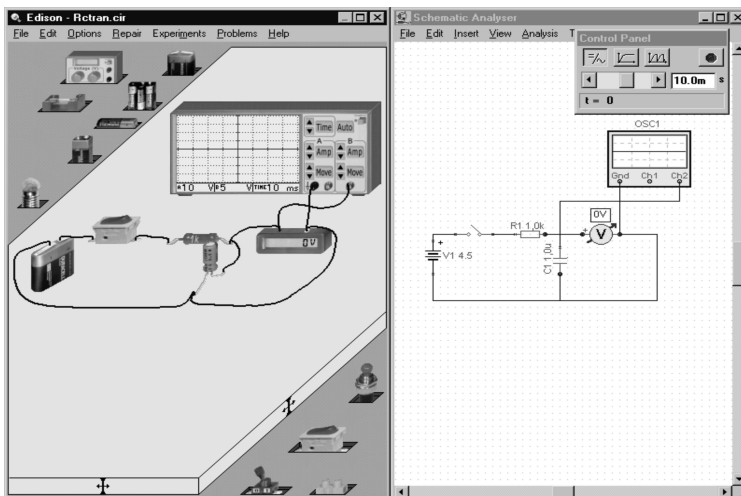
Másolja a képleteket a vágólapra a Szerkesztés/Másolás menüponttal vagy a Ctrl C billentyű-kombinációval, és illesse be a kapcsolási rajzba (használja a jobb oldali ablak Szerkesztés/Beillesztés menüjét, vagy kattintson a jobb oldali ablakra, és nyomjon Ctrl V-t).

Ki tudja nyomtatni a bal- vagy jobboldali ablak tartalmát a megfelelő ablak Nyomtatás parancsának segítségével.

4.1 Áramkörök létrehozása és elemzése

Állítsuk össze az alábbi képen látható áramkört. Megjegyezzük, hogy a kész áramkör megtalálható az EXAMPLES könyvtárban (EXAMPLES/RC_TRAN.CIR).

Kattintsunk a polcon a 4,5 V-os telepre. A kurzor felveszi a telep alakját, és ezt a bal oldali ablakon belül bárhova elmozdíthatjuk. Figyeljük meg, hogy a telep szabványos kapcsolási rajz szimbóluma a jobb oldali ablakban egyidejűleg megjelenik. Most nyomjuk meg a numerikus +, vagy Ctrl gombot, mely elforgatja a telepet 90 fokkal.



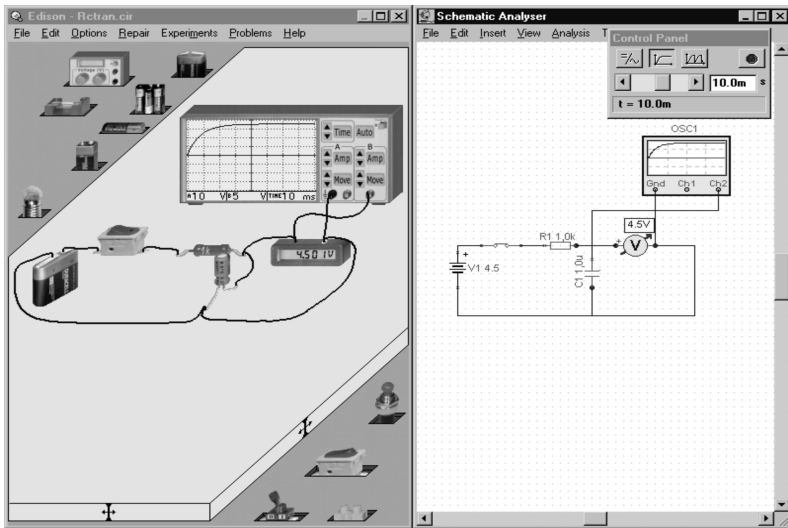
A többi alkatrész előhívásához kattintsunk valahol a telepet tartalmazó bal felső polc szürke területén. Egy új polc jelenik meg a számunkra most szükséges ellenállással és kondenzátorral.

Tegyünk le egy ellenállást, majd egy kapcsolót a jobb-alsó polcra. Mielőtt lehelyezzük az alkatrészeket a munkaasztalra, érdemes egy pillantást vetni a kapcsolási rajzra, hogy az eszközök vízszintesen egy vonalban legyenek. Most változtassuk meg az ellenállás értékét (alapértelmezésben az első lerakott ellenállás értéke 100 Ohm). Kattintsunk kétszer az ellenálláson, és egy ELLENÁLLÁS nevű párbeszédablak jelenik meg. Kattintsunk az Ellenállás mezőre, és állítsuk be az értéket 1k-ra. Most vegyünk fel egy kondenzátort, forgassuk el a + gombbal és tegyük a helyére, most is ügyelve, hogy megtartsuk a kapcsolási rajz vízszintes illesztését. Állítsuk át a kondenzátor kapacitását 1u-ra. Észre fogjuk venni, hogy a kondenzátor értékének megváltoztatása után a kapacitást tartalmazó kis türkiz címke jelenik meg a kondenzátoron. Ezt a kondenzátoron egy egyszerű kattintással eltávolíthatjuk. A voltmérő és az oszcilloszkóp megjelenítéséhez kattintsunk egyet az alsó és egyet a felső polcon. Emlékezzünk rá, hogy a következő polcot mindig a bal gomb kattintásával érhetjük el. Most tegyük le az oszcilloszkópot és a voltmérőt az ábrának megfelelően. Kattintsunk kettőt az oszcilloszkópon, és állítsuk be a B csatorna amplitúdóját 5-re, a kijelzett időt pedig 10m-re. Megjegyezzük, hogy ezeket az értékeket a megfelelő vezérlőgombok megnyomásával is állíthatjuk.

Végül kössük össze az alkatrészeket vezetékekkel. Amikor a kurzort egy alkatrész csatlakozója közelébe visszük, a kurzor kis körré változik. Most kattintsunk a bal gombbal, és mozgassuk az egeret a vezeték kívánt ívének megfelelően. Amikor a vezeték kurzor eléri a célcsatlakozót, a kurzor ismét átvált kis karikává. A vezeték befejezéséhez kattintsunk a bal gombbal. A vezeték húzása közben ügyeljünk arra, hogy a kapcsolási rajzon létrejövő vezeték is jól illeszkedjen a rajzhoz. Kis gyakorlattal elérhetjük, hogy egyidejűleg szép, jól áttekinthető vezetékek fognak születni a bal oldalon, míg professzionálisnak ható kapcsolási rajzok a jobb oldalon.

4.2 Tranziens mód

Ahhoz, hogy megfigyeljük a kondenzátor feltöltődési folyamatát, kattintsunk a vezérlőpult "Egyszeri tranziens mód beállítása" gombjára, és állítsuk be a szimulációs időt 10ms-ra. Kattintsunk a kapcsolóra. Ez el fogja indítani a tranziens analízist, és megjeleníti az eredményt az oszcilloszkópon.



A feltöltődési görbe pontosabb megjelenítéséért (részletesebb ábra könnyebben olvasható értékekkel) vigyük a kurzort az oszcilloszkópra. Amikor a kurzor ? -re vált, nyomjuk meg a jobb egér gombot. A legördülő menüből válasszuk a Diagram parancsot, és egy új ablakban megjelenik a részletes ábra. Ez a diagram nyomtatóval kinyomtatható, exportálható WMF formátumba vagy kimásolható és beilleszthető az általunk használt szövegszerkesztőbe. Mielőtt így felhasználnánk a diagramot, beilleszthetünk szövegeket és kijelöléseket, megváltoztathatjuk a vezetékstílust stb. További információkat a diagram ablak ságójában és az áramkör szimulátorról szóló következő fejezetben talál.

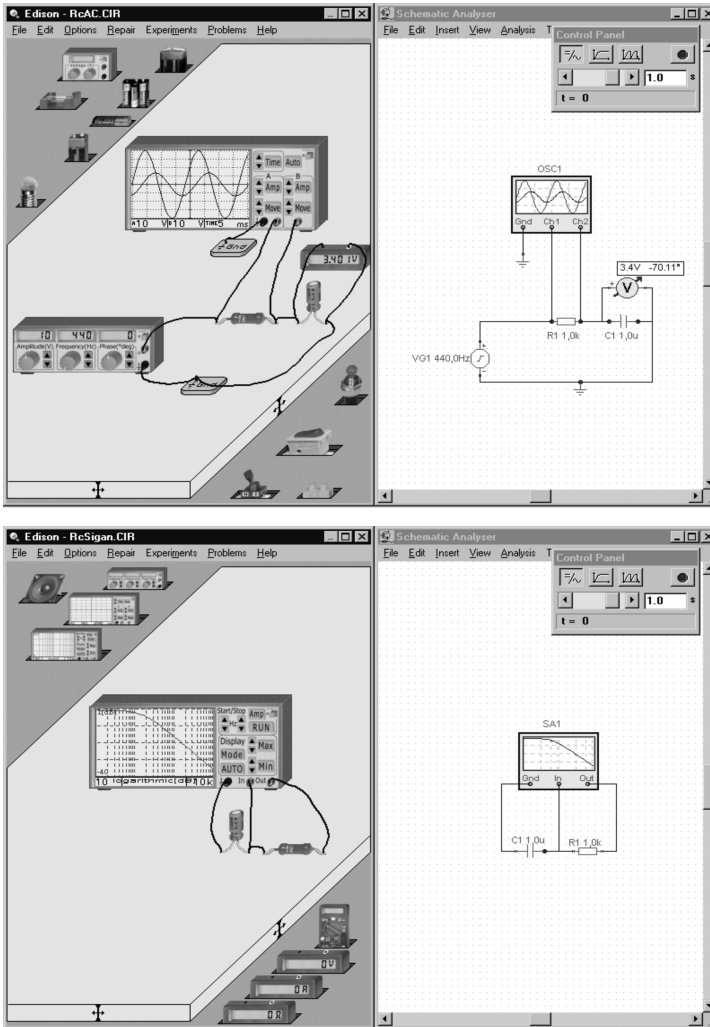
4.3 AC analízis

Az Edison AC analízis lehetőségeinek megismeréséhez töltsük be az EXAMPLES\RCAC.CIR áramkört. Ez az áramkör egy RC áramkör szinuszos bemeneti és kimeneti feszültségét mutatja be. A 3 dimenziós voltmérő a kimeneti amplitúdót mutatja, míg a sematikus voltmérő a fázist. Az amplitúdót és a fázis különbséget az oszcilloszkópról is leolvashatjuk. Változtassuk meg a generátor frekvenciáját, és figyeljük meg, milyen hatással van ez az eredményekre.

4.4 AC átviteli függvény

Ugyanennek az RC áramkör átviteli függvényének kiszámításához olvassuk be az EXAMPLES\RC_JELAN.CIR fájlt.

Egy áramkör frekvencia válaszáának (átviteli függvényének) megméréséhez kattintsunk a jel analizátor Futtat gombjára, majd vigyük a kurzort a jel analizátor tetejéhez. Amikor a kurzor átvált ? -re, nyomjuk meg a jobb gombot. A legördülő menüben válasszuk a diagram parancsot: egy részletes diagram jelenik meg (a jel analizátor eredményével megegyező ábrával) egy új ablakban. A görbét leíró képletet is megkaphatjuk, ha a legördülő menüben a Képlet parancsot választjuk. A képleteket kimásolhatjuk, és beilleszthetjük akár a diagram ablakba, akár a kapcsolási rajz főablakába.

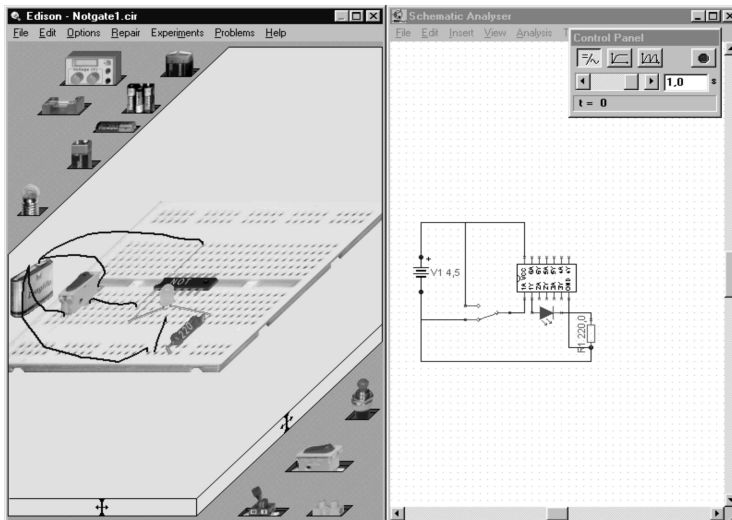


4.5 Áramkör létrehozása a breadboard segítségével

Építsük fel az ábrán látható áramkört a breadboard segítségével. Megjegyezzük, hogy ezt az áramkört az EXAMPLES könyvtárban is megtalálhatjuk (EXAMPLES\NOTGATE.CIR)

Hívjuk meg a Fájll/Új menüt. Kapcsoljuk be a breadboard opciót és a sor és oszlopszámot hagyjuk 1-en. Válasszuk ki a 4.5V-os telepet a polcra. A Ctrl gomb lenyomásával forgassuk el 90 fokkal. Nyomjuk meg a Shift gombot, ha másik márkájú telepet szeretne letenni.

Most az egér bal vagy jobb gombjának folyamatos nyomogatásával a polc egy szabad területén válasszuk ki a logikai kapuk polcát. Kiklikeljünk a NOT kapura és kezdjük el mozgatni. Helyezzük ezt az alkatrészt a breadboard középső sora fölé. Megjegyezzük, hogy egy ICt nem szabad máshova elhelyezni a breadboardon, mert a breadboard rejtett összeköttetései rövidre zárhatják a lábait. Húzzunk egy alternáló kapcsolót is az asztalra az ábrának megfelelően. Megjegyezzük, hogy a normál kapcsoló és az alternáló kapcsolók más más polcokon vannak.



Most kössük össze a telepet az IC-vel. A telep pozitív sarkát kell összekötni az IC Vcc lábával. Mielőtt elindítjuk a vezetékűzást, keressük meg hogy az IC melyik lába a Vcc. Ezt kétféleképpen is megtehetjük. Egyrészt a lábak elnevezését láthatjuk a jobboldali sematikus ábrán, de ugyanezek az elnevezések a 3D ablakban is megjelennek ha a kurzort az IC lábai fölé visszük. Amint megtaláltuk a Vcc lábát kezdjük el a vezetékűzást a telep felső érintkezőjétől. A vezeték másik végét egy olyan lyukba kell dugni a breadboardon amelyik összeköttetésben áll az IC Vcc lábának lyukjával. Ha a "breadboard rejtett bekötéseinek megjelenítése" opció be van kapcsolva, akkor láthatjuk hogy a breadboard-ba milyen összeköttetések vannak beépítve. Most kössük össze a telep negatív érintkezőjét a breadboard alján található vízszintes ötös lyukcsoportok egyikének bal szélső lyukjával. Majd a második lyukat kössük össze az IC Ground lábával, kihasználva a breadboard függőleges beépített összeköttetéseit. Majd kössük össze az alternáló kapcsoló lábait a teleppel, és az IC A1 lábával az ábrának megfelelően. Megjegyezzük, hogy a valódi logikai IC-k rendszerint több kaput is tartalmaznak. Ebben az esetben az IC 6 NOT kaput tartalmaz, amelyek egymástól függetlenül működnek. Ebben a példában csak az első kaput fogjuk használni.

Most helyezzük a LED-et a breadboard-ra. Először csak dobjuk le valahova nem messze az ábrán jelölt helytől. Ha már elhelyeztük, könnyedén módosíthatjuk a helyét a breadboard-on. Klickekkel a LED-re és lassan mozgassuk a kívánt helyre. Majd húzzuk át a bal lábát egy olyan lyukba amelyik összeköttetésben áll az IC Y1 lábával. Hasonlóképpen helyezzük el a LED másik lábát is az ábrának megfelelően.

Végül tegyünk egy ellenállást a breadboard-ra és kössük össze a LED-el ahogy az ábra mutatja. Duplakattintsunk az ellenálláson és állítsuk be az értékét 220 Ohm-ra. Az összeköttetéseket a jobb oldali ábra alapján könnyen ellenőrizhetjük.

Most teszteljük le az áramkört. Ha minden összeköttetést helyesen hoztunk létre akkor a NOT kapu rendeltetészerűen fog működni: a LED világít ha a Ground a kapu A1 lábával van összeköttetésben és fordítva. Végül a jobb oldali ábrát kicsit megváltoztatva azt átkínthetőbbé, szebbé tehetjük. Fogjuk meg és húzogatjuk át az elemeket míg a kívánt ábrát el nem érjük.

Ha az áramkörünket még valóságosabbá akarjuk tenni, akkor az IC alakját megváltoztathatjuk egy még valóságosabb alakra. Ha a kurzort az IC jobb oldala felett mozgatjuk, akkor egy kis sárga gomb jelenik meg. Ha erre rákattintunk az egérrel az IC kiemelkedik a breadboard síkjából csakúgy mint a valóságban, kicsit eltakarva a hátsó bekötési pontjait.

5. ALKATRÉSZEK

Ez a fejezet részletes információval szolgál az Edison elemkészletéről. A legtöbb eszköz (a csatlakozókat és a táblákat kivéve) rendelkezik egy *hibaállapot* paraméterrel, mely működőképes vagy hibás állapotot vehet fel.

5.1 Csatlakozó



Sok vezeték bekötésekor használjunk csatlakozót. Minden csatlakozóhoz korlátlan számú vezeték köthető. A csatlakozó elektromosan nem befolyásolja az áramkört.

5.2 Egyszerű kapcsolók



Az egyszerű kapcsoló egypólus/szakadásként működik a benyomott/kiengedett állapotnak megfelelően. A gomb benyomott állapotában a két csatlakozó össze van kötve, míg a kiengedett állapotban az összekötés megszakad. A kurzort mozgassuk a kapcsoló gombjának közelébe, és a bal egérgomb megnyomásával váltsuk át a kapcsolót.

Vigyázzunk, hogy a kurzor pozíciója ne essen közel a csatlakozókhoz (ahol kis karika jelenik meg), mert egyébként a vezeték húzás funkciót indítjuk el. Ha mégis ez történik, nyomjuk meg az Esc gombot. Hibaállapotok: Jó/Szakadt.

5.3 Nyomógombos kapcsoló



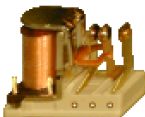
Ez az eszköz az egyszerű kapcsolókhoz hasonlít a különbséggel, hogy itt a bekapcsolás csak átmeneti ideig tart: a csatlakozók csak addig maradnak összekötve, amíg a bal egérgombot lenyomva tartjuk. Hibaállapotok: Jó/Szakadt.

5.4 Kétállású kapcsolók



Ezek a kapcsolók egypólusú kettéosztó kapcsolók, amik így három csatlakozóval rendelkeznek. Az első esetben a gomb fenti állapotában a bal felső csatlakozó a jobb alsóhoz kapcsolódik (ez a normálisan záródó csatlakozás). A gomb lenyomott állapotában a bal felső csatlakozó a bal alsóhoz kapcsolódik (ez a normálisan nyitott csatlakozás). A másik két kapcsoló esetében a rajzolat magáért beszél. Hibaállapotok: Jó/Szakadt.


5.5 Relé



A relé egy vezérelt kapcsoló. Az Edisonban található relének három bekötési pontja van, amelyek az alternáló kapcsoló lábaihoz hasonló módon működnek. Ha a tekercsben folyó áram eléri egy bizonyos értéket (alapértelmezés szerint 35mA-t), akkor a relé behúz, átkapcsolva a kapcsolót a másik állapotába.

5.6 Telepek

Az Edison kétfajta egyenáramú feszültségforrást ismer:

 1.5 V-os ceruzaelem



4.5 V-os laposelem



9 V-os laposelem

Ezek a telepek az ismert kisfeszültségű telepekhez hasonlítanak. A telepeknek van belső ellenállásuk, mely lehet nulla is (alapértelmezés) vagy felhasználó által meghatározott. A belső ellenállás megadását a **Szerkesztés/Paraméter-módosítás** paranccsal vagy az eszköz fölötti kettős kattintással kezdeményezhetjük. Hibaállapotok: Jó/Lemerült.

5.7 Változtatható feszültségű feszültségforrás



Ez az eszköz egy tipikus változtatható feszültségű egyenáramú feszültségforrás digitális kijelzővel. Az előlap gombjaival gyorsan előidézhetünk feszültségváltoztatást. Nagy léptékű változtatáshoz (alapértelmezésben 1 V) kattintsunk a bal gombra. A gomb bal illetve jobb oldalára klikkelve csökkenthetjük illetve növelhetjük a feszültséget. Ezt jelzik a kis - és + jelek a gomb felett. Tartsa lenyomva a gombot ha azt akarja hogy a feszültség folyamatosan változzon amíg el nem engedjük a gombot. Kiseb léptékű változtatáshoz használjuk a jobb oldali gombot hasonlóképpen.

A feszültséghatárok és a lépésköz beállítását a **Szerkesztés/Paraméter-módosítás** paranccsal vagy az eszköz semleges területe feletti kettős kattintással kezdeményezhetjük. Hibaállapotok: Jó/Szakadt.

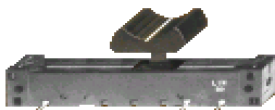
5.8 Ellenállások



Az Edison kétféle ellenállást nyújt, melyek működésükben megegyeznek, kinézetükben azonban különböznek. A színkódos ellenállás ellenállásértékét a szabványos színkódokkal mutatja. A nyomtatott ellenálláson az ellenállás értéke leolvasható.

Az ellenállás beállítását a **Szerkesztés/Paraméter-módosítás** paranccsal vagy az eszköz fölötti kettős kattintással kezdeményezhetjük. Ha egy új ellenállásértéket állítunk be, az alapértelmezett ellenállásérték erre állítódik be. Ez azt jelenti, hogy a polcról levett egy újabb azonos típusú ellenállás ilyen értékű lesz. Hibaállapotok: Jó/Szakadt.

5.9 Potenciométer (változtatható ellenállás)



A potenciométer egy három csatlakozós változtatható ellenállás. Az Edisonban kétfajta potenciométer található. Az egyiket egy csúszó gombbal lehet állítani, a másikat egy forgó gombbal. A csúszka lineárisan osztja meg az ellenállást a bal és jobb oldali csatlakozók között. A csúszkát az eger segítségével a kívánt pozícióba húzhatjuk. Ezen kívül még használhatunk két gombot is a potenciométeren egyet az érték növelésére egyet pedig a csökkentésére. Ezek a gombok csak akkor jelennek meg ha az egeret a potenciométer bal vagy jobb oldala fölé visszük.

A tekerőgombos potenciométer szintén lineárisan osztja meg az ellenállást az alkatrész két lába között. Ha a gomb bal vagy jobb oldalára klikkelünk, akkor az balra vagy jobbra fog forogni. Ha a kurzort az elem közepére irányítjuk akkor egy háromszög alakú ábra jelenik meg amire klikkelve gyorsabban is a kívánt értékre állíthatjuk azt.

Az alapértelmezett maximális ellenállás 50 Ohm, de ennek módosítását a **Szerkesztés/Paraméter-módosítás** paranccsal vagy az eszköz fölötti kettős kattintással kezdeményezhetjük. Fontos megjegyezni, hogy ilyenkor a semleges területre kell kattintani, ahol a kattintás nem indít el más akciókat. Az aktuális beállítás könnyen leolvasható, ha a kurzort fölé mozgatjuk, feltéve hogy a "Alkatrésznev súgó az áramkörben" opció be van kapcsolva.

A potenciométer a változtatható feszültség-forráshoz hasonlóan kezelhető. Hibaállapotok: Jó/Szakadt.

5.10 Izzólámpák



Az izzólámpa az általa felvett teljesítménytől függően különböző intenzitással világít. Túlfeszültség esetén az izzólámpa kiég.

Többféle izzólámpa áll rendelkezésre méret és tokozás szerint. A típusok között a numerikus - gomb illetve a Shift gomb megnyomásával válthatunk elem mozgatás közben. A lámpa irányítását úgy tudjuk megváltoztatni, hogy a numerikus +, vagy Ctrl gombokat nyomjuk meg. Alapértelmezésben mindegyik típus azonos névleges feszültségű és teljesítményű. Minél nagyobb a teljesítménye, annál kisebb az izzó ellenállása. E paraméterek beállítását a **Szerkesztés/Paraméter-módosítás** paranccsal, vagy az eszköz fölötti kettős kattintással kezdeményezhetjük. Hibaállapotok: Jó/Kiégett.

5.11 Motor



A motor egyenáram és váltakozó áram bekötésével is működik, és forgási sebessége az alkalmazott feszültségtől függ. Ha egyenárammal hajtjuk meg, a forgás irányát a rajta eső feszültség polaritása határozza meg.

Az izzólámpákhoz hasonlóan a motor teljesítmény és feszültség paraméterekkel rendelkezik, melyek beállítását a **Szerkesztés/Paraméter-módosítás** paranccsal vagy az eszköz fölötti kettős kattintással kezdeményezhetjük. Hibaállapotok: Jó/Szakadt/Zárlatos.

5.12 Kondenzátor



A kondenzátor kapacitása úgy jeleníthető meg, hogy a bal egér gombbal kattintunk felette. Egy újabb kattintásra eltűnik a kijelzett érték. A kapacitás értékeket általában F-ban (farad), uF-ban, nF-ban és pF-ban adjuk meg.

A kapacitás beállítását a **Szerkesztés/Paraméter-módosítás** paranccsal vagy az eszköz fölötti kettős kattintással kezdeményezhetjük. Hibaállapotok: Jó/Szakadt/Zárlatos.

5.13 Tekercs



A tekercs induktivitása úgy jeleníthető meg, hogy a bal egér gombbal kattintunk felette. Egy újabb kattintásra eltűnik a kijelzett érték. Az induktivitás értékét általában H-ben (Henri), mH-ben vagy uH-ben adjuk meg. Az induktivitás beállítását a **Szerkesztés/Paraméter-módosítás** paranccsal vagy az eszköz fölötti kettős kattintással kezdeményezhetjük. Hibaállapotok: Jó/Szakadt/Zárlatos.

5.14 Mérőműszerek

A feszültség, árammérő és ellenállásmérő műszer digitális kijelzője a műszeren eső feszültséget illetve átfolyó áramot mutatja polaritással. A műszerek ideálisak. Hibaállapotaik: Jó/Szakadt.



Rendelkezésre áll egy multiméter is öt különböző funkcióval. Működhet mint:

- Egyenáramú feszültségmérő műszer
- Váltakozó áramú feszültségmérő műszer
- Ellenállásmérő műszer (ohmmérő)
- Egyenáramú ampermérő
- Váltakozó áramú ampermérő

A működési mód kiválasztásához kattintson a műszer megfelelő gombjára. Váltakozó áramú feszültség vagy áram mérésekor választhatunk, hogy csúcserőteket vagy effektív értéket (rms) mérünk. Ennek beállítását a **Szerkesztés/Paraméter-módosítás** paranccsal vagy az eszköz fölötti kettős kattintással kezdeményezhetjük.

Megjegyezzük, hogy a multiméter három csatlakozóval rendelkezik. Minden mérési funkció csak két csatlakozót igényel. Függetlenül a mérési funkciótól a negatív pólust közös csatlakozóként használjuk. A másik csatlakozónak áram mérésekor az A jelű, feszültség vagy ellenállás mérésekor a V és “ohm szimbólum” (Ω) jelölésű csatlakozót kell használni.

5.15 Jel generátor



A jel generátor a kijelzett frekvenciájú, amplitúdójú és fázisú váltakozó feszültséget hoz létre. A jel mindig szinuszhullám formájú.

A jel generátor felépítése olyan, hogy legfontosabb paraméterei közvetlenül az előlapján található gombokkal szabályozhatók. A **növelő és csökkentő gombok használatával** lépésenként növelhetünk vagy csökkenthetünk egy paramétert. A közvetlen beállító gombra kattintva és a kurzort a kijelzett érték fölé vezetve közvetlenül megadhatjuk a számszerű értékét a következő paramétereknek:

- Frekvencia
- Amplitúdó
- Fázis

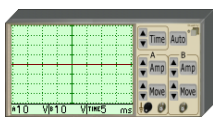
Más paraméterek beállítását a **Szerkesztés/Paraméter-módosítás** paranccsal vagy az eszköz fölötti kettős kattintással kezdeményezhetjük. Hibaállapotok: Jó/Szakadt.

5.16 A növelő és csökkentő gombok használata

Az Edison növelő és csökkentő gombokat nyújt a jel generátorhoz, az oszcilloszkóphoz és a jel analizátorhoz. A lépték a teljes tartományon belüli aktuális értéktől függ.

Ha a gombot lenyomva tartjuk, az érték folyamatosan fog növekedni vagy csökkeni. Ha hosszabb ideig tartjuk lenyomva a gombot, a lépték tízszeresére változik, lehetővé téve ezáltal, hogy rövid idő alatt nagyobb tartományt lefedjünk.

5.17 Oszcilloszkóp



Az oszcilloszkóp párhuzamosan két csatornát képes megjeleníteni. Az A csatornát pirossal, a B csatornát kézzel jelzi ki. Az oszcilloszkóp kijelzője alatt három numerikus kijelző van. Az első az A csatorna maximális amplitúdóját mutatja, a második ugyanezt a B csatornára, míg a harmadik a teljes kijelzett időtartományt. Az idő paraméter mindkét csatornára egyaránt

vonatkozik. A képernyőn nem látható többi paraméter megjeleníthető és módosítható a közvetlen beállító gombra kattintva vagy az eszköz fölötti kettős kattintással.

Az oszcilloszkóp felépítése olyan, hogy legfontosabb paramétereit közvetlenül az előlapján található gombokkal szabályozhatók. A növelő és csökkentő gombok használatával lépésenként növelhetünk vagy csökkenthetünk egy paramétert. A közvetlen beállító gombra kattintva és a kurzort a kijelzett érték fölé vezetve közvetlenül megadhatjuk a számszerű értékét a következő paramétereknek:

A csatorna amplitúdó

A csatorna eltolás (az alapvonal függőleges eltolásának pozíciója)

B csatorna amplitúdó

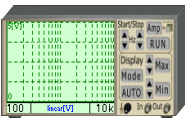
B csatorna eltolás (az alapvonal függőleges eltolásának pozíciója)

Teljes kijelzett időintervallum

Ezeket a paramétereket a **Szerkesztés/Paraméter-módosítás** paranccsal vagy az eszköz fölötti kettős kattintással is módosíthatjuk. Az 'Auto' gomb megnyomására az Edison automatikusan beállítja a kijelzett amplitúdót, eltolást és időt mindkét csatornára úgy, hogy a bemenet jól láthatóvá váljék.

Az oszcilloszkóp lekérdezési funkcióját használva a kijelzett hullámforma pontjainak számszerű értékét is megkaphatjuk. Kattintsunk bárhol az oszcilloszkóp képernyője fölött, és engedjük el a gombot. Ekkor az oszcilloszkóp kijelzi az adott csatornának a kurzor által kijelölt pontjához tartozó amplitúdót és időt. Csatornát úgy válthatunk, hogy még egyszer kattintunk az oszcilloszkóp képernyője fölött. Az Edison addig marad lekérdező üzemmódban, amíg a kurzort el nem mozdítjuk az oszcilloszkóp képernyője fölül, vagy meg nem nyomjuk a jobb egér gombot vagy az Esc billentyűt.

5.18 Jel analizátor



A jel analizátor arra szolgál, hogy megkapjuk egy hálózat váltakozó áramú átviteli karakterisztikáját. Egy sor szinuszos tesztszignált bocsát ki az induló (start) frekvencia és a végfrekvencia (stop) között, a megadott amplitúdóval. A frekvencia léptéket a minták beállított száma határozza meg. A jel analizátor 'KI' csatlakozóit a vizsgálandó áramkör bemenetére kell kapcsolni. A vizsgálandó áramkör kimenetét pedig a jel analizátor 'BE' csatlakozóira kell kötni. Nyomjuk meg az 'INDÍT' gombot a jel analizátor működésének indításához.

A jel analizátor legfontosabb paramétereit közvetlenül az előlapján található gombokkal gyorsan szabályozhatók. Növelhetjük vagy csökkenthetjük a start és stop frekvenciát (dekádokban). A start és stop frekvencia az analízator üzenetsorának bal és jobb sarkában látható. A 'Mód' gomb megnyomásával válthatjuk a megjelenítési módot a 'lineáris [V]' (a kimenetet voltban mutatja), a 'lineáris [erősítés]' (az áramkör kimenetének és bemenetének hányadosát mutatja volt/volt-ban) és a 'logaritmikus' (a kimenet és bemenet hányadosát mutatja dB-ben) mód között. Az aktív megjelenítési mód a jel analizátor üzenetsorában látható.

A **növelő és csökkentő gombok** használatával növelhetünk vagy csökkenthetünk egy paramétert lépésenként. A közvetlen beállító gombra közvetlenül megadhatjuk a számszerű értékét a következő paramétereknek:

Kijelzett maximális amplitúdó

Kijelzett minimális amplitúdó

Jel amplitúdó

Az 'Auto' gomb hatására a kijelzett amplitúdó automatikusan beállítódik.

Más paraméterek beállítását a **Szerkesztés/Paraméter-módosítás** paranccsal vagy az eszköz fölötti kettős kattintással kezdeményezhetjük.

A jel analizátor mintavétel előtt mindig megvárja a hálózat nyugalmi állapotának elérését. A jel analizátor minden mintavétel között várakozik a minták közötti meghatározott ideig. Kivéve akkor, ha a gyors mód be van állítva, ekkor a jel analizátor nem vár. Gyors módban továbbá az Edison felfüggeszti az áramköri változások kijelzését (muszerek, izzók intenzitása, hangok stb.), amíg a folyamat be nem fejeződik.

A jel analizátor lekérdezési funkcióját használva az átviteli görbe pontjainak számszerű értékét is megkaphatjuk. Kattintsunk bárhol a jel analizátor képernyője fölé, és engedjük el a gombot. Ekkor a jel analizátor kijelzi az átviteli függvénynek a kurzor által kijelölt pontjához tartozó amplitúdót és frekvenciát. Az Edison addig marad lekérdező üzemmódban, amíg a kurzort el nem mozgatjuk a jel generátor képernyője fölé, vagy meg nem nyomjuk a jobb egér gombot vagy az Esc billentyűt.

5.19 Hangszóró

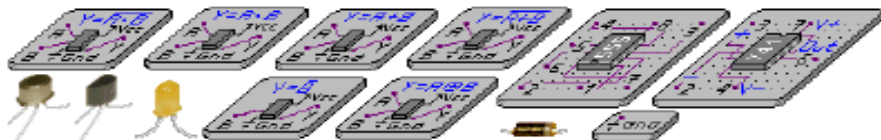


A hangszóró a csatlakozóira vezetett váltakozó áramú feszültséget hanggá alakítja. A valóságos hangszórótól eltérően az Edison hangszórójának végtelen ellenállása van (mint az ideális feszültségmérő műszernek). Viszont az igazi hangszóróhoz hasonlóan képes megjeleníteni több frekvenciájú hangot egyszerre. Ilyen jelenség létrehozásához kössünk sorosan két jel generátort a hangszóróval, vagy építsünk két különálló áramkört saját hangszóróval.

Ilyen módon könnyedén demonstrálhatjuk a lebegés jelenségét is. Vegyünk két jel generátort, melyek frekvenciája csak 1 vagy 2 Hz-ben tér el egymástól, és kapcsoljuk össze őket a hangszóróval.

Megjegyezzük, hogy a hangszóró csak a **DC/AC módban** működik.

5.20 Félvezetők



Az Edison 4 félvezetők széles skáláját nyújtja: diódák, LED-ek, bipoláris és MOS tranzisztorok, logikai kapuk, flip-flopok, műveleti erősítők és időzítők mind elérhetők az Edison polcainak 3 dimenziós alkatrészei között. Megjegyezzük, hogy ha egy IC-t a breadboardra akarunk elhelyezni, akkor azt a breadboard középső vonalára kell tenni, mert máshol a breadboard belső összeköttetései az IC lábait rövidre zárná.

További félvezetők (például logikai IC-k) található az Edison áramkör szimulátorában. Az Edison 3D laboratóriumában a bipoláris tranzisztoroknak csak a nyeresége (β), míg a MOS tranzisztoroknak csak a küszöbfeszültsége változtatható meg az eszközön történő kettős kattintással. Az Edison áramkör szimulátorában minden félvezetőnek minden modell paramétere elérhető, ahol a komponenseket a szabványos eszköz számon keresztül is el lehet érni.

5.21 Biztosíték



Edison egy biztosítékkal is rendelkezik amit az asztalon és a breadboard-on egyaránt el tudunk helyezni. A biztosíték automatikusan megszakítja az áramot és nyitva marad ha a rajta átfolyó áram meghaladja a megadott maximum értéket.

Hibaállapota lehet Jó/Nyitott. A paraméterek beállítását a **Szerkesztés/Paraméter-módosítás** paranccsal vagy az eszköz fölétti kettős kattintással kezdeményezhetjük. Ha a biztosíték kiég, akkor még megjavíthatjuk a főmenü javít paranccsal.

5.22 Táblák



Négy különböző tábla áll rendelkezésre, melyeket felhasználhatunk szöveges információ megjelenítésére például kísérletekben. A táblák csak a **Szerkesztés/Polcok** menü segítségével érhetők el. Szöveg megadásához vagy módosításához kattintsunk kétszer a tábla fölé. Egy kis szövegszerkesztő ablak fog megjelenni, ahol begépelhetjük a kívánt szöveget.

Ez a fejezet az Edison menürendszerét ismerteti részletesen, a menü főcímek és menü elemek szerint rendezve.

6.1 Fájl

Ezt a menüt az áramkör fájlok megnyitására és mentésére, a kísérlet- és feladatgyűjtemények megnyitására és az Edisonból való kilépésre használjuk.

6.1.1 Új kapcsolat

Ez a parancs törli a munkaterületet, hogy saját új áramkörünket fel tudjuk építeni. Amennyiben a korábban szerkesztett hálózatot még nem mentettük el, a program megkérdezi, meg kívánjuk-e tenni ezt.

6.1.2 Beolvas

Ezzel a paranccsal beolvashatunk egy korábban elmentett áramkört. Az áramkör fájlok kiterjesztése a .CIR. Egy párbeszédpanel segítségével választhatjuk ki a könyvtárat és a fájlt.

6.1.3 Kiment

Ez a menüpont csak akkor aktív, ha a kapcsolást korábban már elmentettük valamilyen néven. Ez újra elmenti (frissíti) az adott néven elmentett kapcsolást.

6.1.4 Kiment mint

Hasonló a kimentés parancshoz, de új néven menthetjük el az áramkört.

6.1.5 Kísérletsorozat

Különböző témákról szóló kísérletsorozatokat nyithatunk meg ezzel a paranccsal. Egy sorozat megnyitása után egy adott kísérletet a **Kísérletek** menüvel olvashatunk be.

6.1.6 Feladatgyűjtemény

Ezzel egy feladatgyűjteményt nyithatunk meg. Az Edison egyúttal egy speciális feladatmegoldó állapotba kerül. Ezután egy adott feladatot a **Feladatok** menü segítségével olvashatunk be.

6.1.7 Export

Ezzel a paranccsal az aktuális Edison áramkört exportálhatjuk nagy felbontású Windows bitmap (BMP), Windows metafile (WMF), vagy JPEG (JPG) formátumban. Az exportált képek csak a asztalt tartalmazzák a menü sort nem. Ez a menüpont egy standard Mentés dialógust nyit ki ahol megadhatjuk a kép fájl könyvtárat és nevét. Mielőtt megadjuk a fájl nevét még kiválaszthatjuk, hogy milyen formátumban szeretnénk a képet kimenteni. Miután beállítottuk a mentés dialógus ablak paramétereit és nyugtáztuk azt, egyújabb dialógus jelenik meg ahol megadhatjuk a kimeneti formátumnak megfelelő paramétereket.

Exportálás BMP vagy JPEG formátumban

Kép: A Windows bitmap és JPEG tömörített kép formátumoknak egy paraméterük van, a kép mérete pixelben. A szélesség illetve magasság értékek növelésével a kép felbontása is nőni fog. Ha duplájára növeljük a szélességet és a magasságot, akkor a felbontás is duplázódni fog. A DPI (dot per inch) paraméter segít a konkrét felbontás érték beállításában, azonban ügyeljünk arra, hogy a kinyomtatott kép felbontása csak akkor fog megegyezni az itt beállított értékkel, ha a papírkép mérete is megegyezik az itt szereplő értékkel. Például ha egy 300 DPI felbontású képet szeretnénk létrehozni egy A4-es rajzlapon, akkor a DPI-t 300-ra, a kép szélességét pedig körülbelül 200 mm-re kell állítanunk. Edison mindig megtartja a képernyő szerinti oldalarányt.

Háttér: Itt három lehetőség közül választhatunk. A "fehér háttér" kikapcsolja a háttérret és egy sima fehér háttérrel helyettesíti. A "világos szürke" kikapcsolja a háttérret és egy világos szürke háttérrel helyettesíti. A "színes háttér" pedig megtartja azt a háttérret amit a 3D ablakban látunk.

Polccokkal együtt: Ez az opció azt határozza meg hogy a exportált képben tartalmazza-e a képernyő bal felső és jobb alsó sarkában található polcok (az elemekkel együtt).

Vezeték simítás (1-10): Az 1-es simítás érték megfelel annak a simításnak amit a képernyőn látunk. Nagy felbontású képeknél, azonban szükség lehet a vezeték simaságának növelésére ennek az értéknek a nagyobbra állításával.

Vezeték vastagság: Az exportált vezetékek vastagságát növelhetjük, vagy csökkenthetjük a képernyő szerinti vastagsághoz képest. Ha ezt az értéket 100%-nál nagyobbra állítjuk, akkor vastagabb lesz, ha 100%-nál alacsonyabbra akkor vékonyabb vezetékeket kapunk. Ha a vastagság elég nagy akkor az Edison három dimenziós hatású (hengeres) vezetékeket fog rajzolni.

Vezeték színe: A vezetékeket lehet eredeti színükkel vagy fekete vagy fehér színnel exportálni.

Exportálás Windows Metafile formátumban

A WMF egy összetett file formátum. Ezért egy WMF kép utólag is bármikor átméretezhető anélkül, hogy a felbontása csökkenne. A WMF kép felbontása függ a benne szereplő képek (alkatrészek) felbontásától. Edisonban képek felbontása minimum 300 DPI.

Skála: Ahogy korábban említettük, a WMF formátumú képben a felbontás mindig maximális, ugyanakkor a beállított skála értéktől függ a vezetékek finomsága. Minnél nagyobb ez az érték annál simábbak lesznek a vezetékek. A skála érték egyben befolyásolja az elkészített kép kezdeti méretét. Minnél nagyobb a skálaérték annál nagyobb lesz a kép mérete. Később azonban tetszőlegesen átméretezhető anélkül hogy felbontás csökkenne.

Háttér: Itt három lehetőség közül választhatunk. A "fehér háttér" kikapcsolja a háttérret és egy sima fehér háttérrel helyettesíti. A "világos szürke" kikapcsolja a háttérret és egy világos szürke háttérrel helyettesíti. A "színes háttér" pedig megtartja azt a háttérret amit a 3D ablakban látunk.

Polccokkal együtt: Ez az opció azt határozza meg hogy a exportált képben tartalmazza-e a képernyő bal felső és jobb alsó sarkában található polcok (az elemekkel együtt).

Vezeték simítás (1-10): Az 1-es simítás érték megfelel annak a simításnak amit a képernyőn látunk. Nagy felbontású képeknél, azonban szükség lehet a vezeték simaságának növelésére ennek az értéknek a nagyobbra állításával.

Vezeték vastagság: Az exportált vezetékek vastagságát növelhetjük, vagy csökkenthetjük a képernyő szerinti vastagsághoz képest. Ha ezt az értéket 100%-nál nagyobbra állítjuk, akkor vastagabb lesz, ha 100%-nál alacsonyabbra akkor vékonyabb vezetékeket kapunk. Ha a vastagság elég nagy akkor az Edison három dimenziós hatású (hengeres) vezetékeket fog rajzolni.

Vezeték színe: A vezetékeket lehet eredeti színükkel vagy fekete vagy fehér színnel exportálni.

Átlátszó képek: Mivel néhány program nem tudja az Edison által exportált WMF képeket rendszeren beolvasni, ha átlátszó képek is vannak benne, ezért itt lehetőség van a képek átlátszóság nélküli exportálására is. Később az átlátszó részeket az adott DTP programban egyenként beállíthatjuk.

6.1.8 Másolás a vágólapra

Ezzel a paranccsal az aktuális Edison áramkört exportálhatjuk nagy felbontású Windows bitmap (BMP), Windows metafile (WMF), vagy JPEG (JPG) formátumban. Az exportált képek csak a asztalt tartalmazzák a menü sort nem. Ez a menü pont egy standard Mentés dialógust nyit ki ahol megadhatjuk a kép fájl könyvtárát és nevét. Mielőtt megadjuk a fájl nevét megkérdezzük, hogy milyen formátumban szeretnénk a képet kimenteni. Miután beállítottuk a mentés dialógus ablak paramétereit és nyugtáztuk azt, egy újabb dialógus jelenik meg ahol megadhatjuk a kimeneti formátumnak megfelelő paramétereit.

6.1.9 Nyomtatás

Ezzel a paranccsal az Edison aktuális képernyőjét kinyomtathatjuk, színes vagy világos háttérrel. Ha világos háttérrel választunk, a háttér kép nem kerül nyomtatásra és a vezetékek fekete színűek lesznek. A kinyomtatott kép csak a munkaterületet ábrázolja (a menük és a keretek nélkül).

6.1.10 Nyomtató beállítás

A nyomtató közvetlen beállítása lehetséges ebben a menüpontban.

6.1.11 Kilép

E menüpont választásával kiléphetünk a programból. Ha még nem mentettük el az áramkört, egy figyelmeztetés fog megjelenni.

6.2 Szerkesztés

Ebben a menüben lehet polcot váltani, egy eszköz paramétereinek megváltoztatását kezdeményezni, kijavítani minden elromlott eszközt és végrehajtani a hálózatszerkesztő néhány kiegészítő funkcióját.

6.2.1 Polcok

A polcok között egy polc sötét területén történő kattintással válthatunk (lásd 3.4. bekezdés: **Váltás a polcok között**). A táblákat és a további izzókat tartalmazó polcok azonban csak a **Szerkesztés.Polcok** menüpont segítségével érhetők el.

6.2.2 Háttér kép

E parancs használatával egyedi háttér képet választhatunk minden egyes áramkörünkhöz. A kép mérete maximálisan 128x128 pont lehet azonos x és y méretben. Használhatók az Edison által nyújtott képek, de az Edison megfelelő alkönyvtárába másolt más képek is.

A 'Háttér kapcsolása fájlhoz' opciót kiválasztva az Edison a fájlok beolvasásával együtt beolvassa és beállítja a fájlhoz tartozó háttér képet is.

6.2.3 Makro

A makro funkciót akkor használjuk, ha rögzíteni és visszajátszani akarunk műveletek egy meghatározott sorrendjét demonstráció céljából. Majdnem minden menü parancs rögzíthető a makroban, és felvehetjük az eseményeket a polcokon és a munkaasztalon. Amikor létrehozunk egy makrot, a folyamatot általában indítsuk egy **Beolvas** vagy **Új hálózat** paranccsal. Az Edison nem tud egy új eszközt egy már meglévő tetejére tenni.

A felvétel befejezése után elmenthetjük és később beolvashatjuk a makrot a megfelelő menüpontokkal. Van egy speciális funkció is, mellyel egy korábban elmentett makrot hozzáfűzhetünk a memóriában aktuálisan található makroval. Ahhoz, hogy egy makroláncot létrehozunk, először olvassuk be az indító makrot, majd egyenként fűzzük hozzá a következőket. Az utolsó makro után mentsük el az összefűzött makrot más néven.

A makro elkészítése után magyarázó szövegeket csatolhatunk hozzá. Ezek az áramkör felett sárga színű buborékokban jelennek meg. Először is létre kell hoznunk egy szövegfájlt, aminek a neve megegyezik a makro nevével, de a kiterjesztése **.MTX**. (Nézzük meg a példákat, melyek az Edisonval jöttek.) Ez a fájl tartalmazza a magyarázó szövegeket abban a sorrendben, ahogy le akarjuk játszani őket. Mindegyik szöveg egy új sorban legyen. Üres sorok nem megengedettek. (Megjegyezzük, hogy a program később vezérlő információkkal egészíti ki a szövegfájlt.) Mentsük el a szövegfájlt ugyanabba a könyvtárba, ahol a makro fájl található.

Ezután töltjük be a makrot a szokásos módon. Válasszuk ki a **Szerkesztés.Makro.Szövegek pozicionálása** menüpontot, ami elkezd a makro lejátszását oly módon, hogy az egér vezérlése a kezünkben marad. Nyomjuk meg az egér bal gombját ott és akkor, ahol és amikor szeretnénk a magyarázó szöveget megjelentetni. A jobb egérgomb megnyomására a szöveg eltűnik, vagy a bal

egérgomb ismételt megnyomására a következő szöveg jön fel. Ne helyezünk szöveget egy olyan terület fölé, ami bármilyen módon megváltozik az alatt, amíg a szöveg felette van. Ha nem vagyunk elégedettek az eredménnyel, ismételjük meg a **Szövegek pozícionálása** parancsot. Végül ne felejtjük el elmenteni a makrot a szokásos módon.

Használjuk az 'Automatikus ismétlés' funkciót, ha azt szeretnénk, hogy a makro a lejátszás végén automatikusan újrainduljon. Használjuk a 'Befejezéskor kisméretű' opciót, ha azt szeretnénk, hogy a makró lejátszása után az Edison minimalizált állapotba kerüljön. Állítsuk be ezeket az opciókat a makró elmentése előtt, vagy pedig minden lejátszás előtt.

A felvételt a megfelelő menüponttal vagy az F5 billentyűvel kezdetjük meg.

A felvételt a megfelelő menüponttal vagy az F8 billentyűvel állíthatjuk meg.

A visszajátszást a megfelelő menüponttal vagy az F6 billentyűvel kezdetjük meg

A lejátszást a szóköz billentyű megnyomásával szakíthatjuk meg.

6.2.4 Paraméter módosítás

Minden eszköz rendelkezik egy vagy több módosítható paraméterrel, például feszültség, ellenállás vagy hibaállapot. A hibaállapot beállításával számos lehetséges hiba szimulálható. A paramétereket az eszköz fölötti kettős kattintással lehet módosítani. Bár a hibaállapot paramétert ezen a módon nem lehet előhívni.

Megjegyezzük, hogy néhány esetben a program kísérletezés közben automatikusan beállítja a hibaállapotokat. Például egy túlterhelt izzólámpa kidurran, és a hibaállapota 'kiégett' lesz. Ebben az esetben használhatjuk a **Javít** vagy a **Mindent javít** funkciókat. A hibaállapotot arra is használjuk, hogy az Edisonval nyújtott hibakeresés feladatokban a hibás elemet megjelöljük.

Néhány eszköznél láthatunk olyan paramétereket, melyeknek nincs hatásuk, mint például "nem használható", "ismert", "1 egység" stb. Ezek a jövőbeli fejlesztésekre vannak fenntartva, és nem jelennek meg, amikor a kettős kattintásos módszert használjuk.

6.2.5 Vezeték választás

Ha egy vezetékét törölni akarunk, akkor azt előbb ki kell jelölni. Hívjuk elő a törlő kereszt kurzort ezzel a menüponttal, vagy úgy, hogy a kurzort a munkaterületen egy üres helyre mozgatjuk, ahol megnyomjuk a jobb egér gombot. A keresztet vezessük rá egy vezeték bármely pontjára, és kattintsunk a bal egér gombbal. A vezeték ekkor zöldre színeződik, és egy újabb bal egér gombra törlődik. Ha meg akarjuk szüntetni egy vezeték kijelölt állapotát, kattintsunk a jobb egér gombbal vagy nyomjuk meg az Esc billentyűt.

6.2.6 Vezeték törlés

Egy kijelölt vezeték (zöld színű) törlése a menüpont segítségével elvégezhető. Megjegyezzük, hogy ez a művelet egyszerűen az egér bal gombja vagy az Enter billentyű megnyomásával is előidézhető.

6.2.7 Mindent javít

Hibakeresés során valamennyi hibás alkatrészt egyszerre kijavíthatunk, ha ezt a menüpontot választjuk ki. Természetesen a program ezt a pontozás során figyelembe veszi, azaz nem ad pontot az így megoldott feladatra.

6.2.8 Újra rajzol

Használjuk ezt a menüpontot, ha a képernyőt újra kívánjuk rajzoltatni.

6.3 Opciók

Ebben a menüben számos hanggal, rajzolással és mentéssel kapcsolatos beállítást lehet megadni.

6.3.1 Hangeffektusok

Az egyes hangeffektusok külön-külön ki-be kapcsolhatók.

6.3.2 Hibák megjelenítve

A hibás alkatrész nemcsak működésével, de már külalakjával is eltér a jó működésű társától. Ez a parancs kapcsolóként működik: bekapcsolt állapotában a hibás elemek felismerhetők alakjukról vagy színükről; a kikapcsolt állapotban minden eszköz, akár hibás, akár jó, a jó eszközhöz tartozó alakban jelenik meg. Feladatmegoldás során természetesen ezt a kapcsolót nem lehet állítani, és az alkatrészek is jónak látszanak.

6.3.3 Polc színe

Ezzel egy standard színkiválasztó dialógus tudunk megjeleníteni, ahol beállíthatjuk a polc színét.

6.3.4 Vezeték színe

Itt beállíthatjuk az alapértelmezett vezeték színt és vastagságot.

6.3.5 Alkatrésznév súgó a polcokon

A kapcsoló 'BE' állása esetén, ha valamelyik polcon egy alkatrész fölé visszük a kurzort, akkor a program kiírja az adott alkatrész nevét.

6.3.6 Alkatrésznév súgó az áramkörben

A kapcsoló 'BE' állása esetén, ha a munkaasztalon valamelyik alkatrész fölé visszük a kurzort, akkor a program kiírja az adott alkatrész nevét.

6.3.7 IC lábak elkötése

Ez az opció csak arra vonatkozik, ha egy IC-t akarunk a breadboard-ra elhelyezni. Ha be van kapcsolva, akkor a program IC mozgatáskor folyamatosan jelzi gumi vonalakkal, hogy az IC lábai melyik lukba fognak kerülni, ha az alkatrészt az adott pillanatban letennénk. Ehhez az opcióhoz gyors számítógép szükséges.

6.3.8 Áramkör rejtett bekötéseinek megjelenítése

A breadboard számos belső összeköttetést tartalmaz. Ha alkatrészeket helyezünk el a breadboard-on úgyhogy kettő vagy több láb is összeköttetésbe kerül egymással, akkor azt a program automatikusan felismeri és az összeköttetést létrehozza. Ha ez az opció be van kapcsolva, akkor az Edison nemcsak felismeri ezeket az összeköttetéseket, hanem ki is jelzi őket úgy, hogy a összekötött lábak közé egy vékony vonalat húz. Ezek a vonalak akkor is láthatóak maradnak, ha az egerrel a képernyő egy távolabbi pontján járunk.

6.3.9 A breadboard rejtett bekötéseinek megjelenítése

A breadboard számos belső összeköttetést tartalmaz. Ha ez az opció be van kapcsolva, akkor ezeket a rejtett összeköttetéseket a program kijelzi amint az egerrel egy lyuk fölé érünk.

6.3.10A sémarajz mentése az áramkör fájlba

Nemcsak a bal oldali 3D ablakban szerkeszthetjük az áramkört, hanem a jobb oldali séma editorban is. Ezzel az opcióval a jobb oldali ábrát is belementhetjük az áramkör fileba. Ez azt jelenti, hogy ha legközelebb beolvassuk az áramkört, akkor minden ugyanúgy fog kinézni mindkét panelben, mint amikor elmentettük. Az opció kikapcsolása akkor hasznos, ha véletlenül olyan módosításokat végeztünk a jobboldali panelben, amit szeretnénk visszavonni.

6.3.11Opciók elmentve kilépésnél

Ez a parancs kapcsolóként működik. A kapcsoló 'BE' állásánál a program kilépéskor elemi a menüpontok állapotát, és a következő indításkor ebből az állapotból indul.

6.4 Javít

Ezt a parancsot használjuk hibás alkatrészek megjavítására. A parancs válaztása után a kurzor felveszi egy csavarhúzó alakját, amivel rámutathatunk egy hibás eszközre. Az általános szerkesztési és kísérletezési módban az Edison helyreállítja a hibás paramétert, és visszaállítja az ábrát normálisra. Feladatmegoldó módban az Edison hangjelzéssel kíséri, ha megtaláltuk a hibás eszközt, vagy éppen egy jó alkatrészt próbáltunk megjavítani.

6.5 Kísérletek

Használjuk ezt a parancsot, hogy megtekintsük, meghallgassuk a program által nyújtott bevezetőt az elektromosságba, és kipróbáljuk a kísérleteket.

Ha már kiválasztottuk az aktuális kísérletsorozatot (a **Fájl/Kísérletsorozat** menüponttal), akkor ezen funkció segítségével a sorozathoz tartozó anyagrészek közül válogathatunk. Az egyes anyagrészek beolvasása tulajdonképpen .CIR fájlok beolvasását jelenti, amelyekben szöveget helyezhetünk el, illetve a beolvasáskor visszajátszhatjuk a hozzárendelt hangfájlt. A felírt illetve felolvasott szöveget követve a beolvasott áramkörön azután szabadon kísérletezhetünk.

6.6 Feladatok

Ezt a parancsot használjuk feladatmegoldásra és a program által nyújtott feladatok hibakeresésére.

Ha már megnyitottunk egy feladatgyűjteményt (**Fájl/Feladatgyűjtemény**), választhatunk számos feladat közül. Általában meg kell találnunk egy hibás eszközt, vagy beírni egy kérdezett értéket. Ha úgy érezzük, tudjuk, melyik a hibás eszköz, javítsuk azt meg a **Javít** parancs segítségével. Az így megjelent csavarhúzóval mutassunk rá a feltételezett hibás eszközre. Ha megtaláltuk a hibás eszközt, az Edison tapsal jutalmaz, és megkapjuk a maximális pontszámot. Ha rosszul választottunk, akkor nemtetszést kinyilvánító hangot hallunk. Utóbbi esetben folytathatjuk a javítást egyesével az alkatrészeken, de minden rossz választás csökkenteni fogja a kapható pontszámot. Ha a program arra utasít, hogy írjunk be egy értéket (azt az értéket, mely általában egy műszeren jelenne meg, ha nem lenne letiltva a kijelzője), és eltaláljuk, a program megtapsol, és a maximális ponttal jutalmaz. Az Edison itt is kellemetlen hangot játszik le, ha tévedünk.

Bár az Edison mindig megtapsol a helyes válasz megadásakor, az elérhető pontszámot csökkenti vagy nullára állítja többszöri próbálkozás esetén.

6.7 Sűgó

Ezzel a paranccsal az Edison sűgóját indíthatja el.

6.7.1 Tárgymutató

Ezzel a menűvel vagy az F1 megnyomásával az Edison sűgóját indítjuk el. Ha bármikor elveszünk a programban, vagy nem tudjuk, hogyan haladjunk tovább, csak nyomjuk meg az F1-et, és részletes információit találunk a menűkről, közvetlen billentyűkről, parancsokról stb.

6.7.2 Címszavak keresése

Ez a sűgó rendszer "címszó keresés" ablakát nyitja meg.

6.7.3 A sűgó használata

Az Edison sűgó rendszere szabványos Windows sűgó. Ha meg akarunk ismerkedni a Windows sűgó rendszerével, válasszuk ezt a menüpontot.

6.7.4 Bevezetés a program használatába

Ez a súgó file az Edison kézikönyv ISMERKEDÉS című fejezetét tartalmazza.

6.7.5 Az Edison-ról

Ezzel a menüponttal kaphatunk információt az Edison fejlesztőjéről (cím, fax és telefonszámok). A program futó példányának verziószámát is itt olvashatjuk le.

7.1 Mi az áramkörszimulátor?

Ha már megismerkedtünk a sematikus ábrákkal, használhatjuk az Edison Áramkörszimulátort a bonyolultabb analóg és digitális áramkörök szimulációjához. Az Edison háromdimenziós laboratóriumának eszközein kívül itt valódi analóg és digitális IC-eket tartalmazó katalógusokból is válogathatunk. Megvizsgálhatjuk az analóg áramköröket DC, AC és tranziens üzemmódban, a digitális áramköröket step-by-step (lépésről lépésre) módban, vagy kérhetünk teljes idődiagramot.

7.2 Kísérletezés mintapéldákkal

Indítsuk el a programot és álljunk rá a Fájl menüre. Válasszuk ki a **Megnyit** parancsot, és egy szabványos fájlmegnyitási ablak jelenik meg ***.SCH** szöveggel, ami azt jelzi, hogy **.SCH** kiterjesztésű fájlra van szükség. Válasszuk ki az **EXAMPLES** alkönyvtárat, és megjelenik az **.SCH** kiterjesztésű fájlok listája. Az egyik fájl kiválasztása után az áramkör kapcsolási rajza megjelenik.

Ezután lefutatható egy analízis, módosítható vagy kiegészíthető az áramkör, és kiértékelhetők az eredmények. Emlékezzünk rá, hogy bármelyik parancs megszakítható az **[Esc]** gombbal vagy a **Mégse** gomb megnyomásával.

7.3 Az egér használata

Az alábbiakban összefoglaljuk azokat az egér kezelési technikákat, amelyek áramkörök szerkesztésénél hasznosak.

Az **egér jobb gombjának** lenyomására egy szerkesztést segítő menü jelenik meg. Az alábbiakban ezt a menüt ismertetjük.

- **Megszakít** Megszakítja az utolsó aktív funkciót (Pl. vezetékrajzolás, alkatrész mozgatása). Az **Esc** billentyűvel azonos hatású.
- **Legutóbbi alkatrész** Az legutóbb letett alkatrésszel azonos alkatrész pozicionálását és letételeit teszi lehetővé. Az **Ins** billentyűvel azonos hatású.
- **Vezeték** Bekapcsolja a vezetékrajzolást. A kurzor helyén egy toll jelenik meg. Mozgassuk a tollat a rajzolandó vezeték első pontjára, nyomjuk le az egér bal gombját és rajzoljuk meg a vezetéket lenyomott gombbal. A végpontnál engedjük fel az egér bal gombját. A vezeték csak a képernyőn függőleges és vízszintes szakaszokból állhat ezek rajzolása során azonban 'elkanyarodhatunk' azaz a végpont letétele nélkül is létrehozhatunk egy vízszintes és egy függőleges szakaszból álló vezetéket.
- **Töröl** Kitöröl egy kiválasztott komponenst vagy egyéb elemet. A **Del** billentyűvel azonos hatású.
- **Balra forgat, Jobbra forgat, Tükröz** Balra, jobbra forgatja ill. tükrözi a kiválasztott alkatrészt. A + illetve a - és a * billentyűk azonos hatásúak.
- **Tulajdonságok** A kiválasztott vagy mozgatott alkatrész paramétereit mutatja. Jól használható egy alkatrész paramétereinek megváltoztatására. A funkciót az alkatrész mozgatása közben is használhatjuk így még az alkatrész elhelyezése előtt beállíthatjuk annak paramétereit.

Az **egér bal gombjával** az alábbi funkciók vezérelhetők. A leírásban a 'kattintás' mindig a bal egérgombra vonatkozik.

- **Kijelölés** Egy kattintás bármely objektumon kijelöli az adott elemet és megszünteti a többi elem kijelölt állapotát.

- **Többszörös kijelölés** A [Shift] lenyomva tartása közben kattintva egy elemre, az elem hozzáadódik a kijelölt elemek halmazához, illetve törlődik onnan (ha már ki volt jelölve).
- **Blokk kijelölés** A bal gomb lenyomva tartásával az egeret mozgatva egyszerre több elemet jelölhetünk ki. Több objektum együttes kiválasztásához először bizonyosodjunk meg arról, hogy a kurzor alatt aktuálisan nincs egy objektum sem. Ezután nyomjuk meg és tartjuk lenyomva a bal egérgombot, miközben mozgatjuk az egeret. Ez egy téglalapot hoz létre, amely által közbezárt elemek a gomb elengedésekor kiválasztódnak.
- **Minden objektum kiválasztása** Nyomja meg a Ctrl+A billentyűkombinációt minden objektum kiválasztásához.
- **Elemek mozgatása.** Az elemet a bal gombot lenyomva és az egeret mozgatva módosíthatjuk annak helyét. Egyszerre több elem mozgatásához előbb ki kell azokat választani, majd valamelyik kijelölt elemre állva a bal gomb lenyomásával kell kezdeni a mozgatást.
- **Paraméter módosítás.** Az elemet dupla kattintással az elem paraméterei módosíthatók.
- **Vezeték kereszteződés.** A vezetékek kereszteződésekor nem jön létre automatikusan összeköttetés a találkozási ponton, A Szerkeszt menü **Összeköt / Szétbont** parancsa vagy a [GOMB] ikon segítségével létrehozhatjuk az összeköttetést vagy megszüntethetjük azt. A gyakorlatban célszerű azonban az ilyen összeköttetéseket elkerülni, mert ezek meglétét csak az összeköttetést jelző csomópont mutatja, ami félreértést okozhat.
- **Szimbólum és blokkmásolás.** Ha a programban kijelölünk egy négyszögletes területet illetve egy vagy több alkatrészt (több alkatrész kijelöléséhez tartuk lenyomva a Shift billentyűt) a kijelölt elemeket a az Szerkeszt / Másol paranccsal, vagy a Ctrl+C billentyű lenyomásával a vágólapra másolhatjuk. Ezután a vágólapra helyezett anyagot az Szerkeszt / Beilleszt paranccsal a Ctrl+V billentyű megnyomásával tetszőleges helyre másolhatjuk. A parancs hatására a kurzor helyén megjelenik a másolandó anyag, amit a kívánt helyre mozgathatunk majd az egér bal gombja segítségével elhelyezhetünk.

7.4 Skálafaktorok használata

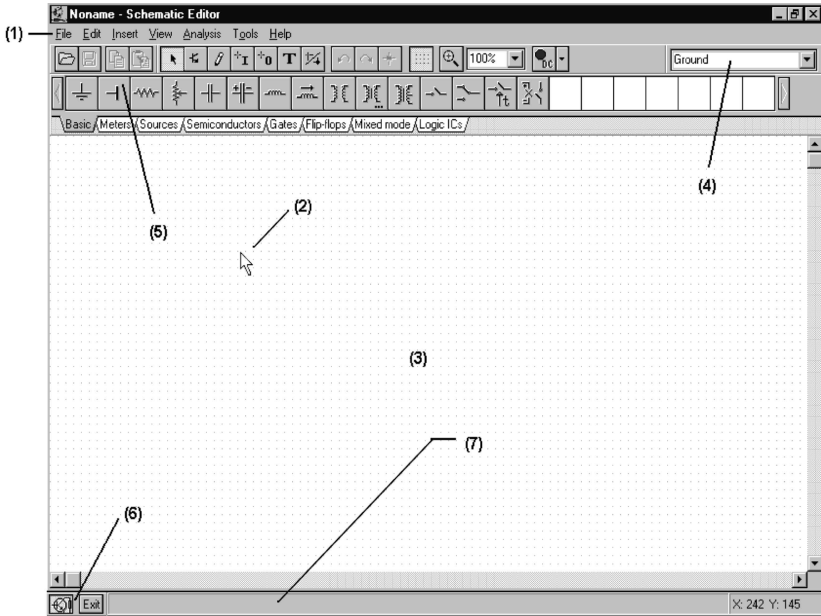
Az elektronikus áramköri alkatrészek megadásánál lehetőség van különböző szabványos skálafaktorok (mikro, milli, kilo, mega stb.) használatára, és kiíráskor a program is használja ezeket. Skálafaktorok használata esetén a skálafaktor jelét közvetlenül a számérték után kell írni a fizikai egység nélkül. Például egy 1000 Ohmos ellenállás akár 1000 akár 1k formában megadható, de 1kohm nem megengedett.

A következő skálafaktorok használhatók:

p = pico=10 ⁻¹²	T = tera=10 ¹²
n =nano=10 ⁻⁹	G = giga=10 ⁹
u =micro=10 ⁻⁶	M = mega=10 ⁶
m =milli=10 ⁻³	k = kilo=10 ³

Megjegyzés: Felhívjuk a figyelmet, hogy a kis- és nagybetűk között itt lényeges különbség van, így például 1m≠1M, a kiválasztott betűjelnek szóköz nélkül kell követnie a számjegyeket (például 1k vagy 5,1G), különben az Áramkör Szimulátor hibát jelez.

7.5 A képernyő alapformátuma



A program elindítása után a képernyőn a következő kép jelenik meg:

Az ábra egyes részei a következők:


- (1) **a menüsor**
- (2) **a kurzor** A parancsok kiválasztására és a kapcsolási rajz szerkesztésére szolgál. Ezt a kurzormozgató billentyűkkel illetve az egérrel mozgathatjuk.

Többféle alakja is lehet, attól függően, hogy a program milyen üzemmódban van:

- **nyíl:** parancs kiválasztásánál
- Egy **alkatrész szimbóluma (egy nyíl és egy kis téglalap kíséretében)**, amikor az adott alkatrészt az áramkör szerkesztő ablakban beillesztjük a kapcsolási rajzba. Amíg az áramkörben az alkatrész pozícióját ki nem választjuk, azt az egérrel lehet mozgatni.
- **toll:** vezetékek rajzolásánál
- **gumivezeték,** amikor egy vezeték végpontját vagy egy bemenet ill. kimenet második csomópontját határozzuk meg
- **nyújtható téglalap,** amikor csoportot definiálunk, és az első sarkot már rögzítettük
- **szaggatott vonalú téglalap,** amikor egy alkatrész címkét vagy szövegdobozt pozícionálunk
- **nagyító üveg:** zoom megadásánál

- (3) **az áramkör szerkesztésére szolgáló ablak** A programban az elemeket egy raszterháló éleire lehet elhelyezni. E hálónak általában csak egy részlete látható az ablakban. A program Nagyít funkciója (Nézet menü) segítségével a teljes területet is meg lehet mutatni. A Nézet menü Háló Be/Ki funkciójával a háló ki- illetve újra bekapcsolható. Az áramkört elemeknek a háló pontjaihoz kell csatlakozniuk. Elemek elhelyezésekor a program automatikusan a legközelebbi hálópontra ugrot.
- (4) **áramkörszerkesztő eszközsor** Az áramkörszerkesztő legtöbb funkciója (pl. forgatás, vezetékrajzolás, zoom stb.) aktivizálható a megfelelő ikonra kattintva az eszközsoron.
- (5) **alkatrész eszközsor** Az alkatrészek elhelyezését a kapcsolási rajzon legcélszerűbb az alkatrész eszközsor segítségével végezni.
- (6) **alprogram eszközsor** A programban számos alprogram (Diagram ablak, képletszerkesztő, interpreter stb.) lehet jelen ám egyidejűleg csak egy lehet aktív. Az alprogramok közötti váltást teszi lehetővé az alprogram eszközsor.
- (7) **a segítség (Help) sor**, amely rövid információkat tartalmaz az adott helyzetben használható funkciókról, billentyűkről.

7.6 Alkatrészek elhelyezése

Az alkatrészek elhelyezését a kapcsolási rajzon legcélszerűbb az alkatrész eszközsor segítségével végezni. Az eszközsoron az alkatrészek csoportokra vannak bontva. A tabulátorok segítségével válasszuk ki a megfelelő csoportot majd kattintsunk a szükséges alkatrészsze. A kurzor helyén megjelenik a kiválasztott alkatrész szimbóluma amelyet az egér mozgásával tetszőleges helyre vihetünk, illetve a +, - és * billentyűkkel balra, jobbra forgathatunk vagy tükrözhetünk. Felhívjuk a figyelmet, hogy **alkatrész mozgatás közben nem szabad az egér bal gombját lenyomva tartani**. Amikor az alkatrészt a megfelelő helyre mozgattuk az egér bal gombjának lenyomásával tudjuk elhelyezni. Forgatásra és tükrözésre az  ikonokat vagy a jobb egér gomb megnyomására megjelenő popup menüt is felhasználhatjuk.

A komponensek paramétereit a duplakattintással megjeleníthető dialógusablak segítségével változtathatjuk meg.

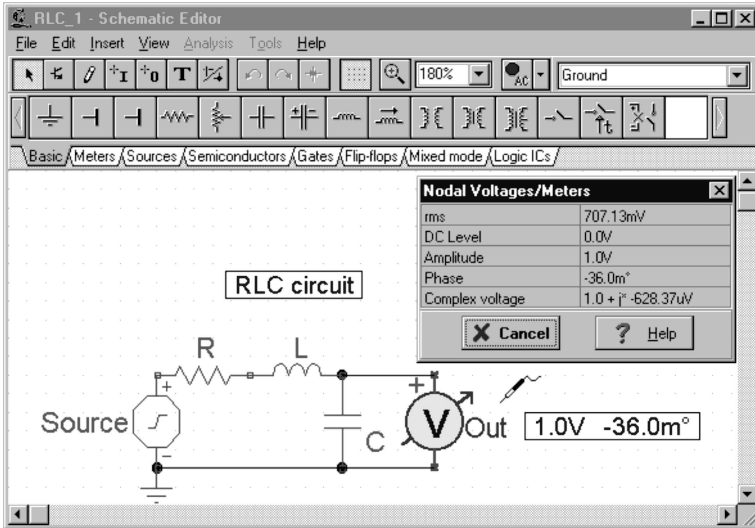
A program automatikusan címkét rendel minden új alkatrészhöz és kiírja az alkatrész szimbólum mellett. Ugyancsak kiírásra kerül az alkatrészek fő paraméterének értéke (Pl. R4 10k) ha a Nézet menü Érték opciója be van kapcsolva.

Vezeték: Csomópontok összekötését szolgálja. A kommunikációs ablakban megjelenő vezeték kiválasztásával egy vezetékdarab jelenik meg, amely a háló két szomszédos pontja közé illeszthető vízszintesen vagy függőlegesen. A szököz billentyű lenyomásával az **Edit** menün szereplő vezeték funkció lép életbe, ahol elegendő a vezeték kezdő- és végpontjának megjelölése [**Enter**] lenyomásával. A kezdőpont megjelölése után gumivonal jelzi a tervezett vezeték pillanatnyi helyét. A vezeték csak hálópontokban törhet meg, csak vízszintes vagy függőleges lehet, tehát átlósan nem köthetők össze a hálópontok. A végpont kijelölése után a program automatikusan összeköti a kezdő- és végpontot.

7.7 Gyakorlatok a program megismeréséhez

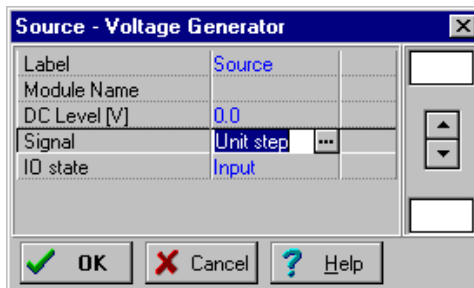
7.7.1 Egy hálózat megszerkesztése és mentése

Most szerkesszük meg a következő ábrán látható soros RLC hálózatot!



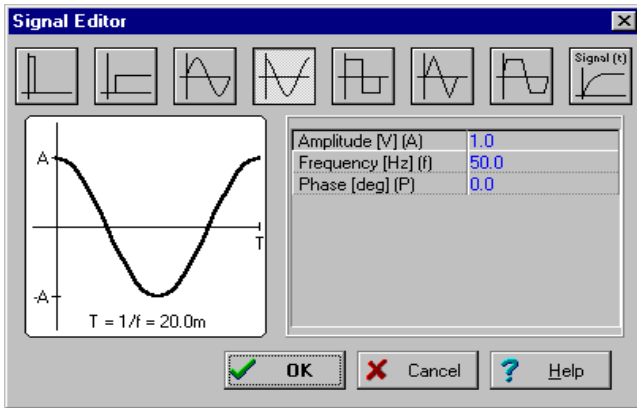
Első lépésként töröljük a korábban betöltött hálózatot az **File** **Új** paranccsal (a fájlnev a bal felső sarokban visszaáll **NONAME.SCH-re**). A program megkérdezi, el kívánjuk-e menteni a régi hálózatot a "Jóváhagy" ablakban megjelenő kérdéssel.

Most már új szerkesztést kezdhetünk. Kattintsunk a **Források** fülre ez az alkatrész ikonok alatti soron balról a harmadik. Ekkor megjelennek a *TINA* forrásai. Vegyük észre, hogy a kurzort az ikonok felett mozgatva az ikonok alatt a program kiírja az egyes ikonok nevét. Válasszuk ki a feszültség-generátor ikont (balról a harmadik az ikonsoron) majd pozicionáljuk az elemet a szerkesztőablak közepére, a **[+]** lenyomásával forgassuk függőleges helyzetbe, most már az egér bal gombjának lenyomásával el is helyezhetnénk a generátort a szerkesztőablakban előtte azonban rendeljünk hozzá egy címkét. Nyomjuk meg az egér jobb gombját és az ekkor megjelenő menü válasszuk ki a **Tulajdonságok** pontot. A következő dialógus jelenik meg:



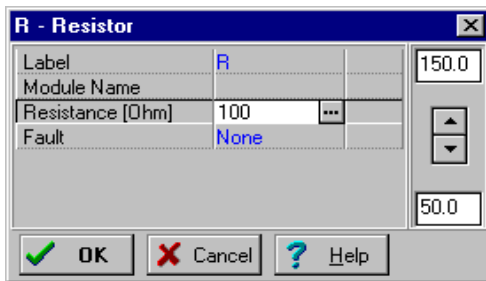
Fogadjuk el a DC szint: 0.0 értéket, és a Jelalak: egységugrás hullámformát. Ha rákattintunk a jelalak sorra, és megnyomjuk az ekkor megjelenő **[...]** gombot akkor megjelennek a lehetséges jelalakok. Fogadjuk el az egységugrás jelalakot és alapértelmezés szerinti paramétereit: Amplitúdó=1, Felfutási idő T=0.

Kattintsunk rá a fenti dialógus Címke sorának üres mezőjére ahol megadhatjuk a címke szövegét. Legyen ez: *Gerjesztés*. Az **OK** megnyomására a címke bevitelle befejeződik és a címke kerete megjelenik az alkatrész mellett a képernyőn. A program megpróbálja a címkét automatikusan a vonatkozó elem



mellett elhelyezni. Ha ez nem megfelelő, akkor a bevitel befejeztével az egér segítségével még módosíthatjuk. Most vigyük a generátort végleges helyére és nyomjuk meg az egér bal gombját. A program elhelyezi a generátort a szerkesztőablakban és ezzel a bevitel befejeződött. Vegyük észre hogy a letétel után közvetlenül az alkatrész kijelölve marad (ezt piros szín jelzi) így például a **Del** billentyű segítségével szükség esetén azonnal törölhető.


Most kattintsunk rá az **Alapelemek** fülre és válasszuk most ki az ellenállást! Vigyük az ellenállást a feszültséggenerátor felső feléhez, és helyezzük el a bal gomb lenyomásával. Az ellenállás paramétereit még letétel előtt beállíthatuk volna a fent leírt módon most azonban ismerkedésképpen kövessünk egy másik technikát. Kettőkattintsunk az ellenálláson, amire a következő dialógus jelenik meg:





Válasszuk ki az Ellenállás sort, majd írjuk be: 100. Ezután válasszuk ki a Címke sort és írjuk be: R,100. Megjegyezzük, hogy a már megadott 100-as értéket az **[F9]** lenyomásával átmásolhatjuk a címke sorba - amikor az érték mezőjében van a fókusz, azaz legcélszerűbben közvetlenül a beírás végén.

Nyomjuk meg az **OK** gombot, a szerkesztőablakban megjelenik az új címke és ezzel a paraméterbeállítás befejeződött. Szükség esetén az egérrel a címkére állva majd a bal gombot folyamatosan lenyomva tartva a címke helyét módosíthatjuk.

Teljesen hasonló módon helyezzük el az $L=1\text{mH}$ és $C=1\text{nF}$ elemeket. A kapacitás párhuzamos veszteségét, ill. a tekercs soros veszteségét tekintsük az alapértelmezés szerintinek. A kapacitás elhelyezésénél **[+]** vagy **[-]** segítségével forgatás szükséges. A feszültségmérőt helyezzük el kondenzátorral párhuzamosan. Ezután válasszuk ki a földet és helyezzük el a generátor alatt.

A letett alkatrészek összekötéséhez először mozgassuk a kurzort a generátor alsó végpontjához. Ekkor a kurzor egy ceruzához hasonló szimbólumra  vált. Nyomjuk le az egér bal gombját és azt lenyomva tartva, kössük össze a generátort kondenzátor alsó végpontjával. Hasonló módon

megrajzolhatjuk a többi vezeték is. További lehetőség a vezetékrajzolásra az Elhelyez menü Vezeték parancsának használata, amely a Szóköz billentyű lenyomásával is aktivizálható. A parancs hatására megjelenik a ceruza alakú kurzor és tetszőleges vezeték rajzolhatunk. Vezetékrajzoláskor a kurzort a megtett úton visszafelé mozgatva a felrajzolt vezetékszakaszt törölhetjük. A már felrajzolt vezetékeket kijelölve a megjelenő bázispontok mozgatásával könnyen módosíthatjuk.

A vezetékek megrajzolása után adjunk címet áramkörünknek. Kattintsunk a  ikonra és megjelenik a program szövegszerkesztője. Írjuk be a kívánt címet: RLC ÁRAMRÖR. Ezután kattintsunk az  ikonra és állítsuk be a fontméretet 12-re. Természetesen minden egyéb Windows-ban megszokott szöveg tulajdonságot (típus, stílus, szín stb.) beállíthatunk. Végül kattintsunk a 'pipa' gombra. Ekkor a kurzor helyén megjelenik a szöveg befoglaló kerete, amelyet a kívánt helyre vihetünk és az egér bal gombjának lenyomásával elhelyezhetünk. Az elhelyezett szövegre duplakattintva ismét megjelenik a szövegszerkesztő, így a szöveget és annak helyét tetszőlegesen módosíthatjuk.

Mielőtt újabb funkciókat is kipróbálnánk, mentjük el a megszerkesztett áramkört az **File****Ment** (hotkey: [Ctrl +S]) parancsal vagy floppy disk alakú **Ment** ikonnal. A felajánlott **NONAME.SCH** nevet javítsuk át RLC_NEW.SCH névre (a kiterjesztés elhagyható). Megjegyezzük, hogy a további mentések során a program már nem kérdez nevet (ezt csak a **NONAME.SCH** esetben teszi), hanem azonnal ment a használt névre.

Áramkörünket sokféleképpen módosíthatjuk:

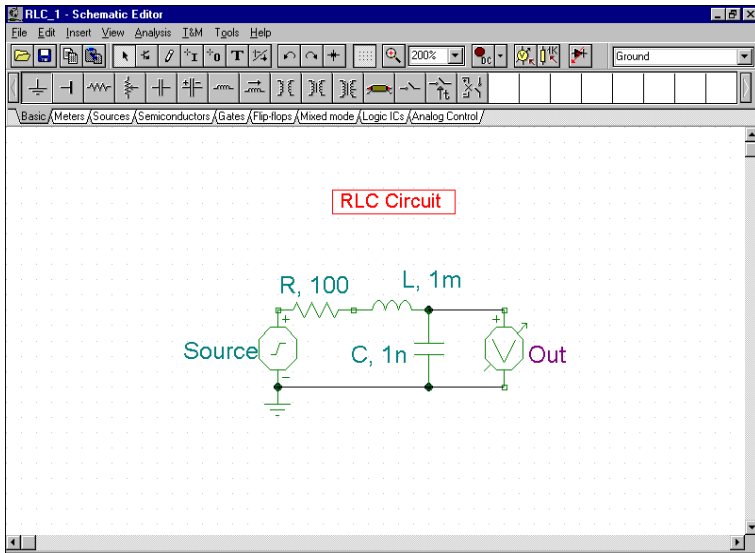
- További alkatrészek hozzáadásával.
- Alkatrészek vagy áramkörüi részletek törlésével, mozgatásával, vagy a vágólap használatával.
- Vezetékek módosításával.
- Alkatrészparaméterek módosításával.
- Alkatrészek címkéjének mozgatásával.

Természetesen a módosított áramkört ismét mentenünk kell ha meg akarjuk tartani a változásokat.

7.7.2 A hálózat analízise

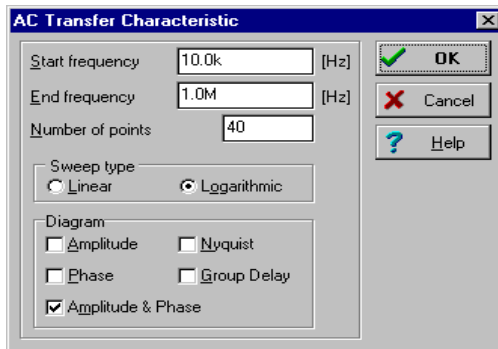
Hajtsunk végre egy AC és egy tranziens analízist RLC áramkörünkön!

Először végezzünk el egy AC csomóponti analízist. Válasszuk ki az AC Analízis/Csomóponti potenciálok Menüpontot. A kurzor egy szonda alakú szimbólumra változik. Ha a szondával egy tetszőleges csomópontra kattintunk egy külön ablakban, megjelennek a csomópont potenciáljának jellemzői. Több különböző frekvenciájú gerjesztés esetén az egyes gerjesztésekből származó komponensek és az effektív érték is megjelennek. Megjegyezzük, hogy hasonló módon nézhetjük meg a csomóponti potenciálokat a DC analízis során.



Alapértelmezésben **Amplitúdó és fázis** (Bode) diagram rajzolása van beállítva. Jelöljük még be az **Amplitúdó** és **Nyquist diagram** opciókat. Ez azt jelenti, hogy három diagram készül, amelyek között a diagram ablak alján megjelenő tabulátorokkal válthatunk.


Válasszuk ki az **Analízis** menűn az **AC analízis** funkciót. A következő dialógus jelenik meg:



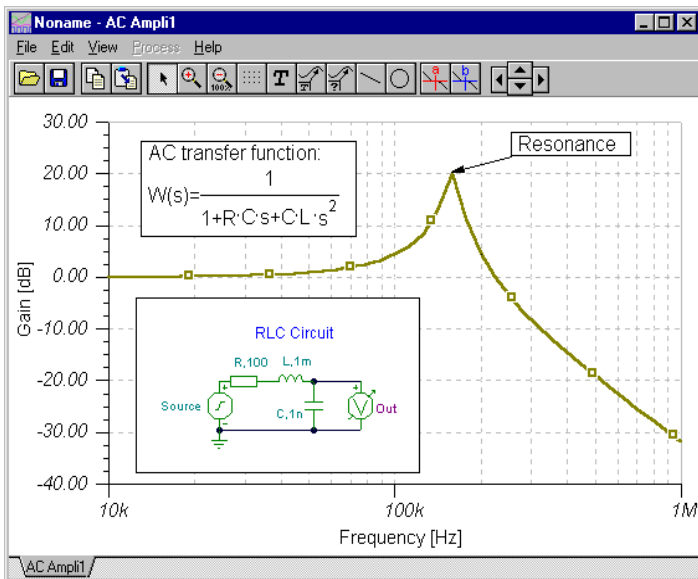
Állítsuk a frekvencia alsó határát 10k-ra, majd nyomjuk meg az **OK** gombot. Rövid számítás után megjelenik a képernyőn a Bode amplitúdó karakterisztika. Válasszuk az Analízis menűn a Szimbolikus Analízis | AC átviteli karakterisztika menüpontot. Megjelenik a képletszerkesztő ablak benne a számított átviteli függvénnyel. Helyezzük ezt el a fentiekhez hasonlóan az ábrán. Az eredményt a következő ábrán láthatjuk.

A diagramból a pontos értékek a kurzor ikonokkal bekapcsolható a **b** kurzorok segítségével olvashatók le. A szimbolikus analízis segítségével kiszámíthatjuk és bármelyik ábrán elhelyezhetjük az ábrát leíró képletet is. Válasszuk ki az Analízis menüből a Szimbolikus Analízist majd innen az AC átviteli- vagy Fél-szimbolikus AC átviteli függvényt. Ennek hatására megjelenik a Képlet Szerkesztő a kívánt formulával és innen a vágólap Másol/Beilleszt utasításaival a képletet akár az áramkör szerkesztőbe, akár pedig a diagram ablakba átvihetjük.

Most adjunk markereket felrajzolt átviteli függvényhez. Mozgassuk a kurzort a görbe tetszőleges pontjára, keressünk egy olyan helyzetet, amikor a kurzor + alakra változik, és ekkor nyomjuk meg az egér bal gombját. Ezzel kiválasztjuk a görbét, amely piros színűre változik. Nyomjuk meg az egér jobb gombját és a feljövő menün, válasszuk a Beállítások pontot, amire megjelenik a **Görbe beállítás** dialógus ablak. Megjegyezzük, hogy ide egy lépésben a kiválasztott görbére való duplakattintással is eljuthatunk. A dialógus ablakban beállíthatjuk a görbe grafikus paramétereit: szín, vonalvastagság, markerek típusa, mérete és száma. Válasszuk ki a négyzet (square) típust és nyomjuk meg az OK gombot.

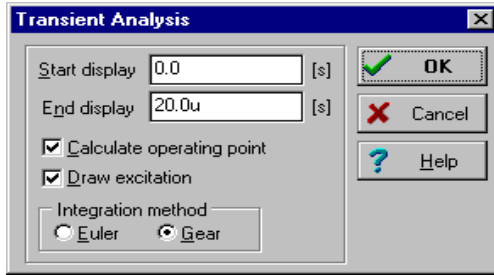
Adjunk egy a görbével összekötött feliratot az ábrához. Kattintsunk a **T** ikonra és megjelenik a TINA szövegszerkesztője. Írjuk be a kívánt címet: Rezonancia. Az **F** ikon segítségével itt is minden a Windows-ban megszokott szöveg tulajdonságot (típus, stílus, szín stb.) beállíthatunk. Most kössük össze a feliratot a görbével. Kattintsunk a  ikonra amire a kurzor T alakúra változik. Ezzel kattintsunk a felírra majd a hullámvonal alakúra változó kurzorral a rezonanciapontnak megfelelő maximumhelyre a görbén. Ezzel megrajzoltuk a felírről a görbére mutató nyilat. A nyíl mindig a kijelölt helyre fog mutatni a felírat azonban tetszőleges helyre mozgathatjuk, a Windows-ban szokásos módon.

Végül helyezzük el magát a kapcsolási rajzot is a diagram ablakban. Kattintsunk az áramkör szerkesztő ablakra és válasszuk ki a Szerkesztés menü **Kiválaszt mindent** pontját, majd pedig a **Másol** pontot. Ez utóbbival ekvivalens a szerkesztő Másol ikonja vagy pedig a Ctrl+C billentyűkombináció. Ezután kattintsunk a **Diagram ablakra** és használjuk az itteni Szerkesztés menü Beilleszt pontját, illetve az ennek megfelelő itteni ikont illetve Ctrl+V billentyűkombinációt. Ekkor megjelenik a masolandó diagram keret amelyet a diagram tetszőleges alkalmas részén letehetünk az egér bal gombjának megnyomásával. A letett rajz méretés a duplakattintásra megjelenő dialógusablak segítségével módosíthatjuk.

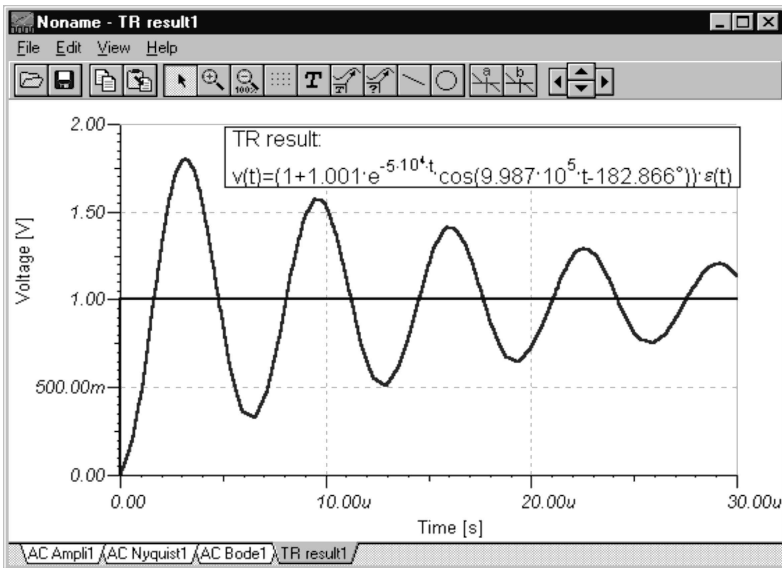


Most válasszuk ki az **Analízis** menüből a **Tranziens analízis** funkciót! A következő dialógus jelenik meg:

Állítsuk az analízis idejét 30u értékre, majd kattintsunk az **OK** gombra. A következő ábra jelenik meg:



Amint az várható volt a rezgőkör egy csillapodó rezgéssel válaszol az egységugrás bemenetre. A pontos értékeket az **a** és **b** kurzorok bekapcsolásával olvashatjuk le.

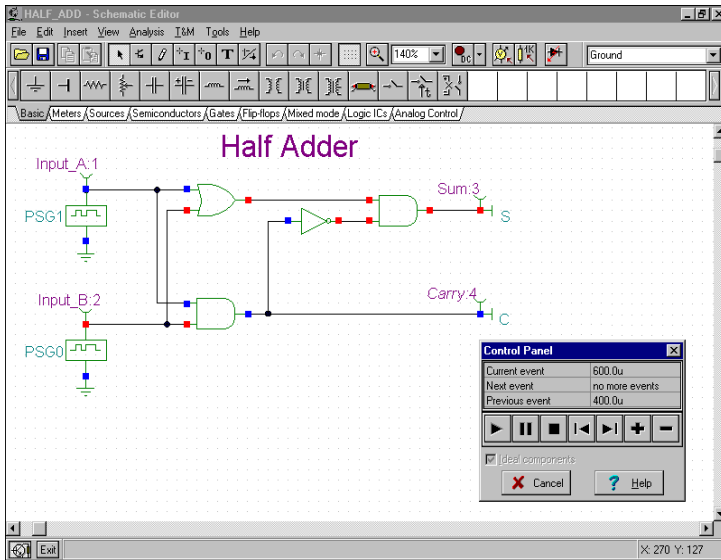


Most válasszuk az **Analízis** menűn a **Szimbolikus Analízis | Fél-szimbolikus tranziens időfüggvény** menüpontot. Megjelenik a képletszerkesztő ablak benne a számított időfüggvénnyel. A Másol ikon vagy **Ctrl + C** segítségével másoljuk a képletet a vágólapra. Kattintsunk a diagram ablakra és nyomjuk meg a **Ctrl+V** vagy a Beilleszt ikon. Megjelenik a képlet kerete. Mozgassuk ezt a kívánt helyre majd a bal egérgomb lenyomásával helyezzük el a képletet. Megjegyezzük hogy akár a képlet elhelyezése előtt, után vagy *alatt* a diagram méretét tetszés szerint módosíthatjuk a diagram ablak sarkainak mozgatásával. A letett képletre duplán kattintva tetszés szerint módosíthatjuk annak tartalmát és méretét.

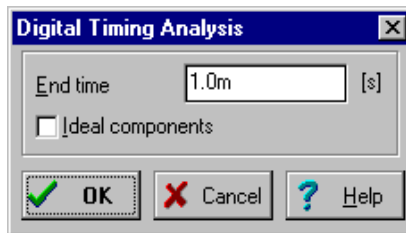
7.7.3 Egy digitális hálózat vizsgálata

Vizsgáljunk meg egy digitális példát is. Töltsük be az EXAMPLES alkönyvtárból a HALF_ADD.SCH nevű állományt. Vizsgáljuk meg az áramkör működését lépésenként az Analízis | Digitális nyomkövetés menüpont segítségével. A megjelenő vezérlőpult segítségével lépésenként követhetjük nyomon az áramkör viselkedését. Nyomjuk meg a Play gombot a szabadonfutó mód beindításához. Minden

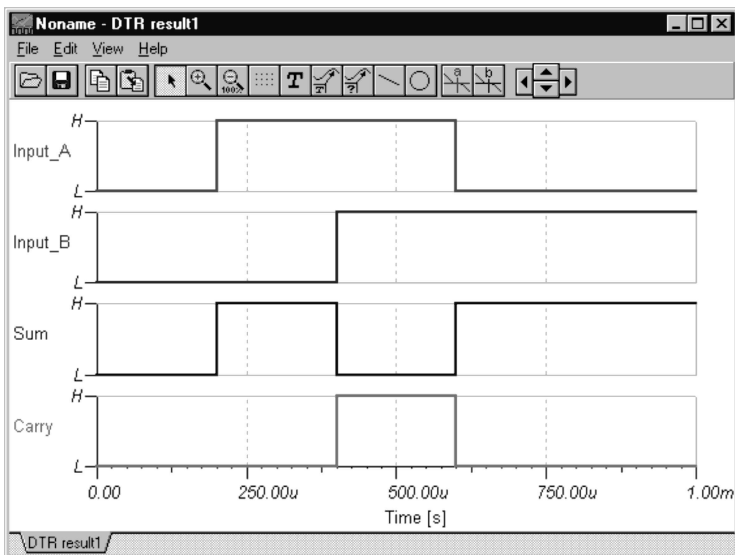
csomópontnál egy kis szövegdox fogja jelezni a logikai szintet (piros a logikai magas szintet, kék az alacsony, zöld a nagyimpedanciás állapotot, fekete a definiálatlant), ahogy a szimuláció fut. Az ábra egy köztes állapotot mutat.



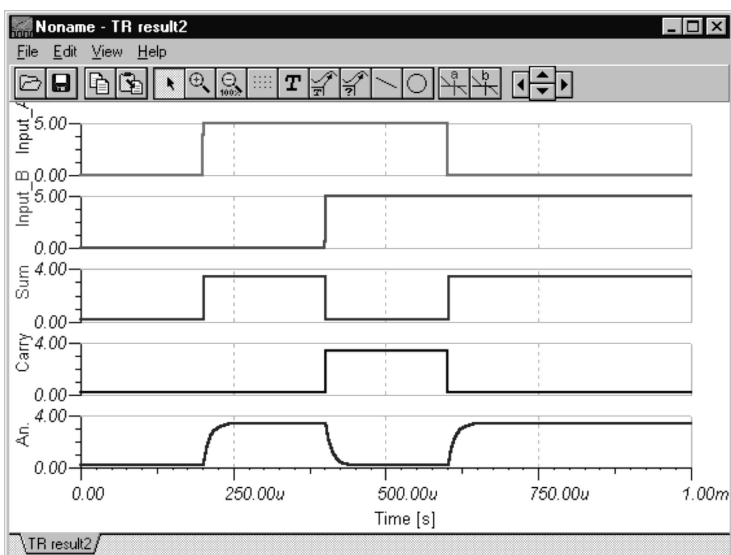
Ezután rajzoljuk fel a teljes idődiagramot. Válasszuk ki az **Analízis | Digitális idődiagram** menüpontot. A következő dialógus jelenik meg:



Az eredményt a következő ábrán látjuk:



A digitális és analóg alkatrészeket is tartalmazó hálózatoknál a **Digitális idődiagram** helyett **Tranziens analízist** kell végrehajthatunk amely így az analóg alkatrészeken lévő folytonos hullámformákat is meghatározza. Példaként olvassuk be az **Examples\halfadmx.sch** áramkört. Mivel az áramkör egy ellenállást és egy kondenzátort is tartalmaz itt csak tranziens (vegyes típusú) analízis hajtható végre. Az eredményt a következő ábra mutatja:







Megjegyzések:



- Digitális vagy vegyes típusú áramköröknél alapértelmezésben minden kimenet külön diagramban kerül ábrázolásra. A görbék felrajzolási sorrendjét a kimenet neve után elhelyezett kettőspont és egy ezt követő szám segítségével befolyásolhatjuk (például: Carry:3). Esetünkben a görbék ábra szerinti sorrendjét az OutA:1, OutB:2, Carry:3, Sum:4 címkek megadásával értük el. E számozás nélkül a görbék a címkek megadásának sorrendjében kerülnének kirajzolásra.

- Analóg áramkörök esetén is szétválaszthatjuk a diagramokat, illetve digitális hálózatok esetén is egyesíthetjük azokat a Diagram Ablak Nézet menüjének Görbék különválasztása/Összegyűjtése pontjának segítségével.

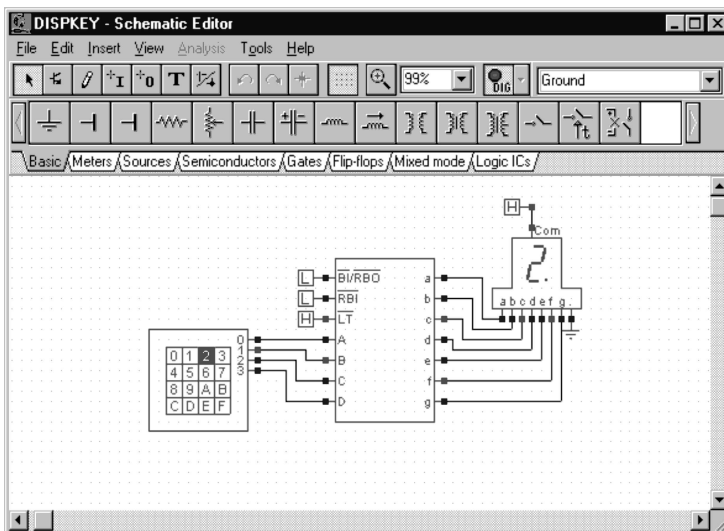
7.7.4 Áramkörök interaktív tesztelése

Az Áramkörszimulátor interaktív módjában valóságghú körülmények között tesztelhetjük az áramköröket. A kapcsolók átkapcsolása, a billentyűzet megnyomása vagy az új alkatrészek hozzáadásának, törlésének vagy a paraméterek megváltoztatásának hatása azonnal nyomomonkövethető a műszerek kijelzőin. Az interaktív üzemmód a  és a  gombokkal aktivizálható. Először válasszuk ki az üzemmódot (DC, AC, tranziens vagy digitális) a  gombbal, majd nyomjuk meg a  gombot. Ezután a műszereken azonnal nyomomonkövethető a változtatások hatása, bármi legyen is az. Ezen felül egyes speciális multimédia komponensek (lámpa, motor, LED, kapcsoló, stb.) hang- ill. fényeffektusokkal is reagálnak a változtatásokra.

Töltsük be DISPKEY.SCH áramkört az EXAMPLES\ könyvtárból. Az áramkör az alábbi ábrán látható:

Kapcsoljunk digitális módba a  gombbal, majd nyomjuk meg a  gombot. Ezután nyomja meg a billentyűzet valamelyik gombját, és a 7 szegmenses kijelzőn azonnal megjelenik a beütött szám. Ha hangkártya is van számítógépünkön még a billentyű lenyomását is hangjelzés kíséri.

További interaktív multimédia példákat találhatunk az EXAMPLES\MULTIMED könyvtárban.



8. KÍSÉRLETEK ÉS FELADATOK SZERKESZTÉSE

Az Edison az eddigieknél is többet nyújt két segédprogram segítségével, melyekkel saját kísérletsorozatokat és feladatgyűjteményeket hozhatunk létre, melyek szorosan illeszkednek az adott tananyaghoz. Ezek a programok DOS-ból futtathatók, nem Windows programok; továbbá parancssorvezéreltek, nem menüvezéreltek, és ASCII forrásfájlok használnak. Egyszerű szövegszerkesztővel lehet létrehozni és módosítani a forrásfájlokat.

8.1 Kísérletszerkesztő

Egy kísérletsorozat Edison áramkörfájlok egy csoportja, amelyek DC-AC áramköröket tartalmaznak úgy, hogy az áramkörökről szóló tudnivalók egy adott vonatkozására összpontosítanak. Ezek tanuláskor hasznosíthatók legjobban, például házi feladatként vagy laboratóriumi gyakorlatként. Ezek az áramkörfájlok össze vannak kísérletsorozatokba azért, hogy a diák együttesen nyithassa meg őket, és végigkövethesse egymás után őket a Kísérletek menüvel.

Bár a kísérletsorozat üzemmódban az Edison minden kísérlethez egy áramkörfájlt tölt be, a diákok nem menthetik el az áramkört (így megelőzendő a fájlok módosítását). Általában azonban a diák rendelkezésére áll mindenféle szokásos eszköz és parancs a kísérletsorozat üzemmódban is.

Kísérletsorozat összeállítása

Miután eldöntötte, hogy új kísérletsorozatot hoz létre, a következőket kell tennie:

- Határozza meg a kísérletek célját és tartományát.
- Dolgozza ki minden egyes kísérletet.
- Készítsen egy Edison áramkörfájlt (*.CIR) minden kísérlethez.
- Készítsen el egy kísérletleíró forrásfájlt (*.SRE).
- Fordítsa le a *.SRE fájlt, előállítva ezzel az Edison által használható kísérletfájlt (*.EXP).
- Próbálja ki a kísérleteket, és javítsa az esetleges hibákat.

Példa

Hozzunk létre egy minta kísérletsorozatot három - izzólámpákat tartalmazó - kísérletből, mely a soros-párhuzamos áramkörökre összpontosít. A kísérletsorozatot LAMPA.EXP-nek fogjuk elnevezni.

A .CIR kísérletfájlok létrehozása

Az első kísérletfájlból, melyet nevezünk SOROS.CIR-nek, vegyünk három vagy négy izzólámpát és néhány árammérő műszert, és kössük ezeket sorba. Végül egy kapcsolón keresztül kössük az egészet egy feszültségforrásra. Az árammérők igazolják, hogy az áramkör minden elemén átfolyó áram ugyanakkora. Minden izzólámpához hozzáadhatunk feszültségmérő műszereket is, hogy a diák lássa, hogy az izzólámpákon eső feszültség összege megegyezik a forrás feszültségével. Lehetünk néhány táblát is hasznos megjegyzésekkel és kísérletezésre ösztönző javaslatokkal.

Használjuk a Fájl/Új áramkör menüpontot a .CIR fájl létrehozására. A kísérletekhez használt áramkörfájlok tipikusan ilyen névvel rendelkeznek, mint "E60.CIR." Egy program segítségével, mint a Fájl Menedzser vagy a Windows Intéző, jelenítsük meg az EDISON3\EXPMENTS könyvtár tartalmát, hogy ne olyan nevet válasszunk, ami már foglalt. Az első áramköri fájlnak SOROS.CIR-nek nevezzük el, és az EDISON3\EXPMENTS\ könyvtárba mentjük. Szükségünk lesz egy "kísérletnévre" is az *.SRE fájlban, és ehhez a "Soros lámpák"-at fogjuk használni (később). Ráadásként készíthetünk egy SOROS.WAV nevű hangfájlt, amit az Edison lejátszik akkor, amikor a diák megnyitja ezt a kísérletet.

Hasonló módon készítsük el a másik két áramkört PARHUZAM.CIR és VEGYES.CIR néven.

A kísérletsorozat forrásfájljának létrehozása

A három kísérletfájl elkészítése után hozzuk létre a kísérlet forrásfájlját LAMPA.SRE néven. Ehhez olyan szövegszerkesztőt kell használnunk, például a Jegyzettömböt vagy a Microsoft Word-öt (itt csak szöveggként kell elmenteni), amik létre tudnak hozni és el tudnak menteni tiszta ASCII fájlokat (csak szöveg). Ez egy forrásfájl az Edison kísérletsorozat fordítójához (EXPMENT.EXE, az EDISON3 könyvtárban), így valójában egy kis számítógépprogramot írunk, és így maximálisan be kell tartanunk az Edison programozási nyelvét. Vannak, akik a forrásfájlt újonnan készítik el, míg mások lemásolnak egy már meglévőt, átnevezik és átírják. Az utóbbi megközelítés könnyebbé lehet az előző programozóknak.

Példa

Készítsünk el egy négy feladatból álló feladatgyűjteményt, mely az alapvető audio szűrőkkel foglalkozik. A feladatgyűjteményt SZURO.PRB-nek fogjuk hívni.

A .CIR feladatfájlok létrehozása

Az első feladat egy jelanalizátort tartalmazzon egy aluláteresztő RC szűrővel. Azt várjuk el a diáktól, hogy képes legyen elemezni a szűrőáramkört, és megállapítani a hálózat választát. A többválasztós kérdést tesszük fel: “Mi történik a szűrő kimenetén, ahogy emelkedik a jelanalizátor frekvenciája?” A lehetséges válaszok: emelkedik, esik, ill. emelkedik, majd esik. Az áramkör egy jelanalizátorból, egy kondenzátorból és egy ellenállásból áll.

A Fájll/Új áramkör menü segítségével kezdjük egy új .CIR fájlt. Tegyük le egy jelanalizátort, egy R és egy C komponens az asztra. A kívánt R és C értékek beállítása után kössük be a vezetékeket, és mentjük el az áramkört egy egyedi néven. Az Edison feladatfájljai tipikusan olyan nevek alatt vannak, mint “P60.CIR.” Egy program segítségével, mint a Fájll Menedzser vagy a Windows Intéző, jelenítsük meg az EDISON3\PROBLEMS könyvtár tartalmát, hogy ne olyan nevet válasszunk, ami már foglalt. Az első feladatfájlnkat P200.CIR-nak fogjuk elnevezni, és az EDISON3\PROBLEMS\ könyvtárban tároljuk. Szükségünk lesz egy feladatnévre is az *.SRP fájlban, aminek “Szűrő 1”-et fogunk használni.

A második feladat egy sáváteresztő szűrőt tartalmazzon egy RLC áramkörrel. A többválasztós kérdést tesszük fel: “Mi történik a szűrő kimenetén, ahogy emelkedik a jelanalizátor frekvenciája?” A lehetséges válaszok: emelkedik, esik, ill. emelkedik, majd esik. Megint létrehozunk egy új .CIR fájlt, bekötvé a jelanalizátort, a tekercset, a kondenzátort és az ellenállást. A második feladatfájlnkat P201.CIR-nek fogjuk hívni, és az EDISON3\PROBLEMS\ könyvtárban tároljuk. A “Szűrő 2” nevet fogjuk használni a feladat címként.

A harmadik feladat egy felüláteresztő szűrőt tartalmazzon, és kérdezzon rá egy értékre: “Mi lesz a kimenő feszültség 2kHz-en?” Ezt “Szűrő 3”-nak fogjuk nevezni. Építsük fel az áramkört, és mentjük el P202.CIR néven. Helyezzünk le egy multimétert “AC Volt” mérésére beállítva csúcserték mérésével. Nem kell megadnunk a helyes számértéket az .SRP fájl létrehozásakor, mert az Edison össze fogja hasonlítani a diák által megadott értéket a multiméter által leolvasott, de elrejtett értékkel, és akkor ad pontot a megoldásra, ha azok megegyeznek. Az Edison akkor fogadja el a választ, ha az a pontos értékhez képest 1%-os tartományban van.

A negyedik feladat hibakeresés legyen. Ezt “Szűrő 4”-nek fogjuk nevezni, és P203.CIR-ként mentjük el. Az áramkörnek soros rezonanciát kellene mutatnia 1kHz-en, és a diáknak meg kell találnia a hibás alkatrészt, ami megakadályozza a megfelelő működést. A .CIR fájl létrehozásakor egy táblát is helyezzünk le a következő szöveggel: “Az áramkörnek soros rezonanciát kellene mutatnia. Keresd meg a hibás alkatrészt!” A Szerkesztés/Paramétermódosítás menü segítségével állítsuk át a kondenzátort zártosra. Amikor a diák egy hibakereséses feladatot akar megoldani, használhatja a munkaasztalon már otlévő eszközöket, mielőtt a javítás funkciót kezdeményezné. Ebben a feladatban a diák például átkötheti a jelanalizátor bemenetét úgy, hogy a bemenet a kondenzátoron keresztül jöjjön. Ezzel egy -100dB-nél kisebb jelszintet mutatna a jelanalizátor, ami igazolja a kondenzátor rövidre zárt voltát. Megjegyezzük, hogy az Edison jelenleg csak a szakadt, zártos, lemerült és kiégett hiba állapotokat támogatja. Az esetleges többi hibaállapotok a jövőbeli fejlesztéshez vannak fenntartva.

A feladatgyűjtemény forrásfájljának létrehozása

A négy feladatfájl létrehozása után a feladatgyűjtemény forrásfájlját kell létrehozunk, amit SZURO.SRP-nek nevezünk el. Ehhez olyan szövegszerkesztőt kell használnunk, például a Jegyzetömböt vagy a Microsoft Word-öt, amik létre tudnak hozni és el tudnak menteni tiszta ASCII fájlokat (csak szöveg). Ez egy forrásfájl az Edison feladatgyűjtemény fordítójához (PROBLEMS.EXE, az EDISON3 könyvtárban).

Mielőtt ránéznénk a forrásfájlnkra, álljon itt néhány szabály, melyeket figyelembe kell vennünk e fájl szintaxisánál:

- A sorok hossza nem lehet 80 karakternél több.
- Gyakorlott programozók tudják, hogy megjegyzéseket is befűzhetnek a programfájliba, ha később szeretnék nyomon követni azt. Ezt // (két perjel) behelyezésével tehetjük meg a sorok elején, melyet a megjegyzés követ. A // -el kezdődő sorokat a fordítóprogram figyelmen kívül hagyja.

• Nem szabad szóközoeket használni a feladatok nevében, ehelyett ezért a ^ karaktert kell használni (elérhető: Alt Gr+3).

Tizenegy parancsot ismer a fordítóprogram. Ezek közül négy globális, tehát az egész fájlra vonatkozik, és egyszer kell csak egy fájlban leírni őket. A globális parancsok a következők:

- .N - a feladatnevek maximális hossza (+1) Ez memóriát foglal a feladatoknevei részére. Számoljuk meg a karakterek és a szóközoék helyett alkalmazott (^) karakterek számát a leghosszabb kísérletnévben, és adjunk hozzá egyet. Vagy egyszerűen becsljük meg a legnagyobb hosszt, amit nem fogunk túlhaladni.
- .F - a feladat-file nevek maximális hossza (+1) Ez memóriát foglal a fájlnevek részére. Az alkönyvtárakat is számítsuk hozzá az útvonalhoz (a fájlnevet ahhoz a könyvtárhoz viszonyítva kell megadnunk, ahol a TINA.EXE vagy EDISON.EXE program található), a fájlnev hosszának megállapításához tehát az alkönyvtárat, a \ jeleket, pontokat, a fájlnevet és kiterjesztést is figyelembe kell vennünk, és adjunk hozzá egyet. Például az problems\soros.cir 19 hosszú lesz. Vagy egyszerűen becsljük meg azt a maximális hosszt, amit nem fogunk túllépni.
- .W - a .wav file nevek maximális hossza (+1) Ez memóriát foglal a hangfájlok neveinek. A fájlnev hosszának megállapításához az alkönyvtárat, a \ jeleket, pontokat, a fájlnevet és kiterjesztést is figyelembe kell vennünk, és adjunk hozzá egyet. Például az problems\soros.wav 19 hosszú lesz.
- .U - a kérdések és válaszok maximális hossza (+1) Számoljuk meg a karakterek és a szóközoék helyett alkalmazott (^) karakterek számát, és adjunk hozzá egyet. Vagy egyszerűen becsljük meg a legnagyobb hosszt, amit nem fogunk túlhaladni.

A maradék hét parancsot használjuk az egyes feladatok meghatározásához. Egy feladat definíciójának befejezése után használjuk a .. (két pont) parancsot. A parancsok a következők:

- .D - feladatnév definíció
- .L - a feladatfile neve
- .S - a hangfájl neve (.wav fájl, a kiterjesztés szükséges), amit a programnak le kell játszania, amikor a diák megnyitja az adott kísérletet. Ezt használhatjuk egy zenei aláfestésnek, vagy egy beszédfájlnak, ami esetleg rövid szóbeli bemutatását adja a kísérletnek.
- .Q - kérdés; Ha ezt a sort kihagyjuk, az Edison az alapértelmezett 'Mit mutat a kérdéses kijelző?' kérdést teszi fel. A hibakeresés jellegű feladatoknál feltétlenül hagyjuk ki ezt a sort.
- .A - a három lehetséges válasz választásos feladat esetén (csak kiválasztós típusú feladatoknál használjuk ezt a parancsot).
- .G - a helyes válasz sorszáma választásos feladat esetén (1-3) (a .A-val együtt használandó; csak kiválasztós típusú feladatoknál).
- .C - a pontszám, mellyel az adott feladat első kísérletre történt helyes megoldását jutalmazzuk.

Példa az .SRP fájlra

A következő a SZURO.PRБ forrásfájlja, megjegyzésekkel kiegészítve.

```
// Fájlnev: SZUROK.SRP
// "EDISON" DesignSoft Kft. 1999
// Tartalmazza a feladatneveket és fájlneveket:
// .N a feladatnevek maximális hossza (+1)
// N megadja a leghosszabb feladaticmet, pl. Szűrő^1 = 7 + 1 = 8; használjunk 20-at a biztonság kedvéért
// .F a feladat-file nevek maximális hossza (+1)
// F megadja a leghosszabb elérési utat és fájlnevet együtt + 1, PROBLEMS\P200.CIR + 1
// = 17 + 1 = 18, használjunk 20-at a biztonság kedvéért
// .W .wav fájlnevek maximális hossza (+1)
// W megadja a leghosszabb elérési utat és hangfájlnevet együtt + 1, itt nem használjuk,
// de állítsunk be 20-at a biztonság kedvéért
// .U a kérdések és válaszok maximális hossza (+1)
// U megadja a leghosszabb kérdés és válasz hosszát + 1; pl., Mi történik a szűrő kimenetével,
// ahogy nő a jel analízátor frekvenciája?
// használjunk 100-at a biztonság kedvéért (túl aprólékos lenne kiszámolni)
// .D feladatnév definíció: feladatnév
```

```

// .L Betöltés: feladat file neve
// .S Lejátszás: name of .wav file (with extension)
// .Q Kérdés (ha ez hiányzik, akkor alapértelmezett)
// .A A három lehetséges válasz választásos feladat esetén
// .G A helyes válasz sorszáma választásos feladat esetén (1-3)
// .C pontszám tökéletes megoldás (első próbálkozás) esetén
// A lefordításhoz indítson el egy MS-DOS parancssor ablakot (az EDISON3 könyvtárban)
// gépelje be a következőt, és nyomja meg az Entert:
// PROBLEMS.EXE PROBLEMS\SZUROK.SRP PROBLEMS\SZUROK.PRB
.N 20
.F 20
.W 20
.U 100
.D 1.^Szűrő
.L problems\p200.cir
.Q Mi^történik^a^szűrő^kimenetével,^ahogy^nó^a^jel^analizátor^frekvenciája?
.G 2
.A emelkedik
.A esik
.A emelkedik,^asztán^esik
.C 25
..
.D 2.^Szűrő
.L problems\p201.cir
.Q Mi^történik^a^szűrő^kimenetével,^ahogy^nó^a^jel^analizátor^frekvenciája?
.G 3
..A emelkedik
.A esik
.A emelkedik,^asztán^esik
.C 25
..
.D 3.^Szűrő
.L problems\p202.cir
.Q Mekkora^feszültséget^fog^mérni^a^multiméter^2kHz-en?
.C 25
..
.D 4.^Szűrő
.L problems\p203.cir
.C 25
..
.E

```

A forrásfájl lefordítása a .PRB fájl létrehozásához

Amikor a forrásfájl készen van a kísérletsorozathoz, a PROBLEMS.EXE -nek hívott programot kell használnunk az .EXP fájl létrehozásához, melyet az Edison meg tud nyitni és fel tud használni. A Windowsban indítsunk el egy MS-DOS parancssor ablakot, és váltsunk az EDISON könyvtárra (valószínűleg ez C:\EDISON3). Figyeljünk rá, hogy mivel abban az EDISON könyvtárban vagyunk, ahol az PROBLEMS.EXE található, így a .SRP és .PRB fájlneveket meg kell előznie azok relatív elérési útvonala, azaz az alkönyvtár, ahol azok találhatók:

```
PROBLEMS <útvonal\forrásfájl[.SRP]> <útvonal\cél fájl[.PRB]>
```

Esetünkben a következőt gépeljük be:

```
PROBLEMS PROBLEMS\SZUROK.SRP PROBLEMS\SZUROK.PRB
```

majd indítsuk el az ENTER billentyű lenyomásával. A PROBLEMS.EXE program beolvassa a forrásfájlt, és létrehozza a, SZUROK.PRB nevű kísérletfájlt.

Ezután már futtathatjuk az Edisont, válasszuk ki a Fájl/Kísérletsorozat megnyitása menüt, és nyissuk meg az újonnan készített .PRB fájlt. Ezután nyissuk meg minden egyes kísérletet, és ellenőrizzük, minden megfelelően működik-e.

Mielőtt ránéznénk a forrásfajlunkra, álljon itt néhány szabály, melyeket figyelembe kell vennünk e fájl szintaxisánál:

- A sorok hossza nem lehet 80 karakternél több.
- Gyakorlott programozók tudják, hogy megjegyzéseket is befűzhetnek a programfájlba, ha később szeretnék nyomon követni azt. Ezt // (két perjel) behelyezésével tehetjük meg a sorok elején, melyet a megjegyzés követ. A //-el kezdődő sorokat a fordítóprogram figyelmen kívül hagyja.
- Nem szabad szóközöket használni a kísérletek nevében, ehelyett ezért a ^ karaktert kell használni (elérhető: Alt Gr+3).

A fordítóprogram hatféle parancsot ismer, amelyek közül 3 “globális”, azaz célszerű a definíciós file legelején egyszer szerepeltetni, tehát az egész fájlra vonatkozik, és egyszer kell csak egy fájlban leírni őket. A globális parancsok a következők:

- .N - a kísérletnevek maximális hossza (+1) Ez memóriát foglal a kísérletek nevei részére. Számoljuk meg a karakterek és a szóközök helyett alkalmazott (^) karakterek számát a leghosszabb kísérletnévben, és adjunk hozzá egyet. Vagy egyszerűen becsüljük meg a legnagyobb hosszt, amit nem fogunk túllhaladni.
- .F - a kísérlet-file nevek maximális hossza (+1) Ez memóriát foglal a fájlnevek részére. Az alkönyvtárakat is számítsuk hozzá az útvonalhoz (a fájlnevet ahhoz a könyvtárhoz viszonyítva kell megadnunk, ahol a TINA.EXE vagy EDISON.EXE program található), a fájlnev hosszának megállapításához tehát az alkönyvtárat, a \ jeleket, pontokat, a fájlnevet és kiterjesztést is figyelembe kell vennünk, és adjunk hozzá egyet. Például az expments\soros.cir 19 hosszú lesz. Vagy egyszerűen becsüljük meg azt a maximális hosszt, amit nem fogunk túllépni.
- .W - a .wav file nevek maximális hossza (+1) Ez memóriát foglal a hangfájlok neveinek. A fájlnev hosszának megállapításához az alkönyvtárat, a \ jeleket, pontokat, a fájlnevet és kiterjesztést is figyelembe kell vennünk, és adjunk hozzá egyet. Például az expments\soros.wav 19 hosszú lesz.

A három maradék parancsot az egyedi kísérletek definiálásához használjuk. Miután befejeztük egy kísérlet definícióját, azt zárjuk le a .. (két pont) paranccsal. A parancsok a következők:

- .D - kísérletnév definíció
- .L - a kísérlet file neve
- .S - a hangfájl neve (.wav fájl, a kiterjesztés szükséges), amit a programnak le kell játszania, amikor a diák megnyitja az adott kísérletet. Ezt használhatjuk egy zenei aláfestésnek, vagy egy beszédfájlnak, ami esetleg rövid szóbeli bemutatását adja a kísérletnek.

.SRE file Példa

```
//Globális definíciók
.N 40
.F 22
.W 13
//Kísérlet definíciók
.D Sorosan^kötött^lámpák
.L EXPMENTS\SOROS.CIR
.S EXPMENTS\SOROS.WAV
..
.D Párhuzamosan^kötött^lámpák
.L EXPMENTS\PAR.CIR
//Ehhez a kísérlethez nem rendeltünk hangot
..
.D 3.^kísérlet
.L EXPMENTS\VEGYES.CIR
..
.E
```

A forrásfájl lefordítása az .EXP fájl létrehozásához

Amikor a forrásfájl készen van a kísérletsorozathoz, az EXPMENTS.EXE-nek hívott programot kell használnunk az .EXP fájl létrehozásához, melyet az Edison meg tud nyitni és fel tud használni. A Windowsban indítsunk el egy MS-DOS parancssor ablakot, és váltsunk az EDISON könyvtárra (valószínűleg ez C:\EDISON3). Figyeljünk rá, hogy mivel abban az EDISON könyvtárban vagyunk, ahol az EXPMENTS.EXE található, így a .SRE és .EXP fájlneveket meg kell előznie azok relatív elérési útvonala, azaz az alkönyvtár, ahol azok találhatók:

```
EXPMENTS <útvonál\forrásfájl[sre]> <útvonál\célfájl[exp]>
```

Esetünkben a következőt gépeljük be:

```
EXPMENTS EXPMENTS\LAMPA.SRE EXPMENTS\LAMPA.EXP majd indítsuk el az ENTER billentyű lenyomásával. Az EXPMENTS.EXE program beolvassa a forrásfájlt, és létrehozza a LAMPS.EXP nevű kísérletfájlt.
```

Ezután már futtathatjuk az Edisont, válasszuk ki a Fájl/Kísérletsorozat megnyitása menüt, és nyissuk meg az újonnan készített .EXP fájlt. Ezután nyissuk meg minden egyes kísérletet, és ellenőrizzük, minden megfelelően működik-e.

8.2 Feladatszerkesztő

Egy feladatgyűjtemény Edison áramkörfájlok egy csoportja, amelyek az áramkörökkel kapcsolatos feladatok egy adott vonatkozására összpontosítanak. Ezek tanuláskor hasznosíthatók legjobban, például házi feladatként, tesztként vagy laboratóriumi gyakorlatként. Ezek az áramkörfájlok össze vannak fogva feladatgyűjteményekbe azért, hogy a diák együttesen nyithassa meg őket, és végigkövethesse egymás után őket a Feladatok menüvel.

Bár a feladatmegoldás üzemmódban az Edison minden feladathoz egy áramkörfájlt tölt be, a diákok nem használhatják teljes mértékben ugyanazokat az eszközöket, melyek egyébként hozzáférhetők a fájlok közvetlen megnyitásokor (Fájl/Beolvas). A feladatmegoldás üzemmódban a következő korlátozások állnak fenn:

- Ha a feladat (több lehetőségből) választásos jellegű vagy egy konkrét értéket kérdez, akkor a diák nem működtethet egyetlen műszert sem (például egy jelanalizátort), addig, amíg a kérdést meg nem válaszolta. Ezután már használhatja – példánkban – a jelanalizátort, hogy megvizsgálja az áramkör valószínű működését, vagy akár beköthet új műszereket is a polcra.
- Ha a feladat hibakeresés jellegű, akkor a diák működtetheti a jelanalizátort, de bármilyen új műszert is lehet a polcra, és beköthet. A diák felhasználhatja ezeket az eszközöket a hiba mibenlétének kiderítéséhez.
- Általánosságban: a diák nem vehet le a bal felső polcra elemeket, nem írhatja át a pontszámot kijelző tábla tartalmát, nem vizsgálhatja meg az alkatrészek hibaállapotát stb. Más szavakkal élve számos eszköz és parancs le van tiltva a feladatmegoldás üzemmódban.
- A diák nem mentheti el az áramkörfájlt (így megelőzendő a fájlok módosítását).

Feladatgyűjtemény létrehozása

Miután eldöntötte, hogy új feladatsorozatot hoz létre, a következőket kell tennie:

- Határozza meg a feladatok célját és tartományát.
- Dolgozza ki minden egyes feladatot.
- Készítsen egy Edison áramkörfájlt (*.CIR) minden feladathoz.
- Készítsen el egy feladatleíró forrásfájlt (*.SRP).
- Fordítsa le a *.SRP fájlt, előállítva ezzel az Edison által használható feladatfájlt (*.PRB).
- Próbálja ki a feladatokat, és javítsa az esetleges hibákat.

Feladatok létrehozásánál háromféle formátumból választhatunk:

- Választás (több lehetőségből) A diáknak ki kell választania a helyes választ tartalmazó mezőt.
- Érték kiszámítása A diáknak ki kell számítania és be kell gépelnie a helyes értéket.

- Hibakeresés A diáknak meg kell találnia a hibás alkatrészt (csak egy alkatrész lehet hibás), és ehhez használhat műszereket és kapcsolókat. Amint úgy érzi, megtalálta a hibás alkatrészt, rákattint a javító eszközzel, és kiderül, igaza volt-e.

Példa

Készítsünk el egy négy feladatból álló feladatgyűjteményt, mely az alapvető audio szűrőkkel foglalkozik. A feladatgyűjteményt SZURO.PRB-nek fogjuk hívni.

A .CIR feladatfájlok létrehozása

Az első feladat egy jelanalizátort tartalmazzon egy aluláteresztő RC szűrővel. Azt várjuk el a diáktól, hogy képes legyen elemezni a szűrőáramkört, és megállapítani a hálózat válaszát. A többválasztós kérdést tesszük fel: “Mi történik a szűrő kimenetén, ahogy emelkedik a jelanalizátor frekvenciája?” A lehetséges válaszok: emelkedik, esik, ill. emelkedik, majd esik. Az áramkör egy jelanalizátorból, egy kondenzátorból és egy ellenállásból áll.

A Fájl/Új áramkör menü segítségével kezdünk egy új .CIR fájlt. Tegyük le egy jelanalizátort, egy R és egy C komponenset az asztalra. A kívánt R és C értékek beállítását követően kössük be a vezetékeket, és mentjük el az áramkört egy egyedi néven. Az Edison feladatfájljai tipikusan olyan nevek alatt vannak, mint “P60.CIR.” Egy program segítségével, mint a Fájl Menedzser vagy a Windows Intéző, jelenítsük meg az EDISON3\PROBLEMS könyvtár tartalmát, hogy ne olyan nevet válasszunk, ami már foglalt. Az első feladatfájlnkat P200.CIR-nak fogjuk elnevezni, és az EDISON3\PROBLEMS\ könyvtárban tároljuk. Szükségünk lesz egy feladatnévre is az *.SRP fájlban, aminek “Szűrő 1”-et fogunk használni.

A második feladat egy sáváteresztő szűrőt tartalmazzon egy RLC áramkörrel. A többválasztós kérdést tesszük fel: “Mi történik a szűrő kimenetén, ahogy emelkedik a jelanalizátor frekvenciája?” A lehetséges válaszok: emelkedik, esik, ill. emelkedik, majd esik. Megint létrehozunk egy új .CIR fájlt, bekötve a jelanalizátort, a tekercset, a kondenzátort és az ellenállást. A második feladatfájlnkat P201.CIR-nek fogjuk hívni, és az EDISON3\PROBLEMS\ könyvtárban tároljuk. A “Szűrő 2” nevet fogjuk használni a feladat címeként.

A harmadik feladat egy felüláteresztő szűrőt tartalmazzon, és kérdezzen rá egy értékre: “Mi lesz a kimenő feszültség 2kHz-en?” Ezt “Szűrő 3”-nak fogjuk nevezni. Építsük fel az áramkört, és mentjük el P202.CIR néven. Helyezzünk le egy multimétert “AC Volt” mérésére beállítva csúcserték mérésével. Nem kell megadnunk a helyes számértéket az .SRP fájl létrehozásakor, mert az Edison össze fogja hasonlítani a diák által megadott értéket a multiméter által leolvasott, de elrejtett értékkel, és akkor ad pontot a megoldásra, ha azok megegyeznek. Az Edison akkor fogadja el a választ, ha az a pontos értékhez képest 1%-os tartományban van.

A negyedik feladat hibakeresés legyen. Ezt “Szűrő 4”-nek fogjuk nevezni, és P203.CIR-ként mentjük el. Az áramkörnek soros rezonanciát kellene mutatnia 1kHz-en, és a diáknak meg kell találnia a hibás alkatrészt, ami megakadályozza a megfelelő működést. A .CIR fájl létrehozásakor egy táblát is helyezzünk le a következő szöveggel: “Az áramkörnek soros rezonanciát kellene mutatnia. Keresd meg a hibás alkatrészt!” A Szerkesztés/Paramétermódosítás menü segítségével állítsuk át a kondenzátort zárlatosra. Amikor a diák egy hibakereséses feladatot akar megoldani, használhatja a munkasztalon már ottlévő eszközöket, mielőtt a javítás funkciót kezdeményezné. Ebben a feladatban a diák például átkötheti a jelanalizátor bemenetét úgy, hogy a bemenet a kondenzátoron keresztül jöjjön. Ezzel egy -100dB-nél kisebb jelszintet mutatna a jelanalizátor, ami igazolja a kondenzátor rövidre zárt voltát. Megjegyezzük, hogy az Edison jelenleg csak a szakadt, zárlatos, lemerült és kiégett hiba állapotokat támogatja. Az esetleges többi hibaállapotok a jövőbeli fejlesztéshez vannak fenntartva.

A feladatgyűjtemény forrásfájljának létrehozása

A négy feladatfájl létrehozása után a feladatgyűjtemény forrásfájlját kell létrehozunk, amit SZURO.SRP-nek nevezünk el. Ehhez olyan szövegszerkesztőt kell használnunk, például a Jegyzetömböt vagy a Microsoft Word-öt, amik létre tudnak hozni és el tudnak menteni tiszta ASCII fájlokat (csak szöveg). Ez egy forrásfájl az Edison feladatgyűjtemény fordítójához (PROBLEMS.EXE, az EDISON3 könyvtárban).

Mielőtt ránéznénk a forrásfájlnkra, álljon itt néhány szabály, melyeket figyelembe kell vennünk e fájl szintaxisánál:

- A sorok hossza nem lehet 80 karakternél több.
- Gyakorlott programozók tudják, hogy megjegyzéseket is befűzhetnek a programfájlba, ha később szeretnék nyomon követni azt. Ezt // (két perjel) behelyezésével tehetjük meg a sorok elején, melyet a megjegyzés követ. A //-el kezdődő sorokat a fordítóprogram figyelmen kívül hagyja.
- Nem szabad szóközöket használni a feladatok nevében, helyett ezért a ^ karaktert kell használni (elérhető: Alt Gr+3).

Tizenegy parancsot ismer a fordítóprogram. Ezek közül négy globális, tehát az egész fájlra vonatkozik, és egyszer kell csak egy fájlban leírni őket. A globális parancsok a következők:

- .N - a feladatnevek maximális hossza (+1) Ez memóriát foglal a feladatoknevei részére. Számoljuk meg a karakterek és a szóközök helyett alkalmazott (^) karakterek számát a leghosszabb kísérletnévben, és adjunk hozzá egyet. Vagy egyszerűen becsüljük meg a legnagyobb hosszt, amit nem fogunk túlhaladni.
- .F - a feladat-file nevek maximális hossza (+1) Ez memóriát foglal a fájlnevek részére. Az alkönyvtárakat is számítsuk hozzá az útvonalhoz (a fájlnevet ahhoz a könyvtárhoz viszonyítva kell megadnunk, ahol a TINA.EXE vagy EDISON.EXE program található), a fájlnev hosszának megállapításához tehát az alkönyvtárat, a \ jeleket, pontokat, a fájlnevet és kiterjesztést is figyelembe kell vennünk, és adjunk hozzá egyet. Például az problems\soros.cir 19 hosszú lesz. Vagy egyszerűen becsüljük meg azt a maximális hosszt, amit nem fogunk túllépni.
- .W - a .wav file nevek maximális hossza (+1) Ez memóriát foglal a hangfájlok neveinek. A fájlnev hosszának megállapításához az alkönyvtárat, a \ jeleket, pontokat, a fájlnevet és kiterjesztést is figyelembe kell vennünk, és adjunk hozzá egyet. Például az problems\soros.wav 19 hosszú lesz.
- .U - a kérdések és válaszok maximális hossza (+1) Számoljuk meg a karakterek és a szóközök helyett alkalmazott (^) karakterek számát, és adjunk hozzá egyet. Vagy egyszerűen becsüljük meg a legnagyobb hosszt, amit nem fogunk túlhaladni.

A maradék hét parancsot használjuk az egyes feladatok meghatározásához. Egy feladat definíciójának befejezése után használjuk a .. (két pont) parancsot. A parancsok a következők:

- .D - feladatnév definíció
- .L - a feladatfile neve
- .S - a hangfájl neve (.wav fájl, a kiterjesztés szükséges), amit a programnak le kell játszania, amikor a diák megnyitja az adott kísérletet. Ezt használhatjuk egy zenei aláfestésnek, vagy egy beszédfájlnak, ami esetleg rövid szóbeli bemutatását adja a kísérletnek.
- .Q - kérdés; Ha ezt a sort kihagyjuk, az Edison az alapértelmezett ‘Mit mutat a kérdéses kijelző?’ kérdést teszi fel. A hibakeresés jellegű feladatoknál feltétlenül hagyjuk ki ezt a sort.
- .A - a három lehetséges válasz választásos feladat esetén (csak kiválasztós típusú feladatnál használjuk ezt a parancsot).
- .G - a helyes válasz sorszáma választásos feladat esetén (1-3) (a .A-val együtt használandó; csak kiválasztós típusú feladatnál).
- .C - a pontszám, mellyel az adott feladat első kísérletre történt helyes megoldását jutalmazzuk.

Példa az .SRP fájlra

A következő a SZURO.PRB forrásfájlja, megjegyzésekkel kiegészítve.

```
// Fájlnev: SZUROK.SRP
// "EDISON" DesignSoft Kft. 1999
// Tartalmazza a feladatneveket és fájlneveket:
// .N a feladatnevek maximális hossza (+1)
// N megadja a leghosszabb feladatcímet, pl. Szűrő^1 = 7 + 1 = 8; használjunk 20-at a biztonság kedvéért
// .F a feladat-file nevek maximális hossza (+1)
// F megadja a leghosszabb elérési utat és fájlnevet együtt + 1, PROBLEMS\P200.CIR + 1
// = 17 + 1 = 18, használjunk 20-at a biztonság kedvéért
// .W .wav fájlnevek maximális hossza (+1)
// W megadja a leghosszabb elérési utat és hangfájlnevet együtt + 1, itt nem használjuk,
// de állítsunk be 20-at a biztonság kedvéért
// .U a kérdések és válaszok maximális hossza (+1)
```



```

// U megadja a leghosszabb kérdés és válasz hosszát + 1; pl., Mi történik a szűrő kimenetével,
// ahogy nő a jel analízátor frekvenciája?
// használjunk 100-at a biztonság kedvéért (túl aprólékos lenne kiszámolni)
// .D feladatnév definíció: feladatnév
// .L Betöltés: feladat file neve
// .S Lejátszás: name of .wav file (with extension)
// .Q Kérdés (ha ez hiányzik, akkor alapértelmezett)
// .A A három lehetséges válasz választásos feladat esetén
// .G A helyes válasz sorszáma választásos feladat esetén (1-3)
// .C pontszám tökéletes megoldás (első próbálkozás) esetén
// A lefordításhoz indítson el egy MS-DOS parancssor ablakot (az EDISON3 könyvtárban)
// gépelje be a következőt, és nyomja meg az Entert:
// PROBLEMS.EXE PROBLEMS\SZUROK.SRP PROBLEMS\SZUROK.PRB
.N 20
.F 20
.W 20
.U 100
.D 1.^Szűrő
.L problems\p200.cir
.Q Mi^történik^a^szűrő^kimenetével,^ahogy^nő^a^jel^analízátor^frekvenciája?
.G 2
.A emelkedik
.A esik
.A emelkedik,^aztán^esik
.C 25
..
.D 2.^Szűrő
.L problems\p201.cir
.Q Mi^történik^a^szűrő^kimenetével,^ahogy^nő^a^jel^analízátor^frekvenciája?
.G 3
..A emelkedik
.A esik
.A emelkedik,^aztán^esik
.C 25
..
.D 3.^Szűrő
.L problems\p202.cir
.Q Mekkora^feszültséget^fog^mérni^a^multiméter^2kHz-en?
.C 25
..
.D 4.^Szűrő
.L problems\p203.cir
.C 25
..
.E

```

A forrásfájl lefordítása a .PRB fájl létrehozásához

Amikor a forrásfájl készen van a kísérletsorozathoz, a PROBLEMS.EXE -nek hívott programot kell használnunk az .EXP fájl létrehozásához, melyet az Edison meg tud nyitni és fel tud használni. A Windowsban indítsunk el egy MS-DOS parancssor ablakot, és váltsunk az EDISON könyvtárra (valószínűleg ez C:\EDISON3). Figyeljünk rá, hogy mivel abban az EDISON könyvtárban vagyunk, ahol az PROBLEMS.EXE található, így a .SRP és .PRB fájlneveket meg kell előznie azok relatív elérési útvonala, azaz az alkönyvtár, ahol azok találhatóak:

```
PROBLEMS <útvonal\forrásfájl[.SRP]> <útvonal\célfájl[.PRB]>
```

Esetünkben a következőt gépeljük be:

PROBLEMS PROBLEMS\SZUROK.SRP PROBLEMS\SZUROK.PRB majd indítsuk el az ENTER billentyű lenyomásával. A PROBLEMS.EXE program beolvassa a forrásfájlt, és létrehozza a, SZUROK.PRB nevű kísérletfájlt.

Ezután már futtathatjuk az Edisont, válasszuk ki a Fájl/Kísérletsorozat megnyitása menüt, és nyissuk meg az újonnan készített .PRB fájlt. Ezután nyissuk meg minden egyes kísérletet, és ellenőrizzük, minden megfelelően működik-e.