



2. HAFTA EK

BLM320

BİLGİSAYAR MİMARİSİ EK DOKUMAN

Yrd. Doç. Dr. Salih GÖRGÜNOĞLU

sgorgunoglu@karabuk.edu.tr

KBUZEM

Karabük Üniversitesi

Uzaktan Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi

2. Sanal Devre Simulatörleri

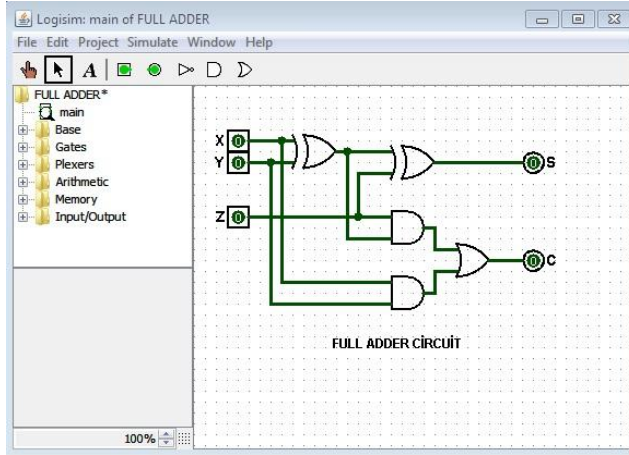
Bilgisayar tasarımında kullanılan birçok devre simülatörü bulunmaktadır. Bu simülatörler ile kolay bir şekilde istenilen özelliklere sahip işlemci ve bilgisayarların tasarlanması mümkün olmaktadır. Birçok sanal devre simülatörü bulunmaktadır. Bunlar; Logisim, Easysim, Multisim, Digital Works, Circuitlogix, Deeds, Proteus, Tkgate, Orcad, Macrosim gibi devre simülatörleridir.

Bu simülatörlerden çoğu ücretli olup ciddi maliyetler içermektedir. Bunun yanı sıra birçoğu da bilgisayarlarda büyük kapasiteler işgal etmektedir. Yüksek kapasitede çalışanlar aynı zamanda bilgisayarın işlemcisini yormaktadır.

Bazı simülatörler kuruluma gerek kalmadan ve lisans istemeden ücretsiz olarak çalışmaktadır. Kurulum ihtiyacı duymayan simülatörler daha hızlı çalışmakta ve devreleri basit bir şekilde simüle etmektedir. Bu da büyük bir avantaj sağlamaktadır. Fakat simülatörlerin bir takım dezavantajları da bulunmaktadır. Bu simülatörlerden çoğu ücretli olup ciddi maliyetler içermektedir. Bunun yanı sıra birçoğu da bilgisayarlarda büyük kapasiteler işgal etmektedir. Yüksek kapasitede çalışanlar aynı zamanda bilgisayarın işlemcisini yormaktadır. Ayrıca malzeme ve entegre çeşitliliğinin az olması, senkronize işlemlerde problemler oluşması gibi nedenler simülatörlerin dezavantajları arasında sayılabilir.

Bahsi geçen devre simülatörleri içerisinde Logisim programı tercih edilmiştir. Yukarıda belirtilen avantajların çoğunu içermektedir. Kullanımı kolay olmakla beraber, kuruluma gerek kalmadan java destekli bütün bilgisayarlarda çalışabilmektedir. Basit ve sade ara yüzü yanında kolay simülasyon özelliği ile çok avantajlı bir sanal devre simülasyon programıdır. İçerdiği mantık kapıları, giriş çıkışlar, aritmetik devreler, flip-floplar ve memory ile yeterli bir kütüphaneye sahiptir. Birleşik devre mantığı ile tasarladığınız karışık devreyi tek bir entegre haline getirerek görsel anlamda çok büyük kolaylık sağlamaktadır (3). Bu da tasarımlarda hata bulmayı ve tasarımı geliştirmeyi mümkün kılmaktadır.

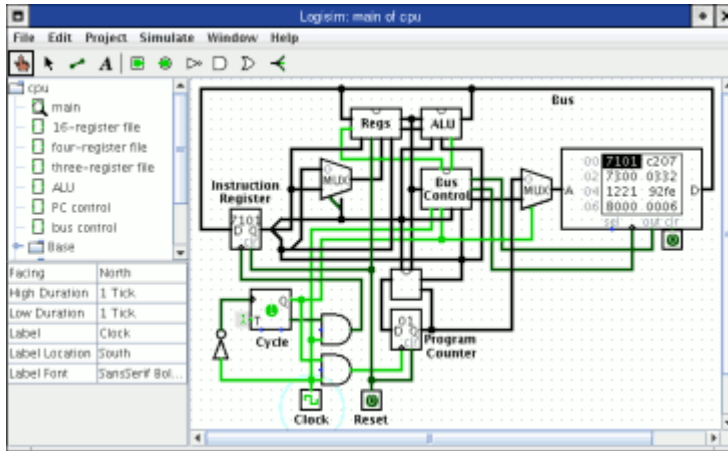
Logisim, bilgisayar bilimi araştırmasının genel eğitiminde mantık üzerine özet bir ünitelerden başlayarak bilgisayar organizasyon kurslarına, bilgisayar mimarisi üzerine tam dönem kurslarına kadar birçok çeşit derste dünya çapında kolejlerde ve üniversitelerde öğrenciler tarafından kullanılmaktadır. Logisim programının kullanıcı arayüzü Şekil 1’de verilmektedir.



Şekil 1- Logisim kullanıcı arayüzü

Logisim'e Giriş

Logisim sayısal mantık devrelerini tasarlamak ve simüle etmek için eğitimsel bir araçtır. Basit araç çubuğu arayüzü ve inşa ettiğiniz devrelerin simülasyonu ile,



mantık devrelerine bağlı en temel kavramları öğrenmeyi kolaylaştırmak için yeterince basittir. Küçük alt devrelerden büyük devreler inşa etme ve tek bir fare sürüklemesi ile kablo paketleri çizme yeteneği ile Logisim, eğitimsel amaçlar için tüm CPU' ları tasarlamak ve simüle etmek için kullanılabilir (ve kullanılmaktadır).

Logisim, bilgisayar bilimi araştırmasının genel eğitiminde mantık üzerine özet bir üniteden başlayarak bilgisayar organizasyon kurslarına, bilgisayar mimarisi üzerine tam dönem kurslarına kadar bir çok çeşit derste dünya çapında kolejlerde ve üniversitelerde öğrenciler tarafından kullanılmaktadır.

Özellikler

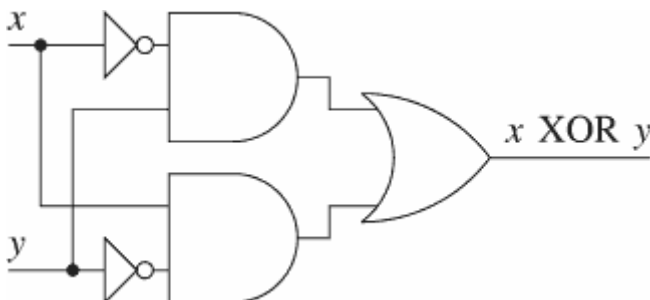
- Bedavadır! (Logisim açık-kaynak kodludur -GPL.)
- Java 1.4 yada daha üst destekleyen herhangi bir makinede çalışır; MacOS X ve Windows için özel versiyonlar güncellendi. Çapraz-platform doğası, ev/yatakhane bilgisayar sistemlerinin bir türüne sahip öğrenciler için önemlidir.
- Çizim arayüzü bir sezgisel araç çubuğuna bağlıdır. Renk-kodlu kablolar bir devreyi simüle ederken ve hatasını ayıklarken yardımcı olur.
- Kablolama aracı bileşenlere ve diğer kablolarla otomatik olarak bağlanan yatak ve dikey kablolar çizer. Devreleri çizmek çok kolaydır!
- Tamamlanmış devreler bir dosyaya kaydedilebilir, bir GIF dosyasına dönüştürülebilir veya yazıcıdan yazdırılabilir.
- Devre planları diğer devrelerin "alt devreleri" olarak kullanılabilir, hiyerarşik devre tasarımına izin verir.
- Dahil edilmiş devre bileşenleri giriş ve çıkışları, geçitleri, çoklayıcıları, aritmetik devreleri, iki duraklıları ve RAM hafızasını içerir.
- Dahil edilmiş "kombinasyonel analiz" modülü, devreler, doğruluk tabloları ve Boole ifadeleri arasında dönüşüme izin verir.

Yeni Başlayanlar İçin Kılavuz

Logisim'e Hoşgeldiniz! Logisim sayısal devreler tasarlamınızı ve simüle etmenizi sağlar. Devrelerin nasıl çalıştığını öğrenmenize yardımcı olmak için eğitimsel bir araç olarak tasarlanmıştır. Logisim'i kullanarak pratik yapmak için bir XOR devresi inşa edelim - yani, iki giriş gerektiren (x ve y olarak adlandıracağımız) ve girişler aynı ise 1 farklı ise 0 çıkartan bir devre. Aşağıdaki doğruluk tablosu göstermektedir.

x	y	x XOR y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

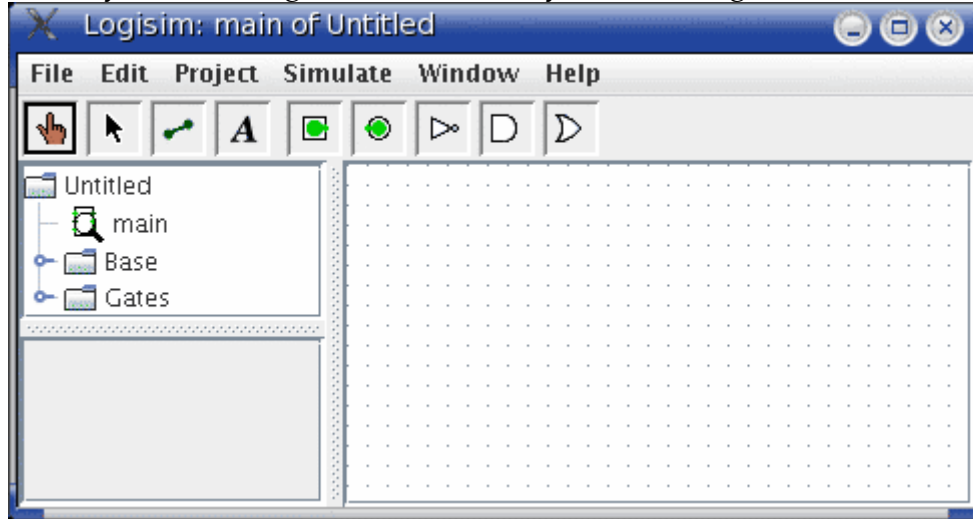
Bu şekilde bir devreyi kağıt üzerine tasarlayabiliriz.



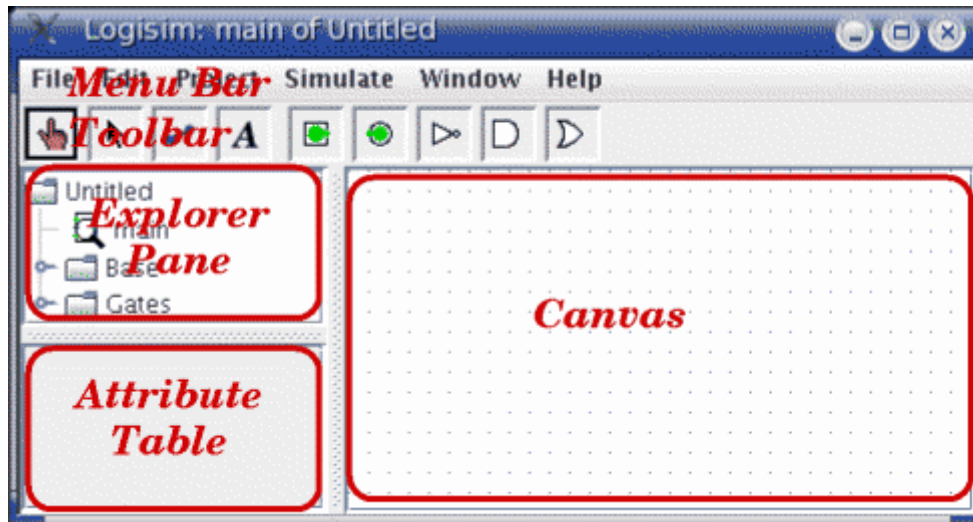
Fakat kağıt üzerinde bir anlamının olmayacağı bir gerçektir. İşlemimizi doğrulamak için onu Logisim'e çizeceğiz ve test edeceğiz. Eklenmiş bir bonus gibi, muhtemelen elinizle çizeceğinizden daha güzel bir devre elde edeceğiz.

0. Adım:

Logisim'i başlattığınızda aşağıdakine benzer bir pencere göreceksiniz. Farklı bir sistem kullanıyor olabileceğinizden bazı detaylar farklılık gösterebilir.



Tüm Logisim araştırma penceresi (explorer pane), öznitelik tablosu (attribute table) ve çalışma alanı (canvas) olarak adlandırılan üç parçaya ayrılır. Bu kısımların üstündekiler menü çubuğu (menu bar) ve araç çubuğu (toolbar) dır.

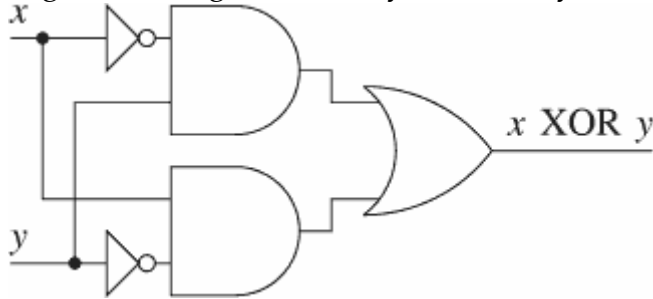



Araştırma penceresi ve öznitelik tablosundan çabucak kurtulabiliriz: Bu kılavuzda onları incelemeyeceğiz bu nedenle onları göz ardı edebilirsiniz. Aynı zamanda menü çubuğu kendiliğinden anlaşılır. Bu araç çubuğu ve çalışma alanından ayrılır. Çalışma

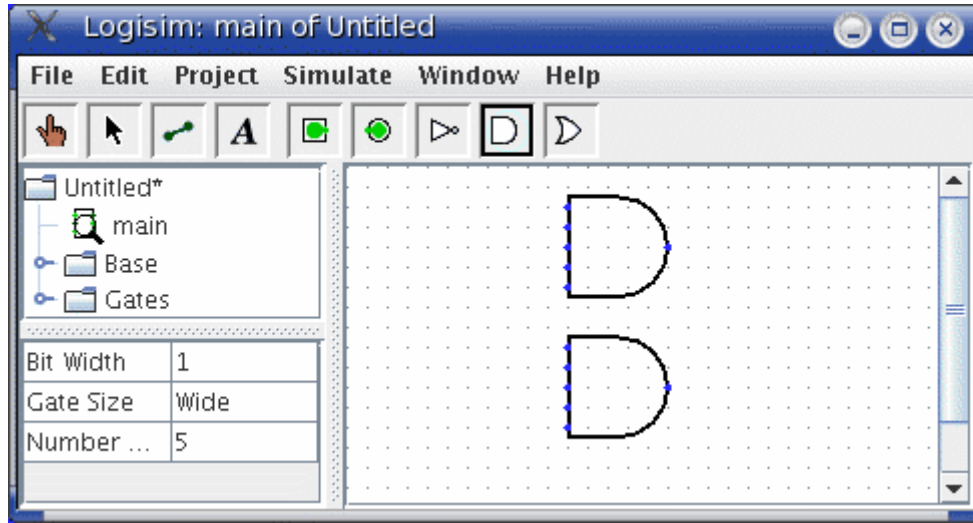
alanı devrenizi çizeceğiniz yerdir; ve araç çubuğu da bunu başarmanız için kullanacağınız araçları içerir.



1. Adım: Geçitler eklemek

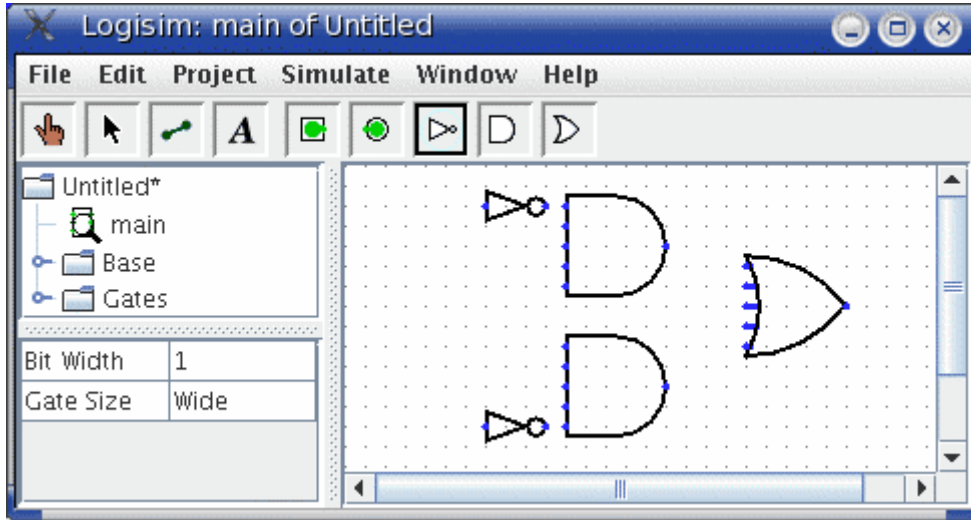
Logisimde aşağıdaki devreyi inşa etmeye çalışarak bunu anımsayalım.





Bir devreyi inşa etmek, daha sonra devreye kabloları bağlamak için bir tür iskelet gibi öncelikle geçitleri ekleyerek daha kolaydır. İlk yapacağımız şey iki AND geçidi eklemektir. Araç çubuğundaki AND aracına tıklayın ( listelenmiş son aracın yanındaki). Düzenleme alanında AND geçidinin konacağı yere tıklayın. Solda boş yer bıraktığınızdan emin olun.

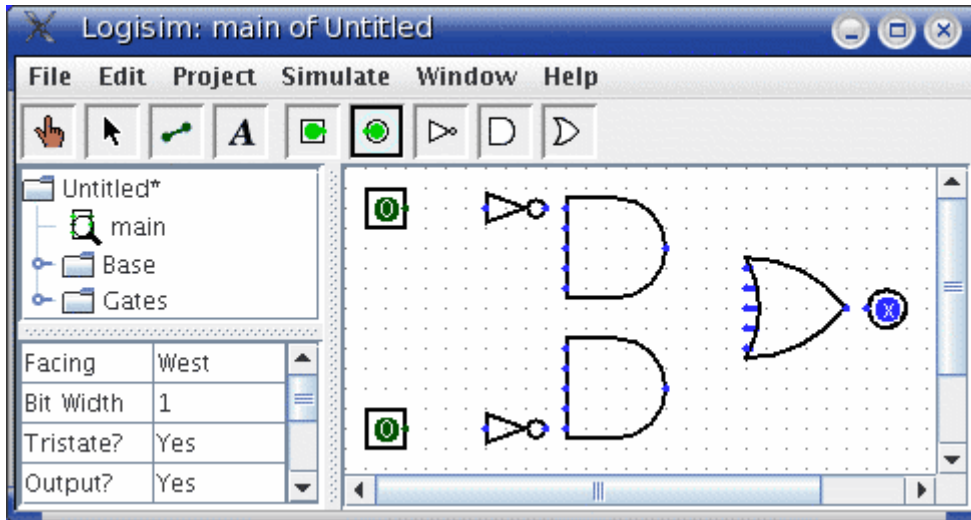


AND geçidinin sol tarafındaki beş noktaya dikkat edin. Bunlar kabloların bağlanabileceği yerleri gösterir. XOR devremiz için bunlardan sadece iki tanesini kullanabiliriz; fakat diğer devreler için ikiden daha fazla kablonun AND geçidinde kullanılabilir olacağını görebilirsiniz. Şimdi diğer geçitleri ekleyin. Öncelikle OR aracına () tıklayın; ardından istediğiniz yere tıklayın. NOT aracını () seçin ve çalışma alanına iki adet bu geçitten koyun.




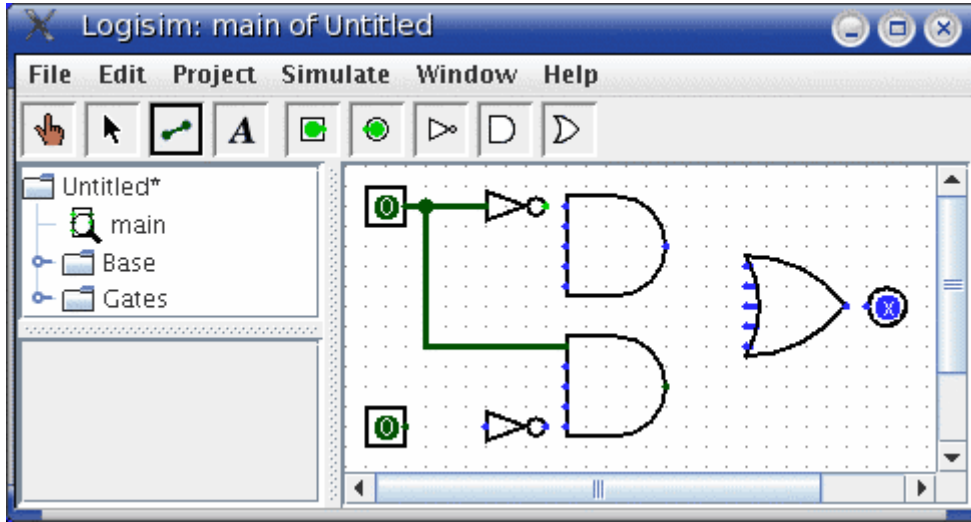
NOT ve AND geçitleri arasında bir miktar mesafe bıraktım; buna rağmen eğer istiyorsanız onları birbirinin üstüne koyabilir ve daha sonra kablo çizme zahmetinden kendinizi kurtarabilirsiniz.

Şimdi diyagrama iki adet x ve y girişi eklemek istiyoruz. Giriş pinini() seçin ve pinleri yerleştirin. Aynı zamanda OR geçidinin çıkışından sonra bir çıkış pini () yerleştirmelisiniz. (Yine OR geçidi ve çıkış pini arasında bir miktar boşluk bırakıyorum, siz birbirine yakın yer seçebilirsiniz).

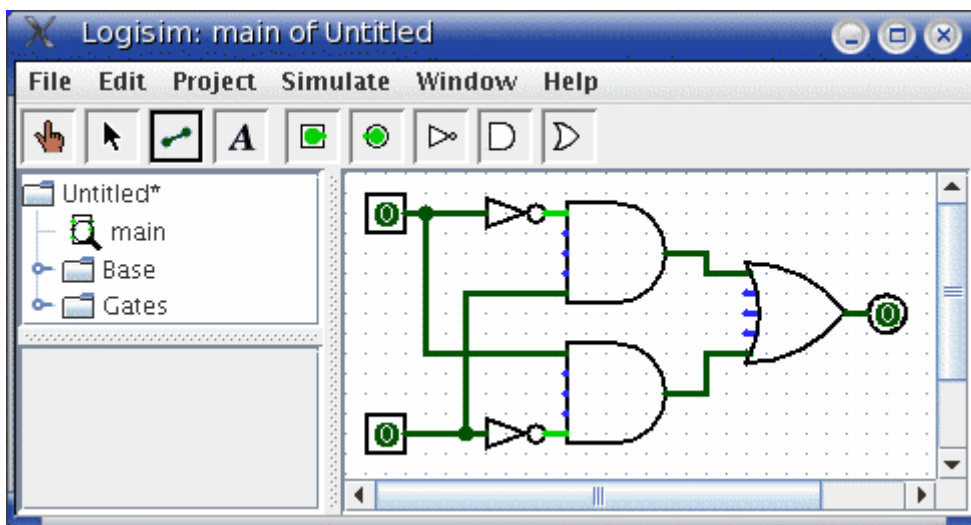


2. Adım: Kabloları eklemek

Çalışma alanına tüm bileşenleri yerleştirdikten sonra kabloları eklemeye hazırsınız. Kablolama aracını () seçin. Ardından çalışma alanında bir pozisyondaya diğerine sürüklemeye başlayın ve bir kablo iki nokta arasında belirmeye başlayacaktır. Logisimdeki kablolar yatay veya dikey olmalıdır. Üstteki girişi NOT geçidine ve AND geçidine bağlamak için üç farklı kablo ekledim.



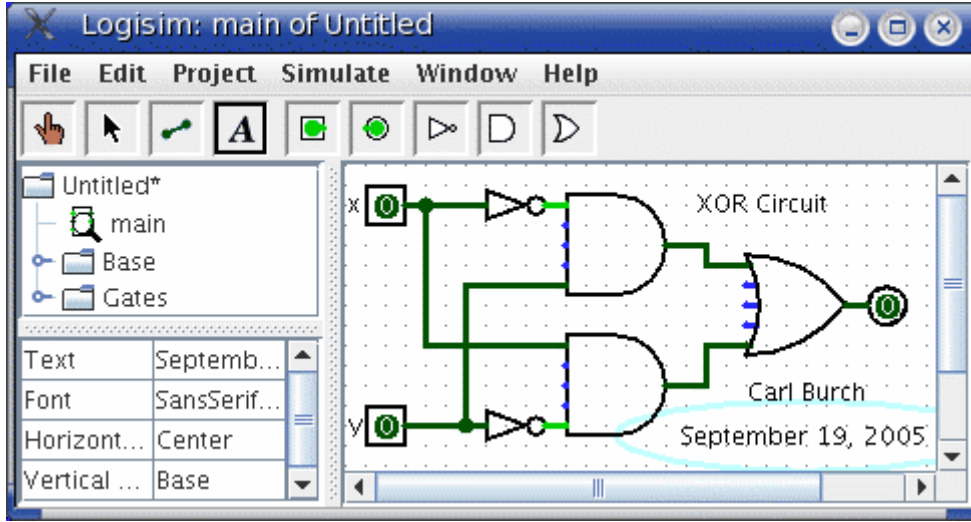
Logisim kabloları geçitlere ve birbirine otomatik olarak bağlar. Bu yukarıdaki gibi kabloların birbirine bağlı olduğunu belirten bir T kavşağında otomatik olarak daire çizilmesini kapsar. Kablolar çizdiğinizde bazı mavi veya gri kablolar görebilirsiniz. Logisim'de mavi bu noktadaki değer "bilinmeyen" olduğunu ve gri kablonun herhangi bir şeye bağlı olmadığını belirtir. Bu şimdilik büyük bir marifet değildir. Fakat devrenizi tamamladığınızda kablolarınızdan hiç biri mavi veya gri olmamalıdır. (OR geçidinin bağlanmamış bacakları hala mavi olacaktır: Sorun yok). Eğer bağlanabilecek herşeyi düşündükten sonra hala mavi veya gri kabloya sahip iseniz birşey yanlış gidiyor demektir. Kabloları doğru yerlere bağlamanız önemlidir. Logisim bileşenler üzerine kabloların bağlanabileceği yerleri gösteren küçük noktalar çizer. İlerlediğinizde noktaların maviden açık yada koyu yeşile döndüğünü göreceksiniz. Tüm kablolarınızı bağladığınız zaman, eklediğiniz kabloların tümü açık yada koyu yeşil olacaktır.



3. Adım: Metin eklemek

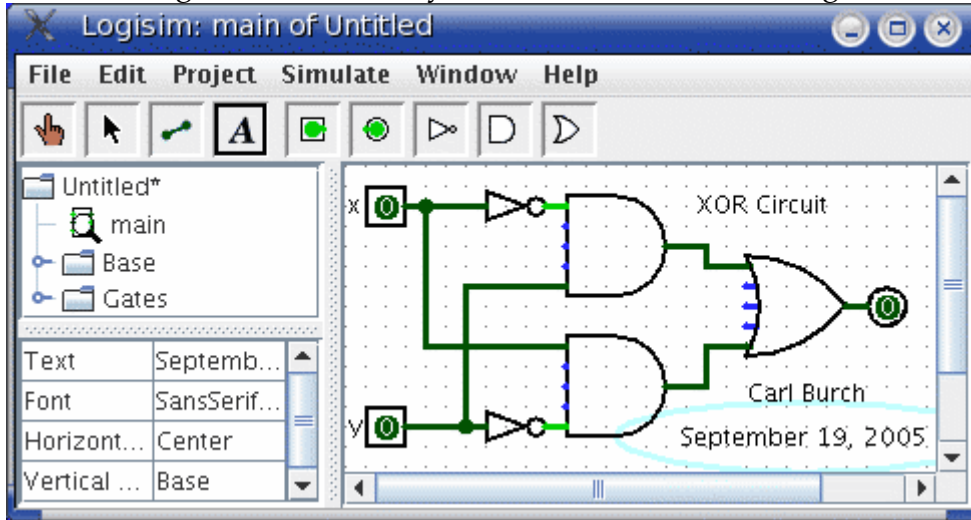
Devreye metin eklemek onu çalıştırmak için gerekli değildir; fakat devrenizi bir kimseye göstermek istiyorsanız (öğretmeniniz gibi), devrenizin farklı parçalarının

amacını bildirmek için bazı etiketler yardımcı olacaktır. Metin aracını (**A**) seçin. Giriş pini üzerine tıklayabilir ve ona etiket yazmaya başlayabilirsiniz. (Metnin yazılmasını istediğiniz yere tıklamaktan giriş pininin üzerine direkt olarak tıklamak daha iyidir çünkü etiket pin ile birlikte hareket edecektir). Aynısını çıkış pini içinde yapabilirsiniz. Yada herhangi başka bir yere tıklayarak istediğiniz bir yere etiket yazmaya başlayabilirsiniz.



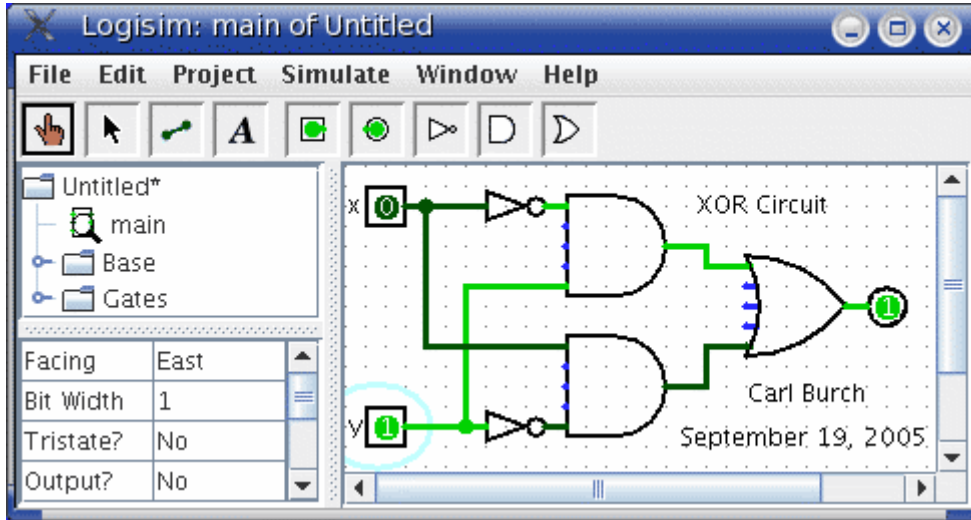
4. Adım: Devrenizi Test Etmek

Son adımımız tasarladığımızı gerçekten yaptığımızdan emin olmak için devremizi test etmektir. Logisim zaten devreyi simüle eder. Nerede olduğumuza tekrar bir bakalım.



Giriş pinlerinin her ikisinin de 0 içerdiğine; ve böylece çıkış pininin de 0 içerdiğine dikkat edin. Bu bize her iki giriş 0 olduğunda devrenin 0 hesaplayacağını söyler.

Şimdi başka giriş kombinasyonlarını deneyelim. Darbe aracını (**👉**) seçin ve girişlerin üzerine tıklayarak onları darbelemeye başlayın. Bir girişi her darbelemenizde değeri değişecektir. Örneğin, alttaki girişi bir kez dürtelim.



Giriş değerini değiştirdiğinizde, Logisim size kablolarda hareket eden değerlerin ne olduğunu, kabloları 1 değeri belirtmek için açık yeşil yada 0 değeri belirtmek için koyu yeşil (neredeyse siyah) çizerek gösterecektir. Çıkış değerinin 1'e dönüştüğünü görebilirsiniz. Şimdiye kadar doğruluk tablomuzun ilk iki sütununu test ettik ve çıkışlar (0 ve 1) tahmin ettiğimiz çıkışlarla uyuşmaktadır.

x	y	x XOR y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Anahtarları farklı kombinasyonlar üzerinden darbeleyerek diğer iki sütunu doğrulayabiliriz. Eğer tümü tutarsa, başardık demektir: Devre çalışır!

Tamamlanmış işinizi saklamak için devrenizi kaydetmek yada yazdırmak isteyebilirsiniz. Dosya menüsü (File menu) buna ve aynı zamanda Logisim'den çıkmanıza izin verir. Fakat şimdi neden çıkasınız ki?

Artık kılavuzu tamamladınız, Logisim'i kendi devrelerinizi inşa ederek deneyebilirsiniz. Eğer çok karmaşık özelliklerde devreler inşa etmek istiyorsanız, diğer yapabileceğiniz şeyleri görmek için yardım sisteminin geri kalanını taramalısınız. Logisim büyük devreleri inşa ve test etmenize izin veren güçlü bir programdır; bu adım adım işlem sadece yüzeyi tırmalar.

Aşağıda verilen sayısal devre elemanlarının kullanımı ile ilgili olarak

<http://www.cizgi-tagem.org/e-kutuphane/topic.aspx?id=964&p=3>

sitesinden yardım alabilirsiniz. Konu başlıkları şu şekildedir.

Logisim'e Giriş

Logisim Kullanıcısı Olabilmek İçin Rehber

Yeni Başlayanlar İçin Kılavuz

Kütüphaneler ve Özellikler

Alt Devreler

Hafıza Bileşenleri

JAR Kütüphaneleri

Base Kütüphanesi

Gates Kütüphanesi

Memory Kütüphanesi

Arithmetic Kütüphanesi

Giriş Seviyesi Temel Devreler 1

Giriş Seviyesi Temel Devreler 2

Sayıcılar

ALU Devreler

Hafıza Birimleri

Hafıza Organizasyonu ve Register File

Logisim Input/Output

7-Segment Display

7-Segment Display Multiplexer

Kaynak

Bu bölüm aşağıda verilen web sitesinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

<http://www.cizgi-tagem.org/e-kutuphane/topic.aspx?id=964&p=3>