



*But*

# How Do It *Know?*

*The Basic Principles of Computers for Everyone*

**J. Clark Scott**

**BUT HOW DO IT KNOW?**

**The Basic Principles of Computers For Everyone**

**By**

**J. Clark Scott**

Copyright © 2009 by John Clark Scott

Computer design incorporated herein  
Copyright © 2009 by John Clark Scott

All Rights Reserved

Published by John C. Scott, Oldsmar, FL 34677

ISBN 978-0-615-30376-5

[buthowdoitknow.com](http://buthowdoitknow.com)

Cover art, photography and design by Alexander C. Scott III [artbyalexscott.com](http://artbyalexscott.com)

Printed in the United States of America

First Edition : July 2009

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

# Giriş

Bu kitabın başlığı aşağıdaki gibi bir hikayenin vurucu noktasıdır:

Joe iyi bir adamdır, ama her zaman biraz yavaştır. Bir grup insanın önünde bir sokak kürsüsünün üzerinde duran satıcının bulunduğu mağazaya girer. Satıcı yeni mucizevi buluşunu satmaya çalışır, bu bir termostur. Satıcının söylediği şey şudur, "Sıcak yiyecekleri sıcak soğuk yiyecekleri soğuk tutar." Joe bir dakika için düşünür ve termosun içine konan yiyeceğin sıcak mı yoksa soğuk mu olduğunu termosun nasıl anladığı konusunda hayrete düşer. Merakını gizleyemez ve aşağı yukarı zıplayıp kolunu sallayarak sorar "ama, ama, ama, ama..." ve sonunda ve aklında yanan soruyu sorar "Ama nasıl biliyor?"

Bu şakaya gülmüş veya gülmemiş olabilirsin, ama buradaki ana konu Joe termosu baktı ve bu şişenin içine konan şeylerin durumuna göre termosun ısıtma veya soğutma işlemi yapabildiğini ve termosun içinde bir ısıtıcı ve soğutucu olduğunu düşündü. Asıl işlevin ne kadar basit bir şey olduğu hakkında en ufak bir fikri yoktu. Herhangi bir ısı her zaman sıcak alandan daha soğuk alana gitmeye çalışır ve tüm termoslar bu hareketi yavaşlatır. Soğuk içeriklerde, dışarıdaki ısının içeriye girişi yavaşlar Sıcak içeriklerde ise, içerideki ısının dışarıya çıkışı yavaşlar yani termos içine konan şeyin özelliğini bilmek zorunda değildir ve hiçbir şeyi soğutup ısıtmaz. Günün sonunda içerik soğuk veya sıcak olsun oda sıcaklığına ulaşır. Ama Joe'nin termosun nasıl çalıştığı hakkındaki fikri gerçek çalışma prensibinden çok daha komplikeydi.

Kitabın başlığının nedeni bilgisayarlara geldiğinde, insanlar bilgisayara bakıp onların ne yapabildiğini görür ve bir sürü şeyin bu makinelerin içinde bulunduğunu hayal eder veya insanlar bilgisayarın bir takım prensipler üzerinde inşa edildiğini ve bu prensipleri yapabilme kapasitesinde olduğunu düşünür. İnsanlar insan özelliklerinin bilgisayarlarda var olduğunu düşünebilir ve kendilerini utanç verici durumlarda bulabilir, tıpkı şakadaki arkadaşımız Joe gibi.

Lakin bilgisayarları anlaması aslında çok kolaydır. Tabii ki bilgisayarlar termos şişesinden çok daha fazlasıdır, ama bilgisayarın her bir bölümü oldukça basittir ve tüm operasyonlar anlaması kolay basit prensipler üzerindedir.

Termosun çalışması, ısının hareketi prensibine dayanır. Bu hayatın içinde görebileceğimiz bir olaydır. Bu durumu buzdolabından bir buz küpü çıkardığımızda veya aile üyelerinden biri akşam yemeğine geç kaldığında masadaki sıcak yemeğin soğumasında görebiliriz.

Bilgisayarda, çalışma prensipleri elektrik akımı ile ilgilidir, ama bu bunun anlamak için zor olduğu anlamına gelmez. Eğer evindeki ışıkları açıp kapadıysan zaten çoktan bir bilgisayar işleminin çalışma prensibini gözlemledin tüm bu ışık açıp kapama olayı bilgisayarları anlamak için elektrik hakkındaki ihtiyaç duyacağın her şeydir .

# Sadece Gerçekler Hanımefendi

Bu kitap bir ders kitabı değildir. Bölümlerin sonunda cevaplayabileceğin herhangi bir soru yok. Bu kitap bu kutunun içinde neler dönüyor diye merak edenler için bilgisayarları anlaşılabilir kılmak amacıyla yazıldı. Tabii ki, Bilgisayar Bilimleri alanında doktora yapacak genç insanlar için mükemmel bir giriş olacaktır. Ama kitap iyi bir şekilde okunduğu takdirde ev hanımları, yaşlı vatandaşlar ve çocuklar için anlaşılabilir olmalı. Kitabı anlamak için herhangi bir ön eğitime veya bilgiye ihtiyacın yok, sadece okuyabilmen, bir elektrik anahtarını açıp kapatabilmen ve  $8 + 5 = 13$  gibi çok basit bazı toplama işlemlerini yapabilmen yeterli.

Bu kitap size bir bilgisayar yapmak için gerekli şeylerin tamamını sunar. Tüm parçaları ve bölümleri belirli bir sıra ile göreceğiz bu sayede her bir parça mantıklı ve anlaşılabilir olacak. Her bir bölüm tamamıyla açıklanmış olacak ve her yeni kelime ilk defa kullanılıyorsa ayrıntılarıyla tanımlanacak. Konuyu basitleştirmek için yapılan her bir girişim büyük resimde boşluk bırakacaktır bu noktada insanlar hala bu kısımların nasıl çalıştığını tahmin etmek zorunda kalabilir ve yakında yaşayacağınızı düşünüüğüm "Aha, anladım!" anını asla yaşayamayabilirsiniz.

Bu kitap üniversitelerdeki ders kitaplarının basitleştirilmiş bir hali değildir ve kitap bilgisayarlardaki basit prensiplerin tamamını içerir. Bu teknik bir kitaptır ayrıca bir yemek kitabı ve bir sürücü eğitim kitabının olduğu gibi. Bu kitap en baştan başlayarak bilgisayarları anlayabilmen için gerekli olan her şeyi tanımlar. Bilgisayarlar hakkında halihazırda ne bildiğiniz fark etmez, kitap kayıp olan herhangi bir bilgi parçasını temin eder ve onları mantıklı yapmak için her birini bir araya getirir.

Arkadaşımız Joe bile iyi bir çalışmayla bu kitabı anlayabilirdi. Kitapta binlerce kelime ve bilgisayar alanıyla ilişkili fikir var, bunlar bir ağırlıklmış gibi görülebilir ama bunlar temelde yatan basit kavramlardır.

Bu kitapta, bilgisayarların tarihi veya yapısı hakkında gibi hacim kaplayacak önemsiz şeyler yok, sadece gerekli şeyler var ne azı ne de çoğu. Bilgisayarın her bir bölümü basit bir işleve sahiptir ve diğerleri ile bağlantılıdır, işin sonunda bu kullanışlı makineyi “bilgisayar” şeklinde adlandıracağız.

Kitapta herhangi bir ezberlenecek şey yok. Her bir bölüm sana daha önce duymadığın bir fikir vermesi amacıyla tasarlandı eğer bu şeyleri önceden duyduysan bunlar her zaman kafa karıştırıcı gözükür. Her bir fikir oldukça basittir ve biri sonraki için öncülük eder. Her bölüm bir fikir öne sürer ve her bir fikir basit ve anlaması kolaydır. Sonraki bölümler önceki bölümlerdeki fikirlerin üzerine inşa edilir.

Eğer biri bir binanın nasıl inşa edileceği hakkında bir kitap yazsaydı, kitapta detayların farklı aşamaları olurdu. Bu konu hakkında en basit kitap, “Bir temel at, duvarları dik, çatıyı kapat, lambaları yerleştir ve elektrik ver işi bitirdin.” derdi. Bu daha önce bir çekiç kullanmamış, su ve elektrik tesisatı yapmamış biri için yeterince detay içermezdi.

Öte yandan, fazlaca detaylı bir kitapta, her bir farklı temel türü için ayrı bölümler içeren, kazmanız gerekebilecek farklı toprak türlerini, bir düzine farklı beton türü için formülleri, temel atmak için en uygun hava koşullarının tablolarını içeren bir kitap olurdu. Bu kitap oldukça fazla bilgi ve detay içerirdi ki asıl önemli olan şey kaybolurdu.

Bu kitap tüm bilgisayarların nasıl çalıştığını görmeyi için sana sadece onların ortak yönlerini ve

detaylarını verecek, nasıl en büyük veya en iyi bilgisayarı yapacağını değil. Bu kitaptakiler herhangi bir markaya ait bir bilgisayarın hakkında değil, nasıl bilgisayar kullanacağını hakkında da değil. Eğer kitap bina inşa etmek hakkında olsaydı muhtemelen sağlam bir bahçe kulübesi için kalasların şekli şekli ve büyüklüğü, çivileri nereye çakacağını, kapıyı nasıl asacağını ve su borularını nasıl birleştireceğini anlatırdı. Nasıl komplike yeni nesil bir dönen merdiven yapacağını değil.

Basit bölümler halinde bilgisayarın nelerden ortaya çıktığını gösterecek ve onları bir araya getirip tamamlanmış bir bilgisayar haline getireceğiz. Hayal ettiğinden çok daha basit olacak.

# SPEED

Computers seem mysterious and magical. How can they do what they do? They play games, they draw pictures, they 'know' your credit rating. These machines are capable of doing all sorts of strange and wondrous things. Yet they *are* simple. They can do only a very few, very simple things. And, they can only do one of these simple things at a time. They appear to be doing complex things, only because they do a huge number of simple things one after another in a small amount of time. The result, as in a video game, is very complex in appearance, but in reality, is very simple, just very very fast.

Computers are designed to do a small number of specific simple things, and to do these things quickly, one after the other. Which simple things are done, and in what order, determines what sort of task the computer accomplishes in any given time, but anything the computer does consists of nothing outside of its limited capabilities.

Once you see what a computer is made up of, you will come to realize how it is that they can do what they do, exactly what sorts of things they are capable of, and also, what they are not capable of.

So the secret of computers is not that they are complex, rather it is their speed. Let's look at exactly how fast their speed is.

Since computers work on electricity, their speed is related to the speed of electricity. You may remember hearing that the speed of light is 186,000 miles per second. That's pretty darned fast. Light can go around the entire earth seven times in one second, or from the Earth to the Moon in about a second and a half. Per the physicists, electricity has many properties in common with light, and its speed, when traveling in a wire, gets slowed down to about half the speed of light. But still, going all the way around the Earth three and a half times in one second is extremely fast.

As a point of comparison, imagine it is a hot day and you have an electric fan sitting on the table blowing cool air on you. The fan is spinning around so fast that the blades are a blur, but it is only spinning around about 40 times each second. A point on the edge of one of those blades will only travel about 150 feet in that second, it will take 35 seconds for that point to travel just one mile.

Since the fan blades are already a blur, it may be hard to imagine them going just ten times faster. If it did, that fan would be putting out quite a breeze. And if you could make it go a hundred times faster, it would almost certainly self-destruct, with fan blades breaking off and getting stuck in the ceiling. But electricity traveling in the same circle would go around about a hundred million times in one second, that's two and a half million times faster than the fan blades. That's fast.

A million is a very large number. If you took a big sheet of paper that was 40 inches square and took a ruler and placed it at the top edge, and drew 25 dots per inch along the top edge of the paper, you would have to draw one thousand dots to get across that sheet of paper. If you then moved the ruler down the page  $1/25^{\text{th}}$  of an inch, and drew another thousand dots, and kept doing that, you would have to move the ruler down the page one thousand times, each time drawing one thousand dots. If you could complete such a boring task, you would end up with a piece of paper with a million dots on it. That's a lot of dots or a lot of anything. And just to finish the thought, if you could find a thousand people who would each draw one of these million dot sheets, and stacked up those thousand sheets in a pile, you would then have a billion dots.

Now let's say that the electricity moving around inside the computer can accomplish some simple task