

## MODEL PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİ- GENEL BAKIŞ

Elektronikte , özellikle tümdevre tasarımında , devrelerin bilgisayarla simülasyonu çok önemlidir. Simülasyonların yapılabilmesi için elemanların, uc büyüklüklerinin değerlerine bağlı olarak, gösterdiği davranışların bilinmesi gereklidir. Bunun için, gerekli data dosyaları oluşturularak bilgisayar belleklerine yüklenilebilir fakat bu yöntem bilgisayarların bellek kapasiteleri gözönüne alındığında, tercih edilebilir değildir.Bu noktada, kullanışlı bir çözüm olarak, elemanların matematiksel modelleri karşımıza çıkmaktadır.

Elemanların modelleri, belirli şartlar altında kurulmalarına rağmen, hem elemanın her davranışını yansıtmaz hem de modellediği davranışları tam doğru bir biçimde veremez. Pratikte elemanın gerekli, önemli, davranışları modellenir ve yapılan modellemede hatalar, eksikler, vardır. Yani herhangi bir fiziksel davranış tam olarak matematiksel modele yansıtılamaz, yansıtılmak istendiğinde ise yakınsama problemleri doğar.Modellemede tek sıkıntı bu değildir, model parametrelerinin doğru tesbiti aynı derecede önemli bir problemdir.

Bir elemanın matematiksel modeli kurulduktan sonra modelin zaaflarını azaltmanın tek çaresi parametrelerin optimum tesbitidir. Bu konuda çalışmalar yapılmış ve yöntemler geliştirilmiştir /1,2,3,4/. Parametrelerin bulunması, genel manada,iki yolla yapılabilir. Bunlardan birincisi, büyük oranda, matematiksel bir yöntemdir. Bu tür yöntemlerde ölçme sonucunda elde edilmiş, gerçek, datarlarla en az farkı, hatayı, veren parametreler, bir bilgisayar programında, optimizasyonla bulunur /2,3/. Burada, genel olarak, parametreler, toplu halde, bir vektördür ve modelin verdiği sonuçlarla ölçülmüş değerler arasındaki farkın karesini minimum yapan parametre vektörü matematiksel bir algoritma ile aranır. Bu tür metodların kalbi parametre vektörünün her bir aşamada, hatayı minimize etmek üzere, düzenlenmesidir. Fakat bu tür yöntemlerde parametre vektörünün ilk değeri önemlidir ve yakınsama problemleri doğabilir. Bunun yanında bazı parametreler optimize edilen vektöre dahil edilmeyebilir, değerleri sabit alınır. Bu yöntemin bilimsel açıdan zaafı ise elde edilen parametre değerleri fiziksel olarak anlamlı olmayabilir.

Diğer yöntem ise herbir parametreyi,fiziksel olarak, etkili olduğu bölge veya bölgeleri, model denklemi veya denklemlerini gözönüne alarak bulmaktır /1/. Bu yöntem hem el analizinde hem bilgisayar analizinde kullanılabilir. Bu tür yöntemlerde her bir aşamada bir veya birkaç parametre hesaplanır ve daha sonraki aşamalar için doğru kabul edilirler. Bu şekilde hesaplamalar birkaç adımda yapılır (Bu yöntemi MOS düzey-2 modeli için düşünürsek; sırayla VTO ,LAMBDA, KP ve GAMMA tesbit edilir.Sonra UEXP,UCRIT, UTRA bir alt grup olarak, NFS , zayıf evirtim parametresi, tek olarak bulunur. Benzer şekilde bütün parametreler elde edilir.). Fakat bu tür yöntemlerde parametrelerin birbirlerine olan etkileri gibi önemli bir olay gözardı edilir.Örneğin MOS düzey-2 modelinde kaynak ve savağa gelen seri dirençler, RS ve RD, bulunmadan diğer parametreler hesaplanır.

### Kaynaklar

- /1/ P. Antognetti, G. Massobrio, **Semiconductor Device Modeling With SPICE, McGraw-Hill Book Comp., 1988**
- /2/ K. Doganis, D. L. Scharfetter, **General Optimization and Extraction of IC Device Model Parameters, IEEE Transactions on Electron devices, Vol. ED-30, No. 9, pp 1219-1228, 1983.**
- /3/ D. E. Ward, K. Doganis, **Optimized Extraction of MOS Model parameters, IEEE Transactions on Computer-Aided Design of Integrated Circuits, Vol. CAD-1, No. 4, pp 163-168,**
- /4/ C. C. McAndrew, P. A. Layman, **MOSFET Effective Channel Length, Threshold Voltage and Series Resistances Determination by Robust Optimization, IEEE Transaction on Electron Devices, Vol. 39, No. 10, pp 2298-2311, 1992.**