

Yarıiletken Elemanların ve Düzenlerin Modellenmesi

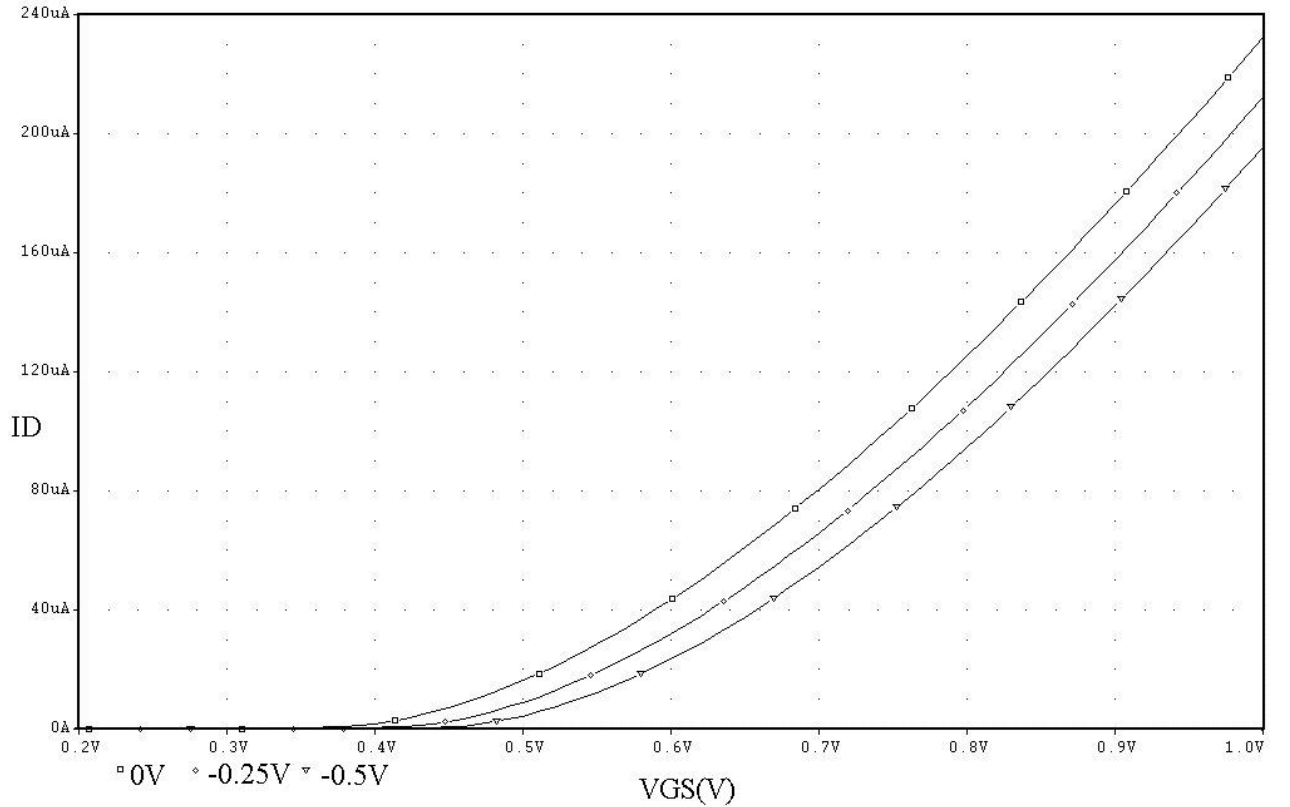
Ödev 4

Veriliş tarihi: 03.12.08, (süre 2 hafta)

0.25 μ m teknolojisi ile gerçekleştirilmiş bir NMOS tranzistorun geçiş karakteristiği doyma bölgesi ölçümleriyle $V_{DS} = 1.5V$ sabit değeri için ve V_{BS} taban-kaynak gerilimi sırasıyla $V_{BS} = 0V$, $V_{BS} = -0.25V$ ve $V_{BS} = -0.5V$ alınarak çıkartılmıştır; elde edilen geçiş karakteristiği Şekil-1'de, bu karakteristiğe ilişkin veriler de Tablo-1'de görülmektedir. Tranzistorun boyutları $W = 4 \mu m$, $L = 0.5 \mu m$ olarak verilmiştir. $2\phi_F = 0.7V$ dir.

Verilenlerden yararlanarak NMOS tranzistorun V_{T0} eşik gerilimini, KP proses eğim parametresini, γ gövde etkisi faktörünü (1. düzey model parametreleri) belirleyiniz.

Elde ettiğiniz parametre değerlerini kullanarak aynı değişimleri benzetim yoluyla çıkartınız. Verilenlerle karşılaştırarak aradaki farkları yorumlayınız.



Şekil-1. $V_{DS} = 1.5V$ sabit değeri için ve V_{SB} kaynak-taban gerilimi sırasıyla $V_{BS} = 0V$, $V_{BS} = -0.25V$ ve $V_{BS} = -0.5V$ alınarak çıkartılmış geçiş karakteristikleri.

Tablo-1. $V_{BS} = 0V$, $V_{BS} = -0.25V$ ve $V_{BS} = -0.5V$ değerleri için geçiş karakteristiği verileri.

	<i>VBS = 0V</i> <i>için</i>	<i>VBS = -0.25V</i> <i>için</i>	<i>VBS = -0.5V</i> <i>için</i>
VGS (V)	ID (A)	ID (A)	ID (A)
2.000E-01	7.548E-09	2.317E-09	8.648E-10
2.100E-01	9.809E-09	3.029E-09	1.135E-09
2.200E-01	1.275E-08	3.962E-09	1.491E-09
2.300E-01	1.657E-08	5.181E-09	1.958E-09
2.400E-01	2.153E-08	6.777E-09	2.572E-09
2.500E-01	2.799E-08	8.863E-09	3.378E-09
2.600E-01	3.637E-08	1.159E-08	4.437E-09
2.700E-01	4.727E-08	1.516E-08	5.828E-09
2.800E-01	6.144E-08	1.983E-08	7.656E-09
2.900E-01	7.986E-08	2.594E-08	1.006E-08
3.000E-01	1.038E-07	3.392E-08	1.321E-08
3.100E-01	1.349E-07	4.437E-08	1.736E-08
3.200E-01	1.753E-07	5.803E-08	2.280E-08
3.300E-01	2.279E-07	7.590E-08	2.995E-08
3.400E-01	2.962E-07	9.927E-08	3.935E-08
3.500E-01	3.849E-07	1.298E-07	5.169E-08
3.600E-01	5.003E-07	1.698E-07	6.791E-08
3.700E-01	6.502E-07	2.221E-07	8.921E-08
3.800E-01	8.451E-07	2.905E-07	1.172E-07
3.900E-01	1.098E-06	3.800E-07	1.540E-07
4.000E-01	1.581E-06	4.970E-07	2.023E-07
4.100E-01	2.388E-06	6.501E-07	2.657E-07
4.200E-01	3.352E-06	8.503E-07	3.491E-07
4.300E-01	4.470E-06	1.112E-06	4.586E-07
4.400E-01	5.736E-06	1.670E-06	6.024E-07
4.500E-01	7.148E-06	2.504E-06	7.914E-07
4.600E-01	8.702E-06	3.496E-06	1.040E-06
4.700E-01	1.039E-05	4.644E-06	1.523E-06
4.800E-01	1.222E-05	5.942E-06	2.328E-06
4.900E-01	1.418E-05	7.387E-06	3.296E-06
5.000E-01	1.626E-05	8.976E-06	4.420E-06
5.100E-01	1.847E-05	1.070E-05	5.698E-06
5.200E-01	2.081E-05	1.257E-05	7.125E-06
5.300E-01	2.326E-05	1.456E-05	8.697E-06
5.400E-01	2.582E-05	1.669E-05	1.041E-05
5.500E-01	2.850E-05	1.894E-05	1.226E-05
5.600E-01	3.129E-05	2.132E-05	1.425E-05
5.700E-01	3.419E-05	2.381E-05	1.636E-05
5.800E-01	3.719E-05	2.642E-05	1.861E-05
5.900E-01	4.029E-05	2.914E-05	2.098E-05
6.000E-01	4.350E-05	3.198E-05	2.347E-05
6.100E-01	4.680E-05	3.492E-05	2.608E-05
6.200E-01	5.019E-05	3.797E-05	2.880E-05
6.300E-01	5.368E-05	4.112E-05	3.163E-05
6.400E-01	5.726E-05	4.437E-05	3.458E-05
6.500E-01	6.093E-05	4.772E-05	3.763E-05
6.600E-01	6.469E-05	5.117E-05	4.078E-05
6.700E-01	6.852E-05	5.471E-05	4.404E-05
6.800E-01	7.245E-05	5.834E-05	4.740E-05
6.900E-01	7.645E-05	6.206E-05	5.085E-05
7.000E-01	8.053E-05	6.587E-05	5.440E-05

7.100E-01	8.469E-05	6.976E-05	5.804E-05
7.200E-01	8.892E-05	7.373E-05	6.177E-05
7.300E-01	9.323E-05	7.779E-05	6.559E-05
7.400E-01	9.761E-05	8.192E-05	6.949E-05
7.500E-01	1.021E-04	8.614E-05	7.348E-05
7.600E-01	1.066E-04	9.042E-05	7.754E-05
7.700E-01	1.112E-04	9.479E-05	8.169E-05
7.800E-01	1.158E-04	9.922E-05	8.592E-05
7.900E-01	1.205E-04	1.037E-04	9.022E-05
8.000E-01	1.253E-04	1.083E-04	9.460E-05
8.100E-01	1.302E-04	1.129E-04	9.905E-05
8.200E-01	1.351E-04	1.177E-04	1.036E-04
8.300E-01	1.400E-04	1.224E-04	1.082E-04
8.400E-01	1.451E-04	1.273E-04	1.128E-04
8.500E-01	1.501E-04	1.322E-04	1.176E-04
8.600E-01	1.553E-04	1.371E-04	1.223E-04
8.700E-01	1.604E-04	1.421E-04	1.272E-04
8.800E-01	1.657E-04	1.472E-04	1.321E-04
8.900E-01	1.710E-04	1.523E-04	1.371E-04
9.000E-01	1.763E-04	1.575E-04	1.421E-04
9.100E-01	1.817E-04	1.628E-04	1.472E-04
9.200E-01	1.872E-04	1.681E-04	1.524E-04
9.300E-01	1.927E-04	1.734E-04	1.576E-04
9.400E-01	1.982E-04	1.788E-04	1.629E-04
9.500E-01	2.038E-04	1.843E-04	1.682E-04
9.600E-01	2.094E-04	1.898E-04	1.736E-04
9.700E-01	2.151E-04	1.953E-04	1.790E-04
9.800E-01	2.208E-04	2.009E-04	1.844E-04
9.900E-01	2.266E-04	2.065E-04	1.900E-04
1.000E+00	2.324E-04	2.122E-04	1.955E-04