

Advance Numerical Technique Laboratory

Lab 6

Q.1 Solve using Crank Nicolson Method

```

du/dt = k * d2u/dx2
u(x,0) = cos pi*x/2
u(-1,t) = 0, u(1,t) = 0, t = 1

dt = 1/27
dx = 1/3

```

Solution :-

u =

Columns 1 through 10

0.0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.5000	0.4359	0.3800	0.3312	0.2888	0.2517	0.2194	0.1913	0.1668	0.1454
0.8660	0.7550	0.6581	0.5737	0.5002	0.4360	0.3801	0.3313	0.2889	0.2518
1.0000	0.8718	0.7600	0.6625	0.5775	0.5035	0.4389	0.3826	0.3335	0.2908
0.8660	0.7550	0.6581	0.5737	0.5002	0.4360	0.3801	0.3313	0.2889	0.2518
0.5000	0.4359	0.3800	0.3312	0.2888	0.2517	0.2194	0.1913	0.1668	0.1454
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Columns 11 through 20

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.1267	0.1105	0.0963	0.0840	0.0732	0.0638	0.0556	0.0485	0.0423	0.0369
0.2195	0.1914	0.1668	0.1454	0.1268	0.1105	0.0963	0.0840	0.0732	0.0638
0.2535	0.2210	0.1926	0.1679	0.1464	0.1276	0.1112	0.0970	0.0845	0.0737
0.2195	0.1914	0.1668	0.1454	0.1268	0.1105	0.0963	0.0840	0.0732	0.0638
0.1267	0.1105	0.0963	0.0840	0.0732	0.0638	0.0556	0.0485	0.0423	0.0369
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Columns 21 through 22

0	0
0.0321	0.0280
0.0556	0.0485
0.0642	0.0560

```

0.0556    0.0485
0.0321    0.0280
0          0

```

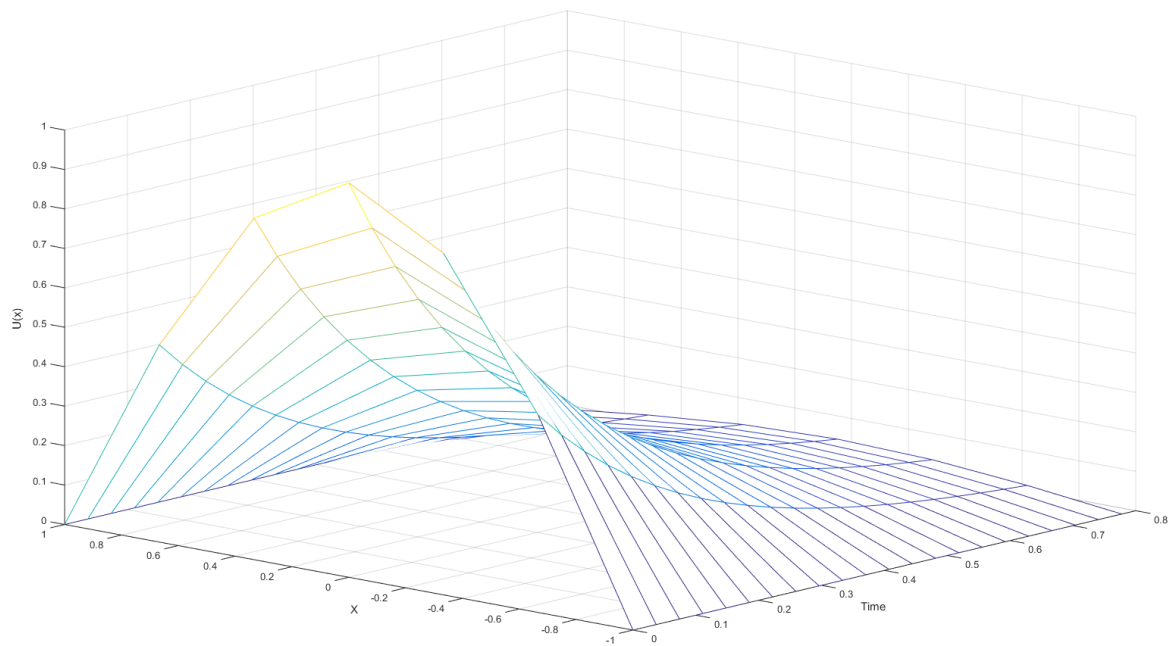


Fig1: Final Plot

Q.2 Solve using Crank Nicolson Method and Fictitious Method

```

du/dt = k * d2u/dx2
u(x,0) = 1, 0 < x < 1
u(0,t) = u'(0,t), u(1,t) = -u'(1,t), t = 1

```

```

dt = 0.04;
dx = 0.2;
r = 1

```

Solution:-

u =

Columns 1 through 9

```

0.0000    0    0    0    0    0    0    0    0
0.5000    0.4359    0.3800    0.3312    0.2888    0.2517    0.2194    0.1913    0.1668
0.8660    0.7550    0.6581    0.5737    0.5002    0.4360    0.3801    0.3313    0.2889
1.0000    0.8718    0.7600    0.6625    0.5775    0.5035    0.4389    0.3826    0.3335
0.8660    0.7550    0.6581    0.5737    0.5002    0.4360    0.3801    0.3313    0.2889
0.5000    0.4359    0.3800    0.3312    0.2888    0.2517    0.2194    0.1913    0.1668
0          0          0          0          0          0          0          0          0

```

Columns 10 through 18

0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.1454	0.1267	0.1105	0.0963	0.0840	0.0732	0.0638	0.0556	0.0485
0.2518	0.2195	0.1914	0.1668	0.1454	0.1268	0.1105	0.0963	0.0840
0.2908	0.2535	0.2210	0.1926	0.1679	0.1464	0.1276	0.1112	0.0970
0.2518	0.2195	0.1914	0.1668	0.1454	0.1268	0.1105	0.0963	0.0840
0.1454	0.1267	0.1105	0.0963	0.0840	0.0732	0.0638	0.0556	0.0485
0	0	0	0	0	0	0	0	0

Columns 19 through 22

0	0	0	0
0.0423	0.0369	0.0321	0.0280
0.0732	0.0638	0.0556	0.0485
0.0845	0.0737	0.0642	0.0560
0.0732	0.0638	0.0556	0.0485
0.0423	0.0369	0.0321	0.0280
0	0	0	0

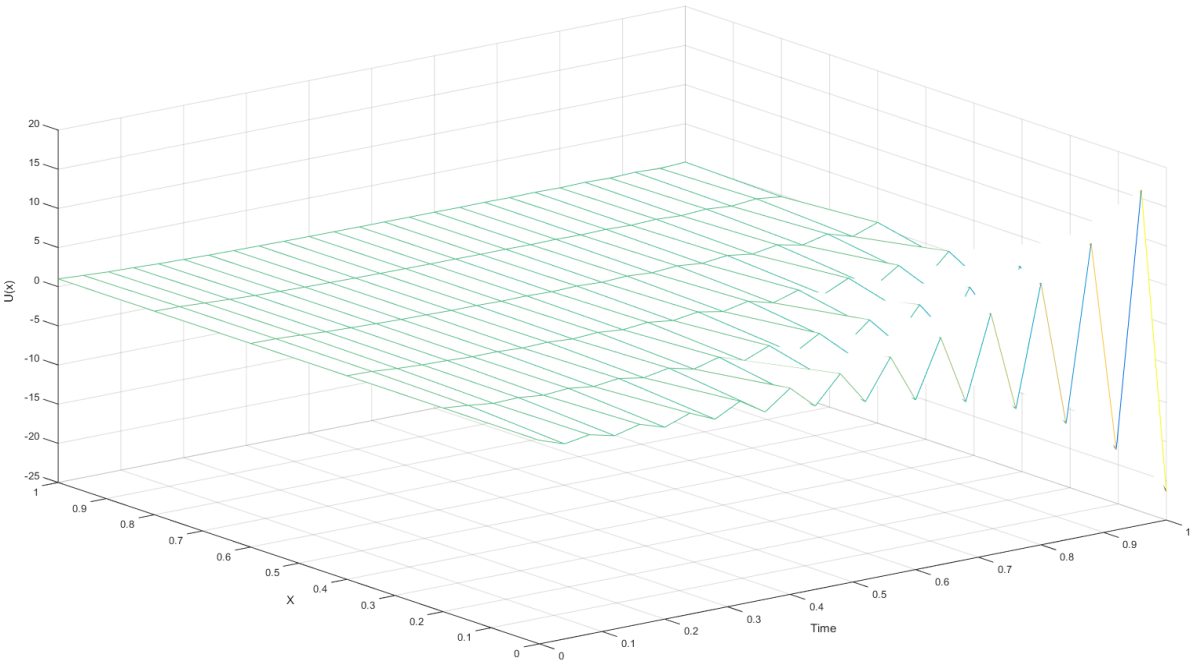


Fig2: Plot