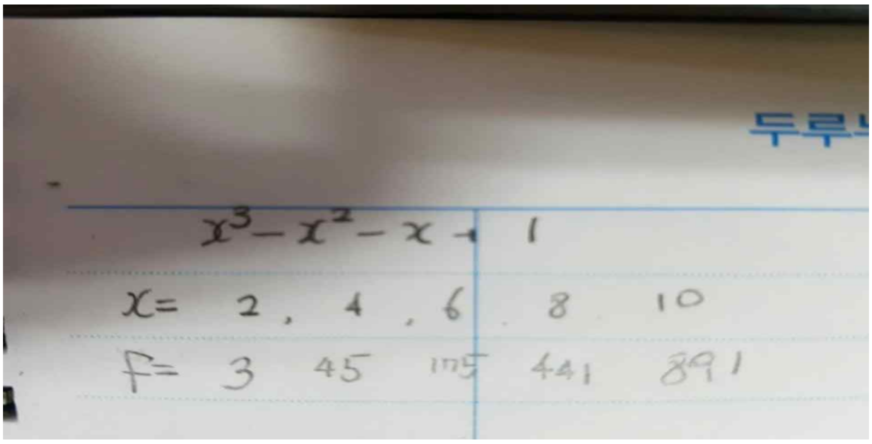
2016년 수치 해석

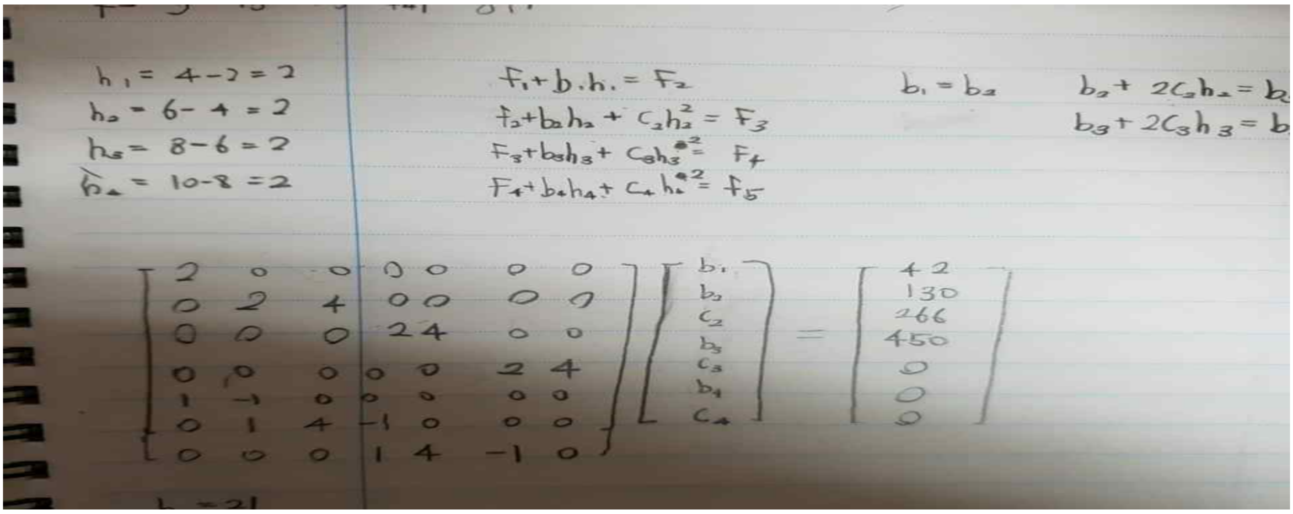
-matlab programming 실습10-

제출일자	2016.12.05.
이　　름	정윤수
학　　번	201302482
분　　반	00

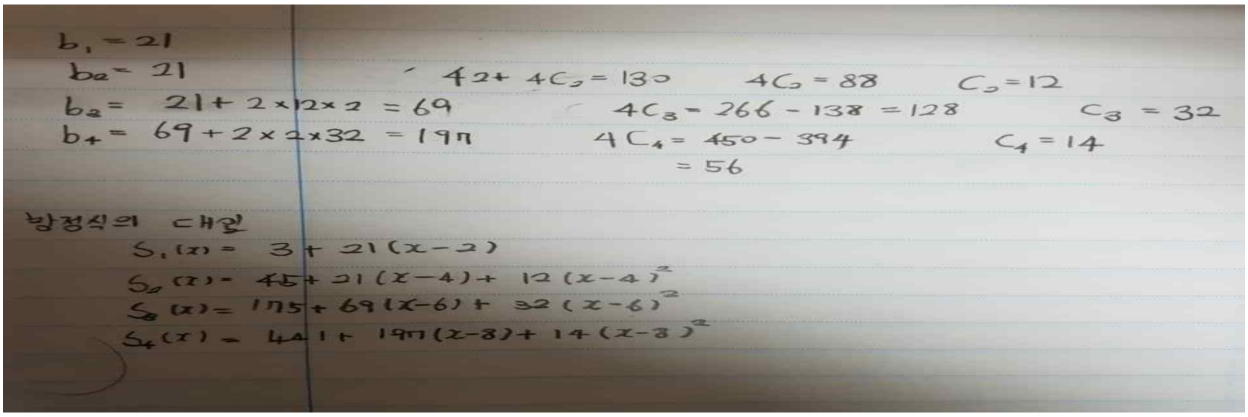
과제 1.



x^3 - x^2 -x -1을 [0,10] 범위에서 무작위로 5개를 선택을 하여서 2차 스플라인으로 푸는 문제이다. 나는 x의 범위로 10이하의 2의 배수인 2,4,6,8,10을 선택을 하였다. 그에 따라서 나오는 y의 값 f는 3, 45, 175, 441, 891에 해당한다.



5개의 점을 이용을 하여서 2차 스플라인 공식을 이용을 하기 위해서는 2*(n-1)-1개의 조건이 필요하다 5개의 점은 4개의 구간으로 나누어 질수 있는데 이것을 이용을하여 연속된 구간의 공식으로 4개의 방정식을 구한다. 또한 도함수의 연속성을 나타내는 식으로부터 3개의 공식을 유도를 할수있는데 b1 = b2, 와 1차 도함수의 공식으로 2개의 공식을 얻어 총 7개의 공식을 얻을 수 있다. 이것을 이용을 하여 행렬 식을 만들면 그림과 같은 행렬식을 얻을 수 있다.



얻은 행렬을 이용을 하여 b1, b2, b3, b4, c2, c3, c4의 값들을 얻으면 위에 결과와 같이 21 21 69 197 12 32 14 라는 결과들을 얻을수 있다. 이 값들을 원래의 공식들에 대입을 시켜주면 위에 그림과 같은 방정식들을 얻을수 있다.

2 ~ 4 부터의 구간은 3+21(x-2)의 곡선이고

4 ~ 6 부터는 45 + 21(x-4) +12(x-4)^2

6 ~ 8 부터는 175 + 691(x-6) +32(x-6)^2

8 ~ 10 부터는 441 + 197(x-8) +14(x-8)^2 이다.

과제 2

```
function [xxx, yyy] = Spline3(xx, yy)
% Evaluate cubic spline interpolation polynomial at ?
n = length(xx); %this funtion requires n>= 4
h(1:n-1) = xx(2:n) - xx(1:n-1);
T(1:n-1) = (yy(2:n) - yy(1:n-1))./h(1:n-1);
R(2:n-1) = 3*(T(2:n-1) - T(1:n-2));
R(1)=0; R(n)=0;
U(2:n-1) = h(2:n-1);
U(1)=0; U(n)=0; % added (Natural)
D(2:n-1) = 2*(h(1:n-2) + h(2:n-1));
D(1) =1; D(n)=1;
L(2:n-1) = h(1:n-2);
L(1)=0; L(n)=0; % added (Natural)
h,T, R, U, D, L
c = tridiag(L,D,U,R);
a(1:n-1) = yy(1:n-1);
b(1:n-1) = T(1:n-1) - h(1:n-1).*(2*c(1:n-1) + c(2:n))/3;
d(1:n-1) = (c(2:n)-c(1:n-1))./(3*h(1:n-1));
%print piecewise function and plot it
fprintf('\nResulting piecewise function:\n\n');
s1 = [sprintf('(%f)+(%f)*(x-(%f))+(%f)*(x-(%f)).^3', a(1), b(1),xx(1), d(1),xx(1))]
x = xx(1) : (xx(2)-xx(1))/10 : xx(2);
y = eval(s1);
xxx=x; yyy=y;
for i = 2:n-1
s = [];
fprintf('\nResulting piecewise function:\n\n');
s = [sprintf('(%f)+(%f)*(x-(%f))+(%f)*(x-(%f)).^2+(%f)*(x-(%f)).^3', a(i), b(i), xx(i), c(i),xx(i), d(i),xx(i))]
x = xx(i) : (xx(i+1)-xx(i))/10 : xx(i+1);
y = eval(s);
xxx = [xxx x]; yyy = [yyy y];
end
plot(xxx, yyy);
hold on;
plot(xx, yy, 'r*');
```

```
plot(xxx, yyy);
hold on;
plot(xx, yy, 'r*');
hold off
function x = tridiag(e, f, g, r)
% Tridiag(e, f, g, r):
% Tridiagonal system solver
% input:
% e = subdiagonal vector
% f = diagonal vector
% g = superdiagonal vector
% r = right hand side vector
% output
% x = solution vector
n = length(f);
% forward elimination
for k = 2:n
factor = e(k)/f(k-1);
f(k) = f(k) - factor*g(k-1);
r(k) = r(k) - factor*r(k-1);
end
% back substitution
disp(f); disp(r) % check modified coefficients
x(n) = r(n)/f(n);
for k = n-1:-1:1
x(k) = (r(k)-g(k)*x(k+1))/f(k);
end
```

3차 스플라인을 이용을 하여 3x^3 - x^2 - 11x +1에서 [0,10]중 5개의 임의에 값을 골라 3차 스플라인을 수행을 하는 문제이다. n개의 데이터의 점에 대해 4(n-1)개의 미지 계수를 가지고 있어야 한다 이를 충족을 하기 위해서 연속조건에서와 인접하는 다항식의 함수값은 절점에서 같아야한다는 조건, 내부 절점에서의 1차 도함수와 2차 도함수가 같아야 한다는 조건들을 이용을하여 하면 4(n-1)개의 미지 계수의 조건을 충족을 시킬수 있다. 이를 이용을 하여 연속적을 계산을 해 보면 3중 대각 행렬이 나타나는 것을 알 수 있다. 이것을 역행렬을 푸는 법으로 미지 계수들의 값을 구하여 각 범위 마다 가지고있는 곡선들의 방정식을 알 수 있다.