

Steepest Decent Method를 사용하여 Minimizer 찾기

<문제 해결 방안>

- α_k 가 매스텝마다 최대한 minizer값에 근접할 수 있도록 선택되어짐

$$\alpha_k = \arg \cdot \min_{\alpha \geq 0} f(x^k - \alpha \nabla f(x^k))$$

⇒ 여기서 최적의 α_k 를 구할경우엔, 이미앞서 학습한 secant method 방법을 이용하여 최적의 α_k 를 찾았음

```

for scount=1:1:inf %(2)for-loop: 알고리즘 실행
    nom = g(x_now)*x_ago - g(x_ago)*x_now;    % 분자성분
    denom= g(x_now) - g(x_ago);              % 분모성분
    next_x =nom/denom;                        % x축의 신규 좌표 추정
    buffer = [ buffer, next_x ];              % x축의 좌표를 저장

    if g(next_x) < 0.000000001,                % g(x)=0 에 근사한 값 탐색
        alpha = next_x; break;
    end; %(1) 최소값 혹은 알파값 탐색 종료

    x_ago = x_now;    % 변수 갱신
    x_now = next_x;  % 변수 갱신
end % Secant 종료
    
```

- 매번 $x^{(k+1)}$ 스텝을 진행할 때마다, minizer에 도달할때까지 $-\nabla f(x^k)$ 방향으로 탐색을 하게됨

⇒ 탐색의 종료조건은 다음식과 같음

$$\frac{\|x^{k+1} - x^k\|}{\|x^k\|} < error$$

```

if norm(x0-next_x)/norm(x0) < error,    break;
end;
    
```

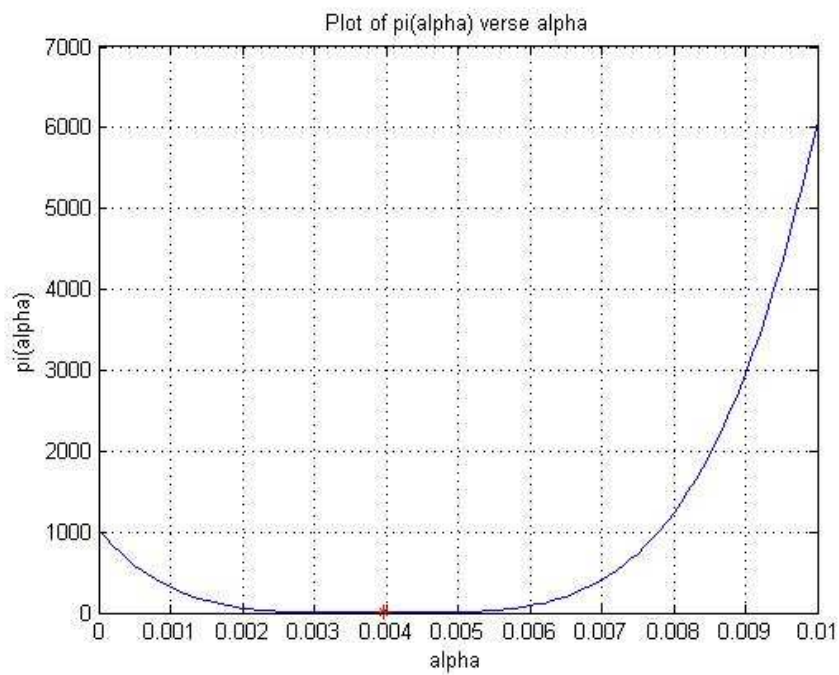
◦ 예제8.1: 주어진 함수

$$f(x_1, x_2, x_3) = (x_1 - 4)^4 + (x_2 - 3)^2 + 4(x_3 + 5)^4$$

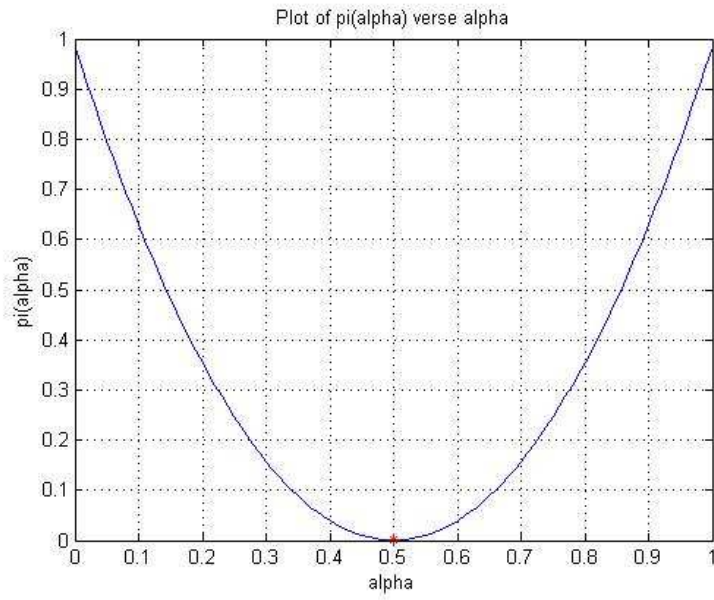
실행결과(error=0.01)			
step(1):	4.0000	2.0000	-1.0000
alpha:	0.00397		
step(2):	4.0000	2.0079	-5.0623
alpha:	0.50000		
step(3):	4.0000	3.0000	-5.0604
alpha:	16.34649		

※ [첨부1] 매트랩 소스코드 별첨

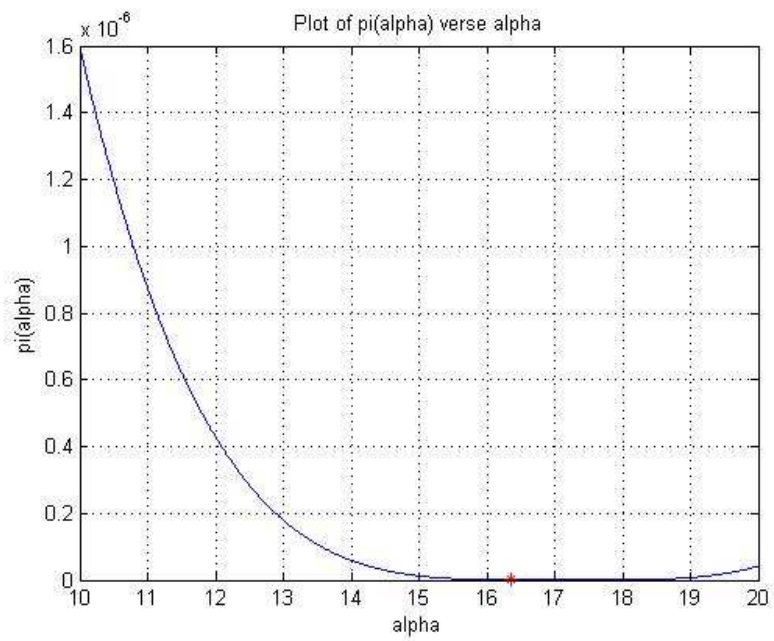
(step1)



(step2)



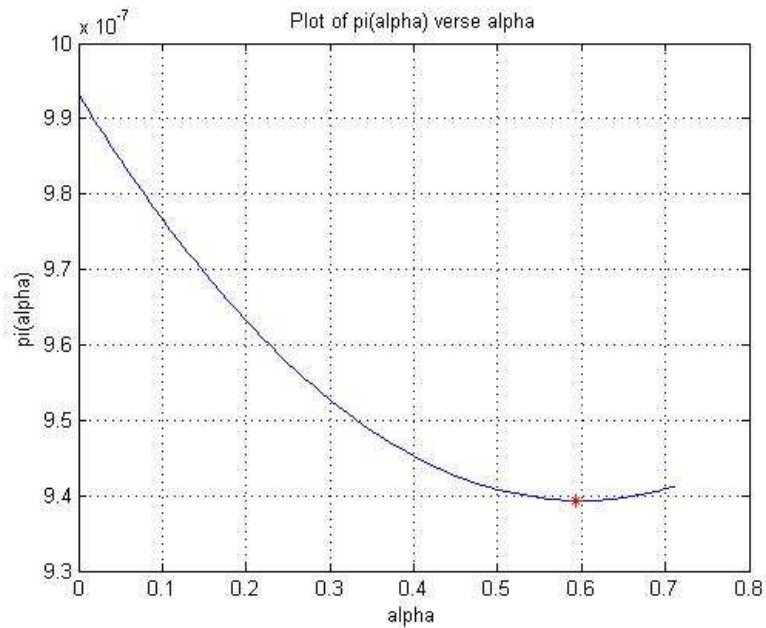
(step3)



□ 기타 실험(1)

○ 시작지점의 포인트 값을 변경한 경우 - 예) $x_0 = [8 \ -1 \ 3]$

실행결과(error = 0.01)			
step(1):	8.0000	-1.0000	3.0000
alpha:	0.00107		
step(2):	7.7269	-0.9915	-5.7398
alpha:	0.02026		
step(3):	3.5327	-0.8298	-5.6086
alpha:	0.35395		
step(4):	3.6772	1.8813	-4.3321
alpha:	0.21072		
step(5):	3.7055	2.3528	-5.3366
alpha:	0.50184		
step(6):	3.7568	3.0024	-5.0303
alpha:	2.06349		
step(7):	3.8755	2.9926	-5.0294
alpha:	0.50038		
step(8):	3.8794	3.0000	-5.0292
alpha:	17.80698		
step(9):	4.0044	2.9998	-5.0221
alpha:	0.59399		



□ 기타 실험(2)

○ 함수의 근을 변경한 경우 - $x_0 = [4 \ 2 \ -1]$

$$f(x_1, x_2, x_3) = (x_1 + 2)^4 + (x_2 + 1)^2 + 4(x_3 - 3)^4$$

실행결과(error = 0.0001)			
step(1):	4.0000	2.0000	-1.0000
alpha:	0.00492		
step(2):	-0.2530	1.9705	4.0406
alpha:	0.08362		
step(3):	-2.0364	1.4737	2.5330
alpha:	0.48261		
step(4):	-2.0363	-0.9140	3.3196
alpha:	0.51365		
step(5):	-2.0362	-1.0023	3.0513
alpha:	0.52676		
step(6):	-2.0361	-0.9999	3.0502
alpha:	6.79723		
step(7):	-2.0348	-1.0016	3.0364
alpha:	0.52287		
step(8):	-2.0347	-0.9999	3.0360
alpha:	8.03263		
step(9):	-2.0334	-1.0011	3.0300
alpha:	0.51906		
step(10):	-2.0333	-1.0000	3.0298
alpha:	9.87639		
step(11):	-2.0319	-1.0008	3.0256
alpha:	0.51697		
step(12):	-2.0318	-1.0000	3.0255
alpha:	11.51393		
step(13):	-2.0303	-1.0006	3.0224
alpha:	0.51584		
step(14):	-2.0303	-1.0000	3.0223
alpha:	12.81186		
step(15):	-2.0288	-1.0005	3.0201
alpha:	0.51518		
step(16):	-2.0288	-1.0000	3.0200
alpha:	13.79727		
step(17):	-2.0275	-1.0004	3.0182
alpha:	0.51477		
step(18):	-2.0274	-1.0000	3.0182
alpha:	14.54627		
step(19):	-2.0262	-1.0003	3.0168
alpha:	0.51448		

