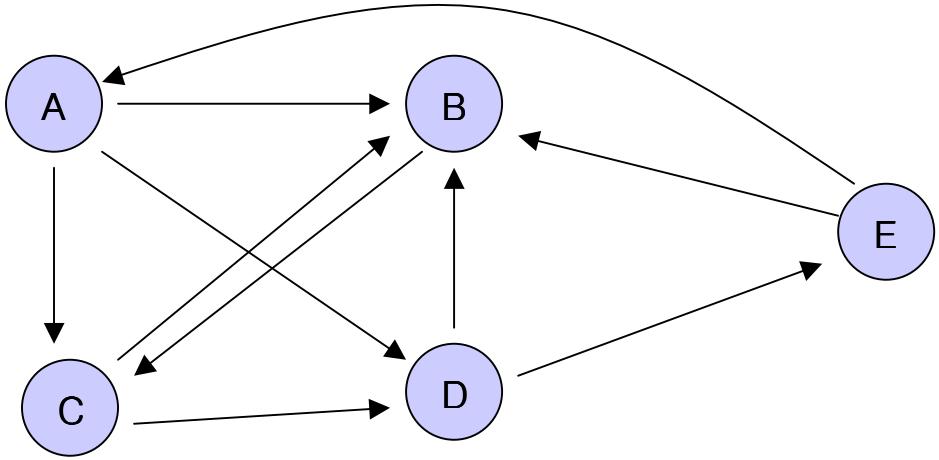
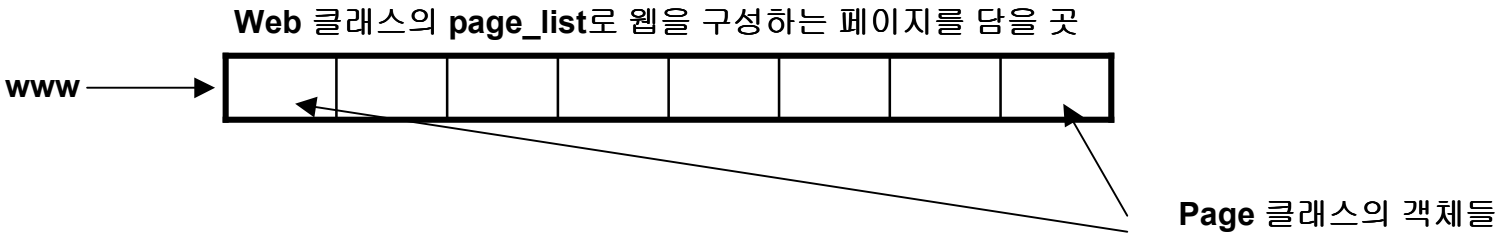
PageRank 구현 설명

페이지랭크를 계산할 웹 모양과 main() 코드

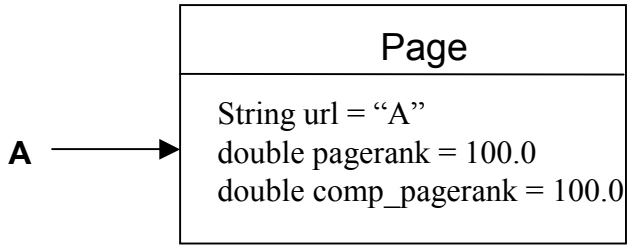



```
public static void main(String[] args)
  {
    Web www = new Web();
    Page A = new Page("A", 100.0) ;
    Page B = new Page("B", -991.0, A);
    Page C = new Page("C", 1.0, A, B)  ;
    Page D = new Page("D", 1.0, C, A);
    Page E = new Page("E", 1.0, D);
    A.insert_bl(E);
    B.insert_bl(C, D, E);

    www.insert_pages_build_web(A, B, C, D, E);       // Now web has pages
    www.display_webinfo();                           // 확인차 출력해 봄
    System.out.println("");

    int iterations = 200;                            // 몇 번 돌릴까?
    for (int i=0 ; i<iterations ; i++)
    {
      www.calc_pagerank();
      System.out.print(" " + (i+1) + " : " ) ;
      www.display_PageRanks();
      //www.update_pr_values();

      if (i < iterations - 1)
        www.update_pr_values();
    }
    System.out.println("");
    www.display_webinfo();
  }
}
```

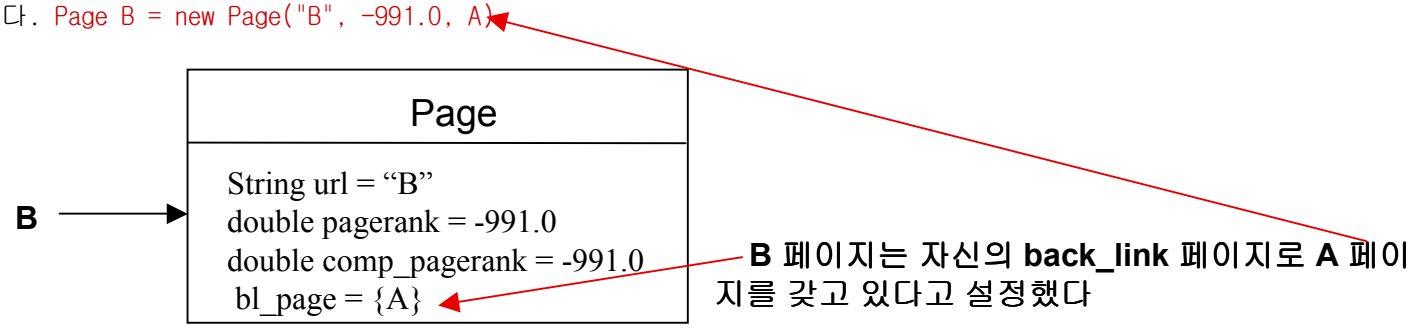
1) 일단 웹 객체를 생성한다. Web www = new Web();



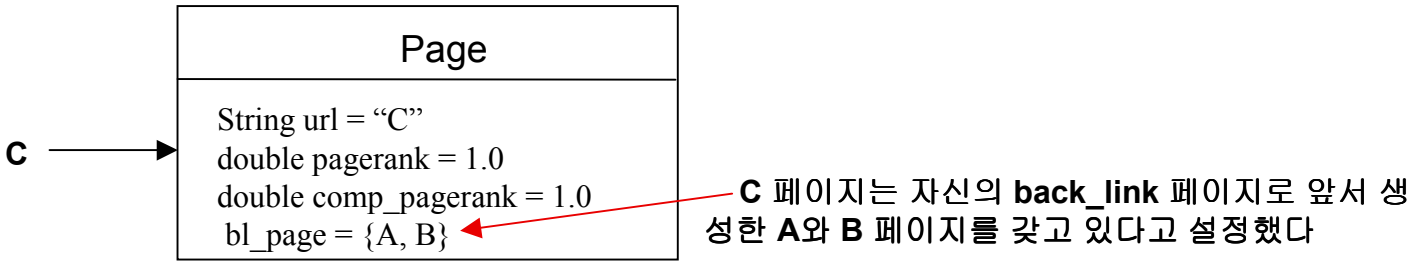
2) A 페이지를 만든다. Page A = new Page("A", 100.0). 페이지 인스턴스 A를 생성해 그 url명을 A라 하고, 페이지랭크초기값을 100.0 으로 설정한다.



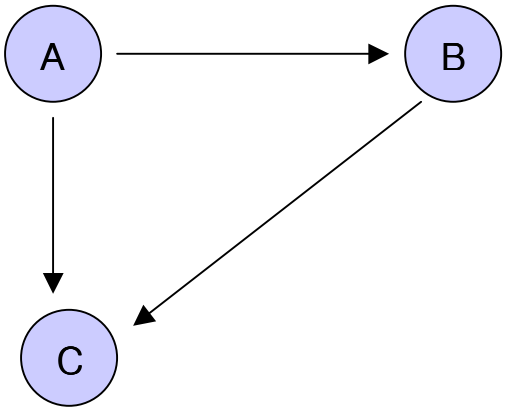
3) B 페이지를 만든다. Page B = new Page("B", -991.0, A);



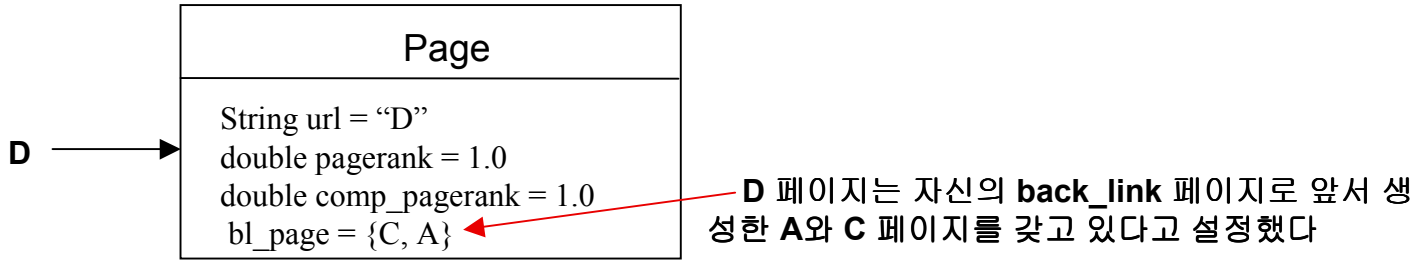
4) C 페이지를 만든다. Page C = new Page("C", 1.0, A, B).



따라서 현재까지 아래와 같은 구조가 만들어졌다.

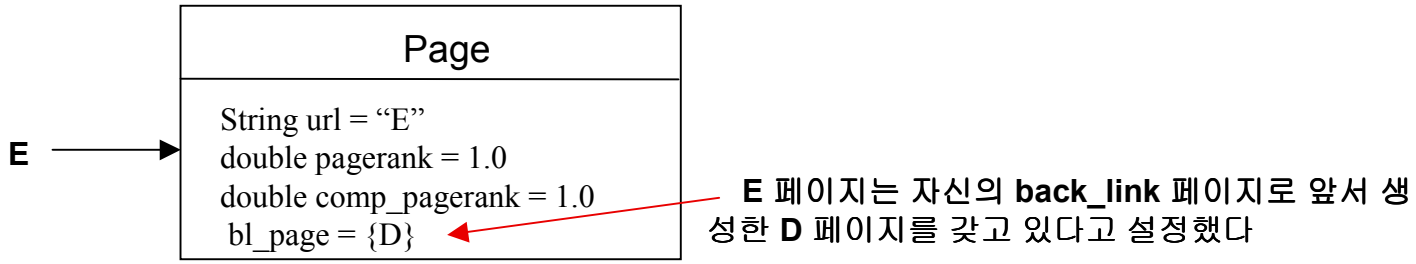


5) D 페이지를 만든다. Page D = new Page("D", 1.0, C, A).



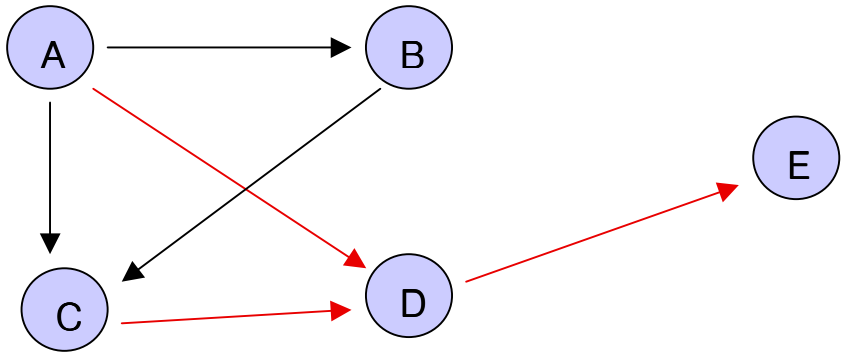
D 페이지는 자신의 back_link 페이지로 앞서 생성한 A와 C 페이지를 갖고 있다고 설정했다

6) E 페이지를 만든다. Page E = new Page("E", 1.0, D)



E 페이지는 자신의 back_link 페이지로 앞서 생성한 D 페이지를 갖고 있다고 설정했다

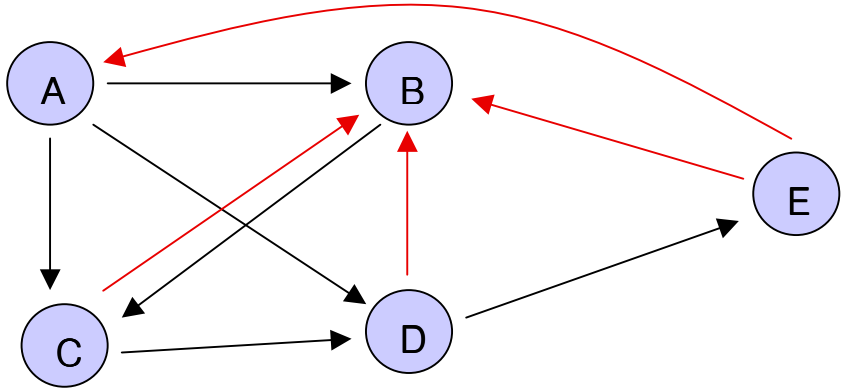
따라서 현재까지 옆과 같은 구조가 만들어졌다.



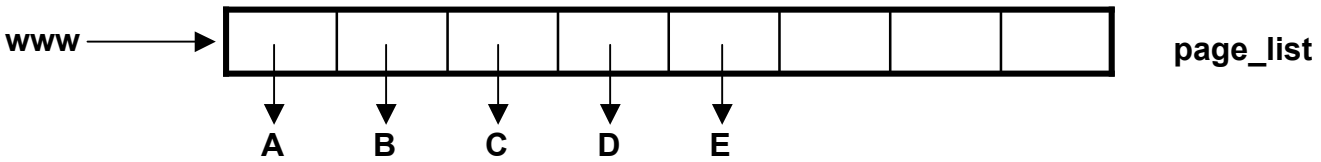
7) A.insert_bl(E)

8) B.insert_bl(C, D, E) insert_bl 메소드는 현 페이지에 새로운 back_link 페이지들을 설정한다.

따라서 옆과 같은 웹의 형태가 완성되었다



9) www.insert_pages_build_web(A, B, C, D, E) 위의 그림을 보면 사실 Web 클래스는 꼭 필요한 것이 아니라는 것을 알 수 있다. 허지만 프로그램 모양을 그럴듯하게 만들어 주어 Main 에서 실행을 쉽게 해 준다. 이 명령어가 실행되어 www 객체에 위의 페이지들이 들어가 웹이 만들어졌고, 이 웹페이지들에 대해서 페이지랭크를 계산할 준비가 다 되었다.



10) www.display_webinfo(); Web 클래스에서 정의된 display_webinfo( ) 메소드는 page_list에 있는 모든 페이지들에 대해서 그 페이지들의 정보를 출력하는 display_pageinfo() 메소드를 호출한다. 그 결과로 다음을 출력시켜 생각과 맞는 지 확인.

```
url= A :  C= 3 : no_of_backlinks=1:  comp_pagerank= 100.0 : pagerank_diff= 0.0
url= B :  C= 1 : no_of_backlinks=4:  comp_pagerank= -991.0 : pagerank_diff= 0.0
url= C :  C= 2 : no_of_backlinks=2:  comp_pagerank= 1.0 : pagerank_diff= 0.0
url= D :  C= 2 : no_of_backlinks=2:  comp_pagerank= 1.0 : pagerank_diff= 0.0
url= E :  C= 2 : no_of_backlinks=1:  comp_pagerank= 1.0 : pagerank_diff= 0.0
```

11) System.out.println(""); 예쁘게 보이기 위해 한줄 띄고.

12-13) int iterations = 200;
for (int i=0 ; i<iterations ; i++) for 루프내에 있는 페이지랭크 순환계산식을 200번 돌려본다

14) www.calc_pagerank(); Web 클래스의 calc_pagerank() 메소드는 page_list에 있는 모든 페이지들에 대해서 Page 클래스에서 정의된 calc_pagerank() 메소드를 실행시킨다. Page 클래스의 calc_pagerank() 는 현 페이지의 back_link 페이지들의 C 와 페이지랭크값을 갖고 현 페이지의 페이지랭크를 아래의 식으로 계산한다.

PR(A) = (1-d) + d•[PR(T1)/C(T1) + ….. + PR (Tn)/C(Tn)] // T1 … Tn 들은 A의 back_link

15-16) System.out.print(" " + (i+1) + " : ") ; 지금 몇번째 루프를 돌고 있는가 표시하고, 연이어
www.display_PageRanks(); 각 페이지들의 계산된 현재 페이지랭크값을 표시한다. 페이지들의 페이지랭크값은 page_list 에 페이지들이 원래 삽입된 순서, 즉 A, B, C, D, E 페이지순으로 아래와 같이 출력된다.

```
횟수    A          B           C           D          E
 1 : 0.575000  29.758333  -813.866667  28.908333  0.575000
 2 : 0.394375  -333.050000  25.607500  -345.580417  12.436042
 3 : 5.435318  -130.441432  -282.830760  11.144927  -146.721677
```

17) www.update_pr_values(); 이번에 계산된 페이지랭크값들을 update 해서 다음번의 페이지랭크를 계산할 때 쓰도록 한다.

18-19) if (i < iterations - 1)
www.update_pr_values(); 이것은 for 루프의 마지막 회 때 페이지랭크값을 update 하지 않도록하여, 마지막에 계산된 페이지랭크값과 그 바로 전에 계산되었던 페이지랭크값의 차이를 비교하도록 한 것이다. 이 차이를 보고 페이지들의 페이지랭크값이 충분히 수렴되었다고 판단할 수 있다. 앞의 17) 번의 statement와 이 statement 중 하나를 써야한다.

20) System.out.println(""); 한 줄 띄우고

21) www.display_webinfo(); 현재 각 페이지들의 상태 (url명, C 값, back_link 페이지 수, 페이지랭크값, 바로전의 페이지랭크값과의 차이) 를 출력한다.