PL Assignment #1: Make Recursion

과제물 부과일 : 2019-03-05(화)
Program Upload 마감일 : 2019-03-12(화) 23:59:59

문제

Recursion 을 이용하여 아래 2 개의 과제를 해결하시오.

<작성해야 할 과제>

(1) Double factorial

- 계승의 정의에서 연속한 자연수들을 곱하는 대신 합동인 자연수들만 곱하면, 다중 계승(multifactorial)의 정의를 얻는다. 다중 계승의 정의 중 이중 계승(double factorial)의 식은 다음과 같다.

$$n!! = \prod_{k=0}^{\lceil \frac{n}{2} \rceil - 1} (n-2k) = n(n-2)(n-4)\cdots$$

이 정의 결과 0!! = 1 과 같으며 짝수의 경우,

$$n!! = \prod_{k=1}^{\frac{n}{2}} (2k) = n(n-2)(n-4)\cdots 4 \cdot 2\,,$$

홀수의 경우 식은 각각 다음과 같이 표현된다.

$$n!! = \prod_{k=1}^{\frac{n+1}{2}} (2k-1) = n(n-2)(n-4)\cdots 3 \cdot 1\,.$$

과제 1. n 의 범위가 (1 <= n <= 100)일 경우, n!!을 계산하는 프로그램을 작성하시오.

(2) Faery Sequence

- 수학에서 페리 수열(faery sequence)는 0 과 1, 그리고 그 사이에 있는 분모가 어떤 자연수 n 을 넘지 않는 기약진분수를 오름차순으로 나열한 수열을 말한다. 수학적으로는 다음과 같이 정의 할 수 있다.
  - F_n: $0 \le h \le k \le n$이고 $\gcd(h,k) = 1$을 만족하는 $\frac{h}{k}$를 오름차순으로 나열한 수열

- 페리 수열의 특징
  i. F_q에서 $\frac{a}{b} < \frac{p}{q} < \frac{c}{d}$ 인 $\frac{p}{q}$는 $\frac{a+c}{b+d}$ 로 구할 수 있다. ($\frac{a}{b}$ 와 $\frac{c}{d}$ 는 알고있는 항)
  ii. F_n 은 F_{n-1} 을 포함한다.
  iii. $\frac{a+c}{b+d}$ 는 F_{b+d} 에서 처음 나타난다.

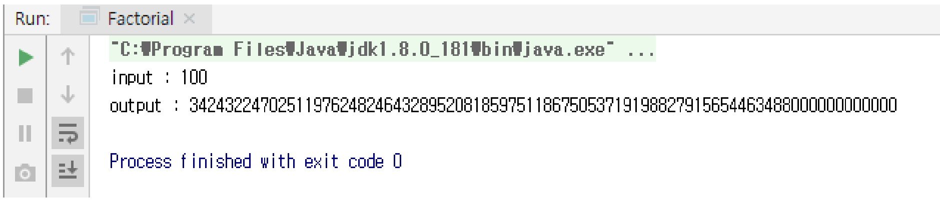
- n=1…8 까지의 페리 수열은 다음과 같다.

$$F_1 = \{ \tfrac{0}{1}, \tfrac{1}{1} \}$$
$$F_2 = \{ \tfrac{0}{1}, \tfrac{1}{2}, \tfrac{1}{1} \}$$
$$F_3 = \{ \tfrac{0}{1}, \tfrac{1}{3}, \tfrac{1}{2}, \tfrac{2}{3}, \tfrac{1}{1} \}$$
$$F_4 = \{ \tfrac{0}{1}, \tfrac{1}{4}, \tfrac{1}{3}, \tfrac{1}{2}, \tfrac{2}{3}, \tfrac{3}{4}, \tfrac{1}{1} \}$$
$$F_5 = \{ \tfrac{0}{1}, \tfrac{1}{5}, \tfrac{1}{4}, \tfrac{1}{3}, \tfrac{2}{5}, \tfrac{1}{2}, \tfrac{3}{5}, \tfrac{2}{3}, \tfrac{3}{4}, \tfrac{4}{5}, \tfrac{1}{1} \}$$
$$F_6 = \{ \tfrac{0}{1}, \tfrac{1}{6}, \tfrac{1}{5}, \tfrac{1}{4}, \tfrac{1}{3}, \tfrac{2}{5}, \tfrac{1}{2}, \tfrac{3}{5}, \tfrac{2}{3}, \tfrac{3}{4}, \tfrac{4}{5}, \tfrac{5}{6}, \tfrac{1}{1} \}$$
$$F_7 = \{ \tfrac{0}{1}, \tfrac{1}{7}, \tfrac{1}{6}, \tfrac{1}{5}, \tfrac{1}{4}, \tfrac{2}{7}, \tfrac{1}{3}, \tfrac{2}{5}, \tfrac{3}{7}, \tfrac{1}{2}, \tfrac{4}{7}, \tfrac{3}{5}, \tfrac{2}{3}, \tfrac{5}{7}, \tfrac{3}{4}, \tfrac{4}{5}, \tfrac{5}{6}, \tfrac{6}{7}, \tfrac{1}{1} \}$$
$$F_8 = \{ \tfrac{0}{1}, \tfrac{1}{8}, \tfrac{1}{7}, \tfrac{1}{6}, \tfrac{1}{5}, \tfrac{1}{4}, \tfrac{2}{7}, \tfrac{1}{3}, \tfrac{3}{8}, \tfrac{2}{5}, \tfrac{3}{7}, \tfrac{1}{2}, \tfrac{4}{7}, \tfrac{3}{5}, \tfrac{5}{8}, \tfrac{2}{3}, \tfrac{5}{7}, \tfrac{3}{4}, \tfrac{4}{5}, \tfrac{5}{6}, \tfrac{6}{7}, \tfrac{7}{8}, \tfrac{1}{1} \}$$

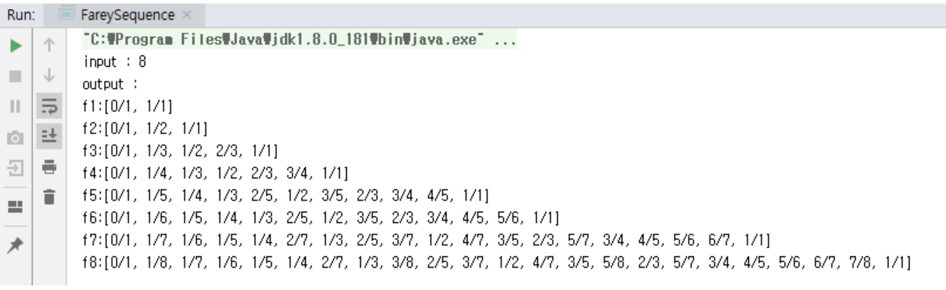
과제 2. n 의 범위가 (1 <= n <= 100)일 경우, F_1부터 F_n까지 **수열의 모든 원소를 출력하는 프로그램을 작성하시오.**

<출력 형식 및 결과 화면>

과제 1.



과제 2.



주의

- F_n을 이용하여 F_{n+1}을 계산할 때, “Recursion”을 이용하여 구현 하시오. (재귀와 반복의 차이에 대해서 잘 구분할 것)
- Static 변수 또는 전역 변수를 통해서 데이터들을 저장 할 시 0 점처리 (recursion 은 전역 변수 사용이 필요 없음)
- 기타 과제 제출에 관한 구체적인 제반 사항은 각 TA 의 지침