

## 금융공학프로그래밍 II 과제

Due: 17.09.21 (토) 24:00시 까지

1. GBMProcess 클래스의 금리, 배당율을 기간구조를 감안할 수 있도록 확장하고자 한다. 다음의 YieldTermStructure 클래스를 구현하고, GBMProcess 의 금리와 배당은 YieldTermStructure 객체를 입력받도록 수정하시오. (옵션 pricing 과 Greeks 계산은 그대로 작동하도록 해야함)

### 멤버 변수

- `std::vector<Date> dates` : 기간 구조의 날짜 벡터 (첫 번째 날짜는 평가일)
- `std::vector<double> rates` : 기간 구조의 연속복리수익률 벡터

### 멤버 함수

- `double rate(Date d)` : 날짜 d에 해당하는 yield를 선형보간법으로 구하는 함수
- `double discount(Date d)` : 날짜 d에 해당하는 discount factor를 계산하는 함수
- `double forwardRate(Date d1, Date d2)` : d1~d2 구간의 선도금리를 계산하는 함수

$$\text{Forward Rate}(d_1, d_2) = \frac{365}{d_2 - d_1} \left[ \frac{DF(d_1)}{DF(d_2)} - 1 \right]$$

2. Option 클래스에 델타, 감마, 베가를 다음의 방법으로 계산하는 멤버함수를 추가하고, PlainVanillaOption 클래스에서는 블랙숄즈 Greek 계산공식을 이용하여 overriding 함수를 구현하시오. (Binary 옵션은 Option 클래스에서 상속받은 함수를 이용해서 델타, 감마, 베가를 계산함)

$$\text{Delta} = \frac{P(1.01 \times S) - P(0.99 \times S)}{0.02 \times S}$$

$$\text{Gamma} = \frac{P(1.01 \times S) - 2 \times P(S) + P(0.99 \times S)}{(0.01 \times S)^2}$$

$$\text{Vega} = \frac{P(\sigma + 0.01) - P(\sigma - 0.01)}{0.02}$$

3. 위에서 구현한 클래스를 이용하여 다음 옵션들의 가격과 델타, 감마, 베가를 계산하여 출력하고, 가격과 그릭들의 합계를 요약하여 화면에 출력하는 프로그램을 만드시오. 그리고

현재 주가가 10% 상승하는 경우와 10% 하락하는 경우에 가격과 그림을 계산하고 출력 하시오.

No	product	position	type	strike	expiration	quantity
1	vanilla	long	call	200	2018-01-10	2
2	vanilla	short	call	205	2017-12-12	1
3	vanilla	long	call	195	2018-03-15	3
4	vanilla	short	put	200	2017-12-12	2
5	vanilla	short	put	210	2018-03-15	1
6	vanilla	long	put	190	2018-01-10	2
7	binary	short	call	200	2017-11-25	10
8	binary	long	call	220	2018-03-20	25
9	binary	short	put	200	2018-02-18	10
10	binary	long	put	210	2017-12-19	10
11	binary	long	put	190	2018-01-15	20

Market Parameters:

평가일 = 2017/09/30

기초자산의 가격 = 200

변동성 = 15%

금리 배당 커브

	금리	배당
2017-09-30	1.50%	0%
2017-10-30	1.50%	0%
2017-11-30	1.70%	0%
2017-12-30	1.85%	3%
2018-01-30	1.95%	3%
2018-02-28	2.05%	3%
2018-03-30	2.13%	4%
2018-04-30	2.20%	4%