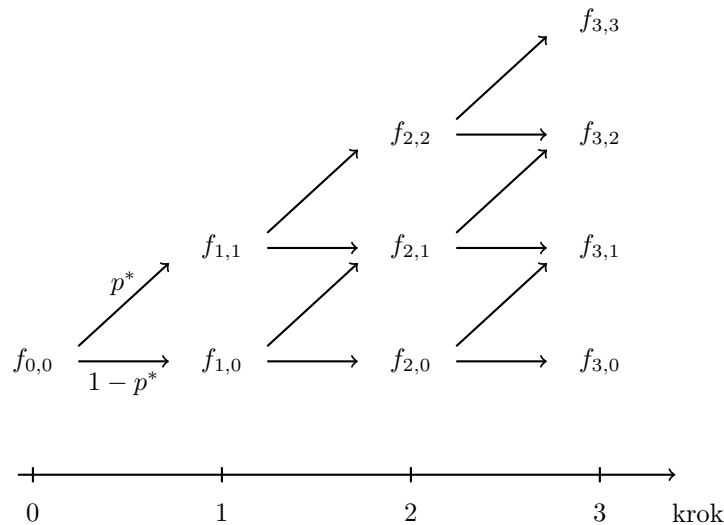
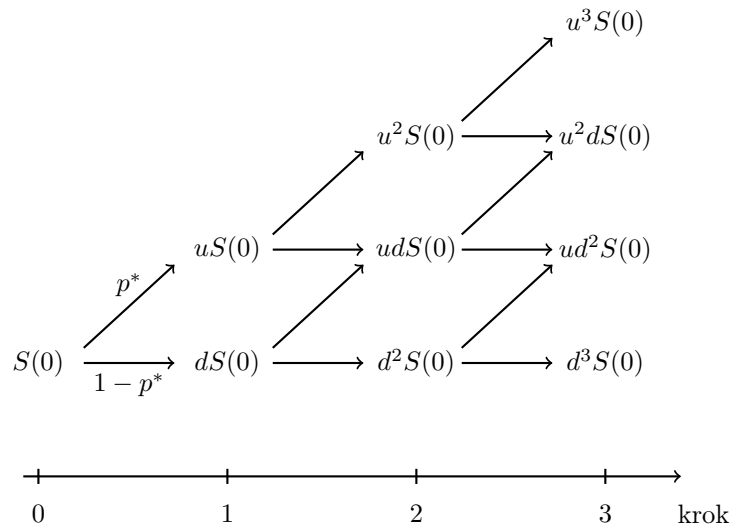


Modelowanie i symulacje w finansach
– WEEK 3 –
AGH AMA-2-303-MF-s

Model dwumianowy-przypomnienie

Dynamikę cen instrumentu bazowego S w N -krokowym modelu dwumianowym można przedstawić na drzewie dwumianowym. Poniżej znajduje się przykład dla modelu $N = 3$ krokowego.



Przy czym

Istotne jest, że drzewo rekombinuje się, tzn. w kolejnych krokach nie ma znaczenia kolejność "up"-ów i "down"-ów a jedynie ich liczba. Dzięki temu w I -tym kroku mamy możliwych cen. Co by było, gdyby drzewo się nie rekombinowało?

Aby zakodować w którym węźle drzewa jesteśmy wystarczy użyć dwóch indeksów. możemy użyć kroku w którym jesteśmy oraz . Niech i będzie indeksem kroku, dokładniej indeksem mówiącym w którym kroku jesteśmy. Z kolei indeks j niech wskazuje ile razy .

jest, że w modelu N -krokowym mamy:

$$0 \leq i \leq N-1, \\ 0 \leq j \leq N-1-i.$$

Ostatnia nierówność wynika z faktu, że cena w i -tym kroku oparta jest na maksymalnie $N-i$ ruchach. Wtedy jeżeli podamy i oraz j wskażemy jednoznacznie o jaką cenę instrumentu bazowego S nam chodzi, ponieważ przyjmować będziemy

$$S_{i,j} = S(0)u^j d^{N-i-j}.$$

Model dwumianowy

1. W arkuszu Excel w kolumnie A wpisz oznaczenia parametrów potrzebnych do wyznaczenia ceny opcji europejskiej. W kolumnie B wpisz wartości odpowiednich parametrów tak, by móc przetestować działanie wpisanych w arkuszu formuł.

	A	B
1	S(0)	?
2	U	?
3	D	?
4	...	?

Rozważ 5-cio krokowy model dwumianowy (dla uproszczenia przyjmujemy, że stopa wolna od ryzyka r jest stopą podaną w kapitalizacji odpowiadającej długości jednego kroku). Wygeneruj drzewo cen instrumentu bazowego. Pamiętaj o zablokowaniu niektórych komórek używając znaków \$. Sprawdź jaka jest różnica w działaniu odwołania do komórki `=B3`, `=$B3` a `=$B3`, po przeciągnięciu formuły pionowo i poziomo.

obłożone strony	przykład	zatrzymuje
obie	<code>=\$B\$3</code>	?
lewa	<code>=\$B3</code>	?
prawa	<code>=\$B3</code>	?

Drzewo cen instrumentu bazowego wypełniamy zaczynając od .

2. Wygeneruj drzewo wartości opcji. Na tym etapie wybierz rodzaj opcji call europejski, bądź put europejski. Skorzystaj w tym celu ze znajomości wypłat z wybranej opcji oraz twierdzenia mówiącego o tym, że ciąg instrumentu bazowego jest .

Drzewo wartości opcji wypełniamy zaczynając od .

3. W VBA napisz makro `CenaInstrumentuBazowego_MDwumianowy`, które z arkusza pobiera dane potrzebne do wygenerowania drzewa cen instrumentu bazowego (w modelu N -krokowym, przy czym N będziemy pobierać z arkusza) i na ich podstawie w to samo miejsce co poprzednio (drzewo tworzone przy użyciu formuł w arkuszu) wpisuje drzewo cen instrumentu bazowego. Nie zapomnij o nagłówku z chwilkami czasowymi, w którym komórki pokolorowane będą na czarno, a pogrubiony tekst będzie biały i wyróżniony.
4. W VBA napisz makro `WartoscOpcji_MDwumianowy`, które będzie rozszerzeniem makra stworzonego w zadaniu 3 `CenaInstrumentuBazowego_MDwumianowy` i oprócz cen instrumentu bazowego będzie wypisywało (dwa wiersze poniżej, Uwaga: dla modelu o dowolnej liczbie kroków N) drzewo wartości opcji, przy czym cenę opcji podświetli na żółto.