

Міністерство освіти і науки України  
Національний авіаційний університет  
Факультет кібербезпеки, комп'ютерної та програмної інженерії  
Кафедра комп'ютеризованих систем управління

Лабораторна робота № 4  
з дисципліни «Системи підтримки прийняття рішень»  
на тему «Прийняття рішень в умовах ризику. Апостеріорні ймовірності байеса.  
Функція корисності»  
Варіант № 3

Виконав:  
студент ФККПІ  
групи СП-425  
Клокун В. Д.  
Перевірила:  
Яковенко Л. В.

Київ 2020

## 1. МЕТА РОБОТИ

Ознайомитись з методом прийняття рішень в умовах ризику, сформулювати отримане завдання прийняття рішення в умовах ризику та обрати оптимальну альтернативу.

## 2. ХІД РОБОТИ

**ЗАДАЧА** Припустимо, що в задачі з прикладу є додатковий вибір, пов'язаний з інвестуванням 10000 дол. в надійний депозит, який приносить 8% прибутку. Порада вашого експерта як і раніше відноситься до інвестування через біржу.

Нагадаємо, що умови задачі такі: ймовірність підвищення котировок — 0,6, падіння — 0,4, а поради експерта можна ототожнити таблицею (табл. 1).

Табл. 1: Поради експерта

	$V_1$	$V_2$
$m_1$	0,9	0,1
$m_2$	0,5	0,5

При цьому у прикладі отримали значення очікуваного прибутку і абсолютних ймовірностей для кожної компанії: очікуваний прибуток від інвестиції у компанію А становить 3110 \$ з імовірністю  $P\{v_1\} = 0,74$ , а в компанію В — 731 \$ з імовірністю  $P\{v_2\} = 0,26$ .

Необхідно зобразити задачу у вигляді дерева рішень та визначити оптимальну альтернативу.

**РОЗВ'ЯЗАННЯ** Спочатку обчислимо прибуток від нового варіанту. Прибуток від 8% депозиту сумою у 10000 \$ складе:  $10000 \$ \cdot 0,08 = 800 \$$ . Тепер, визначивши нову альтернативу, побудуємо дерево рішень для сформульованої задачі (рис. 1).

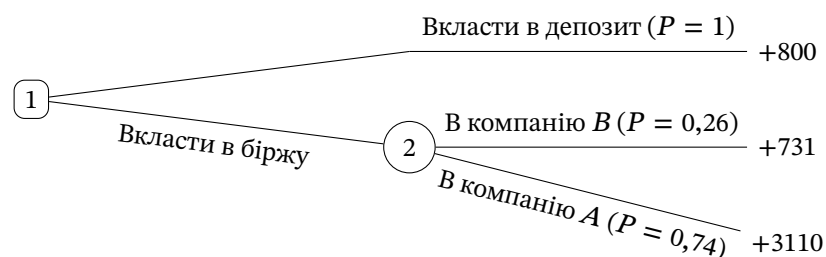
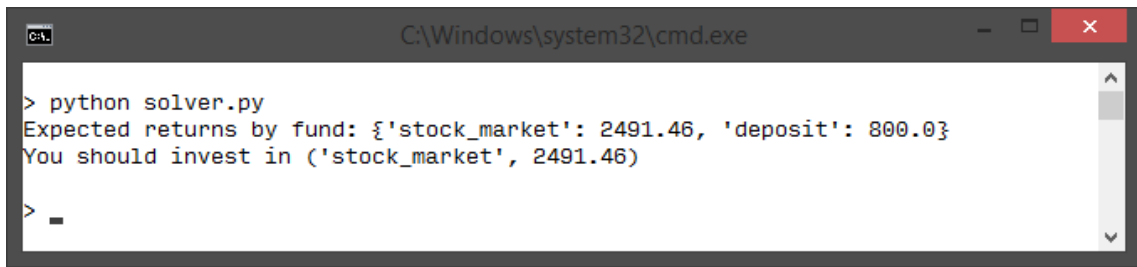


Рис. 1: Дерево рішень для сформульованої задачі

Розроблюємо програму, яка розв'яже задачу, оцінивши значення критерію

очікуваного значення. Вона складатиметься з модуля, який розв’язуватиме задачу (лістинг А.1). Запускаємо програму і спостерігаємо результат (рис. 2).



```
C:\Windows\system32\cmd.exe

> python solver.py
Expected returns by fund: {'stock_market': 2491.46, 'deposit': 800.0}
You should invest in ('stock_market', 2491.46)

> _
```

Рис. 2: Результат роботи розробленої програми

Видно, що розроблена реалізація розв’язала поставлену задачу і визначила оптимальний результат — інвестувати у біржу, бо вона дає найбільший очікуваний прибуток.

### 3. ВИСНОВОК

Виконуючи дану лабораторну роботу, ми ознайомились з методом прийняття рішень в умовах ризику, сформулювали отримане завдання прийняття рішення в умовах ризику та обрали оптимальну альтернативу.

### А. ЛІСТИНГ КОДУ ПРОГРАМНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ

---

Лістинг А.1: Файл `solver.py`

---

```
1  import operator
2
3
4  OUTCOME_RETURNS_BY_FUND = {
5      'stock_market': (3110, 731),
6      'deposit': (800, 800),
7  }
8
9  MARKET_OUTCOMES = [0.74, 0.26]
10
11
12  def calc_expected_return(fund_returns, market_outcomes):
13      """Calculates the expected return of a fund under different
14      market outcomes.
15      """
16      expected_return = 0
17      for ret, outcome in zip(fund_returns, market_outcomes):
```

```

18         expected_return += ret * outcome
19
20     return expected_return
21
22
23 def main():
24     orbf = OUTCOME_RETURNS_BY_FUND
25     out = MARKET_OUTCOMES
26
27     expected_returns_by_fund = {}
28     for fund, returns in orbf.items():
29         expected_return = calc_expected_return(returns, out)
30         expected_returns_by_fund[fund] = expected_return
31
32     print("Expected returns by fund: {}".format(expected_returns_by_fund))
33     best_fund = max(
34         expected_returns_by_fund.items(),
35         key=operator.itemgetter(1)
36     )
37     print('You should invest in {}'.format(best_fund))
38
39
40 if __name__ == "__main__":
41     main()

```

---