

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Вятский государственный университет»

Факультет автоматики и вычислительной техники

Кафедра электронных вычислительных машин

Разработка экспертной системы поддержки принятия решений

Отчет по лабораторной работе №1 дисциплины
«Теория принятия решений»

Выполнил студент группы ИВТ-41 _____/Крючков И. С./
Проверил _____/Ростовцев В. С./

Киров 2023

1. Задание

Разработать экспертную систему для выбора страны по заданным параметрам.

2. Выполнение лабораторной работы

Параметры представлены в таблице 1.

Таблица 1. Параметры и возможные значения

Параметр	Возможные значения
численность населения	низкая, средняя, высокая
площадь	малая, средняя, большая
климат	тропический, умеренный, смешанный
инфраструктура	хорошо развита, слабо развита
море	да, нет
горы	да, нет
качество образования	низкое, среднее, высокое

Соотношение гипотез с параметрами представлено в таблице 2.

Таблица 2. Соотношение гипотез с параметрами

Гипотеза	Численность населения	Площадь	Климат
Россия	высокая	большая	смешанный
Китай	высокая	большая	умеренный
США	высокая	большая	смешанный
Индия	высокая	средняя	смешанный
Австралия	средняя	большая	тропический
Норвегия	низкая	малая	умеренный
Гаити	низкая	малая	тропический
Афганистан	средняя	малая	умеренный

Таблица 2. Соотношение гипотез с параметрами

Гипотеза	Инфраструктура	Море	Горы	Качество образования
Россия	хорошо развита	Да	Да	Среднее
Китай	хорошо развита	Да	Да	Среднее
США	хорошо развита	Да	Да	Высокое
Индия	хорошо развита	Да	Да	Среднее
Австралия	хорошо развита	Да	Да	Высокое
Норвегия	хорошо развита	Да	Да	Высокое
Гаити	слабо развита	Да	Нет	Низкое
Афганистан	слабо развита	Нет	Да	Низкое

Текст программы для Anies_new

гипотезы:

страна {Россия США Китай Индия Австралия Норвегия Гаити Афганистан}

параметры:

численность_населения {низкая средняя высокая}

площадь {малая средняя большая}

климат {тропический умеренный смешанный}

инфраструктура {хорошо_развита слабо_развита}

море {да нет}

горы {да нет}

качество_образования {низкое среднее высокое}

правила:

```

П1{
    если(море.нет){
        страна.Афганистан 0.95;
    }
}

```

```

П2{
    если(площадь.средняя){
        страна.Индия 0.9;
    }
}

```

```

П3{
    если(площадь.малая и горы.нет){
        страна.Гаити 0.9;
    }
}

```

```

П4{
    если(качество_образования.низкое){
        и если(численность_населения.низкая){
            страна.Гаити 0.8;
        }
        иначе{
            страна.Афганистан 0.8;
        }
    }
}

П5{
    если(качество_образования.среднее и площадь.средняя){
        страна.Индия 0.85;
    }
}

П6{
    если(качество_образования.высокое и площадь.малая){
        страна.Норвегия 0.9;
    }
}

П7{
    если(качество_образования.высокое и численность_населения.высокая){
        страна.США 0.9;
    }
}

П8{
    если(качество_образования.высокое и численность_населения.средняя и
    площадь.большая и море.да){
        страна.Австралия 0.95;
    }
}

П9{
    если(качество_образования.высокое и численность_населения.низкая и
    площадь.малая и море.да){
        страна.Норвегия 0.95;
    }
}

П10{
    если(климат.тропический и площадь.малая и море.да) {
        страна.Гаити 0.9;
    }
}

П11{
    если(климат.смешанный и качество_образования.высокое и площадь.большая и
    горы.да и море.да){
        страна.США 0.95;
    }
}

```

```
П12{
    если(инфраструктура.слабо_развита и численность_населения.низкая и
море.да){
        страна.Гаити 0.8;
    }
}

П13{
    если(инфраструктура.хорошо_развита и численность_населения.средняя и
горы.да){
        страна.Австралия 0.85;
    }
}

П14{
    если(качество_образования.среднее и площадь.большая и климат.смешанный и
море.да){
        страна.Россия 0.95;
    }
}

П15{
    если(качество_образования.среднее и площадь.большая и климат.умеренный
и море.да){
        страна.Китай 0.9;
    }
}

П16{
    если(площадь.малая и численность_населения.низкая){
        страна.Афганистан 0.8;
    }
}

П17{
    если(площадь.большая и климат.тропический){
        страна.Австралия 0.9;
    }
}

П18{
    если(инфраструктура.слабо_развита и климат.умеренный){
        страна.Афганистан 0.88;
    }
}

П19{
    если(инфраструктура.слабо_развита и численность_населения.средняя){
        страна.Афганистан 0.9;
    }
}

П20{
    если(качество_образования.среднее и климат.умеренный и
площадь.средняя){
```

```

        страна.Индия 0.95;
    }
}

п21{
    если(численность_населения.средняя и площадь.большая и горы.да и
климат.тропический){
        страна.Австралия 0.95;
    }
}

```

Время выполнения программы

Метод	Время выполнения, шагов
прямой в ширину	85
прямой в глубину	235
обратный в ширину	84
обратный в глубину	127

Пример расчета коэффициента

Параметр	Значение	Вероятность
Численность населения	средняя	0,9
Площадь	большая	0,6
Климат	тропический	0,7
Инфраструктура	хорошо развита	0,9
Море	да	0,9
Горы	да	0,9
Качество образования	высокое	0,9

Расчеты:

Правило №8.

$$K1 = \min(0.9, 0.9) * 0.95 = 0.855$$

$$K2 = \min(0.855, 0.6) * 0.95 = 0.57$$

$$Kc = \min(0.57, 0.9) * 0.95 = 0.5415$$

Правило №13.

$$K1 = \min(0.9, 0.9) * 0.85 = 0.765$$

$$Kc = \min(0.765, 0.9) * 0.85 = 0.65025$$

Правило №17.

$$K_c = \min(0.6, 0.7) * 0.9 = 0.54$$

Правило №21.

$$K_1 = \min(0.9, 0.6) * 0.95 = 0.57$$

$$K_2 = \min(0.57, 0.9) * 0.95 = 0.5415$$

$$K_c = \min(0.5415, 0.7) * 0.95 = 0.5144$$

Для подсчета коэффициентов воспользуемся формулой:

$$K = k_1 + k_2 - k_1 * k_2$$

$$K_1 = 0.5415 + 0.65025 - 0.5415 * 0.65025 = 0.84$$

$$K_2 = 0.84 + 0.54 - 0.84 * 0.54 = 0.9264$$

$$K_c = 0.9264 + 0.5144 - 0.9264 * 0.5144 = 0.98$$

	Индия	-0.9992500000000001	Запуск
	Австралия	0.9800123100000001	Запуск
	Норвегия	-0.9950000000000001	Запуск

Вывод: для данной задачи метод логического вывода обратный в ширину самый быстрый; самый медленный – прямой в глубину