

Реализация модели доступа пользователей к объектам компьютерной системы

Пусть O – множество объектов, U – множество пользователей, S – множество действий пользователей над объектами. Тогда дискреционная политика определяет отображение $O \rightarrow U$ (объектов на пользователей-субъектов). В соответствии с данным отображением, каждый объект $O_j \in O$ объявляется собственностью соответствующего пользователя $U_k \in U$, который может выполнять над ними определенную совокупность действий $S_i \in S$, в которую могут входить несколько элементарных действий (чтение, запись, модификация и т.д.). Пользователь, являющийся собственником объекта, иногда имеет право передавать часть или все права другим пользователям (обладание администраторскими правами).

Указанные права доступа пользователей-субъектов к объектам компьютерной системы записываются в виде так называемой матрицы доступа. На пересечении i -й строки и j -ого столбца данной матрицы располагается элемент S_{ij} – множество разрешенных действий j -ого пользователя над i -м объектом.

Пример. Пусть имеем множество из трёх пользователей {Администратор, Гость, Пользователь_1} и множество из четырёх объектов {Файл_1, Файл_2, CD-RW, Дискковод}. Множество возможных действий включает следующие: {Чтение, Запись, Передача прав другому пользователю}. Действие «Полные права» разрешает выполнение всех трёх действий, действие «Запрет» запрещает выполнение всех перечисленных действий. В данном случае, матрица доступа, описывающая дискреционную политику безопасности, может выглядеть следующим образом.

Таблица 1. Пример матрицы доступа

Объект / Субъект	Файл_1	Файл_2	CD-RW	Дискковод
1. Администратор	Полные права	Полные права	Полные права	Полные права
2. Гость	Запрет	Чтение	Чтение	Запрет
3. Пользователь_1	Чтение, передача прав	Чтение, запись	Полные права	Запрет

Например, Пользователь_1 имеет права на чтение и запись в Файл_2. Передавать же свои права другому пользователю он не может.

Пользователь, обладающий правами передачи своих прав доступа к объекту другому пользователю, может сделать это. При этом, пользователь, передающий права, может указать непосредственно, какие из своих прав он передает другому.

Например, если Пользователь_1 передает право доступа к Файлу_1 на чтение пользователю Гость, то у пользователя Гость появляется право чтения из Файла_1.

Задание на лабораторную работу

Пусть множество S возможных операций над объектами компьютерной системы задано следующим образом: $S = \{\text{«Доступ на чтение»}, \text{«Доступ на запись»}, \text{«Передача прав»}\}$.

1. Получить данные о количестве пользователей и объектов компьютерной системы из табл. 2, соответственно варианту.

2. Реализовать программный модуль, создающий матрицу доступа пользователей к объектам компьютерной системы. Реализация данного модуля подразумевает следующее:

2.1. Необходимо выбрать идентификаторы пользователей, которые будут использоваться при их входе в компьютерную систему (по одному идентификатору для каждого пользователя, количество пользователей указано для варианта). Например, множество из трёх идентификаторов пользователей {Ivan, Sergey, Boris}. Один из данных идентификаторов должен соответствовать администратору компьютерной системы (пользователю, обладающему полными правами доступа ко всем объектам).

2.2. Реализовать программное заполнение матрицы доступа, содержащей количество пользователей и объектов, соответственно Вашему варианту.

2.2.1. При заполнении матрицы доступа необходимо учитывать, что один из пользователей должен являться администратором системы (допустим, Ivan). Для него права доступа ко всем объектам должны быть выставлены как полные.

2.2.2. Права остальных пользователей для доступа к объектам компьютерной системы должны заполняться случайным образом с помощью датчика случайных чисел. При заполнении матрицы доступа необходимо учитывать, что пользователь может иметь несколько прав доступа к некоторому объекту компьютерной системы, иметь полные права, либо совсем не иметь прав.

3. Данный модуль должен выполнять следующие функции:

3.1. При запуске модуля должен запрашиваться идентификатор пользователя (проводится идентификация пользователя), при успешной идентификации пользователя должен осуществляться вход в систему, при неуспешной – выводиться соответствующее сообщение.

3.2. При входе в систему после успешной идентификации пользователя на экране должен распечатываться список всех объектов системы с указанием перечня всех доступных прав до-

ступа идентифицированного пользователя к данным объектам. Вывод можно осуществить, например, следующим образом:

User: Boris

Идентификация прошла успешно, добро пожаловать в систему

Перечень Ваших прав:

Объект1: Чтение

Объект2: Запрет

Объект3: Чтение, Запись

Объект4: Полные права

Жду ваших указаний >

3.3. После вывода на экран перечня прав доступа пользователя к объектам компьютерной системы, необходимо организовать ожидание указаний пользователя на осуществление действий над объектами в компьютерной системе. После получения команды от пользователя, на экран необходимо вывести сообщение об успешности либо не успешности операции. При выполнении операции передачи прав (grant) должна модифицироваться матрица доступа. Программа должна поддерживать операцию выхода из системы (quit), после которой запрашивается идентификатор пользователя. Диалог можно организовать, например, так:

```

Жду ваших указаний > read
Над каким объектом производится операция? 1
Операция прошла успешно
Жду ваших указаний > write
Над каким объектом производится операция? 2
Отказ в выполнении операции. У Вас нет прав для ее осуществления
Жду ваших указаний > grant
Право на какой объект передается? 3
Отказ в выполнении операции. У Вас нет прав для ее осуществления
Жду ваших указаний > grant
Право на какой объект передается? 4
Какое право передается? read
Какому пользователю передается право? Ivan
Операция прошла успешно
Жду ваших указаний > quit
Работа пользователя Boris завершена. До свидания.
User:

```

4. Выполнить тестирование разработанной программы, продемонстрировав реализованную модель к объектам компьютерной системы.

5. Оформить отчет по лабораторной работе.

<i>Вариант</i>	<i>Количество субъектов доступа (пользователей)</i>	<i>Количество объектов доступа</i>
1	3	3
2	4	4
3	5	4
4	6	5
5	7	6
6	8	3
7	9	4
8	10	4
9	3	5
10	4	6
11	5	3
12	6	4
13	7	4
14	8	5
15	9	6
16	10	3
17	3	4
18	4	4
19	5	5
20	6	6