

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

Факультет ИУ - «Информатика и системы управления»
Кафедра ИУ-6 «Компьютерные системы и сети»

Отчет по лабораторной работе №3
по дисциплине «Интеллектуальные технологии и системы»

Вариант №5

Студентка группы ИУ6-11М
Преподаватель кафедры ИУ6

М.С. Захарченко
Е.К. Пугачев

Москва, 2022

Содержание

1. Задание	3
2. Проектирование системы.....	3
3. Заключение	9

1. Задание

Диагностическая интерактивная экспертная система проверки работоспособности однокаскадного усилителя в статике.

Основными входными фактами (данными) являются величины напряжений в контрольных точках.

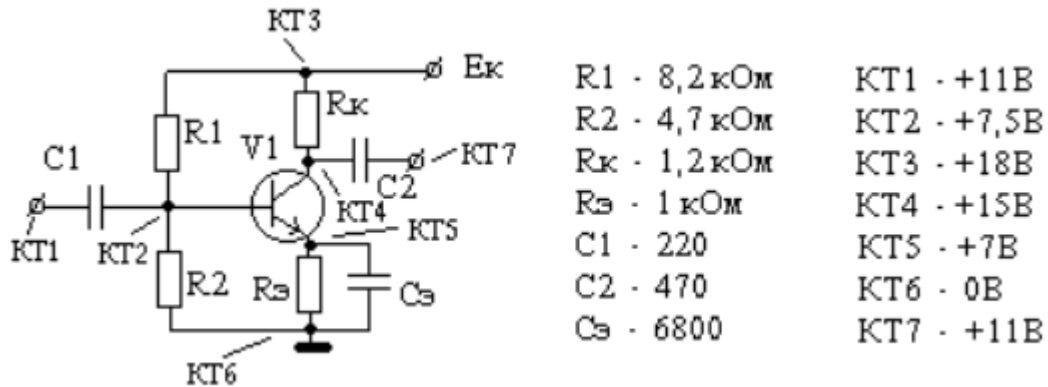


Рисунок 1. Диагностируемая системой схема усилителя.

Реализовать механизм логического вывода.

2. Проектирование системы

Для начала определим структуру разрабатываемой ЭС и обобщенный алгоритм ее работы, схемы представлены на рисунках 2 и 3 соответственно:

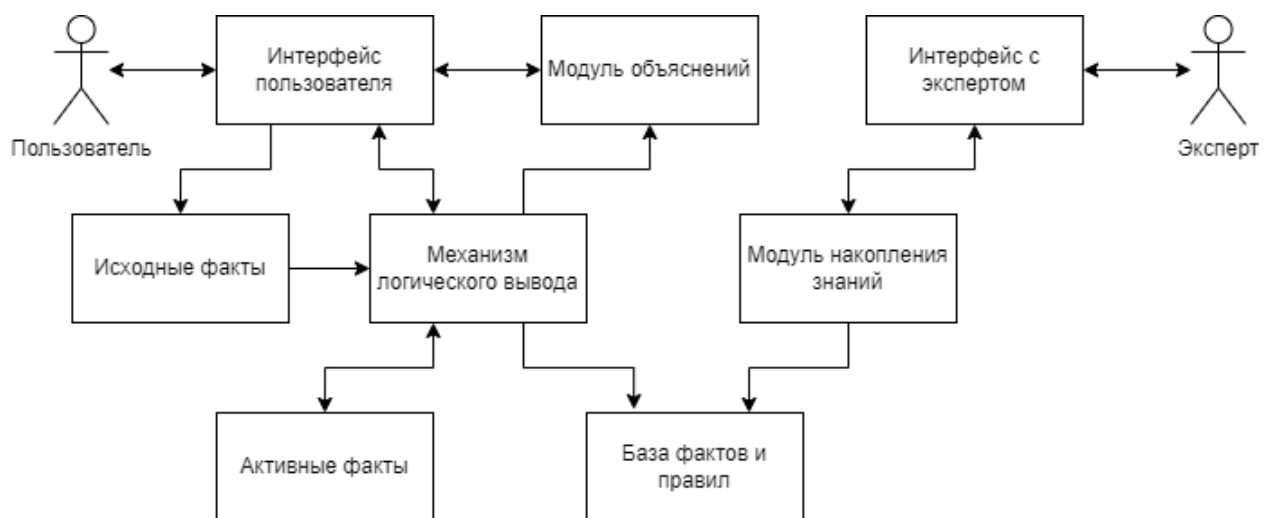


Рисунок 2. Структура работы ЭС

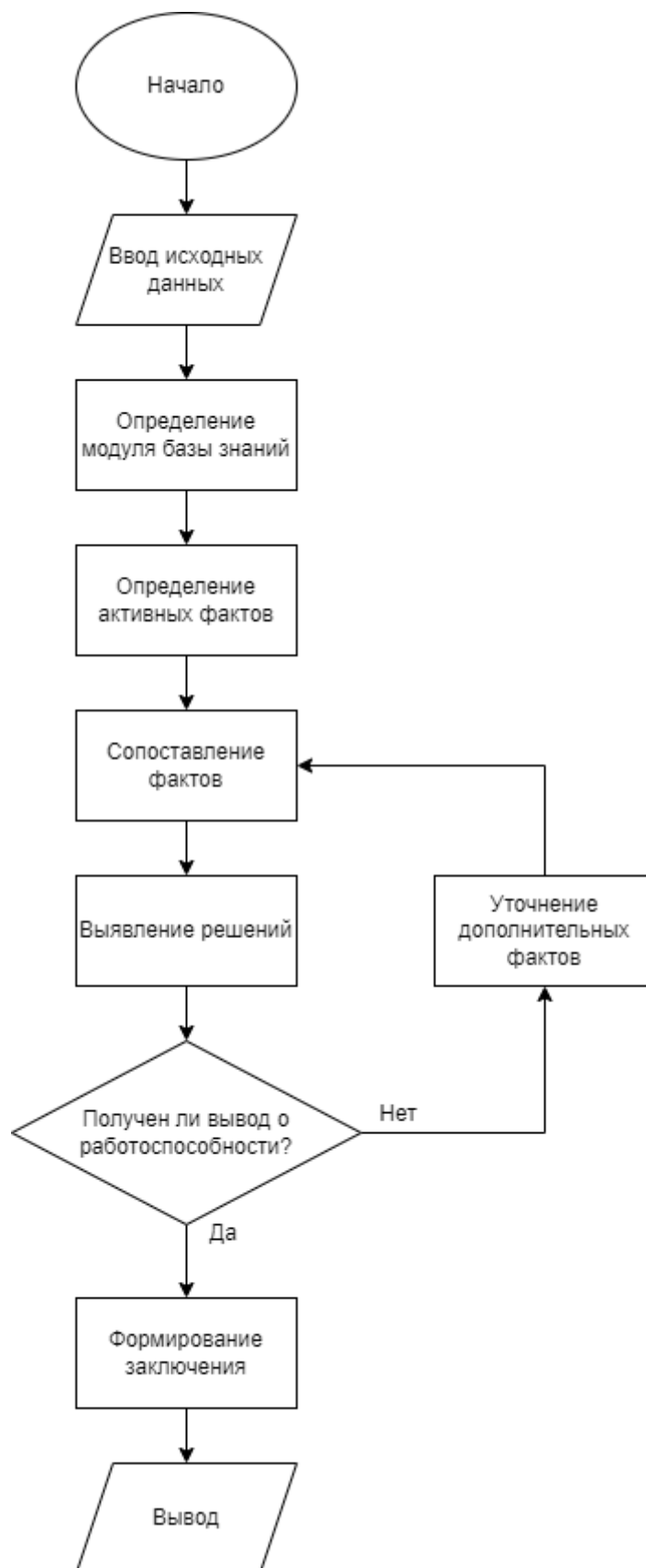


Рисунок 3. Обобщенный алгоритм работы ЭС

Проведем логическую декомпозицию предметной области. Напряжение является разницей потенциала определенной точки сети и заземления.

Рассмотрим участки схемы, на которых производятся измерения. В таблице 1 представлены результаты логической декомпозиции предметной области.

Таблица 1. Логическая декомпозиция.

Номер участка цепи	Название точки измерения	Состав измеряемой части схемы	Напряжение
1	КТ1	C1, R2	11В
2	КТ2	R2	7,5В
3	КТ3	R1, R2, RK, RЭ, V1	18В
4	КТ4	R2, RЭ, V1	15В
5	КТ5	RЭ, СЭ	7В
6	КТ6	Земля	0В
7	КТ7	R2, RЭ, C2, СЭ, V1	11В

На основании полученной таблицы составим схему иерархии результатов логической декомпозиции предметной области, схема представлена на рисунке 4:

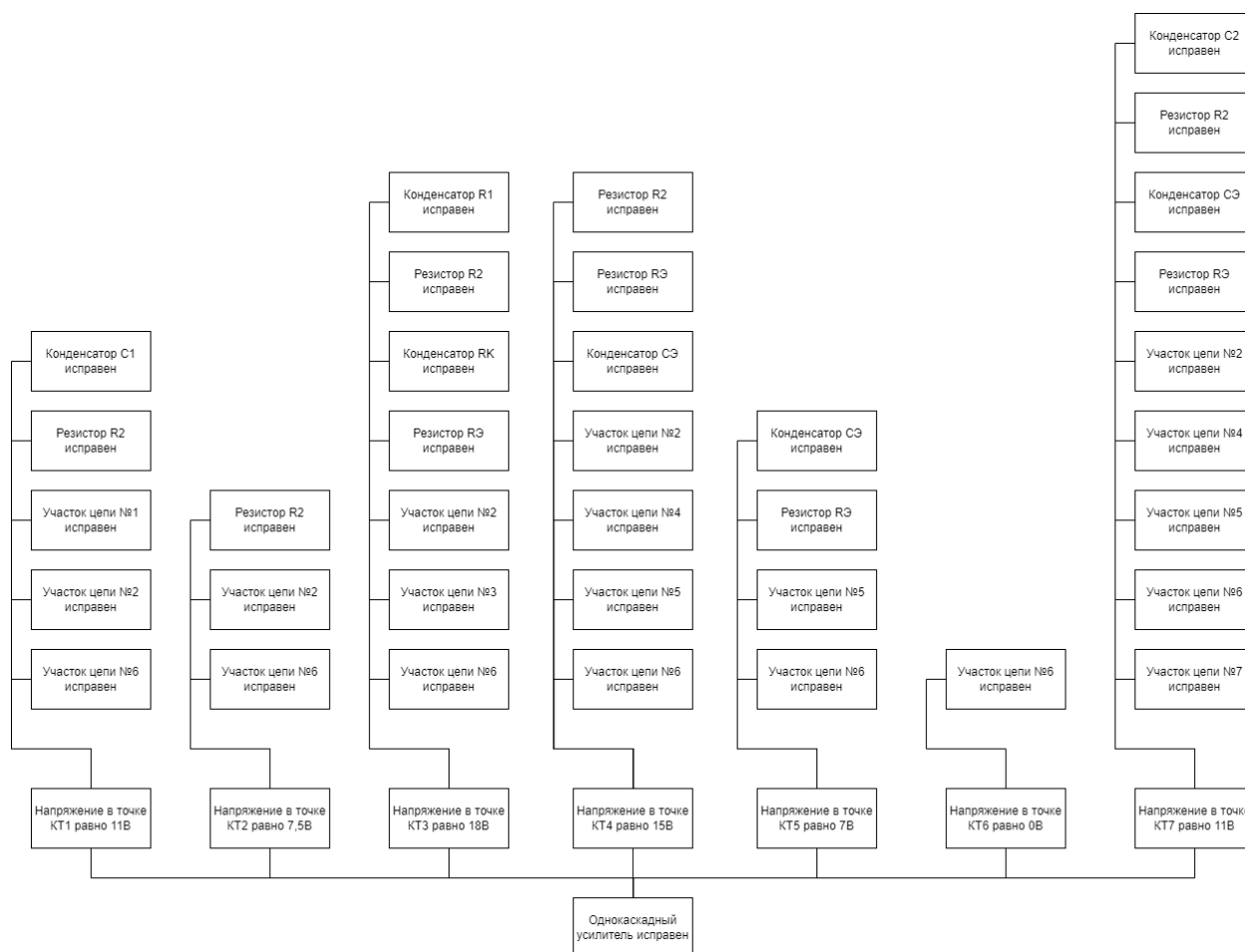


Рисунок 4. Схема иерархии результатов логической декомпозиции.

По полученным данным можно сделать вывод, что выявление некоторых фактов может влиять на выявление последующих фактов. К примеру, участок цепи №1 содержит в себе участок цепи №2, поэтому если выявится, что напряжение в точке KT2 равно заданному значению, а в точке KT1 не соответствует заданному, то неисправность следует искать в оставшейся части цепи, состоящей из конденсатора C1. Основываясь на данной особенности, построим модель базы знаний, которая показана на рисунке 5:

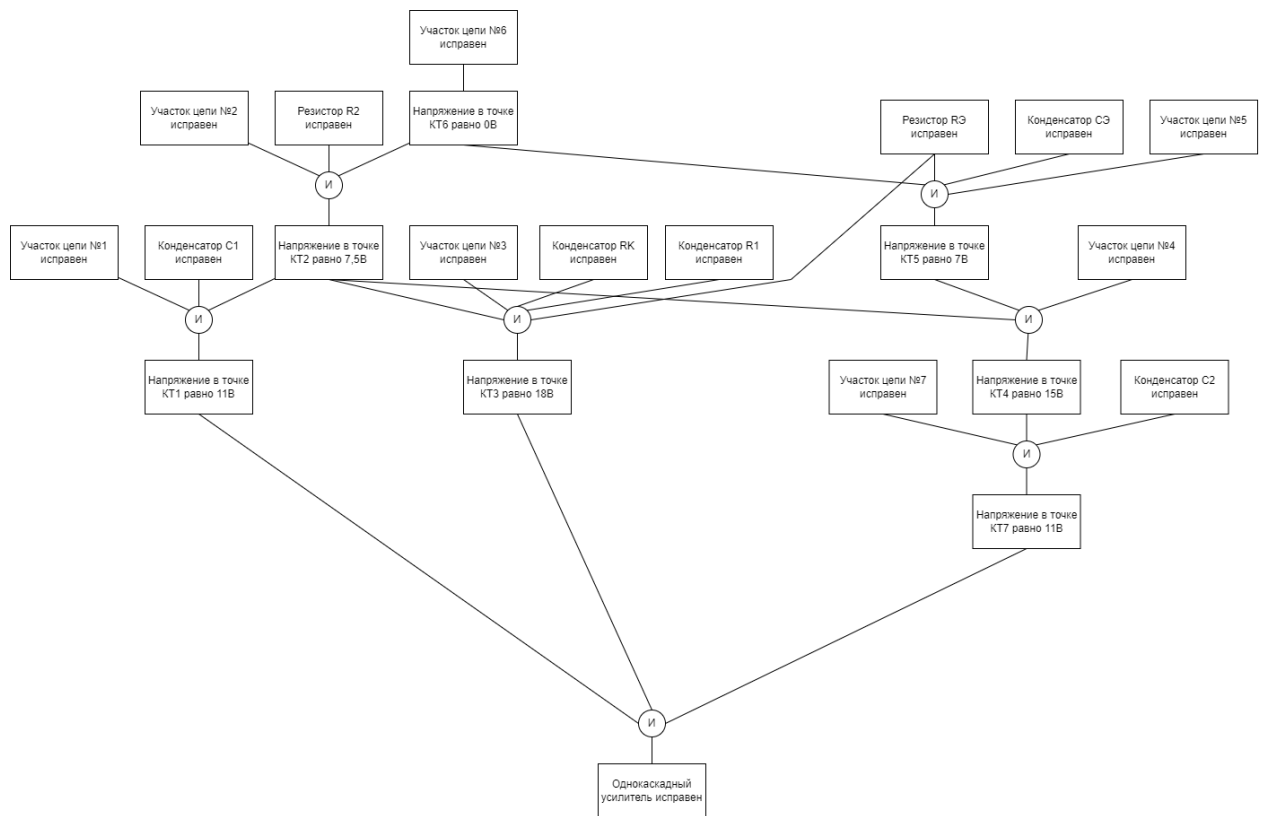


Рисунок 5. Модель базы знаний.

В разработанной базе данных используется продукционная модель, что означает следующий вид правил, с помощью которых факты объединены в группы: ЕСЛИ <Цепочка связанных фактов> ТО <Факт-заключение>. Например, для разработанной базы знаний будет уместно:

ЕСЛИ <Напряжение в точке КТ1 равно 11В, Напряжение в точке КТ3 равно 18В, Напряжение в точке КТ7 равно 11В> ТО <Однокаскадный усилитель исправен>

Таким образом для проектирования модуля логического вывода (далее МЛВ) будет уместнее использовать альфа-бета алгоритм поиска решения, так как система будет рассматривать определенную ветвь решения в зависимости от полученных фактов. К примеру, если неисправен участок цепи №1, то напряжение в точке КТ1 не будет равно 11В, следовательно, система будет искать решение в данной ветке, не тратя ресурсы на остальное дерево решений.

МЛВ в общем виде представляется как:

$$S = (F, R, I),$$

$$I = (V, M, C, W),$$

где V – процесс выбора активных фактов и правил (Fa, Ra), M – процесс сопоставления, C – процесс разрешения конфликтов, W – процесс выполнения выбранного означенного правила.

The diagram illustrates a 5-stage pipeline with feedback loops. The stages are labeled P1, P2, P3, P4, and P5. The inputs and outputs are as follows:

- Stage P1:** Input F , Output F_a .
- Stage P2:** Input F_a , Outputs F_z , R_s , F_a , $R\sim s$.
- Stage P3:** Inputs F_z , R_s , F_a , $F\sim s$, $R'\sim s$, Output F_d .
- Stage P4:** Inputs F_z , R_s , F_z' , $R's$, F_s , F_a , $F\sim s$, $R'\sim s$, Output $F'd$.
- Stage P5:** Inputs F_z , R_s , F_z' , $R's$, F_s , $F's$, F_a , $F\sim s$, $R'\sim s$, $F'd$, $F''z$, $F''s$, $F''\sim s$, $R''s$, $R''\sim s$.

Feedback loops are shown from the outputs of P2, P3, P4, and P5 back to the inputs of P2, P3, P4, and P5 respectively.

На данном рисунке используются следующие обозначения:

- $F, Fa, F\neg a$ – исходные, активные и неактивные факты;
- $Fs, F\neg s$ – факты, которые сработали и не сработали;
- Fz, Fd – факты заключения и дополнительные факты;
- Fda – активные дополнительные факты;
- Ra – активные правила;
- $Rs, R\neg s$ – правила, которые сработали и не сработали;
- $P1$ – процесс определения активных фактов;
- $P2$ – процесс определения активных правил и формирование заключений 1-го уровня;
- $P3$ – процесс формирования заключений 2-го уровня с возможностью дополнительных итераций;

P4 – процесс формирования заключений 3-го уровня с возможностью дополнительных итераций.

Из рисунка 6 видно, что схема состоит из 4-х видов процессов и обеспечивает следующие возможности:

- получение фактов в результате ввода их пользователем;
- формирование списков групп различных фактов и правил;
- просмотр заключений и выбор активных правил;
- выбор сработавших правил и фактов для исключения их из перебора (т.к. несработавшие правила и факты описывают неисправности и представляют интерес в случае диагностики);
- разрешение конфликтов;
- возможность уточнения (ввода дополнительных фактов);

3. Заключение

В ходе данной лабораторной работы был реализован фрагмент экспертной системы для поиска неисправностей однокаскадного усилителя в статике. Для реализации системы была выбрана продукционная модель, а также спроектирован механизм логического вывода.