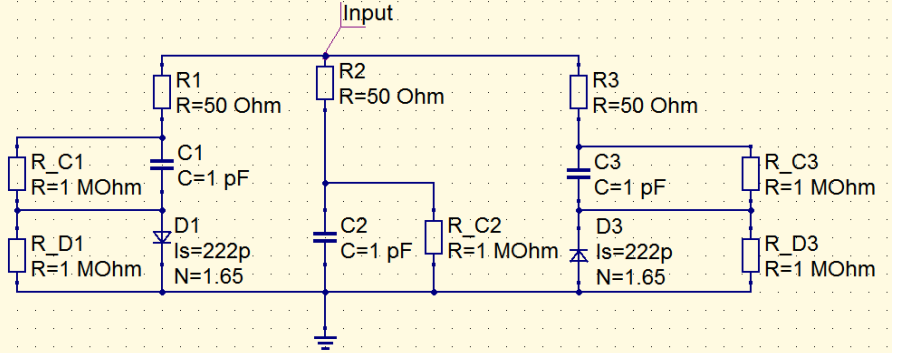


Обратная задача. Создание электрической принципиальной схемы по вольт – амперной характеристике(BAX) .

Требуется разработать:	программный модуль позволяющий получить по данным BAX фрагмент принципиальной схемы. Учитывать что BAX содержит определенный уровень шума.
Общие требования:	<ul style="list-style-type: none"> • язык программирования – Python3 • среда разработки: среда для Python не важна • задача должна быть оформлена в виде независимого программного модуля; • код на Python3 должен соответствовать PEP8; • код должен содержать достаточные для быстрого понимания комментарии. • совместимость с Linux системами в том числе для одноплатников типа Raspberry Pi 2. • На данном этапе время построения схемы по BAX, алгоритмом, не регламентируется. • Срок исполнения задания до 28 дней
Исходные данные:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сигнал задающего генератора при котором получена BAX: <ul style="list-style-type: none"> • закон $V(t) = A \sin(\omega t)$; • A - амплитуда напряжения (диапазон до 20 V); • ν- Частота генератора (диапазон до 10000 Гц);; • $\omega = 2\pi\nu$; 2. В виде двух массивов: тока I[от 10 до 1000] и напряжения U[от 10 до 1000]; 3. Библиотека для построения BAX по заданной схеме находится по адресу:https://github.com/EPC-MSU/MySpice 4. функции сравнения кривых по степени схождения score()(предоставляется заказчиком); 5. При обработке BAX необходимо учитывать, что на выходе генератора предустановлен резистор с сопротивлением Rcs.
Варианты выходных данных	<ul style="list-style-type: none"> • В качестве данных полученной электрической схемы текстовые файлы, формат по согласованию.
Компоненты, которые могут присутствовать в электронных схемах в произвольном количестве и с произвольной схемой подключения:	<ul style="list-style-type: none"> • Резистор • Конденсатор • Диод
Требования по сложности схемы для построения BAX:	Задана конкретная схема.

	
<p>Описание схемы</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Схема в общем случае состоит из трех веток 1, 2, 3. • Список элементов R1, R2, R3, C1, C2, C3, D1, D3. • Элементы R_C1, R_C2, R_C3, R_D1, R_D3 играют роль перемычек. Имеют одно из 2 значений 0 или ∞. 0 – исключает параллельный компонент из схемы. ∞ – включает. • Резисторы R1, R2, R3 кроме обычных функций так же могут играть роль перемычек со значениями 0 или ∞. 0 – обозначает отсутствие резистора(перемычка). ∞ – полностью отключает ветвь.
<p>Файл с расширением cir соответствующий представленной схеме для использования как исходные данные для модуля MySpice. Номиналы произвольные.</p>	<pre> * cir file corresponding to the equivalent circuit. * Цепь 1 R1_net1 Input 100000 C1_net0_net1 100N R_C1_net0_net1 1MEG D1_net0 0 DMOD_D1 AREA=1.0 Temp=26.85 R_D1 0_net0 1MEG * Цепь 2 R2_net4 Input 0 C2 0_net4 0.01P R_C2 0_net4 1MEG * Цепь 3 R3_net3 Input 1000 C3_net2_net3 100N R_C3_net2_net3 1MEG D3 0_net2 DMOD_D1 AREA=1.0 Temp=26.85 R_D3 0_net2 1MEG .MODEL DMOD_D1 D (Is=2.22e-10 N=1.65 Cj0=4e-12 M=0.333 Vj=0.7 Fc=0.5 Rs=0.0686 Tt=5.76e-09 Ikf=0 Kf=0 Af=1 Bv=75 Ibv=1e- 06 Xti=3 Eg=1.11 Tcv=0 Trs=0 Ttt1=0 Ttt2=0 Tm1=0 Tm2=0 Tnom=26.85) .END </pre>
<p>Предлагаемый примерный алгоритм решения</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Исходные данные – исследуемый ВАХ в виде массивов тока I[от 10 до 1000] и напряжения U[от 10 до 1000]. 2. Задать предварительные значения R1, R2, R3, C1, C2, C3, D1, D3. 3. Определить ширину полосы шума B, влияющую на порядок чувствительности S элементов. 4. Задать уровень чувствительности S. 5. Методика оптимизации схемы определяется минимумом функции: $F = K_s \cdot score() + K_e \cdot \sum_{El=0}^{Ne} (El > S) ? 1 : 0$ <p>Функция состоит из 2 компонент. Первый отвечает за схожесть</p>

	<p>кривых. Второй за оптимизацию количества элементов схемы.</p> <p>K_s, K_e – коэффициенты устанавливаемые пользователем в зависимости от желаемой весомости компонента.</p> <p>EI – действующий элемент схемы: резистор, диод, конденсатор.</p> <p>6. С помощью модуля python MySpice, который по заданной схеме строит ВАХ, получить массивы тока I_1 и напряжения U_1, достаточной длины (от 10 до 1000) для интерпретации схемы с заданным порогом чувствительности.</p> <p>7. С помощью функции сравнения кривых по степени схождения $score()$ (предоставляется заказчиком) произвести сравнение ВАХ с получением величины не совпадения от 0 до 1.</p> <p>8. Произвести определенную коррекцию данных схемы.</p> <p>9. Повторить пункты 6-8 до получения заданного процента совпадения.</p> <p>10. Возможно анализ имеет смысл начать с ветки 2. Ветки 1 и 3 отключить, установкой сопротивлений R_1 и R_3 в ∞.</p> <p>11. Уровень ∞ можно устанавливать в зависимости от амплитуды тока исследуемого ВАХ. Так же как и уровень 0. Чем больше амплитуда тока тем выше порядок 0 и ниже ∞. И наоборот.</p> <p>12. Можно определить наличие ветвей по отрицательной и положительной амплитуде тока. Если в одну из сторон ток не идет, значит нет ветки 2. И отсутствует одна из ветвей 1 или 3.</p> <p>13. Полезно так же найти относительно прямые участки графика.</p> <p>14. Среди прямых участков найти близкие к параллельным.</p> <p>15. Найти расстояние между ними. Если расстояние не превышает половину ширины шума то на этом участке можно исключить наличие конденсаторов.</p> <p>16. Нахождение нескольких углов расположения прямолинейных участков свидетельствует о наличии диодов.</p> <p>17. Если график в пределах уровня шума является эллипсом то имеем RC цепь.</p>
Перечень материалов для сдачи:	<ul style="list-style-type: none"> Исходный код проекта для выбранной среды разработки. Набор файлов исходного кода и заголовочных файлов без конфигурационных файлов проекта (для интеграции в другие среды). Набор библиотек, драйверов и других зависимостей, используемых в проекте. Руководство по установке среды разработки, подключению библиотек и настройке проекта (нужно описать процесс создания и настройки проекта «с нуля», будет проверяться на чистом наборе файлов). Документация на модуль, если требуется указать какие-то требования и ограничения на последовательность инициализации.
Технология тестирования:	<p>При анализе ВАХ будут получены принципиальные схемы.</p> <ul style="list-style-type: none"> Они будут сверены с исходными схемами с которых ВАХ снимался с помощью прибора (вахометра).
Примеры ВАХ и схемы им соответствующие	
ВАХ	Схема

