

# ĐỀ THI THIẾT KẾ DÙNG MÁY TÍNH TRONG ĐIỆN NĂNG

Lớp DD11KTD

Ngày thi: 31/5/2015. Giờ thi: 12:30

Thời gian: 75 phút. SV được sử dụng tài liệu (kể cả laptop), và không được trao đổi tài liệu.

**Câu 1.** Giả sử bạn là một kỹ sư tại một công ty, và được yêu cầu thiết kế một bộ nghịch lưu dùng cho điều khiển động cơ không đồng bộ. Hãy đề nghị các phương án kết hợp các phần mềm để hỗ trợ quá trình thiết kế? Giải thích tóm tắt tính năng của các phương án đó?

**Câu 2.** Một trong những giải thuật để tính gần đúng căn bậc hai của một số không âm  $x$  được diễn đạt như sau:

Bước 1. Tìm số nguyên  $n$  sao cho  $n^2$  là giá trị gần với  $x$  nhất

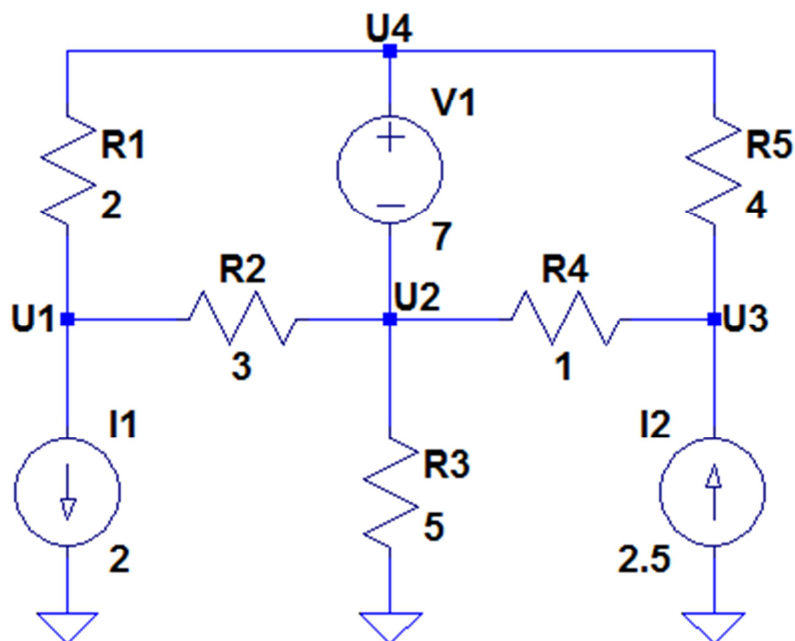
Bước 2. Lần lượt tính các đại lượng trung gian như sau

$$d = x - n^2; p = \frac{d}{2n}; a = n + p;$$

Bước 3. Giá trị xấp xỉ căn bậc hai của  $x$  là  $a - \frac{p^2}{2a}$

Hãy viết một hàm MATLAB để tính căn bậc hai của đối số. Nhận xét ưu và nhược điểm của giải thuật này.

**Câu 3.** Với mạch điện như hình dưới đây, hãy rút ra các phương trình mô tả mạch bằng phương pháp điện thế nút. Từ đó viết đoạn lệnh MATLAB để xác định điện áp của các nút mạch.



Chúc các bạn làm bài tốt!

Hết.

Đáp án:

**Câu 1:**

Các động cơ không đồng bộ trong công nghiệp thường yêu cầu công suất lớn, dùng nguồn xoay chiều 3 pha. Do đó, bộ biến đổi cần thiết sẽ nhận nguồn xoay chiều 3 pha, và tạo ra hệ điện áp xoay chiều 3 pha với biên độ và tần số thay đổi được. Các bộ biến tần hiện nay vẫn chủ yếu sử dụng cấu trúc gián tiếp, do đó cần thiết kế một bộ biến đổi AC/DC và một bộ biến đổi DC/AC.

Các phương án hỗ trợ thiết kế tương tự dưới đây có thể được chấp nhận.

Nội dung công việc	Phương án 1	Phương án 2
Thiết kế mạch lọc ngõ vào	FilterCAD, PExprt	Online filter calculator, Online inductor design tool
Thiết kế mạch công suất AC/DC	CASPOC, PExprt	LTSpice, Online inductor and transformer design tool
Thiết kế mạch điều khiển cho bộ biến đổi AC/DC	C compiler và IDE tương thích với bộ điều khiển đã chọn	GCC và IDE tương thích với bộ điều khiển đã chọn
Thiết kế mạch công suất DC/AC	CASPOC, PExprt	LTSpice, Online inductor and transformer design tool
Thiết kế mạch điều khiển cho bộ biến đổi DC/AC	C compiler và IDE tương thích với bộ điều khiển đã chọn	GCC và IDE tương thích với bộ điều khiển đã chọn
Thiết kế mạch lọc ngõ ra	FilterCAD, PExprt	Online filter calculator, Online inductor design tool
So sánh	Ưu điểm: Phần mềm chuyên dụng, thuận tiện cho người dùng và nhanh chóng hoàn thành công việc Nhược điểm: Chi phí cao	Ưu điểm: Phần mềm mã mở, miễn phí Nhược điểm: Mất nhiều thời gian tìm hiểu, khả năng hỗ trợ bị giới hạn

**Câu 2:**

Đoạn code sau được ghi vào trong file sqrt\_new.m:

```
function result = sqrt_new(x)
%Input: x is a nonnegative real number
%Output: result is the approximated square root of x
if (x < 0)
    disp('x should be a nonnegative value');
    result = 0;
    return
end

%If x is a nonnegative number, then use the following algorithm
%S1. Find n so that n^2 is closest to x
%S2. d = x - n^2
%S3. p = d/(2*n)
%S4. a = n + p
%S5. result = a - p^2/(2a)
n = 1;
while (n*n < x)
    tmp = abs(n*n - x);
    n = n+1;
end
```

```

if (abs(n*n - x) > tmp)
    n = n - 1;
end
d = x - n*n;
p = d/(2*n);
a = n + p;
result = a - p*p/(2*a);

```

Nhận xét: Giải thuật đơn giản, cho phép thực hiện trên những vi điều khiển thông thường. Tuy nhiên, sai số của phép tính không thể kiểm soát được.

### Câu 3:

Coi  $U_4 = U_2 + 7$ , như vậy chỉ cần tìm giá trị của ba điện áp tại các nút 1, 2, và 3.

Phương trình tại nút 1:

$$-5U_1 + 5U_2 = -9$$

Phương trình tại siêu nút 2 (gồm nút 2 và nút 4):

$$50U_1 - 137U_2 + 75U_3 = 315$$

Phương trình tại nút 3:

$$-5U_2 + 5U_3 = 17$$

Đoạn code MATLAB để tìm các giá trị điện áp như sau:

```

Y = [-5, 5, 0; 50, -137, 75; 0, -5, 5];
I = [-9, 315, 17]';
U = Y\I

```

Điện áp tại các nút nút 1, 2, và 3 lần lượt sẽ là các thành phần tương ứng của vector U, nghĩa là:

$$U_1 = 4,3 \text{ V}$$

$$U_2 = 2,5 \text{ V}$$

$$U_3 = 5,9 \text{ V}$$

Do đó,  $U_4 = 9,5 \text{ V}$ .