

ગુજરાત ટેકનોલોજિકલ યુનિવર્સિટી  
સેમેસ્ટર-1 પરીક્ષા  
વિષય: કોમ્પ્યુટર પ્રોગ્રામિંગ અને ઇલેક્ટ્રોનિક્સ  
કોડ: 3110001  
તારીખ: 02-01-2026  
સમય: 10:30 AM થી 1:00 PM

મિલવ ડબગાર

## 1 પ્રશ્ન 1

### 1.1 પ્રશ્ન 1(a): ત્રણ નંબરોમાંથી મેક્સિમમ શોધો (7 ગુણા)

પ્રશ્ન: ત્રણ નંબરોમાંથી મેક્સિમમ શોધવા માટે જાવા પ્રોગ્રામ લખો.

ઉકેલ: ત્રણ નંબરોમાંથી મેક્સિમમ શોધવા માટે, અમે વેલ્યુઝની સરખામણી કરવા માટે કન્ડિશનલ સ્ટેટમેન્ટ્સ (if-else) નો ઉપયોગ કરીએ છીએ. પ્રોગ્રામ ત્રણ નંબરો ઇનપુટ તરીકે લે છે અને તેમાંથી "સૌથી મોટી વેલ્યુ" પરત કરે છે.

જાવા પ્રોગ્રામ: કોડ લિસ્ટિંગ 1: ત્રણ નંબરોમાંથી મેક્સિમમ શોધવા માટે જાવા પ્રોગ્રામ

```
1 public class MaxOfThree {
2     public static void main(String[] args) {
3         int a = 10, b = 25, c = 15;
4         int max;
5
6         // Compare a and b, store the larger in max
7         if (a > b) {
8             max = a;
9         } else {
10            max = b;
11        }
12
13         // Compare max with c to get the final maximum
14         if (c > max) {
15             max = c;
16         }
17
18         System.out.println("Maximum value: " + max);
```

19      }  
20      }

## આઉટપુટ:

Maximum value: 25

### મુખ્ય મુદ્દાઓ:

**લોજિક:** પ્રથમ a અને b ની સરખામણી કરો, મોટી વેલ્યુ ને max માં સ્ટોર કરો

**બીજી સરખામણી:** અંતિમ મેક્સિમમ મેળવવા માટે max ને c સાથે સરખાવો

**વૈકલ્પિક:** સંક્ષિપ્ત કોડ માટે Math.max(a, Math.max(b, c)) નો ઉપયોગ કરી શકાય

મેમરી ટ્રીક: "કંપેર ટુ-એન્ડ-ટુ, સ્ટોર ધ બેસ્ટ, ફાઇનલ ચેક વિથ ધ રેસ્ટ!"

## 1.2 પ્રશ્ન 1(b): આરસી ફિલ્ટર ડિઝાઇન (7 ગુણ)

**પ્રશ્ન:** આરસી લો-પાસ ફિલ્ટર નું કટઓફ ફિક્વન્સી શોધો જ્યાં  $R = 1.5 \text{ k}\Omega$  અને  $C = 100 \text{ nF}$  છે. તેમજ કટઓફ ફિક્વન્સી પર જો ઇનપુટ 10V હોય તો આઉટપુટ વોલ્ટેજ શોધો.

### અપેલ:

- રેજિસ્ટરન્સ:  $R = 1.5 \text{ k}\Omega = 1500 \Omega$
- કેપેસિટન્સ:  $C = 100 \text{ nF} = 100 \times 10^{-9} \text{ F}$
- ઇનપુટ વોલ્ટેજ:  $V_{in} = 10 \text{ V}$

**પગલું 1:** કટઓફ ફિક્વન્સી ની ગણતરી આરસી લો-પાસ ફિલ્ટર માટે કટઓફ ફિક્વન્સી નો ફોર્મ્યુલા છે:

$$f_c = \frac{1}{2\pi RC}$$

વેલ્યુઝ મૂકીએ:

$$f_c = \frac{1}{2 \times 3.1416 \times 1500 \times 100 \times 10^{-9}}$$

$$f_c = \frac{1}{9.4248 \times 10^{-4}} = 1061.03 \text{ Hz} \approx 1.06 \text{ kHz}$$

**પગલું 2:** કટઓફ પર આઉટપુટ વોલ્ટેજ કટઓફ ફિક્વન્સી પર, આઉટપુટ વોલ્ટેજ એ ઇનપુટ વોલ્ટેજ ના  $0.707$  ગણા (અથવા  $\frac{1}{\sqrt{2}}$ ) હોય છે:

$$V_{out} = 0.707 \times V_{in} = 0.707 \times 10 = 7.07 \text{ V}$$

**પરિણામો:**

**કટઅોફ ફ્િકવન્સી:**  $f_c = 1.06 \text{ kHz}$

**આઉટપુટ વોલ્ટેજ:**  $V_{out} = 7.07 \text{ V}$  કટઅોફ પર

**એટેન્યુઅશન:**  $-3 \text{ dB}$  કટઅોફ ફ્િકવન્સી પર

**ફેઝ શિફ્ટ:**  $-45^\circ$  કટઅોફ ફ્િકવન્સી પર

**મેમરી ટ્રીક:** “ફ્િકવન્સી = વન બાય ટુ-પાય-આરસી, આઉટપુટ = પોઇન્ટ-સેવન-ઓ-સેવન ટાઇમ્સ ઇનપુટ”

### 1.3 પ્રશ્ન 1(c): એક્ટિવ અને પેસિવ કોમ્પોનન્ટ્સ (7 ગુરુ)

**પ્રશ્ન:** એક્ટિવ અને પેસિવ ઇલેક્ટ્રોનિક કોમ્પોનન્ટ્સ ની યોગ્ય ઉદાહરણો સાથે તુલના કરો.

**ઉત્તર:** ઇલેક્ટ્રોનિક કોમ્પોનન્ટ્સ ને એક્ટિવ અને પેસિવ કેટેગરીમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે જે તેમની ઇલેક્ટ્રિકલ એનજી ને કંટ્રોલ અથવા એમ્પિલફાય કરવાની ક્ષમતા પર આધારિત છે.

#### 1.3.1 એક્ટિવ કોમ્પોનન્ટ્સ

એક્ટિવ કોમ્પોનન્ટ્સ એ સેમિકન્ડક્ટર ડિવાઇસેસ છે જે કરંટ સ્કોત ને કંટ્રોલ કરી, સ્વિચ કરી, અથવા સિગ્નલ ને એમ્પિલફાય કરી શકે છે. તેમને કાર્ય માટે બાધ્ય પાવર સ્કોત જોઈએ છે.

**એક્ટિવ કોમ્પોનન્ટ્સના ઉદાહરણો:**

**ટ્રાન્જિસ્ટર્સ:** સિગ્નલ એમ્પિલફિકેશન અને સ્વિચિંગ માટે વપરાય છે (BJT, FET, MOSFET)

**ડાયોડ્સ:** એક દિશામાં કરંટ વહેવા દે છે, રેકિફિકેશન માટે વપરાય છે (LED, જેનર ડાયોડ)

**ઇન્ટીગ્રેટ સર્કિટ્સ (ICs):** સિંગલ ચિપ પર અનેક કોમ્પોનન્ટ્સ સાથે સંકલિત (Op-amps, માઇકોકંટ્રોલર્સ)

**થાયરિસ્ટર્સ:** હાય-પાવર સ્વિચિંગ એપ્લિકેશન્સ માટે વપરાય છે (SCR, TRIAC)

#### 1.3.2 પેસિવ કોમ્પોનન્ટ્સ

પેસિવ કોમ્પોનન્ટ્સ ઇલેક્ટ્રિકલ એનજી ને એમ્પિલફાય કરતા નથી — તેઓ ફક્ત એનજી ને સ્ટોર કરે છે, વિતરિત કરે છે, અથવા આપે છે. તેમને કાર્ય માટે બાધ્ય પાવર સ્કોત નો ઉપયોગ કરતા નથી.

**પેસિવ કોમ્પોનન્ટ્સના ઉદાહરણો:**

**રેઝિસ્ટર્સ:** કરંટ ફલો ને મર્યાદિત કરે છે, એનજી ને તાપ (હીટ) તરીકે વિતરિત કરે છે

**કેપેસિટર્સ:** ઇલેક્ટ્રોલિક ફીલ્ડમાં એનજી સ્ટોર કરે છે, ફિલ્ટરિંગ અને સ્મૂથિંગ માટે વપરાય છે

**ઇન્ડક્ટર્સ:** મેગ્નેટિક ફીલ્ડમાં એનજી સ્ટોર કરે છે, ફિલ્ટરિંગ અને એનજી સ્ટોરેજ માટે વપરાય છે

**ટ્રાન્સફોર્મર્સ:** સર્કિટ્સ વર્ચ્યુલ વોલ્ટેજ લેવલ અપ (વધારો) અથવા આપે છે (ઘટાડે છે)

કોષ્ટક 1: એક્ટિવ બનામ પેસિવ કોમ્પોનન્ટ્સ

લક્ષણ	એક્ટિવ કોમ્પોનન્ટ્સ	પેસિવ કોમ્પોનન્ટ્સ
અનર્જી સોત	બાહ્ય પાવર જરૂરી	પાવર જરૂરી નથી
અમિલફિકેશન	સિગ્નલ અમિલફાય કરે છે	અમિલફાય કરતા નથી
અનર્જી	અનર્જી ઉમેરે છે	અનર્જી સ્ટોર/વિતરિત કરે છે
ઉદાહરણો	ટ્રાન્ઝિસ્ટર્સ, ડાયોડ્સ, ICs	રેઝિસ્ટર્સ, કેપેસિટર્સ, ઇન્ડક્ટર્સ

**મુખ્ય તફાવત:** મૂળભૂત તફાવત એ છે કે એક્ટિવ કોમ્પોનન્ટ્સ સર્કિટમાં પાવર ઇન્જેક્ટ કરી શકે (અમિલફિકેશન), જ્યારે પેસિવ કોમ્પોનન્ટ્સ ફક્ત અનર્જી શોખી અથવા સ્ટોર કરી શકે, તેને ક્યારેચ વધારી શકતા નથી.

**મેમરી ટ્રીક:** *ACTIVE = Amplify, Control, Transform; PASSIVE = Resist, Store, Filter*

## 2 પ્રશ્ન 2: હાફ-વેવ રેકિટફાયર (14 ગુજરાતી)

### 2.1 પ્રશ્ન:

હાફ-વેવ રેકિટફાયર ની કાર્યપદ્ધતિ સમજાવો અને સર્કિટ ડાયાગ્રામ દોરો. PIV (પીક ઇનવર્સ વોલ્ટેજ) ની ગણતરી કરો.

### 2.2 ઉકેલ:

#### 2.2.1 હાફ-વેવ રેકિટફાયર શું છે?

હાફ-વેવ રેકિટફાયર એ સર્કિટ છે જે AC (એસી, અલ્ટરનેટિંગ કરંટ) ને DC (ડીસી, ડાયરેક્ટ કરંટ) માં કન્વર્ટ કરે છે જે ફક્ત ઇનપુટ વેવફોર્મના એક હાફ (પોઝિટિવ અથવા નેગેટિવ) ને પાસ થવા દે છે.

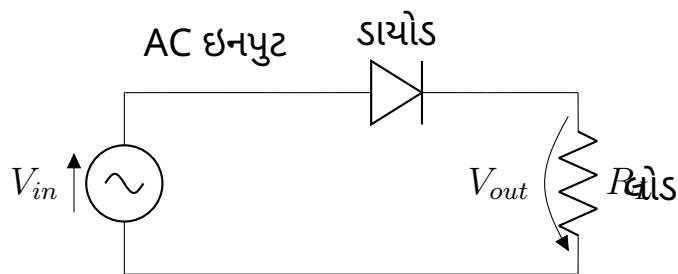
#### 2.2.2 મુખ્ય કોમ્પોનન્ટ્સ:

- ટ્રાન્સફોર્મર: AC વોલ્ટેજ ને સ્ટેપ-ડાઉન કરે છે
- ડાયોડ: કરંટ ને ફક્ત એક દિશામાં પાસ થવા દે છે
- લોડ રેઝિસ્ટર ( $R_L$ ): આઉટપુટ ના લોડ ને રેપ્રેઝન્ટ કરે છે

#### 2.2.3 કાર્યપદ્ધતિ:

**પોઝિટિવ હાફ-સાઇકલ:** જ્યારે AC ઇનપુટ નું ટોપ પોઝિટિવ હોય અને બોટમ નેગેટિવ હોય, ડાયોડ ફોરવ્ડ-બાયસ્ડ બને છે (ચાલુ થાય છે). કરંટ સર્કિટમાંથી વહે છે અને લોડ રેઝિસ્ટર પર વોલ્ટેજ દેખાય છે.

**નેગેટિવ હાફ-સાઇકલ:** જ્યારે AC ઇનપુટ નું ટોપ નેગેટિવ હોય અને બોટમ પોઝિટિવ હોય, ડાયોડ રિવર્સ-બાયસ્ડ બને છે (બંધ થાય છે). કોઈ કરંટ વહેતો નથી અને લોડ પર આઉટપુટ શૂન્ય છે.



આકૃતિ 1: હાફ-વેવ રેકિટફાયર સર્કિટ

#### 2.2.4 સર્કિટ ડાયાગ્રામ:

#### 2.2.5 આઉટપુટ વેવફોર્મ:

ઇનપુટ AC વેવફોર્મ સાઈન વેવ છે, પરંતુ આઉટપુટ ફક્ત પોઝિટિવ હાફ-સાઈકલ્સ ધરાવે છે — નેગેટિવ હાફ કાપી નાખવામાં આવે છે (clipped).

#### 2.2.6 PIV (પીક ઇનવર્સ વોલ્ટેજ) ની ગણતરી:

PIV એ મેક્સિમમ રિવર્સ વોલ્ટેજ છે જે ડાયોડ સહન કરે છે જ્યારે તે રિવર્સ-બાયસ્ડ હોય.  
હાફ-વેવ રેકિટફાયર માટે:

$$\text{PIV} = V_m$$

જ્યાં  $V_m$  એ ઇનપુટ AC વોલ્ટેજની પીક વેલ્યુ છે.

**ઉદાહરણ:** જો AC ઇનપુટ  $V_{in} = 220 \text{ V}_{rms}$  હોય, તો:

$$V_m = \sqrt{2} \times V_{rms} = 1.414 \times 220 = 311.08 \text{ V}$$

આથી,  $\text{PIV} = 311.08 \text{ V}$

#### 2.2.7 હાફ-વેવ રેકિટફાયર ના ફાયદા અને ગેરફાયદા:

##### ફાયદા:

- સિમ્પલ ડિઝાઇન (ફક્ત એક ડાયોડ જરૂરી)
- ઓછા ખર્ચ બને છે
- લો-પાવર એપ્લિકેશન્સ માટે યોગ્ય

##### ગેરફાયદા:

- ઓછી કાર્યક્ષમતા ( $\approx 40.6\%$ )
- હાય રિપલ (પલ્સેટિંગ DC આઉટપુટ)
- ટ્રાન્સફોર્મર ના ખરાબ ઉપયોગ
- કુલ-વેવ રેકિટફાયર કરતાં ઓછું કાર્યક્ષમ

### 2.2.8 એપ્લિકેશન્સ:

- પાવર સપ્લાય સર્કિટ્સ
- સિન્ઘલ ડિમોડ્યુલેશન
- વોલ્ટેજ મલ્ટિપ્લાયર્સ

મેમરી ટ્રીક: "હાફ-વેવ = હાફ આઉટપુટ, હાફ કાર્યક્ષમતા, એક ડાયોડ!"