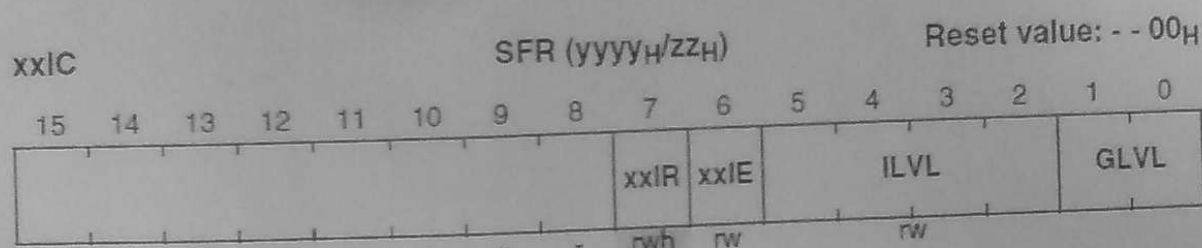


1. Was versteht man unter Cross-Development? Welche sechs Elemente enthält unsere C167 Toolchain? Was unterscheidet einen Mikroprozessor von einem Mikrocontroller? Was ist der Debug-Monitor? (4 Punkte)
2. Schreibe Sie eine Funktion getbits die von einer Zieladresse "adr" eine Bitgruppe mit angegebener Position "pos" (rechtes Bit der Bitgruppe) und Breite "width" zurückliefert. (4 Punkte)
3. Skizzieren Sie das Blockschaltbild der C167 GPT1 und nennen Sie die damit möglichen Betriebsmodi mit ein und zwei Timer-Registern. (4 Punkte)
4. Berechnen Sie für einen Prescalerfaktor von 2048 und eine Taktfrequenz von 100 MHz die Werte für Input Frequency (runtergeteilter Eingangstakt), Resolution (Tick-Dauer) und Period (Überlaufzeit). Nach welchen Kriterien ist der optimale Prescalerwert für eine zu messende Zeitspanne zu wählen? (4 Punkte)
5. Welche Aufgabe hat die Interrupt-Vektor-Tabelle? Wer befüllt ihre Werte? Was steht in den Einträgen der Tabelle? Wo im Speicher liegt diese Tabelle? (4 Punkte)
6. Nennen Sie fünf Scheduling-Algorithmen nach denen ein Scheduler den nächsten abzuarbeitenden Prozess auswählen kann (4 Punkte)
7. Welche beiden Eigenschaften unterscheiden eine gewöhnliche globale Integer-Variable von einem allgemeinen Semaphore? Welche Möglichkeiten hat ein Betriebssystemprogrammierer um eine Semaphorefunktion vor Prozeßwechseln zu schützen (mindestens drei)? (4 Punkte)
8. In einer zweigleisigen Bahnstrecke befindet sich ein kurzer eingleisiger Abschnitt. Das Einfahrtsrecht wird an beiden Einfahrtsstellen über Lichtsignale geregelt. Je ein Sensor erkennt einfahrende und ausfahrende Züge. Beschreiben Sie wie die Steuerung der beiden Lichtsignale mit Hilfe des Echtzeitbetriebssystems ucos-ii gelöst werden kann. Welche Kommunikationsobjekte und Methoden sind sinnvoll? Wie sind die Objekte zu initialisieren? Wie läuft der Betrieb ab? (4 Punkte)

Bit	Function
CCMODx	Mode Selection for Capture/Compare Register CCx The available capture/compare modes are listed in Table 15-5.
ACCx	Allocation Bit for Capture/Compare Register CCx 0: CCx allocated to Timer T0 (CAPCOM1) / Timer T7 (CAPCOM2) 1: CCx allocated to Timer T1 (CAPCOM1) / Timer T8 (CAPCOM2)

Table 15-5 Selection of Capture Modes and Compare Modes

CCMODx	Selected Operating Mode
0 0 0	Disable Capture and Compare Modes The respective CAPCOM register may be used for general variable storage.
0 0 1	Capture on Positive Transition (Rising Edge) at Pin CCxIO
0 1 0	Capture on Negative Transition (Falling Edge) at Pin CCxIO
0 1 1	Capture on Positive and Negative Transition (Both Edges) at Pin CCxIO
1 0 0	Compare Mode 0: Interrupt Only Several interrupts per timer period; Enables double-register compare mode for registers CC8 ... CC15 and CC24 ... CC31.
1 0 1	Compare Mode 1: Toggle Output Pin on each Match Several compare events per timer period; This mode is required for double-register compare mode for registers CC0 ... CC7 and CC16 ... CC23.
1 1 0	Compare Mode 2: Interrupt Only Only one interrupt per timer period.
1 1 1	Compare Mode 3: Set Output Pin on each Match Reset output pin on each timer overflow; Only one interrupt per timer period.



Programmierbeispiel Leuchtbalken: (15 Punkte)

Es solle ein von links (Bit 15) wachsender und schrumpfender Leuchtbalken an den LEDs P2.8 bis P2.15 programmiert werden. Die LED leuchtet bei Ausgabe von 0. Der Schrittabstand soll 500 ms betragen und ist durch eine Compare Interrupt mit CC0 (Int. Nr. 0x10) und T0 zu realisieren.

Bitte programmieren Sie die tatsächlich gestellte Aufgabe. Die Wiedergabe von auswendig gelerntem Code, der nicht die Anforderungen der Aufgabenstellung erfüllt, wird nicht gewertet.

T01CON CAPCOM Timer 0/1 Ctrl. Reg. SFR (FF50H/A8H) Reset value: 0000H															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
-	T1R	-	-	T1M	-	T1I	-	-	T0R	-	-	T0M	-	-	T0I
-	rW	-	-	rW	-	rW	-	-	rW	-	-	rW	-	-	rW

Bit	Function
TxI	Timer/Counter x Input Selection Timer Mode (TxM = '0'): Input Frequency = $f_{CPU} / 2^{(TxI + 3)}$ See also Table 15-2 - Table 15-4 for examples. Counter Mode (TxM = '1'): 000 Overflow/Underflow of GPT2 Timer 6 001 Positive (rising) edge on pin T7IN ⁽¹⁾ 010 Negative (falling) edge on pin T7IN ⁽¹⁾ 011 Any edge (rising and falling) on pin T7IN ⁽¹⁾ 1XX Reserved
TxM	Timer/Counter x Mode Selection 0: Timer Mode (Input derived from internal clock) 1: Counter Mode (Input from External Input or T6)
TxR	Timer/Counter x Run Control 0: Timer/Counter x is disabled

Table 15-2 Timer Input Frequencies, Resolution and Period @ 20 MHz

$f_{CPU} = 20 \text{ MHz}$	Timer Input Selection TxI							
	000 _B	001 _B	010 _B	011 _B	100 _B	101 _B	110 _B	111 _B
Prescaler (1:N)	8	16	32	64	128	256	512	1024
Input Frequency	2.5 MHz	1.25 MHz	625 KHz	312.5 KHz	156.25 KHz	78.125 KHz	39.06 KHz	19.53 KHz
Resolution	400 ns	800 ns	1.6 μ s	3.2 μ s	6.4 μ s	12.8 μ s	25.6 μ s	51.2 μ s
Period	26 ms	52.5 ms	105 ms	210 ms	420 ms	840 ms	1.68 s	3.36 s

CCM0 CAPCOM Mode Ctrl. Reg. 0 SFR (FF52H/A9H) Reset value: 0000H															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
ACC	CCMOD3			ACC ₂	CCMOD2			ACC ₁	CCMOD1			ACC ₀	CCMOD0		