

## 4. Praktikum

### TSR-Programm zur Ausgabe der Uhrzeit auf Bildschirm und mit Tasten-Piepser

Es ist ein TSR-Programm zu entwickeln, das durch seinen Aufruf im Speicher resident gemacht wird und dann durch den **HotKey Strg-Alt-Shift+ESC** die **Uhrzeit** bis zum erneuten HotKey auf den Bildschirm ausgibt. Durch erneuten Aufruf dieses TSR-Programms soll es beendet und sofern möglich, aus dem Speicher entfernt werden.

**Skript: TSR-Programme**

Das TSR-Programm soll mehrere Funktionen beinhalten:

#### a. Bildschirm-Uhrzeit

Das TSR-Programm soll die augenblickliche Uhrzeit **konstant** auf dem Bildschirm in der 3. Zeile "oben rechts" in der Form **Std : Min : Sek** ausgeben.

Nach dem **HotKey Strg-Alt-Shift+ESC** soll die Ausgabe der Uhrzeit beginnen, nach erneutem HotKey soll die Uhrzeit entfernt und der ursprüngliche Bildschirminhalt wieder hergestellt werden.

Die augenblickliche Uhrzeit soll aus der **DOS-Systemuhr** ermittelt werden und die Ausgabe im **Textmodus** soll durch **direktes Schreiben in den Bildschirmspeicher** erfolgen.

Unterbricht der HotKey bzw. die TSR-Funktion ein Vordergrund-Programm mit Bildschirmausgabe im **Grafikmodus**, so darf in diesem Fall die Uhrzeit-Ausgabe mit Hilfe der Funktionen des **BIOS INT 10h** erfolgen. ( **Warum ??** )

**Hinweis:** In der TSR-Funktion werden DOS-Funktionen aufgerufen und die TSR-Funktion ist als nicht 'schnell', zu verstehen, d.h. keine BIOS 13h-Unterbrechung zulassen.  
(allgemeinster Fall zur Überprüfung der Auslösebedingungen der TSR-Funktion)

**Skript: Timer + Echtzeituhr**

#### b. Tasten-Piepser

Solange das TSR-Programm im Speicher resident ist, soll bei **jeder Tastenbetätigung** für die Dauer des Niederdrückens ein **440 Hz-Piepser** ausgegeben werden. **Skript: Timer + Echtzeituhr Seite 2**

Werden mehrere Tasten gleichzeitig niedergedrückt bzw. nacheinander gehalten, so soll sich die Frequenz des Pieptones mit jeder weiteren Taste verdoppeln und nach dem Loslassen jeweils einer (von mehreren) Taste(n) natürlich wieder halbieren.

**Hinweis:** Dazu nur Make-( 00-58 h ) und Break-( 80-D8 h )-Codes auf- und abzählen und die Quittungs- und Vorschalt-Byte ausblenden. Weiterhin sind die Make-Codes der **Tastenviederholung** zu ignorieren, da ihnen kein Break-Code gegenübersteht.

**Skript: Tastatur und Maus Seite 3 u. 13**

#### c. TSR – Ladeteil

##### *Skript TSR-Programmierung*

**Nur** die ISR-Routinen des TSR-Programmes sollen beim Aufruf resident gemacht werden und nach einem erneuten Aufruf **falls möglich** wieder entfernt werden. Ist eine Entfernung nicht möglich ( wieso ??? ) dann soll dies mit einer Meldung auf den Bildschirm bekanntgegeben werden.

**Hinweis:** Überprüfung und Entfernung deswegen nur mit Multiplexer-INT 2Fh möglich. Vor Programmstart manuell überprüfen, ob vorgesehener MUX-Code noch frei ist.

Der Ladeteil soll wegen des Speicherplatz-Bedarfes nicht resident gemacht werden.

Beim **Deinstallieren** soll der Name des residenten Teils zu Beginn der Meldung "Name TSR-Programm entfernt" ausgegeben werden.

**Hinweis:** Der Programmname des residenten Teils muß deswegen vor der Freigabe des Speicherplatzes aus dem zugehörigen MCB-Block ( segment : 0008 ) herausgelesen und dann mit der Meldung ausgegeben werden. (der MCB-Block eines Programmes befindet sich unmittelbar vor dem PSP)  
( Die Programmnamen der transienten und der residenten Kopie müssen nicht gleich sein, entscheidend ist nur die Gleichheit des MUX- Kennung -Codes )

**Skript: Systemunterlagen**

**Hinweis zum Programmtest:**

Die Überprüfung der Uhr-Ausgabe im **Textmodus** kann auf der DOS-Bedienebene ( COMMAND.COM) und im DOS-Editor EDIT erfolgen.

Für die **Überprüfung der Ausgabe im Grafikmodus** soll das beiliegende Programm MOPGRAFC.EXE verwendet werden. In diesem Programm wird zwischen zwei linken Maustasten-Koordinaten eine grüne Linie auf violetterem Hintergrund gezeichnet und die Programm-Weiterschaltung erfolgt durch beliebige Tastenbetätigungen. Beendet wird das Programm durch ESC.

(Falls Sie mit der Bedienung nicht zurechtkommen - es kommt nicht darauf an, sondern nur auf das Herausschalten der Uhrzeit auf den Bildschirm im VGA-Modus 640x480)

**d. Aufgabenerweiterung des vorgegebenen Lösungsvorschlages hpra4loc.asm**

Die Uhrzeit soll jetzt zwischen den beiden HotKeys nicht konstant auf dem Bildschirm angezeigt , sondern im **2 Sekunden Rhythmus blinkend** dargestellt werden.

Hierbei wird die Uhrzeit **für jeweils 1sec auf dem Bildschirm angezeigt** und für die nächste Sekunde wieder entfernt wobei der ursprüngliche Bildinhalt wiederhergestellt werden soll.

Dabei soll die Uhrzeit natürlich fortlaufend ausgegeben ( nachgeführt ) werden und während der **gesamten Dauer der Blink-Uhr-Anzeige** soll weiterhin mit dem PC uneingeschränkt gearbeitet werden können.

**Hinweis:** Als 1sec-Ticker kann hier der **Update-Interrupt der Echtzeituhr** ( INT 70h ) verwendet werden

*Skript: Timer + Echtzeituhr Seite 8*

Weiterhin soll beim Fehlversuch einer **Deinstallation des TSR-Programms** ( nach dem zweiten Aufruf ) nicht nur eine Meldung auf dem Bildschirm ausgegeben werden, sondern die Programmfunktion soll mit Hilfe des DOS-Multiplexers 2Fh abgeschaltet werden, wobei das Programm aber weiterhin resident im Speicher verbleiben muß.

*Skript: Systemunterlagen*