

Betriebssysteme WS2017/18

Robert Zifrid , Jakob Krause

5-1

Memory Mapped I/O

Bei Memory Mapped I/O handelt es sich um ein Verfahren, um die Register der Peripheriegeräte im Speicher der Zentraleinheit abzubilden.

Der Vorteil ist, dass der Programmierer durch gewohnte Verfahren auf die Bauelemente zugreifen kann. Dadurch ist es möglich Datenstrukturen wie "structs" oder Objekte zu definieren um die Bauteile zu verwalten.

Als Alternative kann auch Port-Mapped-I/O verwendet werden. Hier werden eigene Instruction (wie z.B IN oder OUT) zum Adressieren der Peripherie in einem eigenem Adressbereich genutzt.

DMA

Bei DMA (Direct Memory Access) handelt es sich um eine Zugriffart, in welcher über ein Bussystem direkt auf den Speicher zugegriffen wird.

Dadurch ist es Peripherie Geräten möglich die CPU zu umgehen und direkt auf den Speicher zuzugreifen. Dabei trennt der ein sogenannter DMA-Controller die CPU vom Datenbus und verbindet sich selbst mit der Peripherie und dem RAM. Dadurch kann die CPU andere Aufgaben übernehmen und das System ist insgesamt dadurch effizienter. Der DMA Controller ist um einen Faktor 10 schneller als die CPU bei solchen Aufgaben. Dies beschleunigt besonders Speicherintensive Vorgänge wie das Brennen einer DVD.

Polling

Unter Pooling versteht man eine zyklische Abfrage um einen Wert oder Statusänderung von Hard- oder Software zu ermitteln. Zum Beispiel auf den Tastendruck einer USB Tastatur.

Vorteilhaft ist beim Polling, dass es aufgrund seiner sequentiellen Natur im Vergleich zu verschachtelten Interrupts sehr einfach realisiert werden kann. Bei zyklischen Aktivitäten ist Pooling oft die einfachste Behandlung. Ein Beispiel ist die Abtastung einer USB Maus.

Der große Nachteil von Polling ist, dass es sehr ineffizient sein kann wenn zum Beispiel auf eine Ressource aktiv gewartet wird welche selten zur Verfügung steht und dadurch die CPU blockiert

```

In [41]: takt_zyklen_pro_sekunde = 200 * 10**6
kosten_pooling = 400
abfragerate_maus = 30 # 1/sec

print('CPU Auslastung durch Maus: %.3f Prozent'
      % (abfragerate_maus * kosten_pooling / takt_zyklen_pro_sekunde *
100))

wordsz_1 = 16 # b
datarate_of_device_disk = 50 * 8 * 10**3 # b/sec
transfers_per_second = datarate_of_device_disk / wordsz_1

print('CPU Auslastung durch Diskettenlaufwerk: %.f Prozent'
      % (transfers_per_second * kosten_pooling
/ takt_zyklen_pro_sekunde * 100))

wordsz_2 = 32 # b
datarate_of_device_harddisk = 2 * 8 * 10**6 # b/sec
transfers_per_second = datarate_of_device_harddisk / wordsz_2

print('CPU Auslastung durch Plattengerät: %.f Prozent'
      % (transfers_per_second * kosten_pooling
/ takt_zyklen_pro_sekunde * 100))

dma_init_kosten = 4000
interrupt_kosten = 2000
dma_datarate = 4 * 8 * 10**3

dma_transfers_pro_sekunde = datarate_of_device_harddisk / dma_datarate
print('CPU Auslastung durch Plattengerät bei DMA: %.1f Prozent' %
      ((dma_init_kosten + interrupt_kosten)*dma_transfers_pro_sekunde
/ takt_zyklen_pro_sekunde * 100))

CPU Auslastung durch Maus: 0.006 Prozent
CPU Auslastung durch Diskettenlaufwerk: 5 Prozent
CPU Auslastung durch Plattengerät: 100 Prozent
CPU Auslastung durch Plattengerät bei DMA: 1.5 Prozent

```

Quellen

- https://de.wikipedia.org/wiki/Memory_Mapped_I/O
(https://de.wikipedia.org/wiki/Memory_Mapped_I/O)
- [https://de.wikipedia.org/wiki/Polling_\(Informatik\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Polling_(Informatik))
([https://de.wikipedia.org/wiki/Polling_\(Informatik\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Polling_(Informatik)))
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Speicherdirektzugriff>
(<https://de.wikipedia.org/wiki/Speicherdirektzugriff>)
- http://vfhcab.oncampus.de/loop/DMA-Controller#Allgemeiner_Ablauf
(http://vfhcab.oncampus.de/loop/DMA-Controller#Allgemeiner_Ablauf)