

Praktikanten: \_\_\_\_\_ Matrikelnr.: \_\_\_\_\_

## 5. Praktikum: Speicherbausteine

Themen: Halbleiterspeicher, Umcodierung, Speichertabellen, Tri-State-Treiber, 2er-Komplement Darstellung, Byte-Order

**Vorbemerkung:** Im Digi Board stehen zwei Speicherbausteine zur Verfügung, die jeweils über 8 Speicherplätze mit einer Wortbreite von 4 bit verfügen und als RAM bzw. EEPROM bezeichnet werden. Der mit EEPROM bezeichnete Baustein wird über einen Kondensator gepuffert, so dass die Information auch ohne Spannungsversorgung des Digi Boards für beschränkte Zeit erhalten bleibt. Es handelt sich daher ebenfalls um ein RAM, das durch die beschriebene Pufferung ein EEPROM emuliert. Dieser Unterschied ist für die Ausführung des Praktikums irrelevant, so dass beide Bausteine als vollständig äquivalent behandelt werden können. Sie können die beiden Bausteine so verschalten, dass Sie entweder 16 Speicherplätze mit einer Wortbreite von 4 bit oder 8 Speicherzellen mit einer Wortbreite von 8 bit erhalten. Zur Vorbereitung auf das Praktikum verwenden Sie bitte auch den auf der Materialienseite des Praktikums abgelegten Auszug aus dem Handbuch des Digi Boards.

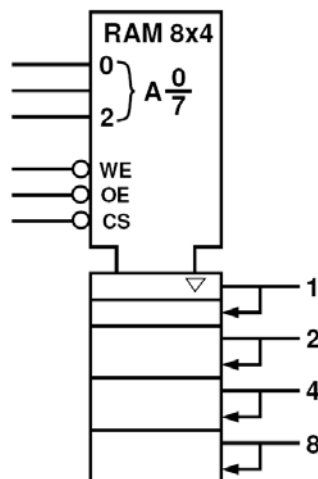


Abbildung 1: Schaltsymbol der im Digi Board verfügbaren Speicherbausteine.

### Aufgabe 1

Bitte machen Sie sich mit dem Erweiterungselement des Digi Boards vertraut, das einen 8-Bit-Treiberbaustein zur Verfügung stellt (Siehe auch Beschreibung des Elements auf der Materialienseite des Praktikums). Beschalten Sie bitte das Modul und untersuchen Sie die Funktionsweise.

### Aufgabe 2

Bitte schreiben Sie an die Adresse 0 des RAM den Wert 7 und an Adresse 6 des RAM den Wert 15. Verwenden Sie für die Adressierung den linken Teil des Codierschalters

auf dem Digi Board. Für das Schreiben der Werte verwenden Sie bitte den rechten Teil des Codierschalters. Zur Beschaltung der Steuereingänge verwenden Sie bitte die Eingabetastatur. Überprüfen Sie die korrekte Speicherung, indem Sie die beschriebenen Speicherplätze auslesen. Verwenden Sie für die Visualisierung der ausgelesenen Ergebnisse die 7-Segment Anzeige.

Machen Sie sich der Funktionsweise der Steuereingänge Chip Select, Write Enable bzw. Output Enable vertraut. Beschreiben Sie in eigenen Worten welches Problem beim Auslesen der gespeicherten Werte auftreten kann. Welches Prinzip wird mit unserem Schaltungsaufbau verletzt? Durch welche Modifikation bzw. Erweiterung des Schaltungsaufbaus kann das angesprochene Problem gelöst werden?

Realisieren Sie die modifizierte Schaltung und überprüfen Sie die Funktionalität. Im Protokoll soll der korrekte Schaltungsaufbau ausführlich dargestellt und diskutiert werden.

### **Aufgabe 3**

a) Skizzieren Sie bitte den Schaltungsaufbau für die Realisierung eines Speicherelementes mit 8 Speicherzellen, die jeweils 8 bit aufnehmen können.

b) Skizzieren Sie bitte den Schaltungsaufbau für die Realisierung eines Speicherelementes mit 16 Speicherzellen, die jeweils 4 bit aufnehmen können.

### **Aufgabe 4**

Bitte erstellen Sie eine Umcodierungstabelle für die Konvertierung von 4 bit Zahlen aus der Vorzeichen-Betrag Darstellung in die 2er-Komplement Darstellung. Erstellen Sie eine Speicherbelegungstabelle. Beschreiben Sie die Speicherplätze gemäß Ihrer Überlegungen. Verifizieren Sie die korrekte Funktion der Umcodierung. Zur Überprüfung der korrekten Speicherbelegung können Sie die 7-Segment Anzeige verwenden.

### **Aufgabe 5**

In dieser Aufgabe sollen die unten genannten Zahlen als signed short Integer Werte (2 Byte) abgelegt werden. Bitte verwenden Sie die Little-Endian-Anordnung und die 2er-Komplement Darstellung.

Schreiben Sie an die Speicheradresse 0 den Wert -1, an Adresse 2 den Wert -32768, an Adresse 4 den Wert 338 und an Adresse 6 den Wert 32767. Erstellen Sie bitte eine Speicherbelegungstabelle und beschreiben Sie die benötigten Speicherzellen. Überprüfen Sie die korrekte Speicherbelegung mit Hilfe der 7-Segment Anzeige.