

## Netzwerkfähiger Plotter

### Anmerkungen

- erhöhtes Anforderungsniveau
- vorgesehene Bearbeitungszeit: 120 min

### Aufgabe

Für die Auswertung von Messwerten zweier Forschungsgruppen soll ein netzwerkfähiger Plotter entwickelt werden, der die funktionalen Zusammenhänge mit Hilfe eines Stifts direkt auf Papier zeichnen kann. Der Plotter besteht u. a. aus dem Steuerrechner, einem Minicomputer mit einer LAN- und einer USB-Schnittstelle und der Stiftmechanik.

Für die Programmierung der Stiftbewegung werden die Befehle der Sprache HPGL (Hewlett Packard Graphic Language) genutzt.

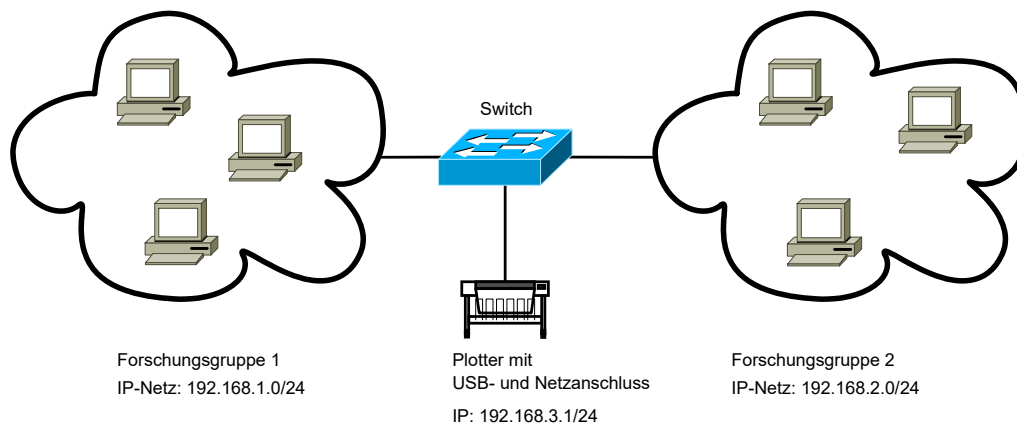
### VON-NEUMANN-Architektur

1. Erstellen Sie eine beschriftete Skizze der Komponenten eines VON-NEUMANN-Rechners.
2. Vergleichen Sie Aufbau und Funktionsweise eines Kellerspeichers mit dem Speicher eines VON-NEUMANN-Rechners.
3. Nennen Sie die Befehlsphasen im Von-Neumann-Zyklus und geben Sie deren Aufgabe an.

### Netzanbindung

Für die beiden Forschungsgruppen wurden eigenständige Rechnernetze entwickelt. Der Plotter soll so in das Netz integriert werden, dass auf ihn von allen Rechnern aus zugegriffen werden kann. Aus Sicherheitsgründen darf jedoch kein Zugriff zwischen den Teilnetzen der beiden Gruppen existieren.

Einen ersten Lösungsvorschlag zeigt die Abbildung.



4. Begründen Sie, dass sich der Plotter und die Geräte der Forschungsgruppe 1 in verschiedenen Teilnetzen befinden.
5. Begründen Sie, dass der Switch in diesem Beispiel nicht als Netzkoppelement geeignet ist.
6. Beschreiben Sie eine Möglichkeit, wie beide Gruppen unter Berücksichtigung der Sicherheitsrichtlinien auf den Plotter zugreifen können.

### Plottersprache HPGL

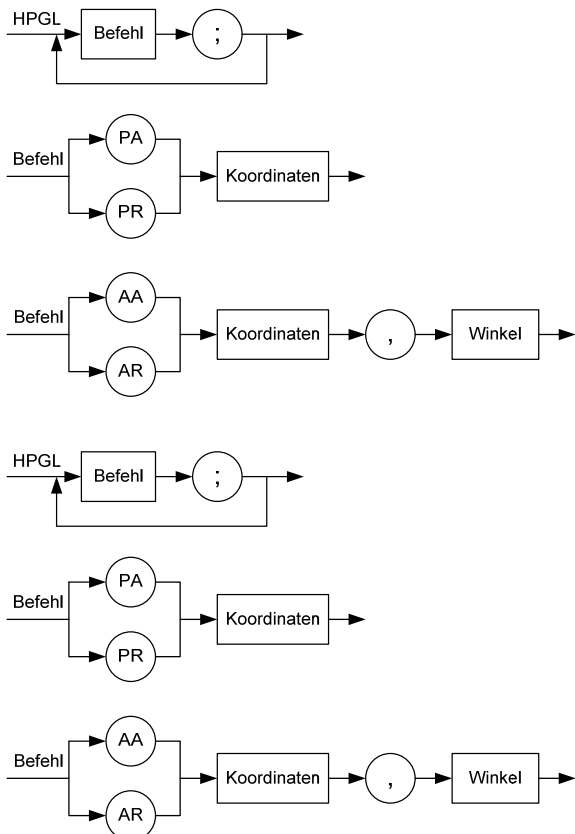
Die Plottersprache HPGL wird in verschiedene Befehlsgruppen unterteilt. Die Befehle für die Gruppe „Zeichnen“ können durch Syntaxdiagramme wie in der Anlage beschrieben werden.

Dabei gilt folgende Befehlszuordnung:

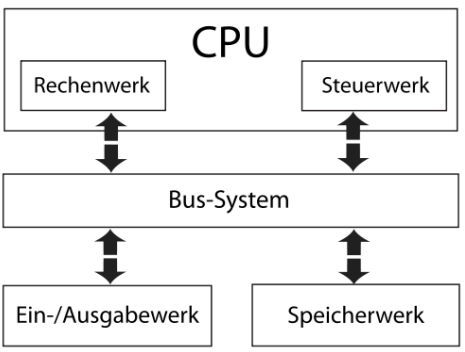
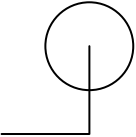
Schlüsselwort	Beschreibung
PA	Stiftbewegung zum angegebenen Punkt
PR	Stiftbewegung ausgehend vom aktuellen Punkt entsprechend der Richtungsangabe
AA	Stiftkreisbewegung beginnend am aktuellen Punkt um die angegebenen Koordinaten und den angegebenen Winkel
AR	Stiftkreisbewegung beginnend vom aktuellen Punkt entsprechend der Richtungsangabe und dem gegebenen Winkel
CI	Kreisbewegung um den aktuellen Punkt mit dem angegebenen ganzzahligen Radius

- Skizzieren Sie das Ergebnis der folgenden Befehlsfolge, wenn der Stift im Koordinatenursprung O aufgesetzt ist.  
PA 1 0 0, 0; PR 0, 1 0 0; CI 5 0;
- Entscheiden Sie mit Hilfe der Syntaxdiagramme, ob folgende Befehlsfolge korrekt ist. Begründen Sie.  
PA 2, 2. 3; AA 3, 2, 9 0. 3; PR 3, 4;
- Ein Kreis mit dem Radius  $r$  wird durch den Befehl  $CI<r>$  an der aktuellen Position gezeichnet. Erstellen Sie ein Syntaxdiagramm für diese Regel.
- Bestimmen Sie aus den Syntaxdiagrammen den höchsten Typ der Grammatik in der Chomsky-Hierarchie. Begründen Sie.
- Nennen Sie eine Automatenklasse, die diese Grammatik auf Korrektheit prüfen kann.

### Anlage



## Lösungshinweise

Aufg.	erwartete Leistungen
1	
2	<p>Aufbau identisch: Speicherzellen gleicher Größe fortlaufend angeordnet; bei VON-NEUMANN: durch Adresse nummeriert</p> <p>Funktionsweise Kellerspeicher: Zugriff auf das oberste Element mit POP, Auflegen eines Elements mit PUSH(Element)</p> <p>Funktionsweise VON-NEUMANN: Zugriff über Adresse auf jedes Element jederzeit möglich (wahlfreier Zugriff)</p>
3	<p>FETCH-Phase/Befehlshole-Phase Aus dem Speicher wird der nächste, abzuarbeitende Befehl in das Befehlsregister geladen. Die zu benutzende Speicheradresse gibt der Befehlszähler an.</p> <p>DECODE-Phase/Dekodier-Phase Der Befehlszähler wird um Eins erhöht und der Befehl im Steuerwerk übersetzt/dekodiert.</p> <p>EXECUTE-Phase/Ausführungs-Phase Gegebenenfalls werden aus dem Speicher Operanden geholt (FETCH OPERANDS). Der Befehl wird im Rechenwerk ausgeführt. Im Falle eines Sprungbefehls wird auch der Befehlszähler verändert.</p>
4	<p>Subnetzmaske in beiden Netzen 255.255.255.0, Gruppe 1 ist demnach im Netz 192.168.1.0 und der Plotter im Netz 192.168.3.0</p>
5	<p>SWITCH arbeitet auf OSI Layer 2 (Netzverbund im gleichen Segment); damit alle Zugriff auf den Plotter haben sollen, müssen die Geräte dann im gleichen Netz sein → Widerspruch zur Sicherheitsforderung</p>
6	<p>Einsatz eines Routers mit festgelegten Routen zum Plotter und Routingsperre zwischen den Netzen der beiden Gruppen oder Nutzung beider Plotteranschlüsse.</p> <p>Netzwerkanschluss – für Forschergruppe 1 mit einer Adresse aus dem 192.168.1.0/24-Netz USB-Anschluss an Printserver anschließen und diesen als Netzgerät im Netz 192.168.2.0/24 konfigurieren.</p>
7.	
8.	<p>Der erste Befehl ist fehlerhaft, da dieser eine Dezimalzahl als zweiten Parameter verwendet. Dies ist nach Syntaxdiagramm KOORDINATEN nicht zulässig. Die anderen Befehle sind korrekt.</p>

Aufg.	erwartete Leistungen
9.	
10.	<p>Typ 2 – kontextfreie Grammatik, da:</p> <p>Typ 0 – Grammatik,</p> <p>Typ 1 – Die rechte Seite ist stets länger als die linke Seite.</p> <p>Typ 2 – Auf der linken Seite steht immer genau ein Nichtterminalsymbol (Bezeichner am jeweiligen Syntaxdiagramm).</p> <p>Typ 3 – Liegt nicht vor. Auf der rechten Seite steht z. B. <math>\langle \text{HPGL} \rangle \rightarrow \langle \text{Befehl} \rangle ";" \mid \langle \text{Befehl} \rangle ";" \langle \text{HPGL} \rangle</math>.</p>
11.	Kellerautomat oder Turingmaschine

Quelle: Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur Mecklenburg-Vorpommern, Zentralabitur Informatik, 2012, bearbeitet

### Zuordnung zu den Prozess-, Inhalts- und Anforderungsbereichen

Aufg.	Prozessbereiche					Inhaltsbereiche					Bewertungseinheiten in Anforderungsbereichen		
	MI	BB	SV	KK	DI	ID	AL	SA	IS	IMG	I	II	III
1					X				X		2		
2			X						X			3	
3					X				X			4	
4		X							X		1		
5		X							X				1
6					X				X			1	1
7			X		X			X			1		
8		X			X			X				2	
9					X			X				1	
10		X			X			X				1	1
11			X					X			1		
Summe 20											5	12	3