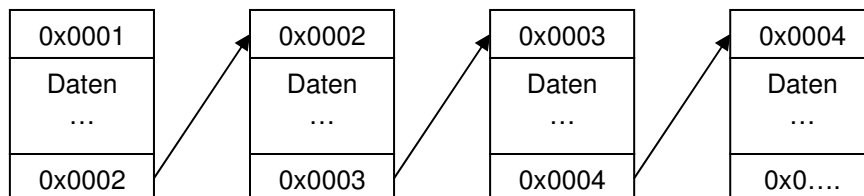


Informationssysteme

Semesterwoche 9

A) Studienelement Betriebssysteme: Fragen

1. Was versteht man unter Speichermanagement?
→ Zentrale Verwaltung zur Ein-/Ausgabe von Speicher jeglicher Art.
2. Beschreiben Sie den Ablauf bei einem Interrupt.
→ Unterbrechungsanforderung an die CPU. Ein Peripheriegerät möchte CPU Ressourcen für sich beanspruchen.
3. Gibt es einen Zusammenhang zwischen Parallelen Prozessen und Interrupts?
→ Ja, Peripheriegeräte können selbstständig Aufträge erledigen (quasi parallel zu anderen Prozessen). Erst wenn sie wieder CPU Ressourcen benötigen melden sie sich mit einem Interrupt.
4. Nennen Sie drei Anforderungen an Dateisysteme.
→ Konsistenz und Integrität
→ Skalierbarkeit
→ Persistenz (Dauerhaftigkeit)
→ Geschwindigkeit (Zugriff, Transfer)
→ Parallele Zugriffsmöglichkeit
5. Was ist ein i-Node?
→ Dateisystemverwaltung unter Linux Derivaten.
6. Wie funktioniert eine verkettete Liste?
→ Jedes Listenelement enthält eine Adresse, einen Wert und die Adresse des nächsten Listenelements, analoga der folgenden Zeichnung:



B) Studienelement Netzwerke: Fragen

1. Welche Informationen enthalten die Routing-Tabellen eines Routers bei
 - a) Paketvermittlung?
→ Zielrechner
→ Zielnetzwerk
→ Interface
 - b) Leitungsvermittlung?
→ Verbindungsnummern
2. Warum werden Pakete in den Routern zunächst gespeichert?
→ Der Router muss vor dem Weitersenden herausfinden, in welches Zielnetzwerk das entsprechende Paket geleitet werden muss, bzw. über welches Interface das Paket letztlich versendet werden muss.
→ Der Router macht dazu einen Binärvergleich von der Destination Address des Pakets mit den in der Routing Tabelle enthaltenen Zielnetzwerken.
3. Warum kann es beim Datagrammdienst passieren, dass Pakete vom gleichen Absender zum gleichen Empfänger unterschiedliche Wege durch das Netzwerk zurücklegen?

- Router bestimmen aufgrund der in Routing-Algorithmen implementierten Regeln, über welches Interface das Paket versendet werden soll. Kriterien können (neben Verfügbarkeit) auch Netzauslastung oder statische Priorisierungen sein.
- Routen können abhängig von deren Metrik ständig ändern.

4. Welche Information muss jedes Packet enthalten bei

a) Datagrammdienst?

- Source Port
- Destination Port
- Message Length
- Checksum
- Data

http://en.wikipedia.org/wiki/User_Datagram_Protocol

b) Virtuelle Verbindung?

- Verbindungskennung
- Daten

http://de.wikipedia.org/wiki/Virtuelle_Verbindung

5. Wieso kann bei einer virtuellen Verbindung im Gegensatz zum Datagrammdienst die Dienstgüte garantiert werden?

- Pakete werden immer über dieselbe Route weitergeleitet
- Die auf der fixierten Route durchlaufenen Netzwerke stellen stets dieselbe konstante Bandbreite zur Verfügung.
- Bei leitungsvermittelnden Diensten reservieren die Router eine definierte Bandbreite exklusiv für eine bestimmte Verbindung.

6. Was sind die Nachteile von dynamischen Routing-Algorithmen?

- Dynamisches Routing ist nur so gut wie der Algorithmus der dahinter steckt. Routen können u.U. ändern. So ist nie garantiert, über welche Pfade die Daten übertragen werden.
- Die Routingprotokolle belasten das Netzwerk.

7. Schauen Sie sich im Buch noch mal S. 391 ff. die Shortest-Path-Bestimmung an. Wie „lange“ ist letztendlich der kürzeste Weg von A nach D

- 10 Einheiten

8. Warum braucht man hierarchisches Routing?

- Das ganze IPv4 Konzept ist hierarchisch aufgebaut, somit muss auch das Routing von IPv4 Adressen hierarchisch funktionieren.
- Nicht jeder Router muss alles wissen. In grossen Netzwerken (Internet) würden die Routingtabellen viel zu gross werden.

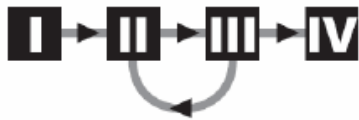
9. Wann ist ein verbindungsorientierter Dienst vorteilhaft, wann ein verbindungsloser Dienst?

- Verbindungsorientierte Dienste sind dann empfehlenswert, wenn sichergestellt werden muss, dass die Daten beim Empfänger korrekt angekommen sind. Stichwort: Hohe Dienstgüte. Beispiele: SMTP, POP, Filetransferdienste wie FTP und SCP, Point to point Protokolle für VPN Verbindungen, ...
- Verbindungslose Dienste kommen überall dort zum Einsatz, wo es keine Rolle spielt, wenn Datagramme zwischendurch verloren gehen. Beispiele: Audio/Video Streaming, DHCP, SNMP, WakeOnLAN (Magic Packet), ...

10. Angenommen alle Router und Hosts funktionieren störungsfrei und die jeweilige Software enthält keine Fehler. Besteht dann trotzdem die Möglichkeit – egal wie gering, dass ein Paket zu einem falschen Ziel übertragen wird?

- Ja, falls MAC Adressen manipuliert werden.
- Ja, bei falschen ARP/DNS Cache-Einträgen
- Ja, falls die Adresse während der Übertragung durch ein Bitfehler geändert wird – UND dabei die Checksumme zufälligerweise gleich bleibt.

C) Aufgaben zum Studienelement Netzwerke



Der Algorithmus von Dijkstra

Theorie

Das Konzept des kürzesten Pfades haben wir bereits in der Vorlesung kennen gelernt und es ist auch im Lehrbuch im Abschnitt 5.2.2, Seite 391 ff. erklärt. Der Algorithmus von E.W. Dijkstra wurde Ende der fünfziger Jahre entwickelt. Er ist weniger berechnungsintensiv als andere Algorithmen zur Berechnung des kürzesten Pfades, wie z.B. der Algorithmus von Bellman und Ford.

Aufgabe

Ihre Aufgabe ist es, den Algorithmus von Dijkstra selbst zu formulieren. Sie müssen kein Programm hinschreiben, sondern umgangssprachlich formulieren, was geschieht. Der Algorithmus ist auf den folgenden Seiten anhand eines Beispiels (kürzester Weg zwischen A und D) graphisch dargestellt. Der Algorithmus besteht grob aus vier Teilen. Den Ablauf der Teile I bis IV sehen Sie in der Zeichnung oben rechts auf dieser Seite.

Teil I – die Initialisierungsphase – finden Sie bereits gelöst auf der nächsten Seite, als Anhaltspunkt für Sie, wie die Lösungen etwa aussehen könnten.

Zum Teil II und III, dem eigentlichen Kern des Verfahrens, finden Sie eine Serie von 14 Zeichnungen, die das Verfahren graphisch darstellen. Die beiden Teile werden in einer Schleife solange ausgeführt, bis alle Knoten im Netz behandelt sind.

In den 7 Zeichnungen der linken Spalte auf Seite 3 und 4 geschieht immer dasselbe, nämlich die Ausführung von Teil II des Dijkstra-Algorithmus'. Was das genau ist, sollen Sie herausfinden und aufschreiben.

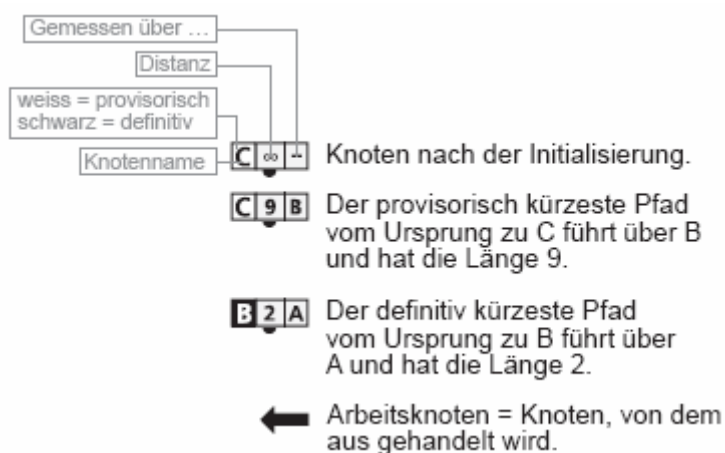
Dasselbe gilt für Teil III, der in den 7 Graphiken der rechten Spalte dargestellt ist.

Schliesslich folgt noch Teil IV. Dort sehen Sie, wie aus den in II und III berechneten Datenstrukturen der kürzeste Pfad ganz einfach bestimmt werden kann. Damit ist zu Teil IV fast schon alles verraten. Sie können ihre Lösung gleich auf den Seiten 3 und 4 hinschreiben. Bevor Sie damit beginnen, müssen Sie

aber noch etwas darüber wissen, was die Details der Zeichnungen bedeuten. Betrachten Sie dazu die Zeichnung oben auf der nächsten Seite.

Jeder Knoten ist mit drei Feldern versehen. Im ersten steht sein Name, das zweite enthält eine Angabe,

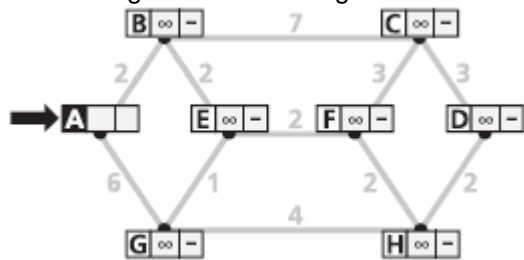
wie weit er vom Ursprung entfernt ist. Das dritte Feld enthält den Namen des Knotens, über den die Distanz gemessen wurde. In der Zeichnung finden Sie auch drei erläuterte Beispiele.



Teil 1

Um eine Vorstellung davon zu erhalten, was Sie genau tun sollen, ist die Lösung von Teil I hier bereits als Beispiel angegeben.

Teil I ist ja die Initialisierungsphase. Sie sehen den Zustand des Netzwerk-Graphen nach der Initialisierung. Was ist vorher geschehen?



Umgangssprachlich:

Der Ursprungsknoten wird als definitiv markiert. Dessen übrige Felder sind undefiniert. Die restlichen Knoten werden als unerreichbar gekennzeichnet (Distanz = Unendlich). Dementsprechend ist jeweils auch das Feld undefiniert, das angibt, über welchen Knoten die Distanz gemessen wurde.

Pseudocode:

```

node[source].state := PERMANENT;
FOR i := 0 TO N DO
  IF i # source THEN
    node[i].state := NONPERMANENT;
    node[i].distance := INFINITY;
    node[i].from := NIL
  END
END
END

```

Arbeitsanweisungen

- Arbeiten Sie in Gruppen. Organisieren Sie sich selbst, mehr als vier Personen in einer Gruppe sollten es aber nicht sein.
- Sie haben 20 Minuten Zeit.
- Ihre Lösungen werden nicht bewertet. Sie sollten in den Spalten II und III mindestens je eine beobachtete Regelmässigkeit beschreiben können.
- Wir werden den Algorithmus zusammen besprechen, nachdem Sie zuerst

Teil 2

Ausgehend von Router X werden sämtliche Routen, welche zum Ziel führen auf ihre Metrik geprüft.

Teil 3

Im nächsten Schritt wird ausgewertet, wie hoch die Kosten (Metrik) für die angefragten Pfade sind. Der Router hinter dem kürzeren Pfad wird vorübergehend als nächstes Ziel definiert. Der Gesamtwert der Kosten wird jeweils mit den alternativen Pfaden verglichen. Falls es einen "näheren" Weg gibt, wird auf dem alternativen Pfad weitergefahren.

Teil 4

Der günstigste Weg vom Start ins Ziel ist jener mit den geringsten Kosten, sprich, mit der geringsten Gesamtsumme aller Wegkosten.