

# Praktikum 1 : Stellen/Transitionsnetze

André Harms, Oliver Steenbuck

04.04.2012

## Inhaltsverzeichnis

|                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| <b>1 Modellierung</b>            | <b>1</b> |
| <b>2 Korrektheit</b>             | <b>3</b> |
| 2.1 Nachrichtenverlust . . . . . | 5        |
| <b>3 Petri Netze</b>             | <b>5</b> |

## Tabellenverzeichnis

## Abbildungsverzeichnis

|                          |   |
|--------------------------|---|
| 1 Petri Netz 1 . . . . . | 2 |
| 2 Petri Netz 5 . . . . . | 5 |

## 1 Modellierung

Abbildung 1 zeigt das hier gewählte Modell für das in der Aufgabe beschriebene Zusammenspiel von Sender und Empfänger. Im Folgenden auf die in der Modellierung getroffenen Entscheidungen und ihre Alternativen eingegangen und für einige ausgewählte Alternativen diese an den Modellen der Teilaufgaben Fünf und Sechs gezeigt.

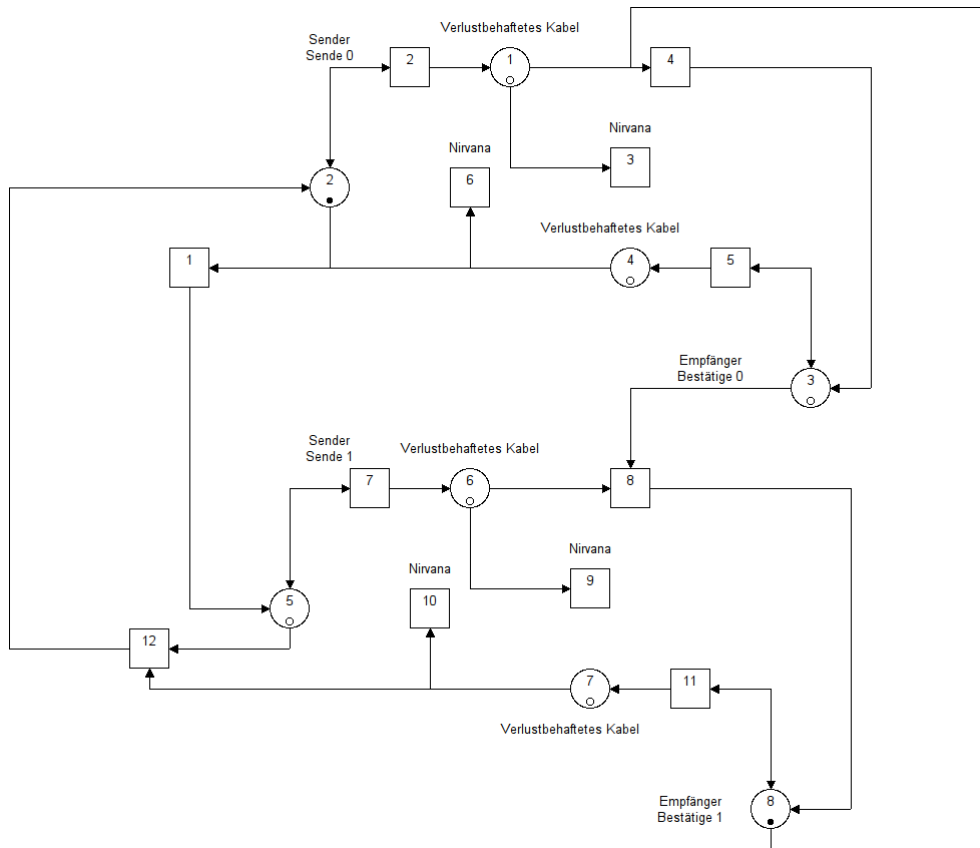


Abbildung 1: Petri Netz 1

Jeder Nachricht wird hier als ein Token modelliert.

Es wird hier\* **nur das Kabel** modelliert und keine Details des Empfängers. In Abbildung 1 ist dies beispielhaft in den Verbindungen der Plätze 2 und 3 zu erkennen. Die als **Nirvana** bezeichnete Transition 3 ist die einzige in der Nachrichten verloren gehen können und repräsentiert somit sowohl Verluste auf dem Kabel als auch beim Empfänger. Die Transition 4, die den Übergang einer Nachricht vom Kabel in den Empfänger konsumiert, ist aus dem Platz 8 die Bestätigungsnachricht für das andere Bit, die nun nicht mehr gesendet werden kann. Die Komplexität liegt hier in der Modellierung des verlustbehafteten Kabels. **Alternativ** wäre eine Modellierung denkbar, bei der auf Empfängerseite noch weitere Details ausgearbeitet werden, siehe auch Abbildung 2.

In der hier gewählten Modellierung ist keine globale Taktung vorhanden. Dieser Weg

\* Teilaufgabe Eins

wurde gewählt um die Modellierung nicht übermäßig komplex werden zu lassen. Es lassen sich so mit dem petri-Netz allerdings Effekte simulieren die in der Realität schwer vorstellbar sind. Beispielhaft sei das 1000 malige Senden der Bestätigung in der Zeit in der nur eine Nachricht gesendet wurde genannt. Alternativ könnte durch das Einteilen des Netzes in verschiedene Aktoren die jeweils eine Aktion ausführen können wenn sie ein globales Token besitzen eine Taktung hergestellt werden die die Simulation näher an die Realität führt.

In Teilaufgabe Eins werden die verlorengegangenen Nachrichten nicht gezählt. Wenn ein Simulationstool gewählt wird das nicht vom Anwender gesteuert wird (beispielsweise **Snoopy**) sollten zur statistischen Auswertung Plätze zum Sammeln und Zählen der verlorengegangenen Nachrichten geschaffen werden, siehe auch Abbildung 2 Platz 6.

## 2 Korrektheit

Um die Korrektheit des in Abbildung 1 gezeigten Netzes zu beweisen haben wir den Erreichbarkeitsgraphen (siehe: Listing 2) des Netzes darauf untersucht, dass er nur legale Konfigurationen enthält. Jede legale Konfiguration erfüllt folgende Bedingungen:

- Genau ein Token auf 2 oder 5
- Genau ein Token auf 3 oder 8

|    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|----|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1  | M001: | 0 | ( | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1) |
| 2  | M002: | 1 | ( | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1) |
| 3  | M003: | 1 | ( | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1) |
| 4  | M004: | 2 | ( | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0) |
| 5  | M005: | 2 | ( | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1) |
| 6  | M006: | 3 | ( | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0) |
| 7  | M007: | 3 | ( | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0) |
| 8  | M008: | 3 | ( | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0) |
| 9  | M009: | 4 | ( | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0) |
| 10 | M010: | 4 | ( | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0) |
| 11 | M011: | 4 | ( | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0) |
| 12 | M012: | 4 | ( | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0) |
| 13 | M013: | 5 | ( | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0) |
| 14 | M014: | 5 | ( | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0) |
| 15 | M015: | 5 | ( | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0) |
| 16 | M016: | 5 | ( | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0) |
| 17 | M017: | 5 | ( | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0) |
| 18 | M018: | 6 | ( | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0) |
| 19 | M019: | 6 | ( | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0) |
| 20 | M020: | 6 | ( | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0) |
| 21 | M021: | 6 | ( | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1) |

Generiert am:  
2. April 2012

Oliver Steenbuck, André Harms  
Armin Steudte, Carsten Noetzel  
Dennis Blauhut, Torben Becker

|    |       |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|----|-------|----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 22 | M022: | 6  | ( | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0) |
| 23 | M023: | 6  | ( | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0) |
| 24 | M024: | 6  | ( | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0) |
| 25 | M025: | 7  | ( | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0) |
| 26 | M026: | 7  | ( | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1) |
| 27 | M027: | 7  | ( | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1) |
| 28 | M028: | 7  | ( | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1) |
| 29 | M029: | 7  | ( | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1) |
| 30 | M030: | 7  | ( | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0) |
| 31 | M031: | 7  | ( | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0) |
| 32 | M032: | 7  | ( | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0) |
| 33 | M033: | 7  | ( | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0) |
| 34 | M034: | 8  | ( | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1) |
| 35 | M035: | 8  | ( | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1) |
| 36 | M036: | 8  | ( | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1) |
| 37 | M037: | 8  | ( | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1) |
| 38 | M038: | 8  | ( | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1) |
| 39 | M039: | 8  | ( | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1) |
| 40 | M040: | 8  | ( | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0) |
| 41 | M041: | 8  | ( | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0) |
| 42 | M042: | 8  | ( | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0) |
| 43 | M043: | 9  | ( | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1) |
| 44 | M044: | 9  | ( | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1) |
| 45 | M045: | 9  | ( | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1) |
| 46 | M046: | 9  | ( | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1) |
| 47 | M047: | 9  | ( | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1) |
| 48 | M048: | 9  | ( | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1) |
| 49 | M049: | 9  | ( | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0) |
| 50 | M050: | 10 | ( | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1) |
| 51 | M051: | 10 | ( | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1) |
| 52 | M052: | 10 | ( | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1) |
| 53 | M053: | 10 | ( | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1) |
| 54 | M054: | 10 | ( | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1) |
| 55 | M055: | 10 | ( | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1) |
| 56 | M056: | 11 | ( | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1) |
| 57 | M057: | 11 | ( | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1) |
| 58 | M058: | 11 | ( | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1) |
| 59 | M059: | 11 | ( | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1) |
| 60 | M060: | 12 | ( | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1) |
| 61 | M061: | 12 | ( | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0) |
| 62 | M062: | 13 | ( | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0) |
| 63 | M063: | 13 | ( | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0) |
| 64 | M064: | 14 | ( | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0) |

## 2.1 Nachrichtenverlust

Im hier gewählten Modellierungstool ist die Anzahl an verlorengegangenen Nachrichten abhängig von Benutzereingaben. Gegeben ein Tool das alle Ausgänge gleichwertig behandelt würden wir mit einem Nachrichtenverlust von ca. 50 Prozent rechnen.

## 3 Petri Netze

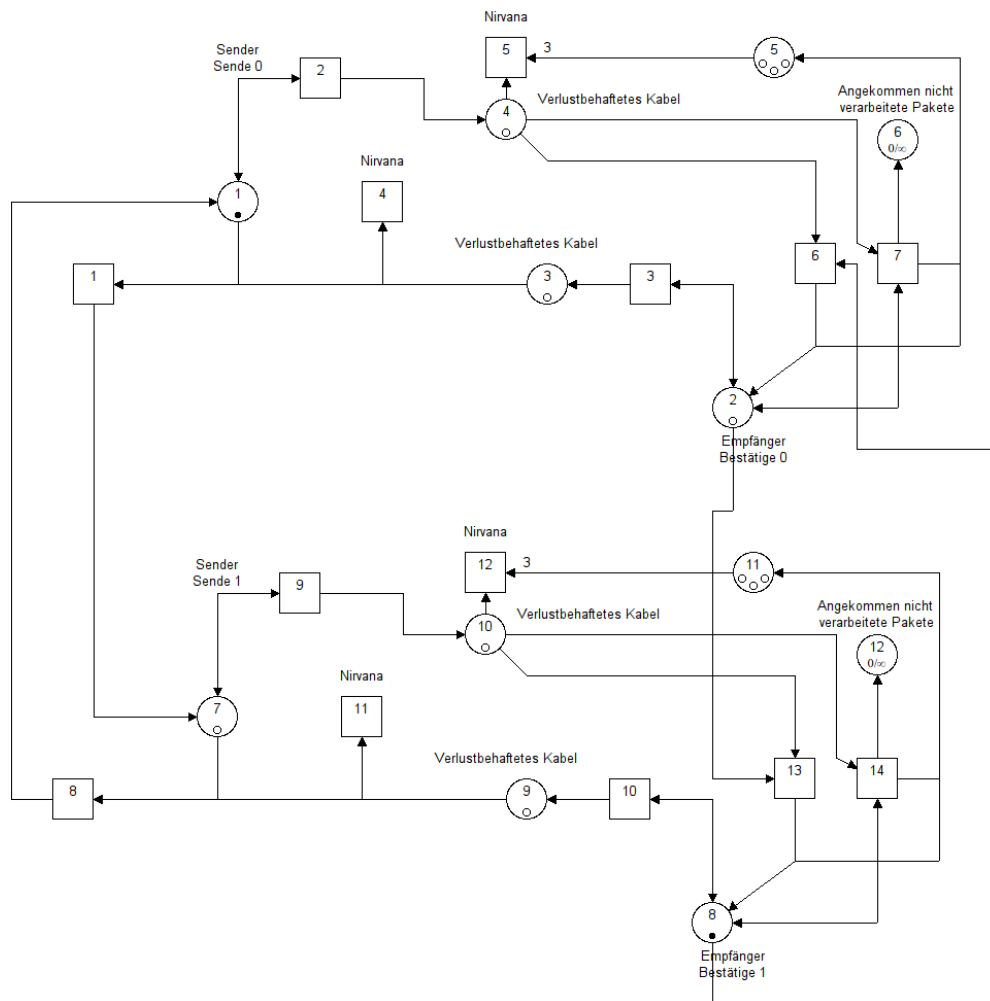


Abbildung 2: Petri Netz 5